Ringvej Syd, etape 2 og 3. Ove Jensens Allé

Miljøkonsekvensrapport
Oktober 2026

DEL 2

Kapitel 16 – 26

SWECO

Indholdsfortegnelse

16 Indledning 5
16.1 Læsevejledning 7
16.2 Dokumentstruktur 7
16.3 Ophavsret 9

17 Plante- og dyreliv 10
17.1 Metode 10
17.2 Eksisterende forhold 17
17.3 Påvirkninger 42
17.4 Afværgetiltag 68
17.5 Overvågning 82
17.6 Kumulative effekter 82

18 Vandløb og søer 84
18.1 Metode 84
18.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 87
18.3 Påvirkninger i anlægsfasen 103
18.4 Påvirkninger i driftsfasen 124
18.5 Afværgetiltag 144
18.6 Overvågning 145
18.7 Kumulative effekter 145

19 Horsens Fjord – kystmorfologi, flora og fauna 146
19.1 Metode 146
19.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 155
19.3 Påvirkninger i anlægsfasen 182
19.4 Påvirkninger i driftsfasen 193
19.5 Afværgetiltag 198
19.6 Overvågning 198
19.7 Kumulative effekter 198

20 Horsens Fjord – vandkvalitet og økologisk tilstand 199
20.1 Metode 199
20.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 227
20.3 Påvirkninger i anlægsfasen 237
20.4 Påvirkninger i driftsfasen 279
20.5 Afværgetiltag 331
20.6 Overvågning 333
20.7 Kumulative effekter 333

21 Natura 2000 334
21.1 Metode 334
21.2 Lovgrundlag 334
21.3 Projektbeskrivelse og beliggenhed 337
21.4 Natura 2000-område nr. 56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave 338
21.5 Kortlagte naturtyper for N56 341
21.6 Arter på udpegningsgrundlaget for habitatområde H52 345
21.7 Arter på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F36 354
21.8 Natura 2000-område nr. 236 Bygholm Ådal 357
21.9 Kortlagte naturtyper for N236 359
21.10 Arter på udpegningsgrundlaget for N236 361
21.11 Del 1: Natura 2000-væsentlighedsvurdering 364
21.12 Del 2: Natura 2000-konsekvensvurdering 381
21.13 Afværgetiltag 396

21.14 Kumulative forhold 397
21.15 Konklusion 397

22 Havstrategidirektivet 398
22.1 Metode 398
22.2 Afværgetiltag 413
22.3 Overvågning 413
22.4 Kumulative effekter 413

23 Grundvand, drikkevand og geologi 414
23.1 Metode 414
23.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 415
23.3 Påvirkninger i anlægsfasen 440
23.4 Påvirkninger i driftsfasen 461
23.5 Afværgetiltag 466
23.6 Overvågning 467
23.7 Kumulative effekter 467

24 Jordhåndtering og forurenet jord 468
24.1 Metode 468
24.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 468
24.3 Påvirkninger i anlægsfasen 473
24.4 Påvirkninger i driftsfasen 477
24.5 Afværgetiltag 477
24.6 Overvågning 477
24.7 Kumulative effekter 478

25 Råstoffer og affald 479
25.1 Metode 479
25.2 Eksisterende forhold og referencescenarie 479
25.3 Påvirkninger i anlægsfasen 479
25.4 Påvirkninger i driftsfasen 483
25.5 Afværgetiltag 483
25.6 Overvågning 483
25.7 Kumulative effekter 484

26 Referencer 485

Bilag

1. Horsens kommunes afgrænsnings udtalelse
2. Modellering af spredning af miljøfremmede stoffer i Horsens Fjord. WSP maj 2025.
3. Lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å WSP februar 2025
4. Opstuvning af vand i Boller Enge og oplandet til Dagnæs Bæk. Sweco juni 2025
5. A. Bygholm Å indsnævring. WSP juni 2025
6. Datarapport - Naturundersøgelser
7. Datarapport – Overfladevandsundersøgelser
8. Datarapport – Marine undersøgelser
9. Datarapport – Grundvandsundersøgelser
10. Notat om støj
11. Notat om undervandsstøj
12. Ringvej Syd - Anlægslogistik
13. Ove Jensens Allé – Anlægslogistik
14. Ringvej Syd – Afvandingsteknisk notat
15. Ringvej Syd – Eksempel på beredskabsplan for styrede underboringer
16. DHIs rapport med risikovurdering af boreprodukter
17. Baggrundsmateriale om klimasikringen af Horsens By (4 dokumenter)
18. Tabel med relevante stoffer i forbindelse med udledning af vejvand som der er fastsat miljøkvalitetskrav for.
19. Modellering af spredning af suspenderet stof fra regnvandsbassiner
20. Ringvej Syd - Geotekniske undersøgelser
21. Visualiseringer_25_09_09 Horsens Kommune Ringvej Syd_Samlet
22. Ove Jensens Allé - Geotekniske undersøgelser
23. Ringvej Syd og Ove Jensen Allé. Beregninger af støj i anlægsfasen
24. Ove Jensens Allé. Notat vedr. vejvandshåndtering
25. Beregninger af overløb fra regnvandsbassiner
26. Teknisk specifikation for membrananlæg til rensning af grundvand ved grundvandssænkning.

16 Indledning

Som et led i realiseringen af Horsens Kommunens Trafik 2030-plan har byrådet i Horsens Kommune besluttet at fortsætte arbejdet med at videreføre den allerede etablerede Ringvej Syd fra Vejlevej til Bjerrevej med etape 2 fra Bjerrevej øst om Dagnæs til Bollervej og etape 3 videre til Horsens Havn. Ringvejen tilsluttes Ove Jensens Allé. Ove Jensens Allé ombygges frem til Niels Gyldings Gade. Samtidigt ombygges krydset ved Høegh Guldbergs Gade og broen over Bygholm Å udskiftes.

Formålet med den færdige ringvej er at lede trafik uden om midtbyen. Den nye ringvej gør det muligt at lette trafikken ved boligområderne i sydbyen og på Høegh Guldbergs Gade. Derudover skal ringvejen indgå som et led i klimasikring af Horsens midtby. Ved at lade vejen krydse Horsens Fjord på en vejdæmning med højvandsporte, etableres et værn, som skal beskytte Horsens midtby mod vandstandsstigninger fra fjorden. Derudover etableres en pumpestation som bidrager til at trække vand ud fra byens afvandingssystemer i situationer med ekstreme nedbørsmængder.

Tilslutning af Ringvej Syd til den østlige del af Ove Jensens Allé betyder en øget trafikstrøm til/fra denne retning, og dermed behov for øget kapacitet i krydset mellem Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade. Derfor udvides krydset mellem Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade, hvilket kræver en udskiftning af broen over Bygholm Å.

Da det forventes, at både Ringvej Syd projektet og projekt med ombygning af krydset Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade kan medføre væsentlige påvirkninger af miljøet, har Horsens Kommune vurderet, at projektet er omfattet af krav om udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering (tidligere kaldet en VVM-redegørelse). Nærværende rapport udgør miljøkonsekvensrapporten (VVM) for de ansøgte projekter jf. miljøvurderingsloven.

Projektet med videreførelse af Ringvej Syd fra Bjerrevej til Horsens Havn forudsætter desuden, at der vedtages et tillæg til Horsens Kommuneplan 2021-2033 og en lokalplan.

I 2021 vedtog Horsens Kommune Lokalplan 350 for vejanlæg, dæmning og natur, Horsens Syd, samt kommuneplantillæg 2017-24, som tilsammen gav mulighed for etablering af Ringvej Syd etape 2 og 3. Der blev gennemført miljøvurdering af disse planer. Lokalplanen blev påklaget og hjemvist med begrundelsen, at forhold omkring odder og flagermus ikke var tilstrækkeligt belyst, og lokalplanen blev derfor ophævet. Horsens Kommune har arbejdet videre med disse forhold, og har på den baggrund udarbejdet udkast til Lokalplan 441 samt forslag til tillæg 2021-21 til Horsens Kommuneplan 2021-2033.

Planforslagene er miljøvurderet særskilt i en miljørapport, som har ledsaget planforslagene i den politiske behandling i juni 2025.

Det bemærkes i øvrigt, at Ringvej Syd-projektet tidligere har været politisk behandlet og vedtaget. Lokalplanen for det tidligere projekt blev ophævet, hvorved store dele af tilladelsesgrundlaget også blev ophævet, herunder § 25-tilladelse (VVM-tilladelse) for projektet. Nærværende miljøkonsekvensrapport er alene en behandling af det nye projekt, og behandler ikke eventuelle ændringer i forhold til det tidligere projekt, da dette forhold ikke har retlig relevans i denne sammenhæng. En overordnet beskrivelse af ændringerne i forhold til det tidligere projekt, kan ses på https://horsens.dk/vejogklimasikring. Beskrivelsen er møntet på politikere og borgere og er alene af informativ karakter i forhold til ændringerne fra det tidligere projekt. Beskrivelsen indgår således ikke i ansøgningsmaterialet for det konkrete projekt.



Figur 16-1: Oversigtskort for Ringvej Syd Etape 2 og 3 og Ove Jensens Allé. Stationeringen er en fortløbende afstandsangivelse, der anvendes ved projekteringen og udførelsen af vejprojekter.

16.1 Læsevejledning

I dette kapitel gives en vejledning i hvordan rapporten er bygget op og hvilke bilag, der er en del af den samlede rapport.

16.2 Dokumentstruktur

Miljøkonsekvensrapporten er opdelt i 2 delrapporter.

Nærværende rapport er del 2.

Overordnet består de 2 dele af rapporten af fire ”kapiteltyper”:

Del 1:

- Kapitel 1 Indledning til del 1.
- Kapitel 2-5 som indeholder de indledende og generelle afsnit, herunder et ikke-teknisk resume og projektbeskrivelsen.
- Kapitel 7-14 er fagkapitlerne, hvor projektet miljøvurderes i forhold til de enkelte fagemner. Kapitlerne er bygget op sådan, at miljøvurderingen af de forskellige delprojekter kan læses selvstændigt og sammenholdes indbyrdes.
- Kapitel 15: Referencer til kap 1-14

Del 2:

- Kapitel 16 Indledning til del 2
- Kapitel 17-25 er de resterende fagkapitler, hvor projektet miljøvurderes i forhold til de enkelte fagemner. Kapitlerne er bygget op sådan, at miljøvurderingen af de forskellige delprojekter kan læses selvstændigt og sammenholdes indbyrdes.
- Kapitel 26: Referencer til kap 16-25

Nedenfor gennemgås indholdet af de forskellige kapitler nærmere:

16.2.1 Kapitler i rapportens del 1

Kapitel 1- Indledning

I dette kapitel beskrives kort baggrunden for projektet.

Kapitel 2 – Ikke teknisk resumé

Det ikke tekniske resumé indeholder en opsummering af hovedkonklusionerne fra miljøkonsekvensvurderingen en inkl. beskrivelse af evt. afværgeforanstaltninger og overvågning. Her vurderes også på andre projekter og planer i området, som kan have en kumulativ effekt på påvirkningerne fra projektet.

Kapitel 3 – Projektbeskrivelse

Beskrivelse af de enkelte dele af projektet, anlægsfasen, referencescenariet og undersøgte alternativer.

Kapitel 4 – Miljøvurdering og overordnet metodebeskrivelse

Kapitlet indeholder en beskrivelse af miljøvurderingsprocessen og den fremgangsmåde, der er valgt i dette projekt. Beskrivelse af det afgrænsede undersøgelsesområde og den valgte vurderings-terminologi for miljøvurderingerne præsenteres.

Kapitel 5 – Lovgrundlag

Kort gennemgang af det nationale og internationale lovgrundlag, som er relevant for projektet.

Kapitel 6-14 – Vurdering af projektet

I disse kapitler beskrives og vurderes miljøpåvirkningen ved projektet samt referencescenariet for de respektive miljøemner.

Kap. 6: Planforhold
Kap. 7: Landskab, visuelle forhold og jordbund
Kap. 8: Kulturarv og arkæologi
Kap. 9: Friluftsliv og rekreative forhold
Kap. 10: Trafikforhold
Kap. 11: Støj og vibrationer
Kap. 12: Lys og skyggeforhold
Kap. 13: Luftkvalitet og emissioner
Kap. 14: Befolkning, sundhed og materielle goder

Hvert kapitel er opbygget med en kort indledende metodebeskrivelse i forhold til dataindsamling datagrundlag og eventuelle mangler i datagrundlaget, efterfulgt af en gennemgang af de eksisterende forhold for de relevante lokaliteter. Herefter kommer en vurdering af hhv. referencescenariet og projektet for anlægsfasen og den efterfølgende driftsfase. I forlængelse af vurderingen findes et underafsnit, der beskriver evt. afværgeforanstaltninger og evt. overvågning, som vurderes nødvendige for at eliminere, reducere eller neutralisere projektets potentielle negative påvirkninger på miljøet. Hvert fagkapitel afsluttes med en kort opsamling af væsentlige forhold for det pågældende miljøemne og en vurdering af kumulativ påvirkning fra andre planer og projekter.

Kapitel 15 – Referencer

Dette kapitel indeholder en samlet liste over referencer til del 1.

16.2.2 Kapitler i rapportens del 2

Kapitel 16 – Indledning til del 2

I dette kapitel beskrives kort baggrunden for projektet.

Kapitel 17-25 – Vurdering af projektet

I disse kapitler beskrives og vurderes miljøpåvirkningen ved projektet samt referencescenariet for de respektive miljøemner.

Kap. 17: Plante- og dyreliv
Kap. 18: Vandløb og søer
Kap. 19: Horsens Fjord Kystmorfologi, flora og fauna
Kap. 20: Horsens Fjord Vandkvalitet og økologisk tilstand
Kap. 21: Natura 2000 Væsentligheds- og konsekvensvurdering
Kap. 22: Havstrategien
Kap. 23: Grundvand, drikkevand og geologi
Kap. 24: Forurenede grunde og jordhåndtering
Kap. 25: Råstoffer

Hvert kapitel er opbygget med en kort indledende metodebeskrivelse i forhold til dataindsamling datagrundlag og eventuelle mangler i datagrundlaget, efterfulgt af en gennemgang af de eksisterende forhold for de relevante lokaliteter. Herefter kommer en vurdering af hhv. referencescenariet og projektet for anlægsfasen og den efterfølgende driftsfase. I forlængelse af vurderingen findes et underafsnit, der beskriver evt. afværgeforanstaltninger og evt. overvågning, som vurderes nødvendige for at eliminere, reducere eller neutralisere projektets potentielle negative påvirkninger på miljøet. Hvert fagkapitel afsluttes med en kort opsamling af væsentlige forhold for det pågældende miljøemne og en vurdering af kumulativ påvirkning fra andre planer og projekter.

Kapitel 26 – Referencer

Dette kapitel indeholder en samlet liste over referencer til del 2.

16.3 Ophavsret

De anvendte oversigtskort, luftfoto, matrikelkort, Google Earth og data er gengivet med ophavsret hos GeoDanmark, KDS, GST, Kommuner, MST, Regionerne, GEUS, Google og Naturbasen.dk licens E24/2023

17 Plante- og dyreliv

I kapitlet beskrives naturforhold inden for og omkring projektområdet, og projektets påvirkning af natur i henholdsvis anlægs- og driftsfasen vurderes. Natur dækker bredt over en række emner, som gennemgås i teksten herunder, for eksempel § 3-beskyttede naturtyper, særligt beskyttede arter, herunder bilag IV-arter og § 25-skove.

17.1 Metode

17.1.1 Naturtyper beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3

Naturtypers eksisterende forekomst og status beskrives på baggrund af eksisterende data samt gennemførte undersøgelser fra feltsæsonen 2024.

Oplysninger om naturforhold i undersøgelsesområdet er indsamlet fra en række eksisterende kilder såsom Naturbasen.dk, Arter.dk, Danmarks Miljøportal, Atlas Flora Danica m.m.

Naturtypernes eksisterende forekomst og status beskrives på baggrund af gennemførte undersøgelser fra feltsæsonen 2024 suppleret med kommunens egne § 3 tilsyn fra perioden 2017-2019. Data fra 2017 anvendes ikke alene men er en del af datagrundlaget for vurderingerne. Dette skyldes at man kan relativere de nye besigtigelser fra 2024, blandt andet for at få en bedre forståelse for udviklingen af naturområdernes kvalitet og udbredelse.

Metoden, der er benyttet til gennemgang af de terrestriske naturarealer, er den standardiserede metode, som er beskrevet i *Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 mv.* udgivet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (TA-nr.: N01.ver.4.1).

§ 3-arealerne naturtilstand er estimeret efter en femtrins skala:

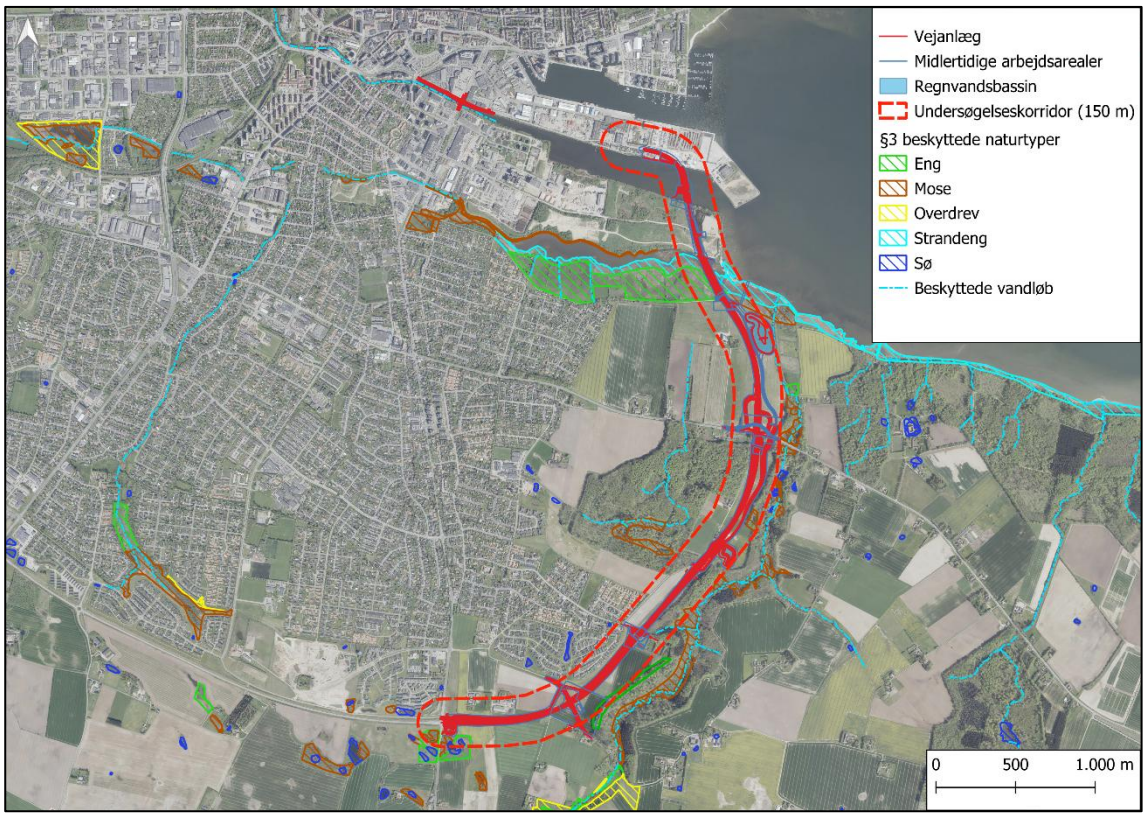
- Høj – (naturscore 1-0.8)
- God – (naturscore 0.8-0.6)
- Moderat – (naturscore 0.6-0.4)
- Ringe – (naturscore 0.4-0.2)
- Dårlig – (naturscore 0.2-0)

Samtlige terrestriske naturarealer indenfor undersøgelseskorridoren samt naturområder med en hydrologisk forbindelse til undersøgelsesområdet er blevet undersøgt i 2024.

For de gennemførte undersøgelser i 2024 er der taget udgangspunkt i allerede kortlagte naturarealer og områder, der er fundet ved luftfotogennemgang af undersøgelsesområdet, og som vurderes at kunne indeholde potentiel beskyttet natur.

I forbindelse med § 3-kortlægningen blev områderne ligeledes vurderet i forhold til tilstedeværelsen af egnede yngle- og rasteområder for bilag IV-arter, samt i forhold til spredningsveje mellem egnede yngle- og rasteområder. Andre fredede/sjældne arter blev også noteret ved den generelle gennemgang af arealerne. Invasive arter blev ligeledes noteret ved besigtigelserne.

Kortlægningen er baseret på registreringer af § 3-beskyttet natur inden for det planlagte vejtracé samt i en undersøgelseskorridor på 150 m omkring tracéet (Figur 17-1).



Figur 17-1: Oversigtskort over beskyttede naturtyper og vandløb i nærheden af projektområdet.

Inden for undersøgelseskorridoren er alle § 3-beskyttede arealer, samt arealer, der har potentiale til at blive § 3-beskyttet natur, blevet gennemgået med henblik på at beskrive vegetation, strukturer og estimeret naturtilstand. Relevante områder er herefter kortlagt ved brug af DCE's udvidede metodik for registrering af § 3-natur.

Den udvidede metodik henviser til, at områderne er undersøgt ved anvendelse af den udvidede metode, hvor der både laves artsliste for arealet, angives strukturforhold samt laves dokumentationsfelter med fuldstændig artsliste, hvorefter der udregnes artsscore og dermed også naturværdi. Fredede, invasive og sjældne arter er desuden registreret.

Ved besigtigelsen er der noteret en estimeret naturtilstand for hvert § 3-område på en skala fra 1 til 5. Derudover udregnes der ved indberetning af data en naturtilstand på baggrund af registreringerne.

17.1.2 Naturtyper § 25-skov

Beskrivelse og vurdering af skovene i undersøgelsesområdet er baseret på en statslig kortlægning af § 25-skove udført i 2016 af Miljøstyrelsen. Der er ikke gennemført yderligere kortlægning i forhold til § 25-skov, da de foreliggende data vurderes at være tilstrækkelige, idet skovnaturtyperne er meget stabile over kortere tid.

17.1.3 Beskyttede arter, herunder bilag IV-arter

I det følgende beskrives bilagsarternes beskyttelsesniveau:

Bilag II-arter – arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne. Det er generelt målet, at arterne opnår eller fastholder gunstig bevaringsstatus, og at bestande er stabile eller i

fremgang. Arterne er beskyttede i det omfang, aktiviteten påvirker Natura 2000-områdernes bestande.

Bilag IV-arter – streng beskyttelse af arternes yngle- og rasteområder samt økologisk funktionalitet. Beskyttelsen gælder overalt, hvor arterne forekommer.

Bilag V-arter – fredede arter, der er beskyttet mod f.eks. indsamling og forsætligt drab.

I dansk lovgivning beskyttes arter jf. Artsfredningsbekendtgørelsen. Ifølge denne bekendtgørelse er alle pattedyr og fuglearter, der ikke er omfattet af jagttid i henhold til jagtloven, samt en lang række pattedyr, krybdyr, fisk, padder og hvirvelløse dyr (insekter mv.) omfattet af forbud mod forsætligt drab og indfangning. Fredede plantearter, f.eks. orkidéer, må ikke plukkes, graves op mv. Beskyttelsen supplerer beskyttelsen af bilag IV-arter i habitatbekendtgørelsen, idet bilag IV-arterne også er omfattet af artsfredning. Omvendt er der mange arter omfattet af artsfredning, der ikke er på bilag IV.

Bilag IV-arter – beskyttet jf. EU's habitatdirektiv, som i Danmark er udmøntet i Habitatbekendtgørelsen. Jævnfør EU-habitatdirektivet må der ikke gives tilladelser, eller vedtages projekter m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter. Da yngle- og rasteområder kan bestå af et netværk af flere lokaliteter, hvis betydning afhænger af bl.a. årstid og populationsdynamik, hos den art der betragtes, anlægges der en bredere forståelse af yngle- og rasteområder – princippet om økologisk funktionalitet.

Ved økologisk funktionalitet vurderes netværket af lokaliteter som ét samlet. En skade på et levested et sted i netværket kan således afværges ved at fremme kvaliteten af levestederne andetsteds i netværket. Den økologisk funktionalitet i et yngle- eller rasteområde skal opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

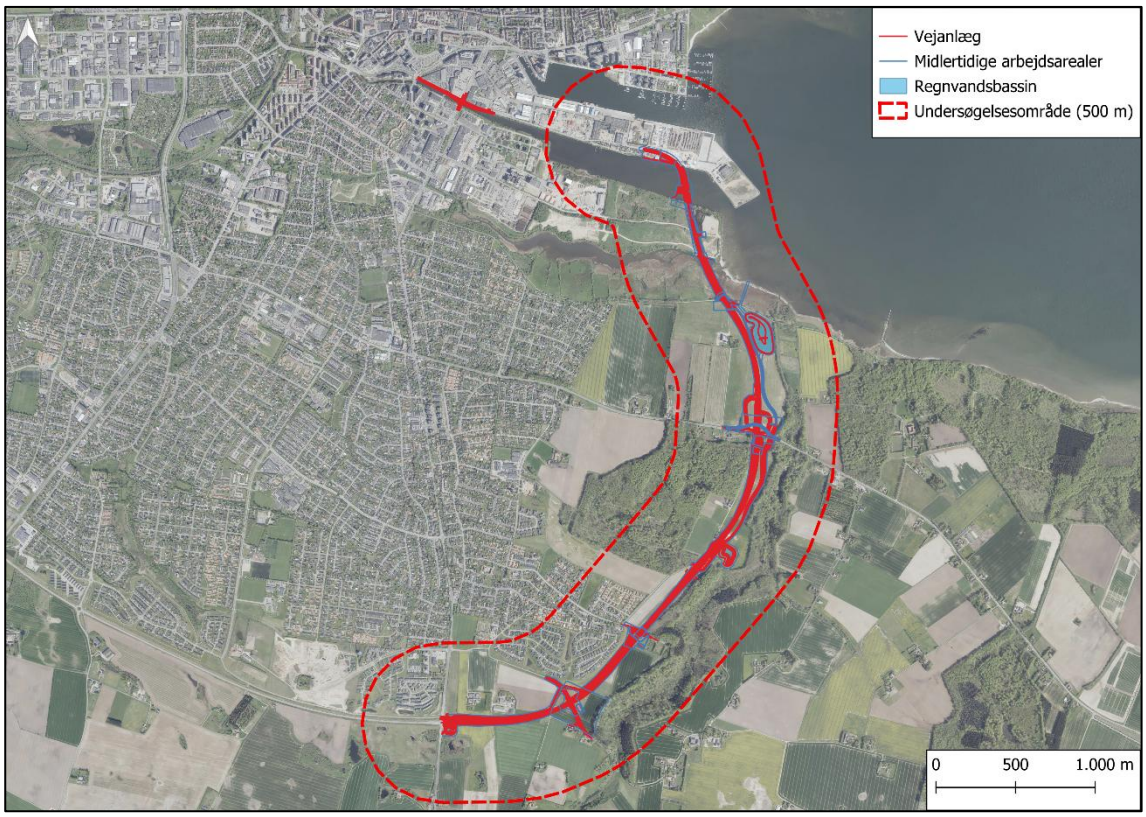
Hvis der konstateres skadevirkning på Natura 2000-områder hvormed arter og naturtyper på udpegningsgrundlagene, vurderes at blive væsentligt påvirket, på trods af en række nærmere angivne afhjælpende foranstaltninger iværksættes, og Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger og integritet dermed ikke kan opretholdes, vil påvirkningen udløse krav om fravigelse fra habitatbekendtgørelsen.

Hvis det konstateres at den strenge beskyttelsesordning i habitatdirektivets artikel 12 stk. 1, litra a-d ikke overholdes som følge af projektet, vil påvirkningen udløse krav om fravigelse fra habitatbekendtgørelsen. I praksis betyder det at der skal søges fravigelse for påvirkninger på bilag IV-arter og deres levesteder, der ikke kan afværges tilfredsstillende.

Det kan ikke forventes, at der kan ske fravigelse, hvis projektets påvirkning er til skade for artens mulighed for at opretholde eller opnå gunstig bevaringsstatus i dens naturlige udbredelsesområde.

Habitatdirektivet er implementeret i bekendtgørelse BEK nr. 1098 af 21/08/2023.

Det er normal praksis, at der udlægges et undersøgelsesområde omkring det område, der fysisk påvirkes af projektet. Undersøgelsesområdet afspejler områdets arters spredningsevne i landskabet og at påvirkningen af projektet påvirker arealer udenfor selve anlægsområdet. Eftersøgningen af beskyttede arter er foretaget inden for projektområdet samt inden for et undersøgelsesområde på 500 m på hver side af vejtracéet. 500 meter er valgt for at sikre at arters levesteder kortlægges indenfor en potentiel støjzone og så de lokale arter muligheder for spredning gennem landskabet klarlægges. For enkelte artsgrupper er der udvalgt enkelte lokaliteter, der ligger længere end 500 m fra vejtracéet og derved uden for undersøgelsesområdet. Dette kan gøres for at undersøge særligt mobile arters anvendelse at området. Undersøgelsesområdet kan ses på Figur 17-2.



Figur 17-2: Oversigtskort over det omtrentlige undersøgelsesområde for natur og linjeføringen for ringvejen.

Udbredelsen af bilag IV-arterne er baseret på følgende kilder og databaser:

- Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV (1)
- Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 – Odder og flagermus (2)
- NOVANAS artsregistreringer (3)
- Naturdata.dk (4)
- Arter.dk (5)
- Naturbasen.dk (6)
- Tidligere udførte naturundersøgelser udført i forbindelse med forrige miljøvurdering af projektet i 2019.

For Arter.dk og Naturbasen.dk er kun kvalitetssikrede registreringer medtaget, og registreringer fra før 2015 er ikke taget med.

Udbredelsen af fugle er baseret på følgende kilder og databaser:

- Liste over registrerede fuglearter langs den planlagte vej baseret på observationer fra arter.dk i perioden 01.01.2022–25.05.2025 med et filter på ca. 500 m buffer på begge sider af vejen. Liste over registrerede fuglearter langs den planlagte vej baseret på observationer fra arter.dk (5) samt Naturbasen.dk (6)
- Den Danske Rødlistestatus (7)
- IUCN's verdensrødliste (8)
- Fuglebeskyttelsesdirektivet[1]

[1] Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009

For Arter.dk og Naturbasen.dk er kun kvalitetssikrede registreringer medtaget, og registreringer fra før 2015 er ikke taget med.

På baggrund af datagennemgangen er der kendskab til følgende bilag IV-arter inden for en 10 km radius omkring vejtracéet:

- Stor vandsalamander (nærmeste registrering er 580 m øst for vejtracéet ved Vester Uthvej)
- Spidssnudet frø (nærmeste registrering er 4,8 km vest for vejtracéet)
- Flere arter af flagermus.
- Odder (registreret særligt i tilknytning til Klokkedal Å, 200 m øst for vejtracéet ved Boller Nederskov, samt i Bygholm Park 1,5 km opstrøms Bygholm Å fra krydset mellem Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade)
- Marsvin (nærmeste registrering er i Horsens Havn, 430 m mod nord)
- Markfirben (nærmeste registrering er mere end 8 km nordvest for vejtracéet)
- Grøn mosaikguldsmed (nærmeste registrering er ved et vandhul 3,5 km vest for vejtracéet)

Foruden kendte forekomster af bilag IV-arter, er der i forbindelse med forarbejdet til miljøkonsekvensvurdering for vejanlægget gennemført eftersøgninger af alle relevante bilag IV-arter, herunder fx strandtudse som ikke generelt er kendt fra området. Det betyder, at der er foretaget lytning efter strandtudser på strandengsarealerne, hvor vejtracéet krydser Bygholm Å-udløbet til Horsens Fjord.

Metode for kortlægning af de enkelte bilag IV-arter følger DCE's tekniske anvisninger for de specifikke arter og artsgrupper (9). For fuld metodebeskrivelse se datarapporterne for terrestrisk natur og arter i bilag 6.

17.1.3.1 Padder

Der er foretaget 2 feltbesøg for padder ved egnede vandhuller. Indledende undersøgelser er foretaget i perioden med æg marts-april. Her er alle vandhuller besøgt og vurderet i forhold til egnethed som levested for bilag IV arter. Æg er registreret. Kortlægningen af padders haletudser og larver er foretaget d. 14. og 18. juni 2019 og d. 12. juni og 14. juni 2024. Haletudser af brune frøer og larver af stor vandsalamander er eftersøgt ved ketsjning i vandhuller langs vejens trace. Derudover er der gennemført lytning efter strandtudse ved strandengene langs udløbet af Dagnæs Bæk. Undersøgelserne er gennemført i overensstemmelse med de tekniske anvisninger for overvågning af padder: *Teknisk anvisning til ekstensiv overvågning. Overvågning af padder* udgivet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (TA-nr.: A17.ver.2.). Teknisk anvisning for padder er i den nyeste opdatering (01.02.2026) opdelt i seks separate anvisninger (A17 a-f) – én for hver art af bilag IV-padder, dog med undtagelse af de brune frøer der behandles samlet (A17 b). Principperne for Swecos kortlægningsmetoder er uforandret med de nye anvisninger, da vores procedure er udarbejdet med udgangspunkt i Aarhus Universitets *Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV* samt TA- A17 med to feltbesøg på vandhul. Hermed lever feltundersøgelser for padder anvendt if. nærværende projekt op til gældende standard.

17.1.3.2 Grøn mosaikguldsmed

I forbindelse med kortlægningen af padder og besigtigelser af vandhuller beskrevet i datarapport 2024 i bilag 6 blev individer af grøn mosaikguldsmed og forekomst af krebseklo, der er værtsplante for grøn mosaikguldsmed eftersøgt. Jf. TA-A13 v2.

17.1.3.3 Flagermus

I forbindelse med kortlægningsarbejdet er flagermus af flere gange blevet eftersøgt med anvendelse af særligt teknisk lytteudstyr ved udvalgte lokationer langs hele vejtracéet. Det kan give stor værdi at have data fra en længere årrække, da den årlige variation af arter og aktivitetsniveau ikke kan beskrives ved lytning over én sæson.

I 2019 blev der anvendt 9 lyttebokse af typen Audiomoth til eftersøgning af flagermus langs det planlagte vejtracé for Ringvej Syd etape 2 og 3 af WSP.

I 2021 blev træer og bygninger ved Nordrevej 80 og Nordrevej 88 eftersøgt for forekomst af ynglende- og rastende flagermus.

I 2023 lavede COWI en undersøgelse med anvendelse af 4 lyttebokse af typen Batlogger A+ ved Ove Jensens Allé langs Bygholm Å. Undersøgelserne i 2019 og 2023 er udført efter tekniske anvisninger beskrevet i 'Forvaltningsplan for flagermus' (10).

I 2024 udførte Profus på bestilling af Sweco en omfattende kortlægning af flagermus ved opsætning af 20 lyttebokse af typerne Wildlife Acoustics Song Meter Minibat og Wildlife Acoustics Songmeter Minibat 2 placeret langs det planlagte vejtrace og ved Ove Jensens Allé. Hertil undersøgte Profus alle træer og bygninger, der planlægges at ryddes i forbindelse med anlægningen af ringvejen, for om disse blev anvendt, som yngle- og/eller rastested af flagermus. Træer og bygninger blev indledningsvist besigtiget i dagtimerne og vurderet for om de potentielt kunne rumme yngle- og/eller rastesteder for flagermus. Efterfølgende blev de relevante bygninger og træer besigtiget i nattetimerne med anvendelse af håndholdt lytteudstyr og lommelygter. Undersøgelserne fra 2024 følger ligeledes tekniske anvisninger beskrevet i 'Forvaltningsplan for flagermus' (10).

I slutningen af april 2024 udgav DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi på Aarhus Universitet rådgivningsrapporten 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV – Odder og flagermus', hvori der vejledes om, at der ved forundersøgelser for flagermusforekomster ved bl.a. vejprojekter, bør lyttes efter flagermus over længere perioder indenfor angivne undersøgelsesperioder, samt at der bør undersøges for flagermus over min. 2 år. Ved tidspunktet for udgivelsen af håndbogen var feltundersøgelserne for projektet allerede igangsat.

I en Nyhed om håndbog for bilag IV-arter og VE-anlæg fra Miljøstyrelsen d. 20. juni 2024 (11) skriver Miljøstyrelsen at "*Håndbogen har vejledende karakter, og den kan være relevant at tage i betragtning i forbindelse med igangværende og kommende planer og projekter. Det vil bero på en konkret vurdering af det konkrete projekt eller plan, om det vil være relevant at anvende den faglige viden i den nye håndbog*."

Som følge af de nye vejledninger og projektets karakter blev der for tre udvalgte lokaliteter, henholdsvis ved Ove Jensens Allé, havnebassinet ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord og mellem skovområderne Boller Overskov og Klokkedal Skov, foretaget længerevarende lytteundersøgelser fra starten af juni 2024 til midten af september 2024, således dækkende hele ynglesæsonen og sensommeren og det tidlige efterår for flagermus. For at overskueliggøre samt fokusere på de væsentligste nætter blev data fra i alt 26 nætter, fordelt over hele undersøgelsesperioden med favorable vejrforhold, udvalgt og lydfiler blev analyseret fra disse.

Det vurderes således at undersøgelserne er dækkende i tid og rum og udført i overensstemmelse med anvisninger beskrevet i både 'Forvaltningsplan for flagermus' og vejledninger beskrevet i 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV – Odder og flagermus' (10) (2).

17.1.3.4 Odder

Odder er blevet eftersøgt af flere omgange i årene 2022, 2023 samt 2024. Undersøgelserne har haft fokus på at finde odderhuler, fysiske spor og tegn på odderaktivitet omkring

undersøgelsesområdet. Hertil er der opsat vildtkameraer på udvalgte lokationer, hvor det er vurderet at odder potentielt kunne færdes.

Ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord omkring Ove Jensens Allé blev spor efter odder eftersøgt i juli 2022, og kameraundersøgelser blev gennemført i november og december 2023 med to kameraer (Cowi). Undersøgelserne fra 2022 og 2023 er foretaget udenfor den angivne undersøgelsesperiode beskrevet i de tekniske anvisninger "Overvågning af odder *Lutra lutra*, TA. Nr.: A01". I 2024 blev relevante områder eftersøgt for odder over to omgange, se bilag 6. Henholdsvis en vinterundersøgelse i februar, og en forårsundersøgelse i april.

Vinterundersøgelsen i februar 2024 er udført udenfor den tekniske anvisnings angivne undersøgelsesperiode. Den er udført med henblik på at opnå et større kendskab til odders færden i den periode på året, hvor der normalt er mest nedbør, og hvor den planlagte sluse med større sandsynlighed ville lukke pga. stigning i vandstand. Forårsundersøgelserne i april 2024 er udført i overensstemmelse med de tekniske anvisninger.

Ved undersøgelserne i 2024 blev spor efter odder og odderhuler eftersøgt langs Bygholm Å, Dagnæs Bæk, Klokkedal Å og Horsens Fjord, og der er ligeledes anvendt vildtkameraer på udvalgte lokaliteter i de nedenfor beskrevne områder.

Den 22. februar 2024 er arealer omkring Bygholm Å øst for Buchwalds bro, Dagnæs Bæk øst for Bjerrevej, deponiet på Horsens havn og Klokkedal Å nord for Bollervej fysisk gennemgået for tegn på odderaktivitet, heriblandt forekomst af potentielle huler, afføring, madrester, fodaftryk, glidebaner og andre synlige veksler. Hertil blev opstillet 15 kameraer på udvalgte lokaliteter, se datarapport naturundersøgelser for detaljer, se bilag 6.

Den 18. april 2024 er arealer omkring Bygholm Å øst for Sønderbrogade, Dagnæs Bæk øst for Langelandsgade, deponiet på Horsens havn og Klokkedal Å nord for Klokkedalsvej fysisk gennemgået for tegn på odderaktivitet, heriblandt forekomst af potentielle huler, afføring, madrester, fodaftryk, glidebaner og andre synlige veksler. Hertil blev opstillet 24 kameraer på udvalgte lokaliteter, der vurderes at være relevante for projektet og/eller hvor mulig aktivitet af odder blev vurderet at være sandsynlig.

Samlet er området ved Bygholm Å igennem Horsens by undersøgt over 3 år, mens området ved Dagnæs Bæk/Klokkedal Å er undersøgt i 2024. Miljøstyrelsen har yderligere fund fra Klokkedal Å fra 2011, 2017 og 2022.

17.1.3.5 Markfirben

Landskabet omkring vejtracéet er ikke velegnet for markfirben, hverken som levested eller som spredningskorridor. Nærmeste fund er mere end 2 km fra vejtracéet, og det mellemliggende landskab er intensivt dyrket landbrugsland på lerjord uden gode, lineære ledelinjer op mod projektområdet. Arten er undersøgt indenfor 500 meter af vejtracéet, hvilket her vurderes at være indenfor arten potentielle spredningsafstand. Tre lokaliteter blev i 2024 på baggrund af gennemgang af luftfotos, samt registreringer af gravhøje og beskyttede diger, undersøgt og vurderet for om disse potentielt kunne rumme egnede yngle- og rastesteder for markfirben. Eftersøgning af udført ud fra gældende tekniske anvisning TA-A16 v2. Levestedsundersøgelsen blev gennemført 30. august 2024.

17.1.3.6 Marsvin

Marsvin er en art som bevæger sig frit rundt i farvandet omkring Danmark. Der er ikke foretaget feltarbejde for at observere marsvin, men I forbindelse med marint feltarbejde udført den 27.08.2025 blev der observeret marsvin og kalv i kanten af projektområdet (Figur 21-14). Yderligere viser observationer fra Arter.dk marsvin i kanten af projektområdet. Beskrivelsen af marsvin er foretaget ud fra den kendte bestand af marsvin i Bælthavet, baseret på DCEs rapport om marsvin i Lillebælt (12).

17.1.3.7 Fugle

Forekomster af fugle er undersøgt ved datagennemgang af eksisterende registreringer på online databaser. Arter.dk med en buffer på 500m langs vej traceet er den primære kilde til datagrundlaget men er også suppleret med information fra naturdata.dk. Data fra DOF-basen er inkluderet i arter.dk. Det er præsenteret i datarapport for natur 2024, se bilag 6. Engområderne syd for Dagnæs Bæk, der på dette projekt vurderes at være det mest relevante område, at vurdere mht. en potentiel påvirkning på arter af fugle, er et område, der rummer mange registreringer af fugle. De kvalitetssikrede data fra databaserne vurderes på denne baggrund at udgøre et solidt grundlag for vurderinger af fugle.

Som led i vurderingen er der udvalgt en række særligt relevante arter til nærmere omtale. Det drejer sig primært om arter med internationalt beskyttelsesniveau (Bilag I-arter), arter på den danske Rødliste samt arter, der er hyppigt registreret i området. For eksempel er rørhøg (*Circus aeruginosus*, Bilag I), isfugl (*Alcedo atthis*, Bilag I), samt flere vadefugle (fx almindelig ryle *Calidris alpina*, VU) blandt de arter, hvor forekomstgrundlaget giver et væsentligt indblik i områdets betydning. Udvælgelsen sikrer, at analysen fokuserer på de arter, for hvilke projektet realistisk set kan have en betydning.

17.1.3.8 Øvrige arter

For øvrige arter, herunder øvrige bilag IV-arter, er der taget udgangspunkt i eksisterende data. Alle bilag IV arter er screenet i forhold til om de vil kunne anvende området. Databaserne arter.dk og Naturbasen.dk er anvendt for at finde arternes aktuelle udbredelse ligesom rapporterne "*Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV*" og "*Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 – Odder og flagermus* " er anvendt (1) (2).

Arter, uden egnede levesteder eller som ikke findes i området, kan ikke påvirkes direkte af projektet og er derfor ikke eftersøgt.

17.1.4 Manglende viden

Der er i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af ovenstående emner ikke konstateret manglende viden, som vurderes at være afgørende for rapportens konklusioner.

17.2 Eksisterende forhold

Forløbet af vejtraceet for ringvejens etape 2 og 3 er overvejende lagt over landbrugsjord i omdrift. Vejtracéet passerer mellem skovområderne Boller Overskov og Klokkedal Skov. Ved udløbet af Dagnæs Bæk i Horsens Fjord passerer vejtraceet et område, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens bestemmelser om strandbeskyttelseslinje (§ 15) og naturarealer, som er beskyttede ifølge naturbeskyttelseslovens § 3.

17.2.1 Spredningsveje

17.2.1.1 Økologisk forbindelser

Skovene og naturområderne er i Horsens Kommuneplan (13) udpeget som økologiske forbindelser, mens arealerne mellem skovene er udpeget som potentiel økologisk forbindelse, se Figur 17-3. Hensigten med de økologiske forbindelser er at sikre og forbedre mulighederne for, at individer og arter kan sprede sig mellem naturområder. De økologiske forbindelser udgør dermed sammen med naturområderne et netværk, som er forudsætningen for bevarelsen af en natur med stor biologisk diversitet. Påvirkningen af økologiske forbindelser er beskrevet i kapitel 7 i del 1.

17.2.1.2 Vandrefisk

Vejanlægget vil desuden få betydning for passagemulighederne for vandrefisk mellem Horsens Fjord og hhv. Dagnæs Bæk og Bygholm Å i de tidsrum, hvor højvandsportene er lukkede. Vandrefisk som med sikkerhed kendes fra området, er havørred og ål, og det kan ikke afvises at skrubber trækker til og fra vandløbet.

Ifølge " Plan for fiskepleje i Bygholm Å" er det samlede smoltudtræk fra vandløbets naturlige produktion i 2018 beregnet til 5100 stk. før udløbet i Bygholm sø, hvilket er et forholdsvis lille antal (14).

Den største nuværende trussel mod vandrefisk i Bygholm Å-systemet er den opstemmede Bygholm Sø. Den negative effekt, som kunstige indskudte søer har på bl.a. ørredbestanden i vandløb, er velundersøgt. I følge seneste bestandsanalyse i Plan for fiskepleje i Bygholm Å er *"denne problemstilling specifikt undersøgt for netop Bygholm Sø flere gange og har vist en dødelighed for vandrende ørredsmolt igennem søen på omkring 90 %. Det medfører, at der ikke vandrer ret mange havørreder tilbage for at gyde i vandsystemet. Den menneskeskabte Bygholm Sø skaber dermed så stor mangel på gydefisk/gydte ørredæg, at det i sig selv giver dårlige muligheder for at opretholde en naturlig, god bestand af ørredyngel og ungfisk i vandsystemet"* (14).

Horsens Kommune har pt ikke konkrete planer om omlægning af Bygholm Å. I forbindelse med vedtagelsen af genbesøget af vandområdeplan 2021-27 i december 2025 er der fastlagt en indsats i forhold til fjernelse af den spærring, som opstemningen af Bygholm Sø udgør for fisk. I kapitel 16 er det vurderet at projektet ikke hindrer gennemførelsen af de fastlagte indsatser i genbesøget af vandområdeplanen.

I Dagnæs Bæk-systemet, bestående af Dagnæs Bæk og Torsted Bæk, er der dels potentiale for gydning, dels aktiv gydning af vandrende ørred specifikt i Torsted Bæk.

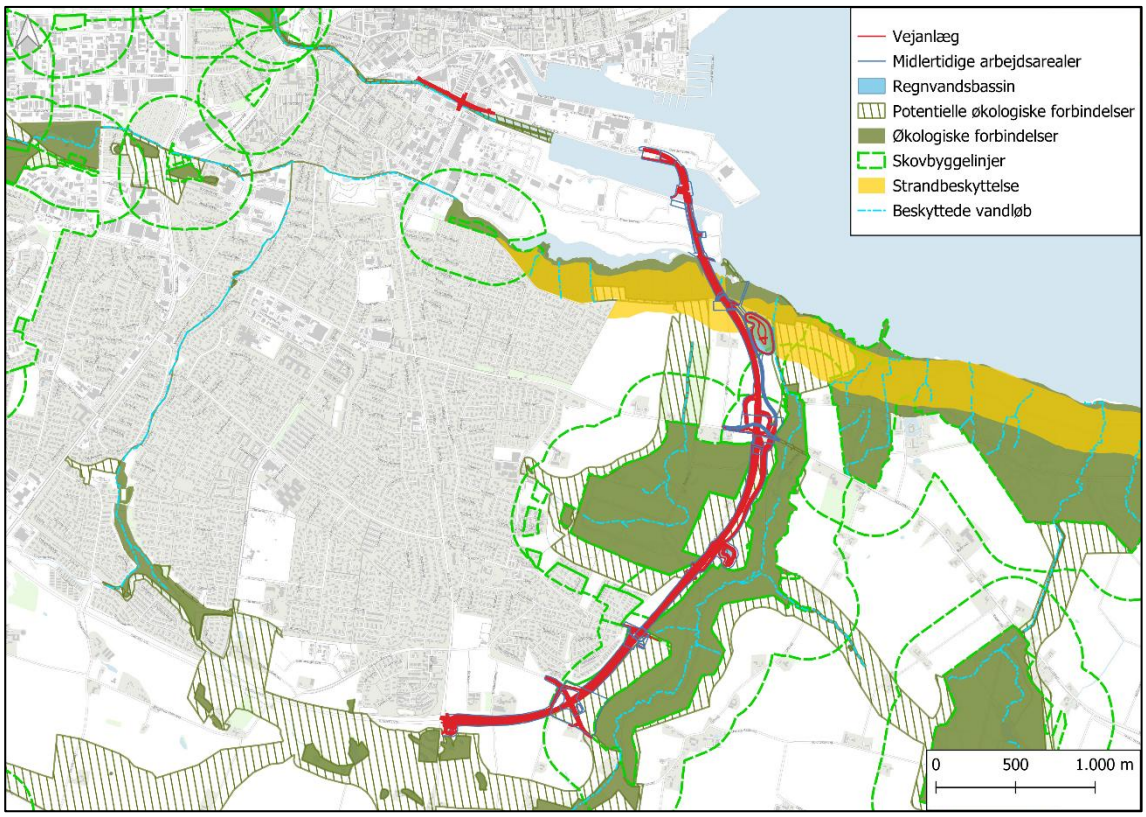
Der findes ingen specifikke angivelser af ålebestand i vandløbene. Ålebestanden vurderes derfor at være på højde med bestanden i andre danske vandløb, hvorfra det vides at ål igennem de seneste årtier er blevet en mere sjælden fisk. Ålen har været i kraftig tilbagegang sidste 40-50 år, og den samlede danske bestand menes at være gået 90-99 % tilbage. Arten er rødlistevurderet som CR (kritisk truet).

17.2.1.3 Strandbeskyttelse

Kysten øst for Horsens er omfattet af strandbeskyttelseslinje jf. naturbeskyttelseslovens § 15, som omfatter et generelt forbud mod at ændre de beskyttede arealers tilstand. Strandbeskyttelsen skal bevare de åbne kyster og de landskabelige, naturmæssige og rekreative værdier, der er knyttet til kysterne, se Figur 17-3. Påvirkning af strandbeskyttelseslinjen er beskrevet i kapitel 7 i del 1.

17.2.1.4 Skovbyggelinje

Omkring de to skove er udlagt 300 meter skovbyggelinje, jf. naturbeskyttelseslovens § 17. Indenfor skovbyggelinjen må der ikke placeres bebyggelse, såsom bygninger, skure, campingvogne og master mv. Skovbyggelinjen skal sikre det frie udsyn til skoven og skovbrynet og bevare skovbrynene som værdifulde levesteder for plante- og dyreliv, Figur 17-3. Påvirkning af skovbyggelinjen er beskrevet i kapitel 7 i del 1.



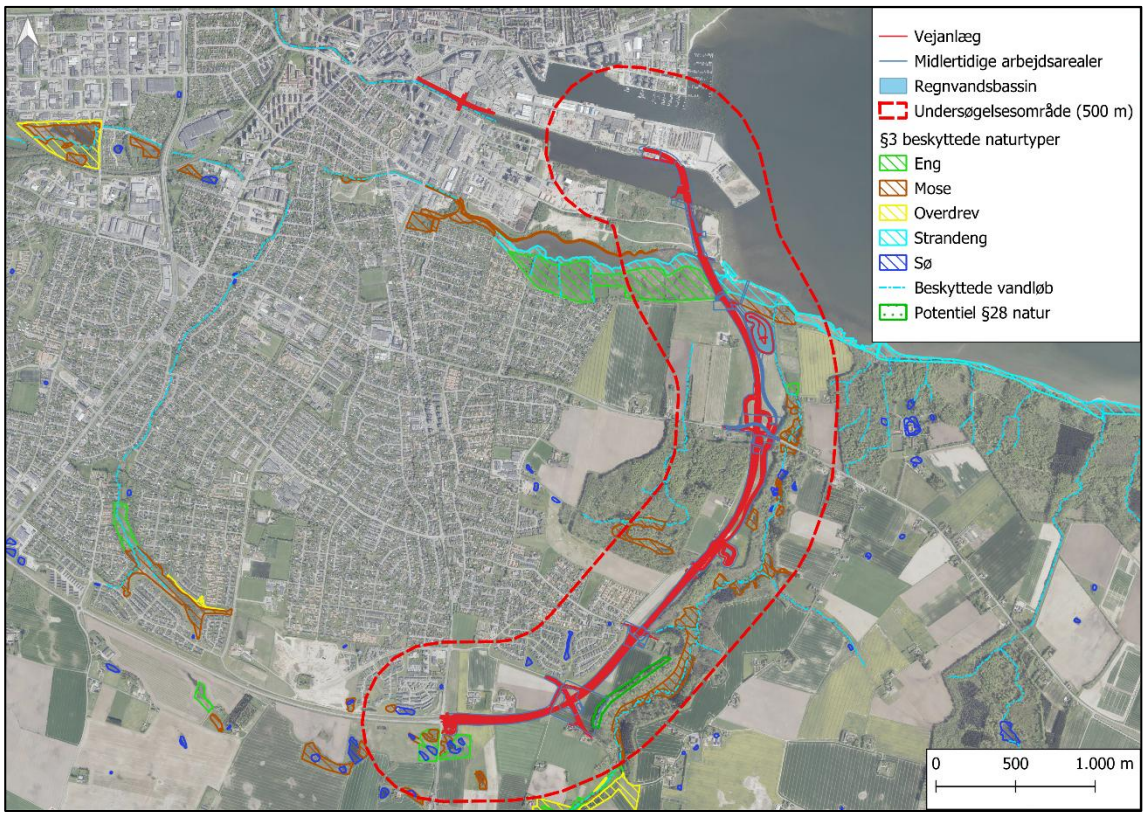
Figur 17-3: Oversigtskort med det planlagte vejtrace i forhold til økologiske forbindelser, skovbyggelinje og strandbeskyttelseslinje.

17.2.2 Naturtyper § 3-beskyttet natur

Naturbeskyttelsesloven (LBK nr. 927 af 28/06/2024) har til formål at værne om Danmarks natur og miljø. Lovens § 3 omfatter en særlig beskyttelse mod tilstandsændringer af en række naturtyper benævnt § 3-områder eller beskyttet natur. Disse naturtyper omfatter moser, ferske enge, strandenge, strandsumpe samt overdrev og heder, som hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m^2. Desuden omfatter beskyttelsen søer og vandhuller med et areal på mindst 100 m^2 samt visse vandløb. Vandløbene behandles i kapitel 18 Vandløb og søer.

Alle § 3-beskyttede arealer og områder med natur, der har potentiale til at blive § 3-beskyttet natur inden for undersøgelseskorridoren, er blevet gennemgået for at beskrive vegetation, strukturer og estimeret naturtilstand. Relevante områder er herefter kortlagt ved brug af DCE's udvidede metodik for registrering af §3 natur, hvor der både laves artsliste for arealet, angives strukturforhold samt laves dokumentationsfelter med fuldstændig artsliste, hvorefter der udregnes en artsscore, og dermed også naturværdi.

Fredede, invasive og sjældne arter er desuden registreret.



Figur 17-4: Oversigtskort over beskyttede naturtyper og vandløb, samt potentielt § 28-natur i nærheden af projektområdet. Navngivning af de besigtigede områder og placering af dokumentationsfelter fremgår.

En række arealer med beskyttet natur er beliggende nær det planlagte vejtrace. Derudover berøres naturarealer direkte ved vejens krydsning af Boller Enge og udløbet af Dagnæs Bæk i Horsens Fjord. De overordnede områder med § 3-beskyttet natur kan ses på oversigtskortet på Figur 17-4. Dertil kommer enkelte spredte vandhuller, der med enkelte undtagelser ligger udenfor undersøgelsesområdet. De enkelte områder beskrives i det efterfølgende.

Terrestriske naturarealer indenfor undersøgelseskorridoren, samt naturområder med en hydrologisk forbindelse nær undersøgelsesområdet er blevet undersøgt. Navngivningen af de enkelte arealer angiver naturtype og rækkefølgen, de er lavet i (eks. M1 = mose nr. 1 og E2 = eng nr. 2).

Der er i alt besigtiget 22 arealer med § 3-beskyttet natur udover vandhuller. Derudover er et areal, der er registreret som § 3-natur, besigtiget og vurderet til ikke at leve op til § 3-beskyttelsen, se Tabel 17-1 og Tabel 17-2.

Tabel 17-1: Fordeling af besigtigede arealer i undersøgelseskorridoren på § 3-naturtyper.

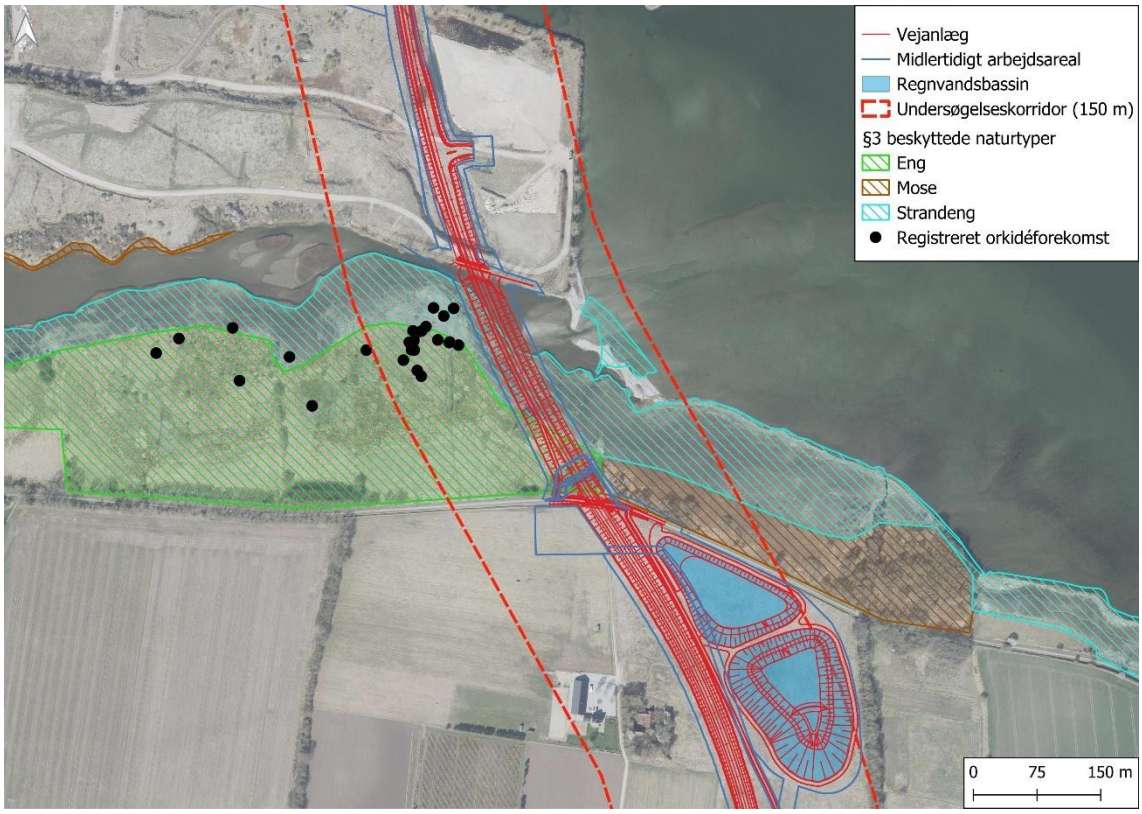
Naturtype	Antal
Eng	4
Strandeng	1
Mose	16
Ikke § 3-naturtype	1

Tabel 17-2: Besigtigede naturområder og estimeret naturtilstand. "Påvirkes direkte" angiver om naturarealet ligger indenfor vejtracé.

Naturområde	Type	Kvalitet	Påvirkes direkte
S1	Strandeng - Tagrørsump	Moderat	Ja
E1	Fersk eng – Tagrør og høje stauder og pilekrat	Ringe	Ja
M1	Tagrørsump med top-star og kær-star. Ellesump	Ringe	Ja
M17	Rigkær med maj-gøgeurt og top-star	Moderat	Nej
E2	Fersk eng med høje græsser og urter.	Moderat	Nej
M2	Aske-Ellesump	Ringe	Nej
M3	Aske-Ellesump	Dårlig	Nej
M4	Aske-Ellesump	Ringe	Nej
M5	Aske-Ellesump	Ringe	Nej
M7	Højstaudemose med ellesump	Moderat	Nej
M8	Tilgroet skråning – tør.	-	Nej
M9	Aske-Ellesump	Ringe	Nej
M10	Aske-Ellesump	Moderat	Nej
M11	Aske-Ellesump	Moderat	Nej
M12	Aske-Ellesump	Moderat	Nej
M13	Fugtigt krat	Dårlig	Nej
M14	Aske-Ellesump	Ringe	Nej
P1	Trykvandspåvirket skov	-	Nej
E3	Græsdomineret eng	Ringe	Nej
M15	Fugtigt krat med højstaudemose	Moderat	Nej
M16	Fugtigt krat med højstaudemose	Ringe	Nej
E4	Græsdomineret eng	Ringe	Nej

17.2.2.1 Boller Enge

Området angivet som Boller Enge ligger mellem Bollerstien og Horsens Fjord, er registreret som beskyttet fersk eng, mose og strandeng, se Figur 17-5. Nærmest stien er plantesamfundet af fersk karakter med tør og våd eng og kær/mose partier. Nærmere vandet ændres plantesamfundet til at være saltpåvirket med strandeng og rørskov. Størstedelen af området, der er registreret som strandeng, er regulær rørskov domineret af tagrør. Rørskovspartierne har trods et ensartet botanisk indhold en naturmæssig værdi, blandt andet som leve- og yngle sted for fugle. Der er enkelte partier med lodannelse og lavere vegetation, hvor der også forekommer zonering. Der er i rørskoven enkelte lysåbne partier med en højere botanisk værdi, hvor der er en lav strandengsvegetation og forekomst af arter som angelik, strand-annelgræs, harril, vingefrøet hindeknæ, fladstrået siv, strand-svingel, strandasters, strand-trehage, stilkløs kilebæger og sandkryb.



Figur 17-5: Kort med beskyttet natur og orkidéfund ved vejens krydsning af Boller Enge.

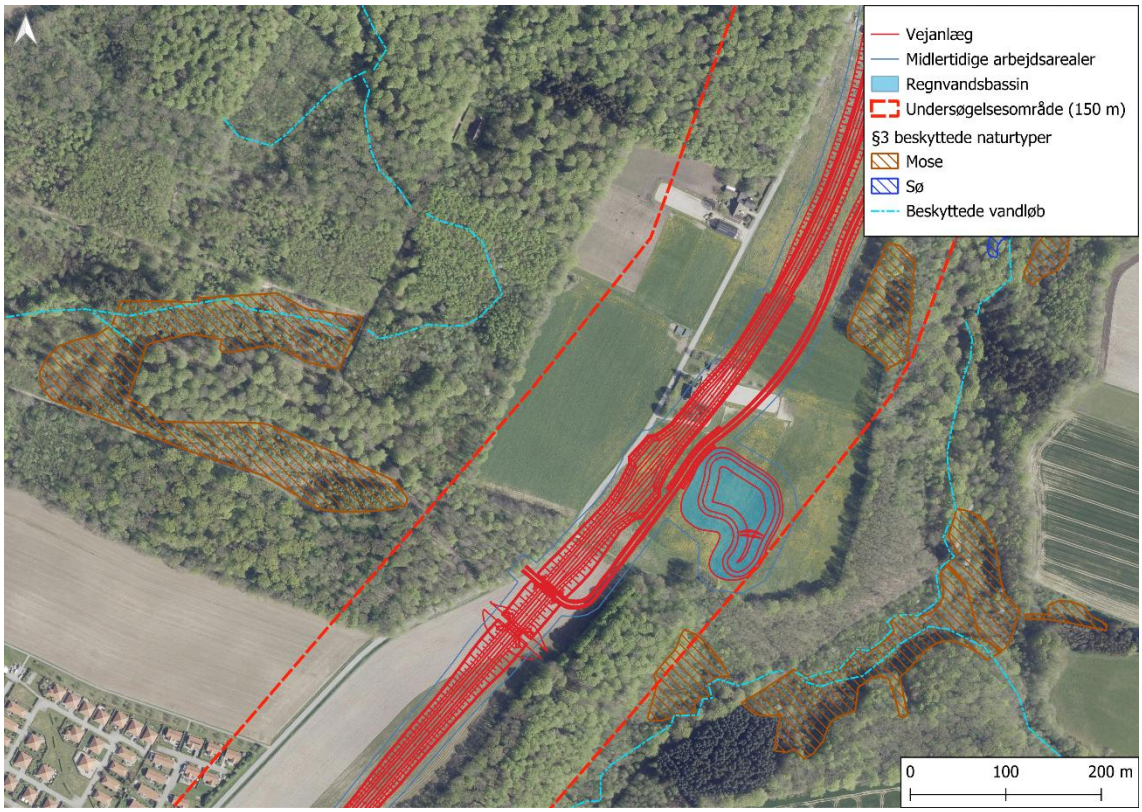
Af Horsens Kommunes besigtigelsesdata fra 2017 fremgår det at overgangen fra strandeng til fersk eng/kær og fra rørskov til tilgroet kær ikke er veldefineret, men at der er en gradvis overgang mellem naturtyperne. Dette stemmer godt overens med besigtigelse af området i 2024.

Arealet registreret som fersk eng, er en våd-fugtig natureng med et værdifuldt areal i den nordlige del. Ved besigtigelserne 2024 blev området nærmest den kommende dæmning og sluse (M17), kortlagt selvstændigt, se datarapport i bilag 6. Området er et meget fugtigt rigkær med mange positiv-arter. Bl.a. blev orkideen maj-gøgeurt observeret, samt arterne angelik, eng-kabbeleje og topstar. Der er dog også en del lådden dueurt, der indikerer næringspåvirkning, samt toradet start, som ofte ses i næringsrige, våde plantesamfund i kanten af områder med terrænnær grundvandsstrømning. Område M17's naturtilstand er vurderet til at være moderat (III). Den mest artsrige, værdifulde del af rigkæret ligger ca. 500 meter fra dæmningen. Her er registreret positive arter som eng-troldurt, tvebo baldrian, bukkeblad, djævelsbid, kødfarvet gøgeurt, maj-gøgeurt, vandnavle, dynd-padderok, kær-dueurt, kær-snerre, sump-snerre, kær-trehage, butblomstret siv og tue-star m.m. Rigkærets naturindeks er beregnet til 0,73 svarende til en god naturtilstand.

På baggrund af besigtigelser foretaget i 2024 ifm. nærværende projekt, offentligt tilgængelige besigtigelsesdata og data fra besigtigelser udført af Bent Vestergård Petersen i slut-firserne og slut-halvfemserne, er de fredede arter og områder med rigkærspræg geolokaliseret. Arealet med rigkær er beliggende uden for det planlagte vejtracé, jf. Figur 17-5. Gennemgangen af data viser, at udbredelsen af orkidéer er fluktuerende og at de fleste fund er gjort i et trykvandsområde, der i dag er under nogen tilgroning. Der er dog ingen registreringer af orkidéer i området, hvor vejen skal forløbe.

17.2.2.2 *Boller Overskov*

I Boller Overskov er der en smal beskyttet mose langs nogle af grøfterne. Mosen beskrives som en fugtig elle-askesump med relativ lidt dødt ved og en bundvegetation domineret af græsser og bredbladede urter. Der er angivet arter som ask, rødel, hassel, kvalkved, gråpil, mose-bunke, angelik, almindelig fredløs, almindelig og bredbladet mangeløv, kål-tidsel og rørgræs. Naturtilstanden estimeres at være moderat.

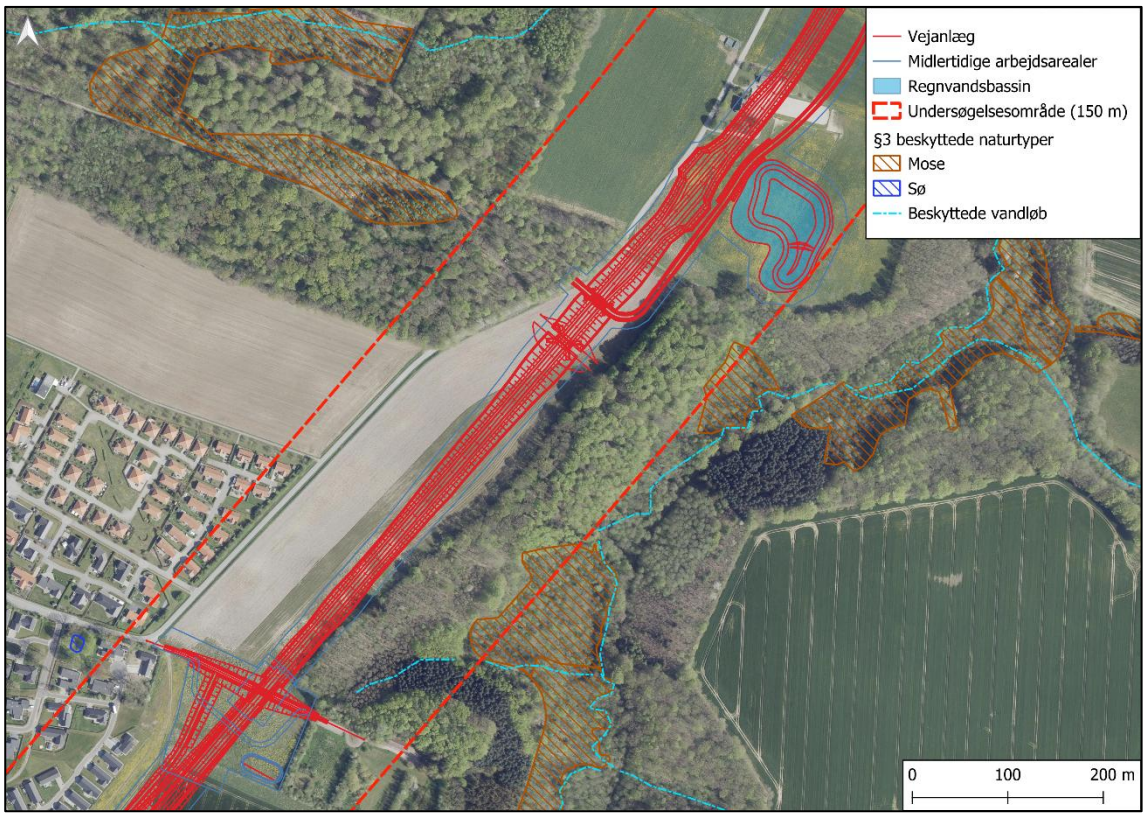


Figur 17-6: Kort med beskyttet natur ved vejens forløb nær Boller Overskov.

17.2.2.3 *Klokkedal Skov*

I Klokkedal Skov langs Klokkedal Å er der længere partier med § 3-beskyttet mose (M2-M14 jf. datarapport i bilag 6). Moserne i ådalen er alle elle-askesump med estimeret dårlig til moderat naturtilstand.

Generelt beskrives arealerne som grøftede og med spredt til udbredt fugtig bund karakteriseret ved gennemstrømmende og opvældende trykvand. Der er en moderat forekomst af væltede og nedbrudte stammer og af naturlige hulheder og spættehuller i træerne. Vegetationen er domineret af vedplanter som rødel, ask, bøg, hassel, benved, skov-elm og ahorn. De lysåbne partier er domineret af blandt andet kær-star, top-star og stor nælde. Derudover er der typiske arter for skovmoser som gedeblad, solbær, feber-nellikerod, hyldebladet baldrian, stor fladstjerne, krybende læbeløs, almindelig milturt og dunet steffensurt.



Figur 17-7: Kort med beskyttet natur ved vejens forløb nær Klokkedal Skov.

Ved Boller Mølledam er et moseareal kortlagt som højstaudemose. Området beskrives som delvis pilekrat, delvis monotone starsamfund med top-star og kær-star, og med spredt trykvandspåvirket bund.

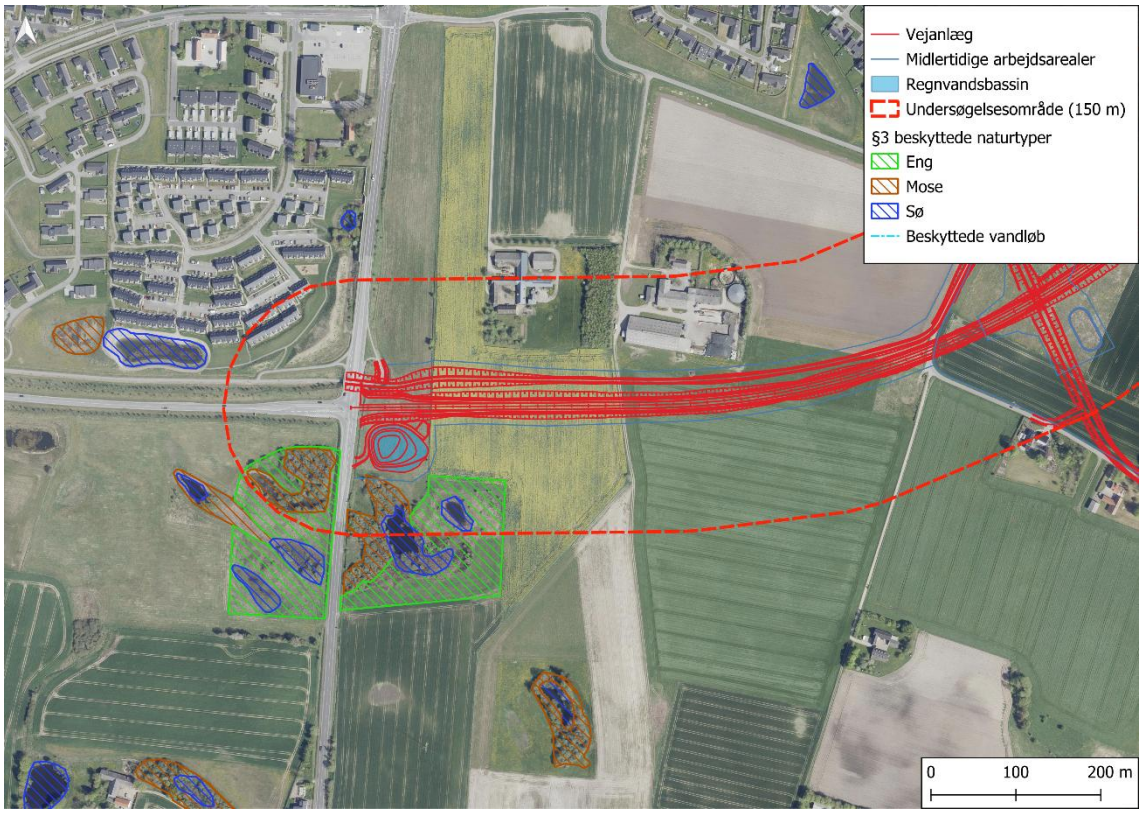
Selve mølledammen er en næringsrig sø med grumset vand. Der er en del organisk materiale i søen som følge af ophobning af blade mv. fra den omkringliggende skov. Der er kun angivet en lille plantedækning, både hvad angår reel sø-vegetation og rørskov. Naturtilstanden er estimeret til at være ringe.

Foruden mølledammen er der fire øvrige § 3-beskyttede vandhuller tæt ved mølledammen. Vandhullerne beskrives som næringsrige søer med en del løvfald på bunden. Der er kun registreret få planter fra vandhullerne, som liden andemad, grenet pindsvineknop og svømmende vandaks, og de beskrives generelt som indeholdende et sparsomt dyre- og planteliv. De fire vandhuller estimeres at have en ringe til moderat naturtilstand.

Mølledammen og øvrige registrerede vandhuller i Klokkedal Skov er besigtiget i forbindelse med kortlægning af levesteder for padder. Resultaterne af besigtigelsen hvad angår padder gennemgås i afsnittet om bilag IV-arter.

17.2.2.4 Langfredagsmose

Langfredagsmose ligger syd for vejkrydset mellem Bjerrevej og Ringvejen, se Figur 17-8. Naturområdet består af en mosaik af lavvandede vandhuller, mose med pilekrat og fersk eng (E3, E4, M15 og M16 jf. datarapport 2024 i bilag 6). Der er beskyttede naturarealer både øst og vest for Bjerrevej, som gennemskærer det tidligere sammenhængende naturareal.



Figur 17-8: Kort med beskyttet natur ved vejens forløb nær Langfredagsmosen.

Generelt beskrives engarealerne som påvirket af næring og truet af eutrofiering og tilgroning. Engarealet øst for vejen, syd for den nye ringvej, beskrives som delvis kultureng, delvis natureng med en spredt forekommende naturlig fugtig og ujævn bund.

Mosen øst for Bjerrevej er jf. besigtigelsesdata et fugtigt krat domineret af gråpil med spredt mosrig bund og spredte fugtige, artsrige partier. De lysåbne partier er domineret af arter som dynd-padderok, tagrør, nikkende star og bredbladet dunhammer. Derudover forekommer der arter som kær-snerre, almindelig star, kær-svovlrod og alm. sumpstrå.

Mosen vest for Bjerrevej er jf. besigtigelsesdata en højstaude/rørsump i et tidligere tørvegravningsområde med varierende grad af tilgroning, en del tilgroet med pil, mens den lysåbne del er domineret af dynd-padderok, tagrør, nikkende star og bredbladet dunhammer. Områdets enge og moser har ringe til moderat estimeret naturtilstand.

I tilknytning til moserne og engene findes desuden 5 vandhuller fordelt med hhv. 2 øst for Bjerrevej og 3 vest for Bjerrevej. Det nordvestligste vandhul øst for Bjerrevej er beskrevet som beliggende i rørsump med tagrør mv. og med hængesæk, se Figur 17-9. Naturtilstanden er estimeret til moderat. Det større vandhul øst for Bjerrevej beskrives ligeledes med tagrørssump med naturtilstand estimeret til moderat (naturindeks er ikke beregnet).

Vandhullerne vest for Bjerrevej er ligeledes beskrevet som beliggende i rørsump, og med estimeret naturtilstand moderat (naturindeks er ikke beregnet).

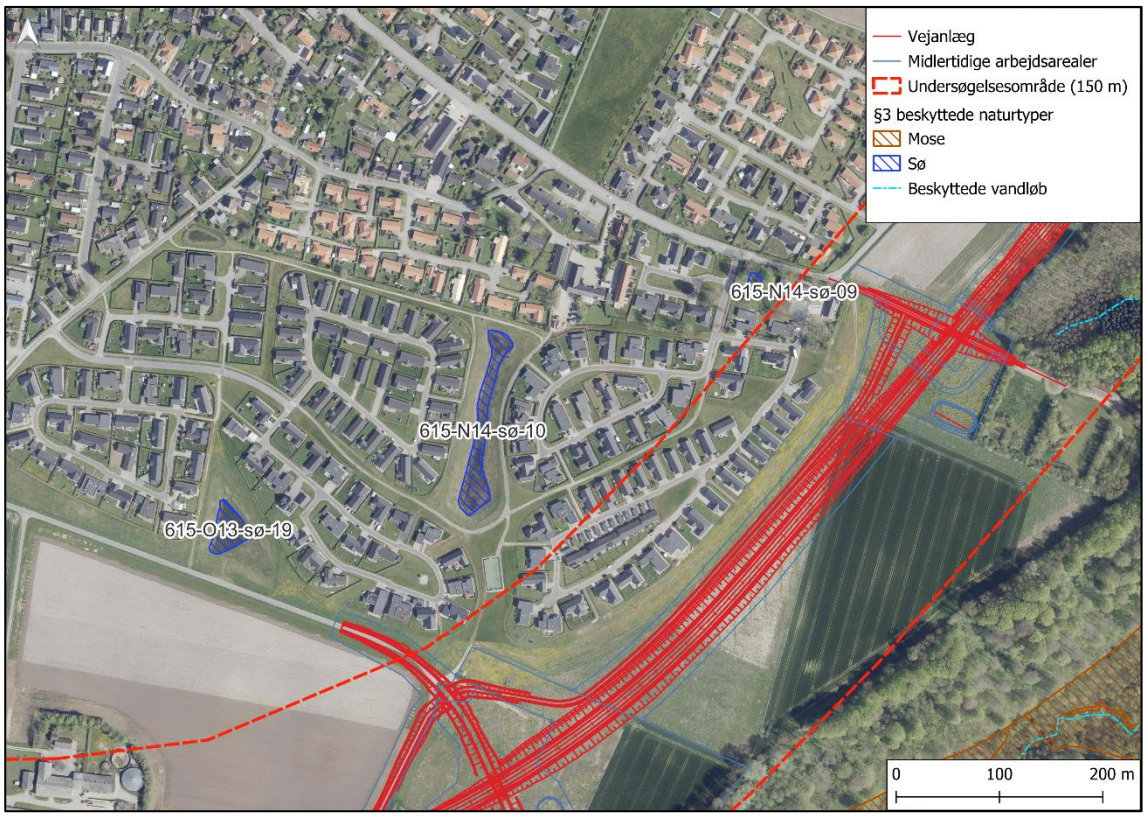
Der er tidligere registreret flere karakteristiske ynglefugle i Langfredagsmosen, heriblandt engsnarre, vandrikse, nattergal og kærsanger (arter.dk). Vandhullerne i Langfredagsmosen er besigtiget i forbindelse med kortlægning af levesteder for padder. Resultaterne af besigtigelsen hvad angår arter gennemgås i de relevante afsnit herefter.



Figur 17-9: Nyeste ortofoto af langfredagsmosen fra 2024.

17.2.2.5 Øvrige § 3-områder (vandhuller)

Foruden de ovenfor beskrevne § 3-områder, ligger der enkelte spredte § 3-beskyttede vandhuller i det åbne landskab omkring det fremtidige vejtracé. Det omfatter tre § 3-beskyttede vandhuller i boligområdet Tyrstedhøj, Figur 17-10. Vandhullerne er vurderet som egnede levested for padder.



Figur 17-10: Kort med besigtigede vandhuller nær Tyrsted.

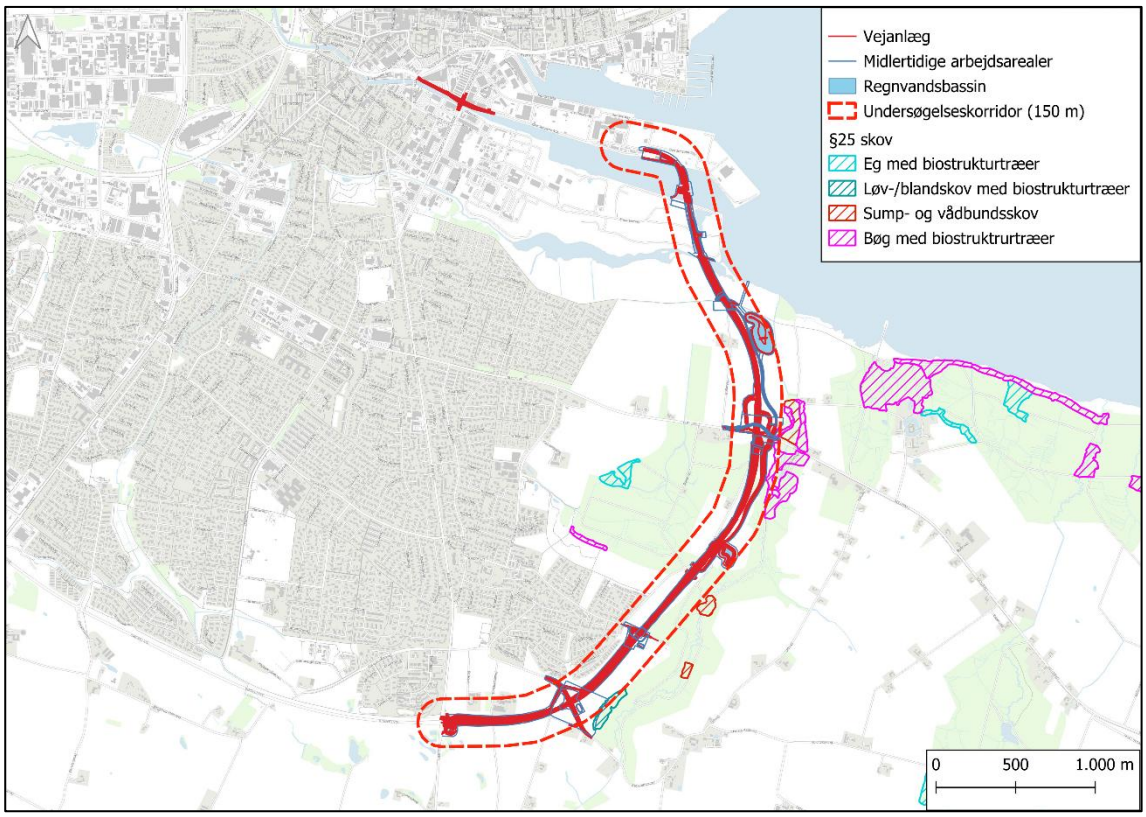
Vandhullerne er besigtiget i forbindelse med paddeundersøgelserne og behandles under paddeafsnittet.

17.2.3 Naturtyper § 25-skov

Betegnelsen § 25-skove, henviser til § 25 i skovloven (LBK nr. 690 af 26/05/2023), som omhandler registrering af skovarealer, der naturmæssigt er særligt værdifulde. Miljøstyrelsen har i 2016 og 2017 kortlagt alle § 25-skovarealer, som ligger i offentligt ejede skove. Hensigten er at danne et grundlag for en målrettet indsats for beskyttelse af naturmæssigt særligt værdifulde skove og for en prioritering af skovområder, der kan udvikles med biodiversitet, som det primære formål. Skovlovens § 25 indeholder ikke direkte restriktioner i forbindelse med de udpegede områder, men giver staten mulighed for at indgå aftale om drift af naturskov.

Miljøstyrelsen har kortlagt § 25-skov i Boller Overskov og Klokkedal Skov i september 2016, Figur 17-11. Hoveddelen af de kortlagte skovområder ligger udenfor de 150 meter, som er er undersøgelsesafstanden for de terrestriske naturtyper, se Figur 17-11.

Indenfor de 150 meters undersøgelsesområde er der i den nordlige del af Klokkedal Skov, omkring Bollervej, kortlagt et område med bøgedomineret skov, blandskov og vådbundsskov, og mod syd et lille område egedomineret skov. Begge arealer ligger på den østlige del af det kommende vejtracé. På arealerne med bøgedomineret skov er der generelt en relativ stor forekomst af store træer og dødt ved på skovbunden. Der er registeret hassel, ahorn, ask, bøg, almindelig eg, almindelig hyld og rødel, og dertil skovbyg, samt få skovtypiske urteplanter. På arealerne, der er kortlagt som blandskov og vådbundsskov, er det i høj grad de samme vedplanter, som forekommer, men her er en noget mere artsrig urteflora, med fugtigbundsindikatorer som f.eks. kær-star, almindelig mjødurt, vandkarse og hyldebladet baldrian.



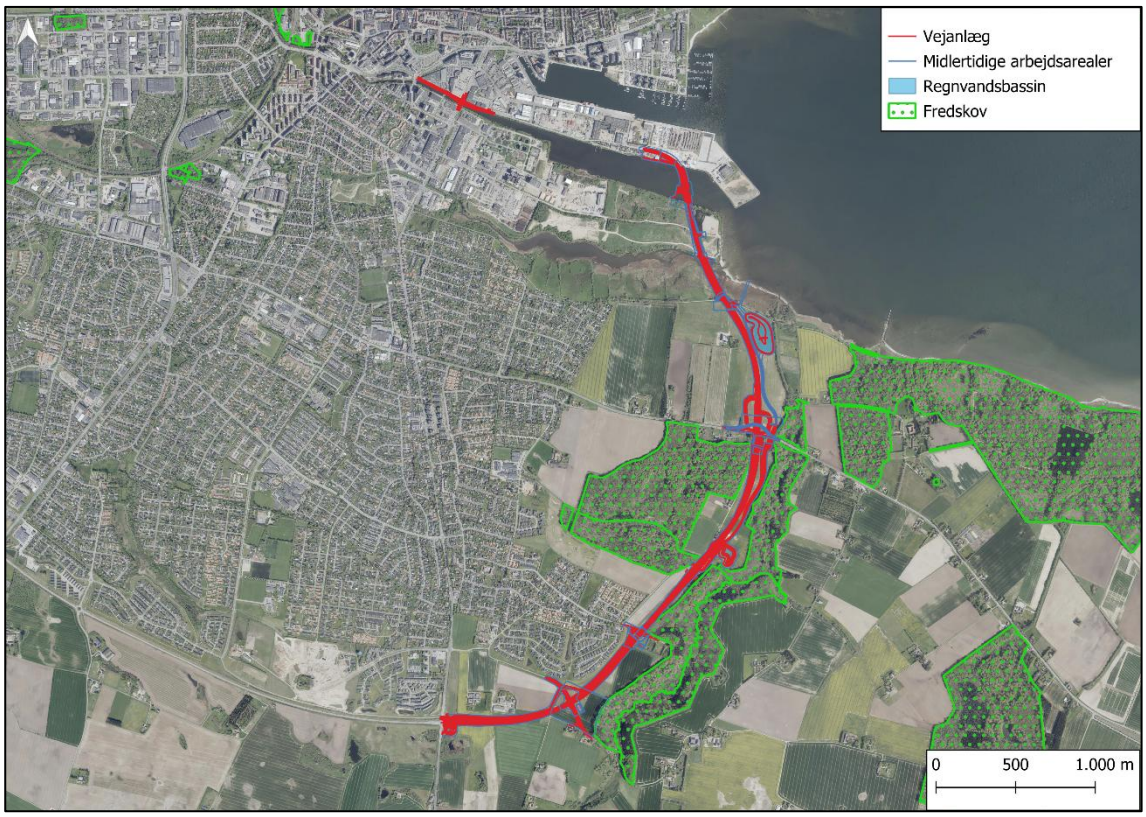
Figur 17-11: Kort med kortlagt § 25-skov langs vejens forløb.

På den vestlige del af det kommende vejtracé er der ikke kortlagt § 25-skov indenfor undersøgelseskorridoren på 150 meter. Da spredning af arter mellem Boller Overskov i vest og Klokkedal Skov i øst er væsentlig at beskrive, følger her en kort beskrivelse af de kortlagte § 25-arealer i Boller Overskov; her er der kortlagt dels et lille område egedomineret skov og et lille område bøgedomineret skov. Arealet med egedomineret skov har et artsrigt skovbryn, og der vokser blandt andet almindelig eg, skov-elm, ask, ahorn og bøg. Af urteplanter er der registreret skovtypiske arter som almindelig mangeløv, skovsyre, fjerbregne og enblomstret flitteraks. Der er desuden registreret skovbyg, som der findes spredte bestande af både i Boller Overskov og i Klokkedal Skov. Arealet med bøgedomineret skov udgøres af et smalt skovbryn mod syd. Det beskrives som artsrigt med mange store træer, mange træer under nedbrydelse og meget dødt ved, hvilket generelt giver gode forudsætninger for skov med stor artsdiversitet. Der er registreret vedplanter som bøg, ask, ahorn, hestekastanje, hassel, engriflet hvidtjørn og almindelig røn, samt en række almindelig skovtypiske arter og skovbyg.

Helt generelt regnes Klokkedal Skov og Boller Overskov for at have en god naturværdi med en relativt artsrig flora og fauna. De store træer, med huller og tegn på nedbrydelse, samt skovens døde ved giver gode forudsætninger for en særlig insektfauna og et rigt fugleliv, og det skaber potentielle levesteder for flagermus og andre pattedyr.

17.2.4 Fredskov

Både Klokkedal Skov og Boller Overskov, som Ringvej Syd anlægges imellem, er begge fredskovspligtige arealer og er derfor beskyttet mod rydning. Projektet inddrager dog ikke fredskovspligtige arealer eller fældning af træer indenfor disse, se Figur 17-12.

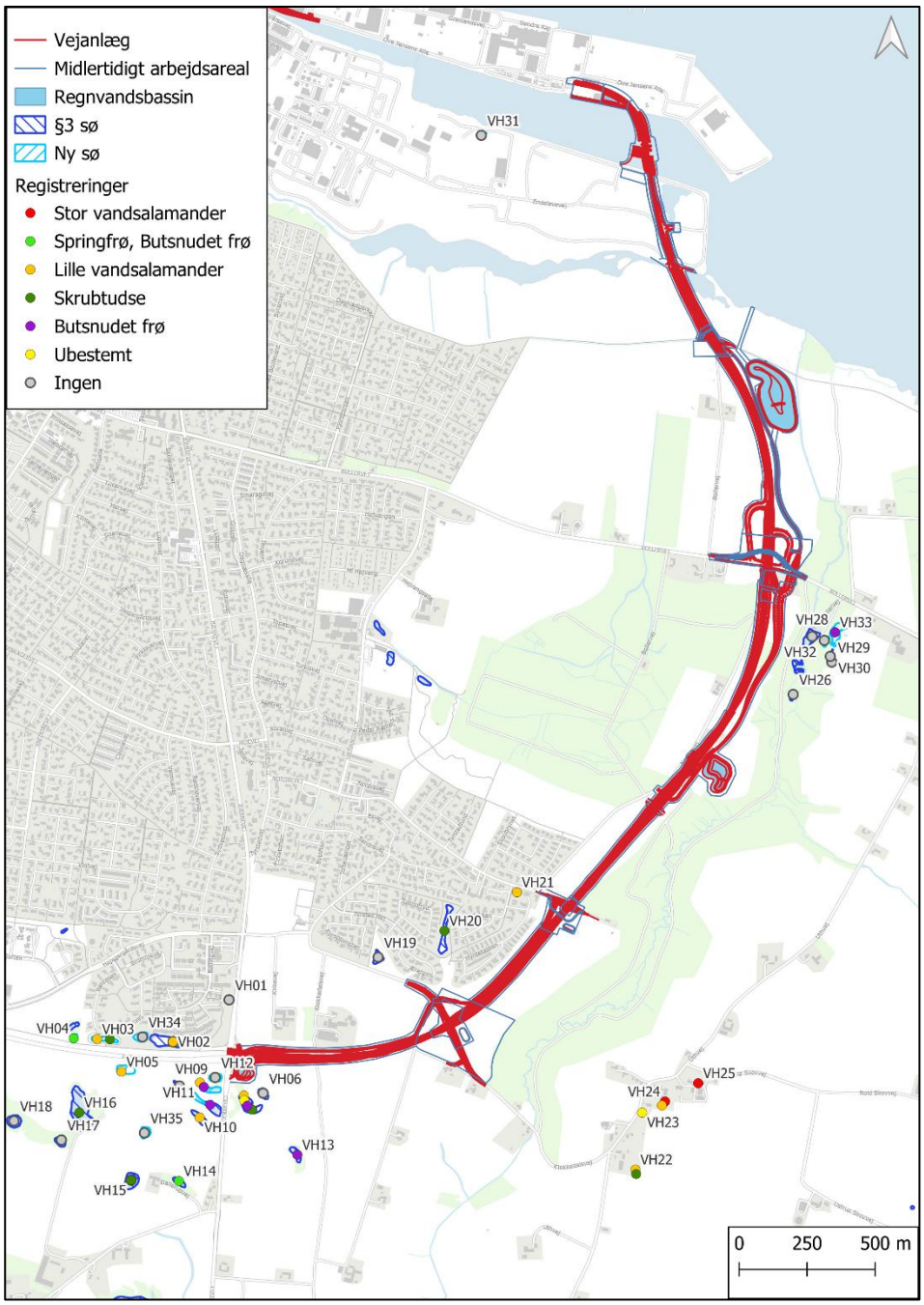


Figur 17-12: Oversigtskort over fredskov ved projektet.

17.2.5 Beskyttede arter, herunder bilag IV-arter

17.2.5.1 Padder

Alle fund af padder er gjort i vandhuller omkring projektområdets sydlige halvdel. I nedenstående figur fremgår undersøgte vandhuller langs projektområdet og fund af padder.

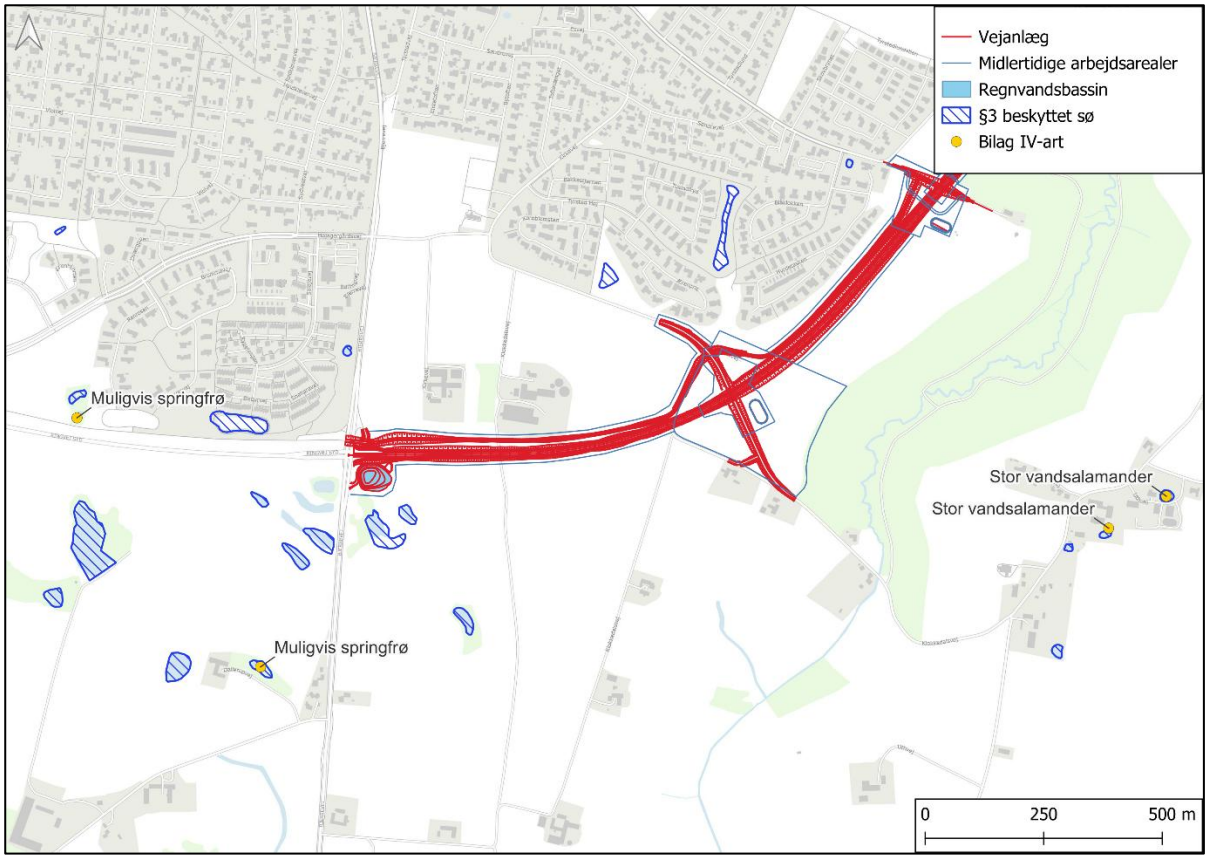


Figur 17-13: Projektområdets sydlige halvdel med angivelse af undersøgte vandhuller og fund af padder.

Ud af de i alt 35 undersøgte vandhuller blev der fundet padder i 21 vandhuller. Der blev registreret følgende arter:

- Stor vandsalamander – bilag IV-art
- Lille vandsalamander – fredet art
- Skrubtudse – fredet art
- Butsnudet frø – fredet art
- Brun frø sp. evt. springfrø

Stor vandsalamander blev fundet i to af vandhullerne. Derudover blev der i to af vandhullerne fundet haletudser, der ikke kunne artsbestemmes, men som ikke kan udelukkes at være haletudser af bilag IV-arten springfrø.



Figur 17-14: Den sydlige afgrænsning af projektområdet og fund af bilag IV-padder.

Ét voksent individ af stor vandsalamander er i 2021 registreret ved en bolig på Hyrdetasken cirka 100 m vest for projektområdet. Registreringen er d. 6. oktober 2025 endnu ikke valideret i arter.dk's database men at dømme ud fra vedlagte dokumentation til registreringen, er det registrerede fund en stor vandsalamander. I forbindelse med den fysiske eftersøgning af padder i 2024, blev de tre nærmeste vandhuller (med en afstand på ca. 150 til 400 m) til nævnte registrering vurderet, som potentielt egnede ynglesteder for padder beskyttet af habitatdirektivets bilag IV, og besøgt af to omgange, hvor der ikke blev fundet hverken stor vandsalamander eller andre padder beskyttet af habitatdirektivets bilag IV (se evt. kortlægningsrapporten i bilag 6), punkt VH19, VH20 og VH21). Derudover er stor vandsalamander registreret umiddelbart øst for Klokkedal Skov samt ved Dybdal Skov, der ligger ca. 3 km syd for vejtracéet. Artens vandring imellem yngle- og rastesteder kan potentielt blive afskåret som følge af projektets realisering, og øget trafik kan potentielt medføre individdrab. Arten vurderes således nærmere.

Springfrøen er ikke kendt fra området, og forekomsten regnes derfor for usandsynligt, men da det ikke kan udelukkes, tager miljøvurderingen udgangspunkt i at der er registreret springfrø i de to vandhuller.

Spidssnudet frø er ikke observeret i forbindelse med eftersøgningen af padder i vandhuller. Spidssnudet frø er en af de danske paddearter, der kan findes i den største variation af naturtyper. Arten yngler i mange typer af vandhuller, men især i vandhuller i forbindelse enge, moser og klitheder. Den kan findes rastende på både næringsfattige og næringsrige lokaliteter, enge

og moser, fugtige heder, heder, strandenge, græsmarker eller fugtige løvskove, og ældre naturskovsagtige, fugtige, lysåbne nåleskove.

Der er flere egnede yngle- og rasteområder for spidssnudet frø inden for en radius af 500 meter omkring vejtracéet i form af både søer, moser og enge.

17.2.5.2 Grøn mosaikguldsmed

Grøn mosaikguldsmed er en sjælden art, der kun findes ganske få steder i Danmark. Den findes især i søer og moser i Nordøst- og Nordvestsjælland samt kanaler og grøfter i marsken i Sydvestjylland, men arten kan forekomme strejfende i det meste af Danmark. I Danmark yngler arten i næringsfattige søer og moser med høj solindstråling, samt vegetationsrige, åbne kanaler og grøfter. Arten lægger æg på planten krebseklo.

Hverken grøn mosaikguldsmed eller krebseklo blev observeret i forbindelse med besigtigelser af vandhuller omkring projektområdet. Der er flere potentielt egnede yngle- og rasteområder for grøn mosaikguldsmed inden for en radius af 500 meter omkring vejtracéet i form af både søer og moser. Nærmeste registrering af krebseklo er i en sø omkring 1 km øst for vejtracéet, syd for Boller Nederskov. Derudover er der registreret krebseklo i tre søer omkring 3 km vest for vejtracéet, nord for Kærskoven.

17.2.5.3 Flagermus

I Danmark er der registreret 18 arter af flagermus. Omkring halvdelen er relativt almindelige, mens resten er mere eller mindre sjældne. Boller Overskov og Klokkedal Skov er generelt velegnede til flagermus, da skovene med al sandsynlighed rummer egnede yngle- og rasteområder. Da anlæg af nye veje udgør en konkret risiko for flagermus, er der udført en målrettet kortlægning af flagermus i undersøgelsesområdet.

I forbindelse med kortlægningsarbejdet er flagermus af flere gange blevet eftersøgt med anvendelse af særligt teknisk lytteudstyr ved udvalgte lokationer langs hele vejtracéet.

I forbindelse med undersøgelser fra 2019, 2023 og 2024 er der generelt registreret et relativt højt aktivitetsniveau samt en høj artsdiversitet af flagermus. Der er registreret i alt ti arter af flagermus ved undersøgelserne. Disse er brunflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus, dværgflagermus, pipistrelflagermus, troldflagermus, vandflagermus, brun langøre (langøret flagermus), damflagermus og frynseflagermus. Alle arter af flagermus er beskyttet af habitatdirektivets bilag IV. Hertil er damflagermus opført på habitatdirektivets bilag II, hvoraf de nærmeste Natura 2000-områder med damflagermus på udpegningsgrundlag er N57 ’Store Vandskel, Rørbæk Sø, Tinnet Krat og Holtum Ådal øvre del’, der ligger ca. 25 km vest for projektområdet, samt N52 ’ Salten Å, Salten Langsø, Mossø og søer syd for Salten Langsø og dele af Gudenå’, der ligger ca. 20 km nord for projektområdet.

De fleste af de fundne arter er almindelige i Danmark, dog med undtagelse af damflagermus og frynseflagermus. De er begge relativt sjældne og rødlistede hhv. som VU – Sårbar og NT – Næsten truet.

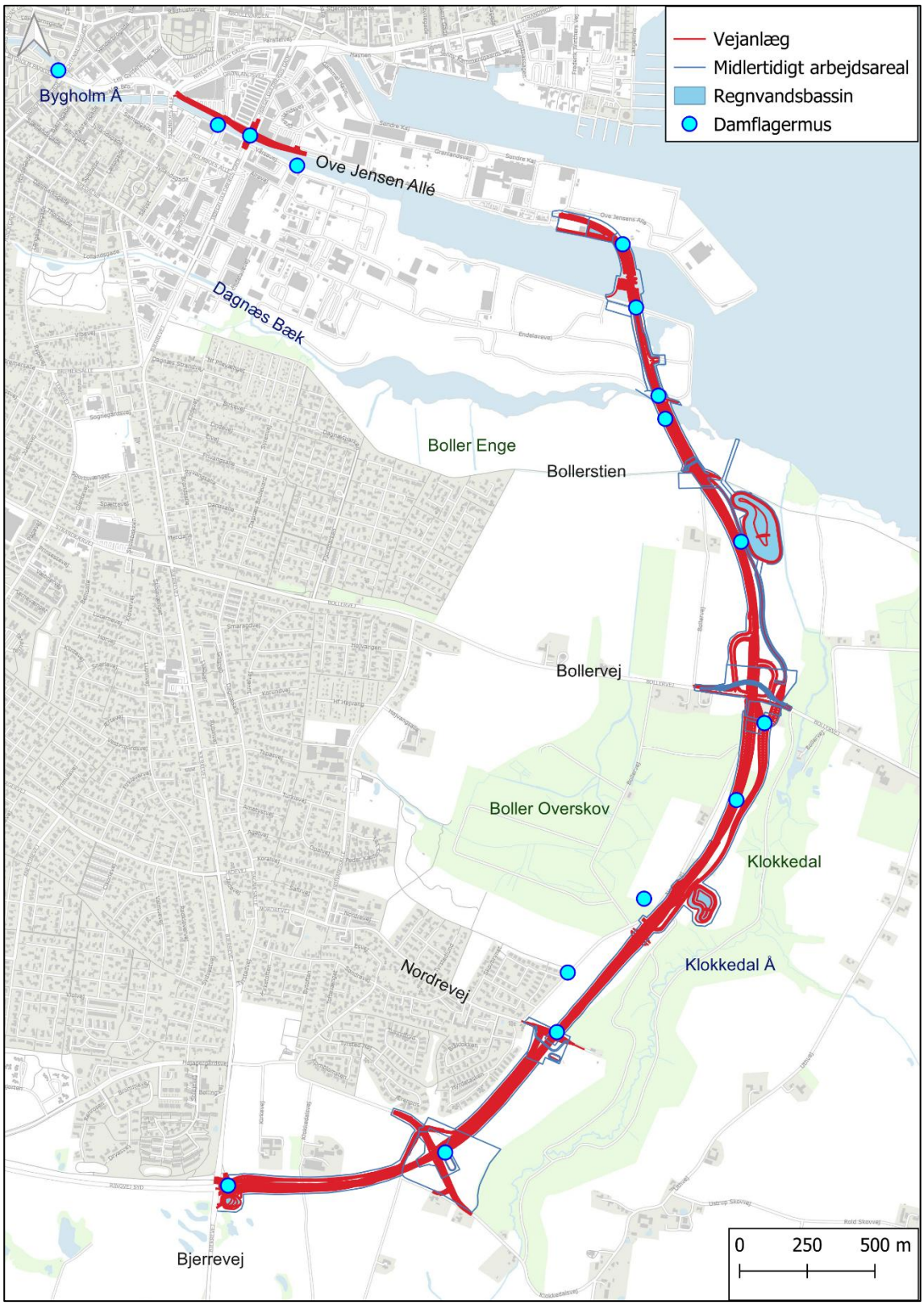
Ved undersøgelsen foretaget i 2024 var der at højt aktivitetsniveau af flagermus på flere strækninger. Det høje aktivitetsniveau blev især set ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord, Klokkedal Skov og Boller Overskov. Herudover var der også relativt højt aktivitetsniveau i det åbne areal mellem de to førnævnte skove sammenlignet med de åbne områder henholdsvis på strækningen mellem Bjerrevej og Nordrevej og strækningen mellem Bollervej og Bollerstien.

Der er særligt fokus på de sjældne arter dam- og frynseflagermus samt brun langøre, da arten er særligt støjfølsom.

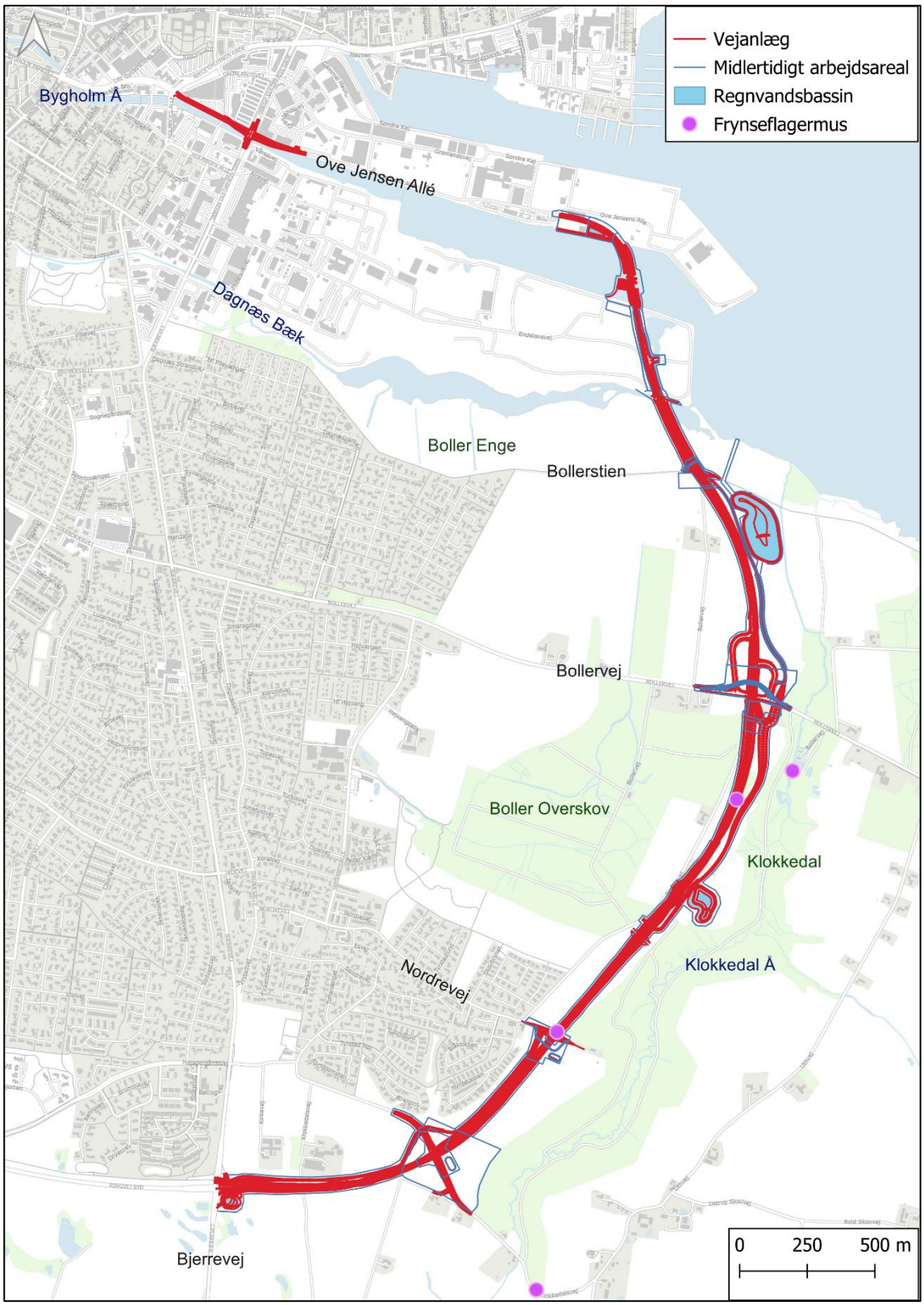
Damflagermus er registreret i det meste af undersøgelsesområdet, se Figur 17-15. Arten er hyppigst registreret i den nordligste del af undersøgelsesområdet ved Bygholm Å's udløb til Horsens Fjord. Dette er typisk for arten, der foretrækker at søge føde over store åbne vandflader som søer, kystnære områder og store vandløb. I det øvrige undersøgelsesområde er arten kun registreret meget fåtalligt på enkelte nætter i spredningstiden, hvor individer oftere kan ses strejfe omkring. Damflagermus yngler og raster i sommerhalvåret oftest i bygninger og lidt sjældnere i træer. Damflagermusen tilbringer normalt vinteren i kældre, bunkere og kalkminer.

Frynseflagermus er registreret med lav aktivitet omkring Klokkedal Skov og Boller Overskov, se Figur 17-16. Frynseflagermusen er knyttet til skov og flyver kun sjældent i store åbne områder. Trods et relativt lavt antal registreringer tyder forekomsten flere steder i skovene på, at der findes en fast, men lille bestand i området.

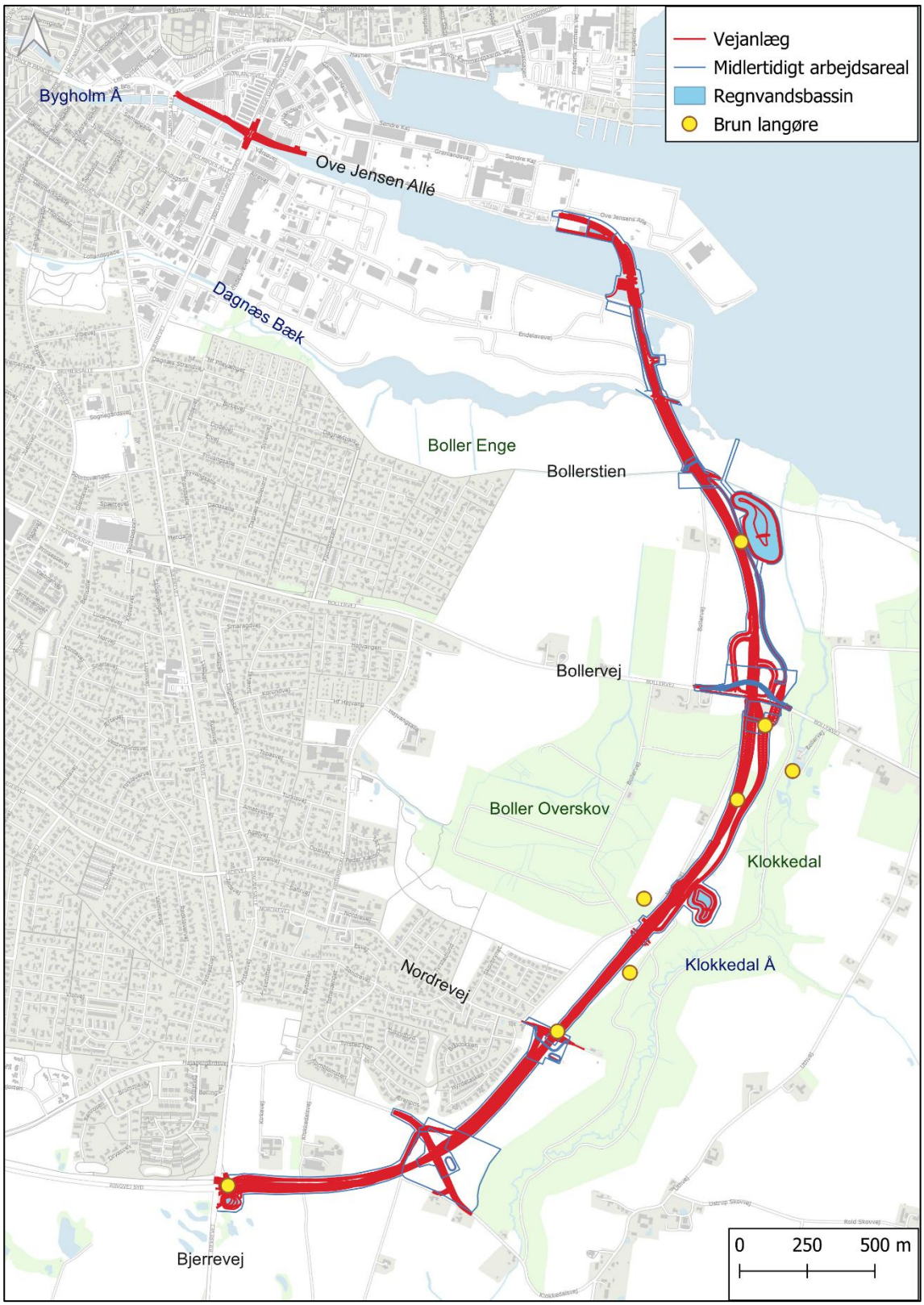
Brun langøre blev i 2024 registreret på 15 af 20 lyttepunkter langs vejtracéet, og mere hyppigt forekommende omkring Klokkedal Skov og Boller Overskov, se Figur 17-17. Arten er almindeligvis meget stedfast og er akustisk vanskelig at registrere pga. sine meget svage kald. Som følge heraf konstateres det, at brun langøre har en relativt stor forekomst i undersøgelsesområdet, og særligt mellem skovene sammenlignet med typiske forekomster i Østjylland.



Figur 17-15: Oversigtskort med registreringer af damflagermus.



Figur 17-16: Oversigtskort med registreringer af frynseflagermus.



Figur 17-17: Oversigtskort med registreringer af brun langøre.

Arterne sydflagermus og skimmelflagermus, der begge kun anvender bygninger som yngle- og rastesteder, blev i forbindelse med undersøgelserne i 2024 kun registreret i meget begrænset omfang ift. hvad man kan forvente i Østjylland. Skimmelflagermus er kun registreret fra lyttepunkter ved Bollervej og syd her for, og sydflagermus er ligeledes også primært registreret fra Bollervej og syd herfor dog med enkelte registreringer nord for.

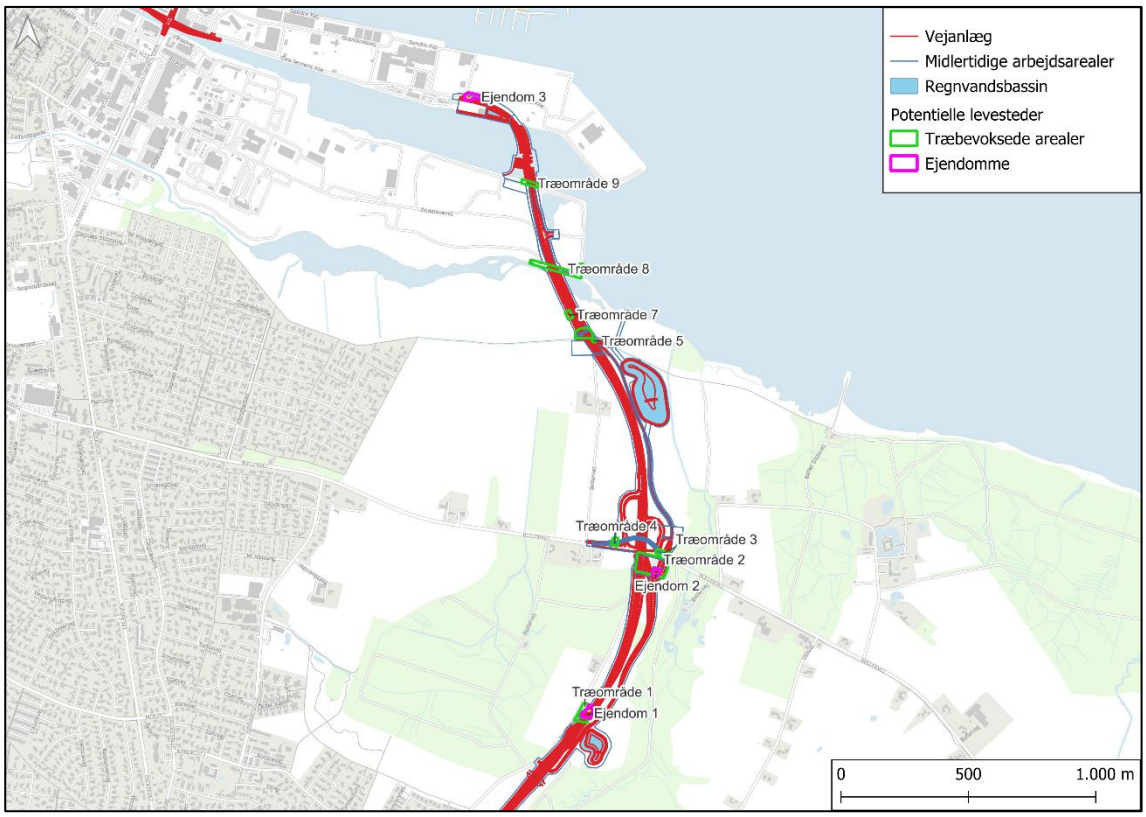
I 2024 blev udmundingerne af både Dagnæs Bæk og Bygholm Å i Horsens Fjord også undersøgt i foråret for at afklare om disse er nøglehabitater for flagermus. Det kunne her konstateres, at der ved udmundingen af Dagnæs Bæk var et særligt højt aktivitetsniveau af flagermus. Disse var primært arterne dværgflagermus, brunflagermus og vandflagermus. Derfor vurderes området at være et særligt nøglehabitat for arterne i foråret, hvor insekttilgængeligheden ikke er så spredt i landskabet, som hen over sommer og efterår.

Skovområderne omkring linjeføringen, navnlig Boller Overskov og skovområder langs Klokkedal Å rummer potentielle yngle- og rastesteder for mange arter af flagermus i kraft af mange gamle træer med hulheder, sprækker og spættehuller. Med forekomst af 10 ud af de 18 danske arter af flagermus må området betegnes som et væsentligt område for flagermus. Det kunne af undersøgelserne konstateres, at der sker en del bevægelse af flagermus mellem de to skovområder på tværs af Nordrevej, til og fra yngle- og rastesteder og fouragering.

Ved områderne mellem Dagnæs Bæk og Bollervej, samt ved områder syd for Boller Overskov blev der generelt registreret et lavere aktivitetsniveau af flagermus end i det øvrige projektområde.

Som en del af projektet planlægges bygninger ved tre ejendomme nedrevet og dertil fældes træer i ni mindre områder, se Figur 17-18. Ved gennemgang i 2021 af bygninger og træer på Nordrevej 80 og Nordrevej 88 blev der konstateret ét rastende individ af dværgflagermus i et træ.

Alle de pågældende bygninger og områder med træer er i forbindelse med feltundersøgelserne i 2024 besigtiget i både dag- og nattetimerne. Ved feltundersøgelserne i 2024, se bilag 6, blev det vurderet, at der var ni træer med varierende potentiale for at rumme flagermus. Seks træer blev vurderet til at have et lavt potentiale, mens tre træer vurderes at have moderat potentiale. Træernes værdi for flagermus er undersøgt ved håndholdte lytninger. Her er de strukturer på træerne, der er vurderet at have potentiale for flagermus, undersøgt ved målrettet observation samt lytning. Der blev i forbindelse med disse undersøgelser ikke konstateret tilstedeværelse af flagermus, herunder ynglende og/eller rastende flagermus, i hverken de bygninger eller træer, der planlægges ryddet i forbindelse med projektet.



Figur 17-18: Områder undersøgt ifm. flagermusundersøgelser udført i 2024.

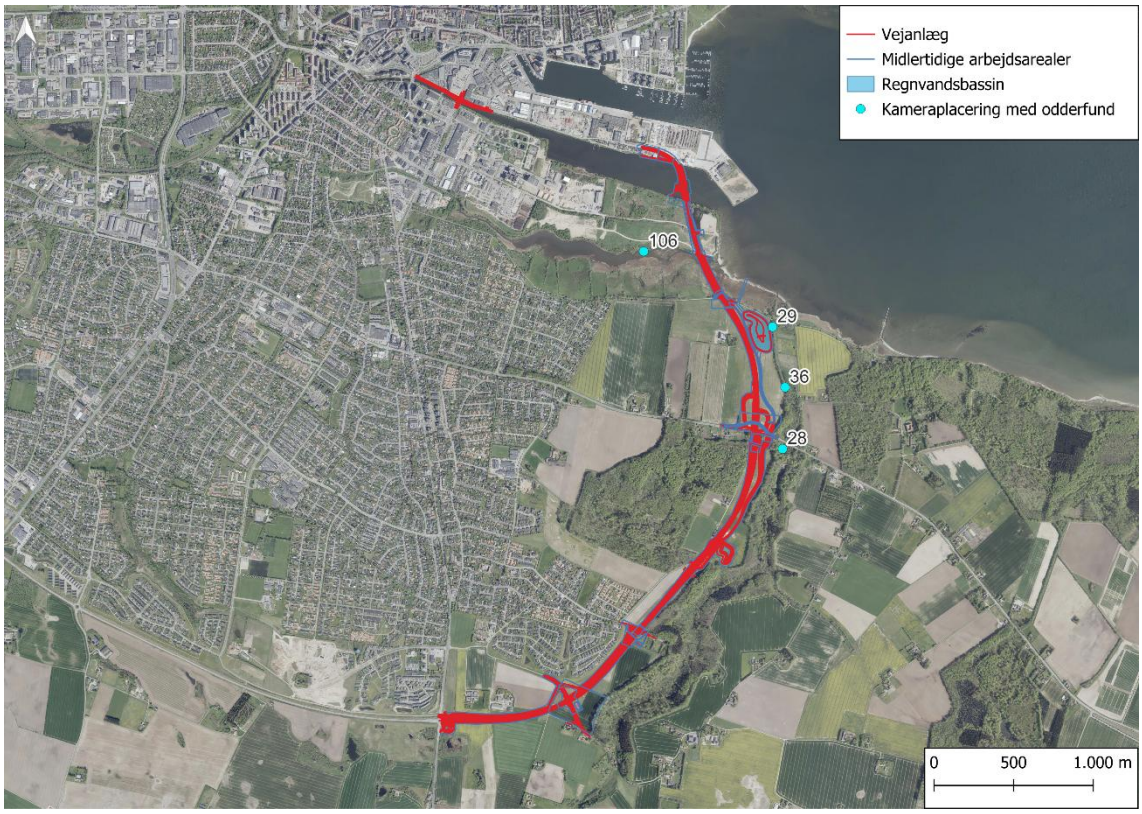
17.2.5.4 Odder

Odderen lever i tilknytning til vandområder, og kan findes i både saltvand og ferskvand. Arten foretrækker især uforstyrrede vandløb, søer, moser og fjordområder, med gode skjulesteder i form af tæt vegetation. Odderens huler vil normalt være tilbagetrukket fra hovedvandløb eller kystområder. Gode yngleområder er karakteriseret af store, uforstyrrede områder med gode skjulemuligheder, tæt på store, stabile føderessourcer.

Odder er kendt fra området og er tidligere fundet i den nedre del af Klokkedal Å (2011, 2017 og 2022, MST). Arten formodes at fouragere langs kysten af Horsens Fjord og omkring Dagnæs Bæk. Området omkring udløbet af Dagnæs Bæk i Horsens Fjord er relativt uforstyrret og egnet både som fourageringsområde og som yngle- og rasteområde. Det samme gør sig gældende for området omkring udløbet af Klokkedal Å. Odder er på udpegningsgrundlaget for N236, Bygholm Ådal, der ligger mere end 5 km vest for projektområdet samt N56, Horsens havet øst for og Endelave, der ligger mere end 5 km øst for projektområdet.

I forbindelse med indeværende MKR er der foretaget undersøgelser af odder i og nær vejtracéet, se afsnit 17.1.3.4.

Fotos fra kamerafælderne viser odderaktivitet i vandløbene Dagnæs Bæk og Klokkedal Å, hvor der i Dagnæs Bæk er set odder 1 gang, og i Klokkedal Å 3 gange. Der er ikke fundet tegn på at den terrestriske del af undersøgelsesområdet rummer yngle- og rastesteder for odder, hverken ved den fysiske gennemgang af områderne eller på fotos fra vildtkameraerne.



Figur 17-19: Kameraplacering med odderfund. Numre er kameranummer.

Dagnæs Bæk og Klokkedal Å vurderes at indgå som en del af odders samlede yngle- og raste-område, som dog også vurderes at dække et meget større areal (jf. 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV Del 2 – Odder og flagermus' (2)). Oddere i området vil kunne anvende udløbet af Dagnæs bæk i Horsens Fjord samt rørskov og krat omkring udløbet til yngle- og rasteaktivitet. De 4 fotos med odder fra kameraundersøgelserne ved Dagnæs bæk og Klokkedal Å viser alle kun et individ.

Hannen og hunnen er kun sammen i parringstiden. Hvis man ser flere oddere sammen, kan det være tegn på at der er en familie i nærheden, da unger er afhængige af deres mor de første måneder af deres liv og ofte vil blive sammen med deres mor i en længere periode, når de forlader hulen. Flere oddere på fotos kan derfor indikere, at der er en hule i nærheden af det sted fotoet er blevet taget.

Egnede områder i og omkring det kommende vejtraces krydsning af Dagnæs Bæk er undersøgt grundigt for spor, der kan indikere odderaktivitet (veksler, lort, huler). Dette blev ikke fundet. Det vurderes på den baggrund, at der ikke forekommer ynglende og rastende oddere indenfor den terrestriske del af undersøgelsesområdet, som påvirkes af vejen, og således heller ikke indenfor det planlagte vejtracé.

Udløbet fra Bygholm Å til Horsens Fjord, har skikkelse af et kanaliseret, urbant vandløb samt et havnebassin. Området vurderes ikke at være egnet til yngle- eller rasteaktiviteter for odder (jf. 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV Del 2 – Odder og flagermus' (2)). Odder kan dog anvende urbane områder til fouragering. I forbindelse med undersøgelserne udført i 2024 er der ikke fundet odder i området, men den er tidligere set i området (arter.dk). Odder er således i forbindelse med en tidligere undersøgelse observeret svømmende under en af de lave vejbroer i Horsens.

Bygholm Å er opdæmmet ved Horsens, hvor vandløbet bliver til Bygholm Sø. Fra dæmningen ved Bygholm Sø, fører et omløbsstryg med dårlige passagemuligheder for odder under en

trafikeret vej, hvorefter vandløbet løber gennem Bygholm Park. Her er odder tidligere observeret. Herefter følger en længere kanaliseret del af vandløbet, med flere, lave vejbroer ud til Horsens Fjord.

Vandløbet vurderes således at være af ringe betydning for odder, både grundet dæmning ved Bygholm Sø samt fra Horsens Fjord, hvor arten skal igennem et kanaliseret vandløb og under de mange lave broer, og vurderes derfor at være et mindre anvendeligt område for odder, som ikke anvendes til yngel eller rast. Odder er dog observeret i området, hvilket understreger, at arten kan anvende udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord til transport og evt. fouragering.

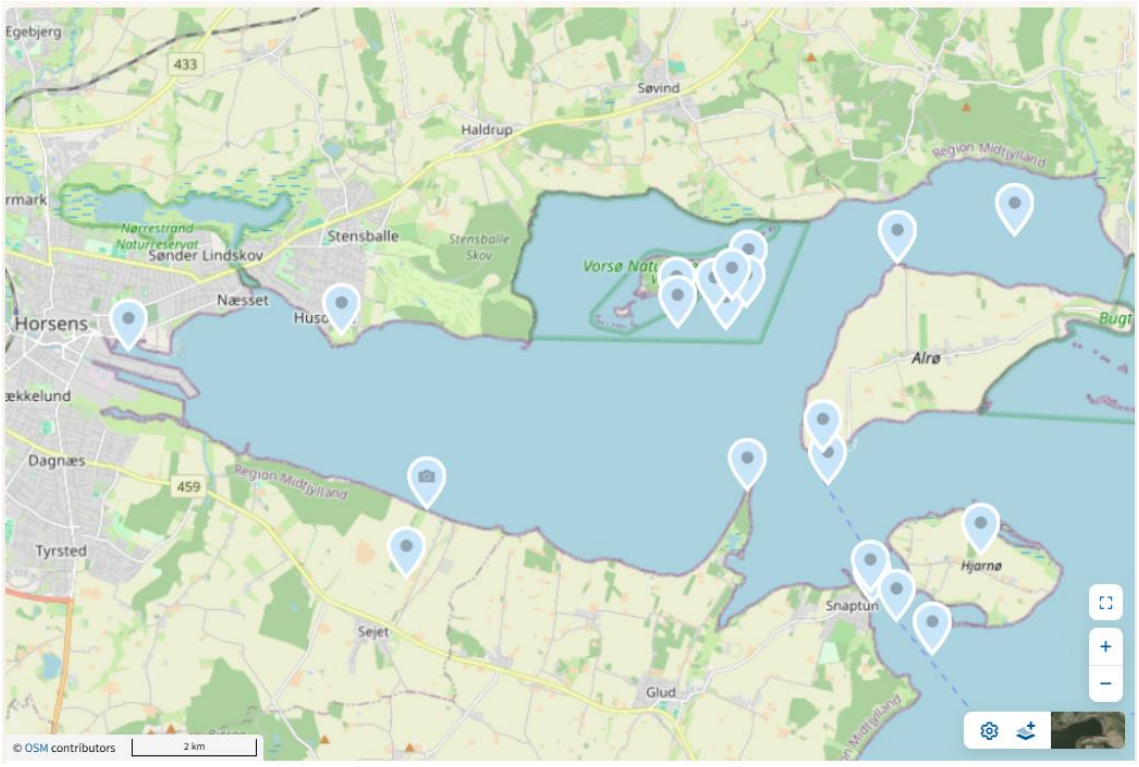
17.2.5.5 Markfirben

Markfirben både yngler og raster typisk på kraftigt solekspонerede skråninger med veldrænede, løse jordtyper og sparsom bevoksning, eksempelvis på diger, gravhøje, overdrev og tørre heder.

Markfirben er udbredt i det meste af Danmark. Dog foreligger der ingen kendte registreringer af markfirben i nærheden af projektområdet. Nærmeste fund er ved Ustrup Bjerge, mere end 2 km væk. Potentielle yngle- og rastesteder for markfirben blev heller ikke konstateret ved besigtigelser af en gravhøj og to diger, der ligger i relativ nærhed til projektet.

17.2.5.6 Marsvin

Marsvinet er udbredt i alle danske farvande på alle havdybder ned til 200 meter, og ud fra registreringer på Arter.dk ses at marsvin er observeret i størstedelen af Horsens Fjord. Yderlige viste en observation under marint feltarbejde marsvin med kalv på kanten af projektområdet (Figur 21-14). Ud over observationerne, må det forventes at marsvin kan færdes alle steder i Horsens Fjord.



Figur 17-20: Observationer af marsvin nær projektet og i Horsens Fjord for de sidste 10 år. Udsnit fra Arter.dk.

Marsvin i området tilhører Bælthavsbestanden, som i 2016 blev estimeret til omtrent 40.000 individer, men baseret på den seneste optælling i 2022, hvor bestanden blev estimeret til 14.402 individer, nu anses som værende i kraftig tilbagegang.

Marsvin er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område N56, så en detaljeret beskrivelse af marsvin kan findes i afsnit 21.6.6.

17.2.5.7 Fugle

I perioden 01.01.2022–25.05.2025 er der registreret 7.262 fund fordelt på 153 fuglearter inden for en buffer på ca. 500 meter på hver side af det planlagte vejtracé. Arterne repræsenterer både almindelige og sjældnere arter, herunder flere rødlistede arter samt arter omfattet af EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv (Bilag I). Der er blevet udarbejdet et fuldt overblik over arter, antal fund, deres beskyttelse og deres rødlistestatus både som trækfugl og ynglefugl i datarapporten i bilag 6.

Projektområdet rummer forskellige fuglehabitattyper, som afspejles i artsforekomsterne. Skovfuglene er især registreret omkring Klokkedal Skov og Boller Overskov, hvor nationalt almindelige arter som solsort og gransanger er hyppige, og natugle ligeledes forekommer i mindre antal. I de åbne landbrugs- og engarealer mellem skovene og hvor traceet placeres ses arter som sanglærke, gulspurv og agerhøne, som er knyttet til det åbne agerland.

Ved Horsens Havn og fjordudløbene fra Bygholm Å og specielt ved Boller Enge er der registreret en række marine og ferskvandsarter/rørskovsarter. Skarv er den hyppigst registrerede art i hele undersøgelsesområdet, med størstedelen af observationerne fra havnebassinerne, hvor den raster og fouragerer i stort antal. Lille lappedykker benytter ligeledes havneområdet, især i vinterhalvåret, hvor bassinerne fungerer som rastelokaliteter. Hertil kommer stor skallesluger og hvinand, der regelmæssigt optræder i vintermånederne i fjorden og havnen.

Blandt arter med særlig beskyttelsesstatus findes rørhøg, der yngler i rørskovsområderne omkring åudløbene. Arten vender tilbage til samme område år efter år og er følsom over for forstyrrelser og tab af rørskov. Desuden er isfugl registreret gentagne gange ved Boller Enge, og med vinterobservationer omkring havnebassinerne. Observationer i sommermånederne ved Boller Enge kan indikere, at arten ikke blot raster i området, men med stor sandsynlighed også yngler her. Isfuglen er afhængig af egnede brinkstrukturer til redebygning samt klare vandløb til jagt, hvilket gør den særligt sårbar over for anlægsarbejde ved vandløbspassagerne.

Fjordens lavvandede områder og åudløbene fungerer tidvist som fourageringsområder for vadefugle og trækgæster som almindelig ryle, krumnæbbet ryle og rødben. Derudover er arter som hættemåge, stormmåge og havterne registreret i området, hvor de udnytter de kystnære områder til rast og fødesøgning.

Samlet viser data, at projektområdet benyttes af både skovlevende arter, engfugle og en bred vifte af kyst- og vandfugle. Nogle af de registrerede arter er enten rødlistede eller optaget på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I.

17.2.5.8 Øvrige arter

Der er desuden registreret skæv- og sumpvindelsnegl ved Boller Enge gentagne gange ved den nationale overvågning både i 2005, 2013 og 2019. Vindelsneglene er på habitatdirektivets bilag II. Bilag II-arterne er også dem, der kaldes for udpegningsarter, idet de kan være på udpegningsgrundlaget for de særligt, beskyttede Natura 2000-områder/habitatområder. Bilag II-arterne nyder umiddelbart ikke nogen særlig beskyttelse uden for Natura 2000-områderne, men det er vigtigt at belyse påvirkning på arterne, også udenfor habitatområderne, da en påvirkning af en bestand udenfor et habitatområde kan have indflydelse på arterne indenfor habitatområderne. Flere af bilag II-arterne er dog herudover beskyttet som bilag IV-arter eller fredet.

Der er forekomster af flere fredede planter i Boller Enge, hovedsageligt maj-, purpur-, og kødfarvet-gøgeurt.

17.3 Påvirkninger

I det følgende vil potentielle påvirkninger i både anlægs- og driftsfasen for de enkelte områder og arter vurderes.

Projektets mulige påvirkninger beskrives og vurderes for hvert af de nævnte naturtyper, arter eller artsgrupper. De mulige påvirkninger omfatter både direkte og afledte påvirkninger i anlægsfasen og i driftsfasen. I de tilfælde, hvor der identificeres en væsentlig påvirkning, vurderes behovet for etablering af afværgeforanstaltninger for at undgå, mindske eller kompensere projektets væsentlige påvirkninger.

Vurdering af højvandsportenes og pumpedriftens påvirkning af strandenge foretages på grundlag af den forventede lukkepraksis for højvandsporte og pumper jf. "Lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å", WSP 2025 (se bilag 3). Se også afsnit 3.2 i del 1 om dæmning, højvandsporte og pumpeanlæg.

17.3.1 Naturtyper § 3-beskyttet natur

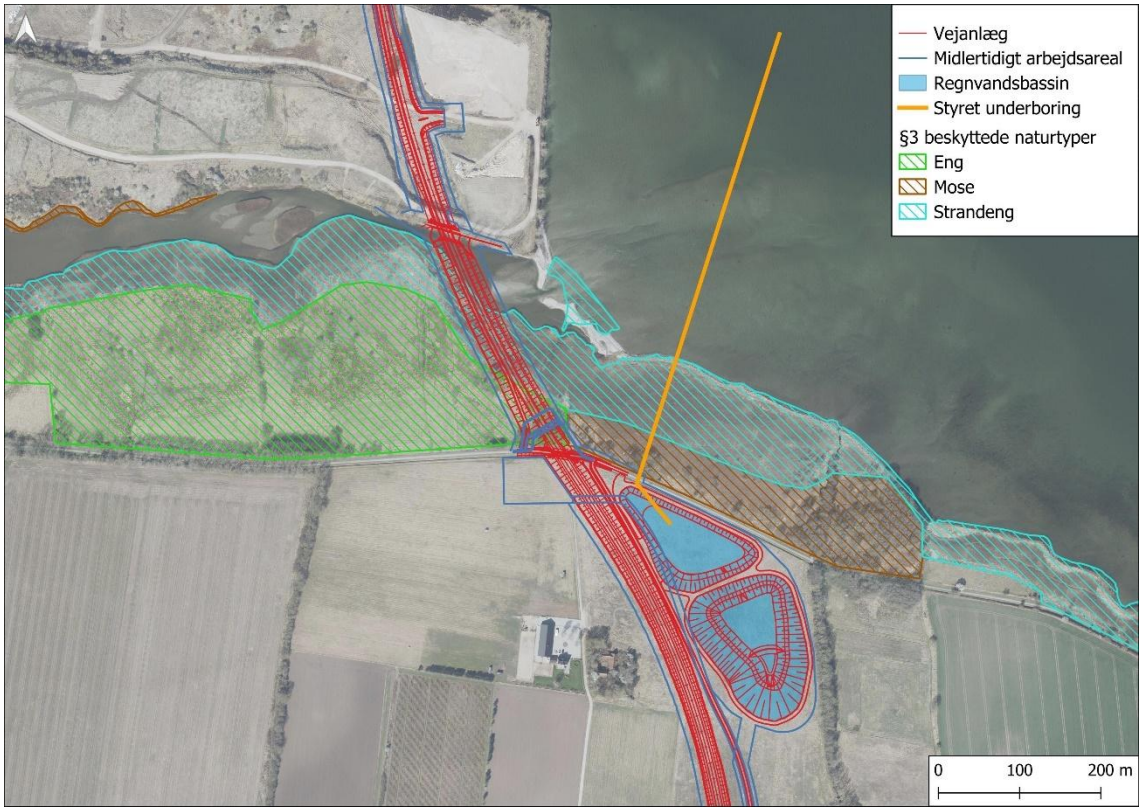
Vejanlægget etableres primært på flader af dyrket agerjord, hvor der ikke er beskyttede naturtyper eller arter tilknyttet. Der vil i anlægsfasen være direkte påvirkning af § 3-natur i form af arealinddragelse og der kan være indirekte påvirkninger fra anlægsarbejde i form af midlertidig grundvandssænkning, støv og heraf følgende kvælstofpåvirkning, og i mindre grad kvælstofpåvirkning fra anlægstrafik.

Anlægsfase: 3 steder langs vejtracéet ligger der § 3-beskyttet natur i umiddelbar nærhed af de områder, hvor der skal udføres midlertidig grundvandssænkning under anlægsperioden, se kap 21. For at undgå, at den midlertidige grundvandssænkning sænker grundvandsspejlet i omgivende naturområder og for at sikre den samme vandtilstrømning til naturarealerne, vil en del af det oppumpede vand blive reinfiltreret til samme magasin. Dette gælder for områderne omkring Boller enge, hvor der grundvandssænkes i forbindelse med etablering af bassin 3, ved overføring af Klokkerdalsvej ved Klokkedal Å og ved underføring af sti ved Bollervej. Ved reinfiltration vil der være **ubetydelig påvirkning** af omgivende naturområder.

Etablering af vej med dæmning og højvandesluse ved Boller enge og udløbet af Dagnæs Bæk i Horsens Fjord indebærer arbejder med sand, grus og jord, der kan støve i anlægsfasen. Støvpåvirkningen vil være størst i den dominerende vindretning, der går fra vest mod øst. Påvirkningen vil være lokal og begrænset tidsmæssigt til tørre perioder i anlægsfasen. Naturområderne øst for vejtracéet i Boller Enge er strandrørsump og højstaudemose, begge naturtyper med høj tålegrænse for kvælstof. Vest for vejtracéet i dette område er registreret strandrørsump nærmest vejen og rigkæret ligger mere end 30 meter vest herfor. Mængden af støv i anlægsfasens tørre perioder, reduceres ved forskellige tiltag, se afsnit 3.4.6 i del 1.

Påvirkning af støv fra anlægsarbejderne bliver ved vanding mv. i tørre perioder reduceret til et ubetydeligt niveau, der er sammenligneligt med påvirkning fra områder med jordbearbejdning på nærliggende landbrugsarealer. Støvpåvirkningen mod vest i områderne med strandeng og rigkær, vurderes ligeledes at være ubetydelige. Den midlertidige påvirkning fra støv fra anlægsprojektet vurderes ikke at kunne ændre på tilstanden for nærområdets §3- natur, da der ved arbejdets udførelse vil være fokus på at begrænse støv. Kvælstofpåvirkning grundet støv fra anlægsarbejde vurderes at være ubetydelig, da anlægsarbejdet er midlertidigt og kun vil påvirke kvælstofrobuste naturtyper i ubetydeligt omfang i. Se uddybende vurdering af kvælstofpåvirkning i afsnit om driftsfasen.

Ved krydsningen af Boller Enge inddrages ca. 1 ha § 3-beskyttet natur permanent til dæmning, højvandsluse og vejanlæg. Fordelingen af naturtyper og omfang af de inddragede arealer fremgår af nedenstående Tabel 17-3, hvor arealernes naturtilstand desuden også fremgår.



Figur 17-21: Permanent og midlertidig arealinddragelse i beskyttet natur.

Der udlægges et 8 m bredt arbejdsareal på hver side af vejens trace svarende til ca. 0,5 ha beskyttet natur. Anlægsarbejdet indenfor de beskyttede naturområder gennemføres i videst muligt omfang fra vejtraceet og med det mindst mulige arbejdsareal. Vejens trace og det nødvendige arbejdsareal afgrænses mod rigkæret vest for traceet ved opsætning af hegn. Der skal anvendes køreplader på arbejdsarealer, hvor der sker arbejdskørsel, for at undgå køreskader i vegetation og jordbund. Oplag og opbevaring af materiale og evt. skurvogne mv. skal foregå udenfor beskyttede § 3-arealer, så risikoen for påvirkning af § 3-arealer f.eks. ved evt. olie- og kemikaliespild reduceres mest muligt. Tiltag for at undgå opblanding af jord omfatter at jorden fra forskellige naturtyper ved opgravning af beskyttet natur, skal sorteres i bunker, der ikke må blandes. Hele det midlertidige arbejdsareal afdækkes med en ukrudtsdug, så de oprindelige jordlag, ikke blandes med materialet fra forbelastningen

Der er lavet undersøgelser af § 3-områderne omkring den kommende vejdæmning ved Boller enge. Der forbelastes et areal omkring dæmningen, som efter belastning i 6-7 måneder retableres til natur. Reversibiliteten af de midlertidigt påvirkede områder med forbelastning er afhængig af kvaliteten af naturen og jordbundsforholdene. Undersøgelserne viser, at der er lav naturkvalitet og jordbunden er sandet og leret, hvilket gør, at den midlertidige påvirkning af områderne vurderes at være fuldt reversible. Påvirkningen er for de midlertidigt inddragede arbejdsarealer er således kortvarig og reversibel idet disse retableres efter anlægsarbejdets afslutning. For de øvrige inddragede arealer er påvirkningen permanent i kystbeskyttelsesanlæggets levetid.

Påvirkningen af § 3-natur er lokal og udgør en lille del af det samlede sammenhængende område med eng/strandeng, langs udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Den påvirkede del af arealet består af en mindre værdifuld del af strandeng, mose og eng i området. De påvirkede

områder er således med dominans af tagrør og næringsrig eng og pilekrat. Strandengsområdet, benævnt S1 i datarapporten, er domineret af artsfattig tagrørssump i sand og svovllugtende sort silt med enkelte kær-svinemælk og indslag af strand-kogleaks. Et mindre område med lavere vegetation, hvor der tidligere har været anlagt en kørevej i forbindelse boringer har den højeste naturkvalitet, hvor der er egentlige strandengsarter som strand-annelgræs, strand-kogleaks, kveller, strand-asters og strand-vejbred. Naturtilstanden er moderat.

Moseområdet, benævnt M1 i datarapporten (bilag 6), er primært af en tagrørsskov med spredte opvækst af rød-el, kær-star, rørgræs, stor nælde, feber-nellikerod. Tørre dele med lådden dueurt, stor nælde, skvalderkål, alm. kvik, hindbær. Naturtilstanden er ringe.

Engområdet, benævnt E1 i datarapporten, er domineret af stor nælde, ager-tidsel, lådden dueurt og canadisk/sildig gyldenris. Derudover bl.a. rørgræs, mose-bunke, lyse-siv, hundegræs og spredt vækst af rødel, hyld, hvidtjørn og pil. Naturtilstanden er ringe.

De værdifulde dele af rigkæret, benævnt M17 i datatrapporten, påvirkes ikke af vejanlægget. Arealinddragelsen til selve anlægget er dog permanent og irreversibelt. Der skal derfor etableres erstatningsarealer for de naturområder der inddrages. Erstatningsarealernes størrelse beregnes på baggrund af den estimerede naturtilstand for det naturområde, der er kortlagt.

Det betyder, at selvom det delområde der inddrages, har ringere naturtilstand end den estimerede naturtilstand for hele området, tages der højde for, at de dele, der inddrages, har været en del af den funktionelle helhed af området. Erstatningsfaktoren, altså hvor meget ny natur der skal udlægges for den inddragede natur, baseres på den estimerede naturtilstand (15).

Det følger heraf, at der altid skal laves et konkret skøn af behov for erstatningsnatur ved inddragelse af det enkelte areal naturværdi. Dårlig og ringe natur vil f.eks. kunne erstattes 1:1,5, moderat natur 1:3 og natur i god og høj tilstand erstattes 1:4. Midlertidigt inddragede arealer vil kunne erstattes med en lavere faktor, hvis påvirkningen er reversibel.

Faktoren er udtryk for erstatteligheden af den natur der inddrages. Da naturområderne ligger i et sammenhængende naturbælte langs kyst/vandløb, er der ligeledes lagt vægt på at vejens barriere effekt skal tælle positivt i forhold til hvor meget erstatningsareal, der skal etableres for at naturen opretholder en tilsvarende naturtilstand og holdes skadesfri i forhold til projektet.

Ved etablering af erstatningsnatur, kan erstatningsnaturen på sigt opnå og opretholde den oprindelige naturtilstand og dermed fungere som en fuldgyldig erstatning for de inddragede naturarealer. Herved vurderes den samlede påvirkning at være ubetydelig.

Inddragelse af § 3-beskyttet natur forudsætter dispensation. Den permanente og midlertidige påvirkning vil kræve en dispensation fra Naturbeskyttelseslovens § 3, hvilket der ansøges om særskilt. Det er kommunen, der er myndighed. En dispensation vil følge sædvanlig praksis, hvilket betyder, at den vil være betinget af, at der etableres ny natur, som kan kompensere tabet af eksisterende natur. Hvor det nye naturareal udlægges, vil bygge på en konkret vurdering, som fremgår af dispensationen. I Tabel 17-3 er der angivet erstatningsareal for § 3-natur, udregnet på baggrund af vurderinger af områdernes erstattelighed, hvilket her baseres på arealernes estimerede naturtilstande. Jo højere tilstand, jo større erstatningsfaktor.

Der skal samlet udlægges ca. 5,08 ha erstatningsnatur, for de arealer der inddrages permanent til kystbeskyttelsesanlægget, indirekte påvirkede arealer i en to meter bred zone/buffer langs med anlægget, samt tilstandsændringer i strandeng som følge af ændret påvirkning fra højvande og områdets hydrologi i øvrigt.

Tabel 17-3: Omfanget af permanent og midlertidigt inddraget § 3-beskyttede arealer fordelt på naturtype og naturtilstand, samt eksempel på udregnet erstatningsareal (15). Opgørelse af erstatningsareal omfatter også erstatning af strandeng, der påvirkes i driftsfasen.

§ 3-naturtype	Estimeret naturtil-stand	Midlertidig arealind-dragelse (ha)	Permanent arealind-dragelse (ha)	Erstatningsarealer
Fersk eng	God	0,12	0,39	1,57 ha
Strandeng	Moderat	0,23	0,60	3,49 ha
Mose	Ringe	0,03	0,01	0,02 ha
I alt		0,38	1	5,08 ha

Majoriteten af de erstatningsarealer som skal etableres, er naturtypen strandeng som udgør ca. 3,49 ha af de samlede ca. 5,08 ha erstatningsnatur. Herudover skal der udlægges ca. 1,57 ha fersk eng og 0,02 ha mose.

Udløbsledningen fra Bassin 3 etableres ved styret underboring under naturområdet mellem Bollerstien og kysten som vist på Figur 17-21.

Ved den styrede underboring foregår borearbejdet ved brug af boremudder. En eventuel forskel imellem boringsdiameter og diameter på foringsrør vil således være udfyldt af størknet boremudder. Underboringen vil dermed ikke kunne have en drænende effekt på naturområder i anlægs- eller driftsfasen. Det vurderes således, at der ikke vil være en drænende påvirkning af de beskyttede naturtyper der bliver underborede.

Bygherre forpligter boreentreprenøren til kun at anvende boremudder med bentonit og additiver, som ikke udgør en risiko iht. "Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19.05.2026" vedlagt som bilag 16. Der er i rapporten lavet en farligheds- og risikoprofil af de undersøgte borevæskeprodukter ved utilsigtet udsivning på jordoverfladen, som fremgår af tabel 8.2 i rapporten. De stoffer, som ikke udgør en risiko, står i tabel 8.2 angivet med "ingen" i kolonnen "jord".

Etablering af underboring er forbundet med en lille risiko for utilsigtet udsivning, se kapitel 3 i del 1 for detaljeret beskrivelse. Under projekteringen af underboringer tages der forholdsregler for at minimere risikoen for utilsigtet udsivning af boremudder til f.eks. natur- og vådområder. Boremudder vil kunne fjernes fra terræn ved utilsigtet udsivning, uden blivende påvirkning på naturområdet.

Disse forholdsregler omfatter bl.a. en øget afstand til terrænoverfladen. Ved underboringen vil der være opsyn med arealet, samt med trykket i borerøret. Underboringen stoppes øjeblikkeligt ved trykændringer eller ved synlige ændringer på arealet. Der bliver udarbejdet en beredskabsplan for utilsigtet udsivning, som beskriver metoden for at stoppe en utilsigtet udsivning og hurtigt begrænse skaden. I bilag 15 er der vedlagt et udkast til beredskabsplan. Beredskabsplanen er med til at sikre, at konsekvensen af uheld minimeres og det er medtaget i denne vurdering, at der laves beredskabsplaner. Beredskabsplanens retningslinjer skal udmøntes i tiltag, der igangsættes i tilfælde af utilsigtet udsivning, hvilket er at betragte som et afværgetiltag. I samråd med myndigheden udarbejder entreprenøren den endelige beredskabsplan efter udkastet i bilag 15 og de retningslinjer der fremgår af kapitel 3 i del 1.

Et afværgetiltag, der vil skulle igangsættes i tilfælde af en utilsigtet udsivning i naturarealet, er opsamling af det boremudder, der lægger sig på arealet. Både strandenge og mose, hvorunder der underbores, er dominerede af tagrørsvegetation og jordbunden er sandet og fast. Boremudderet vil i denne type område let kunne fjernes ved manuel afgravning eller opsugning af materialer. Vegetationen er robust og vil hurtig efter en utilsigtet udsivning danne tæt tagrørsvegetation igen. Den potentielle påvirkning af naturarealet i tilfælde af utilsigtet udsivning vil være

meget lokal og indenfor en meget kort tidshorisont, Den lille del af boremudderet der evt. ikke kan samles op vil bortskylles fra vegetationen i forbindelse med regnvejr.

Det vurderes at en evt. utilsigtet udsivning vil have en ubetydelig påvirkning af det beskyttede naturområde, da det ikke medfører en permanent tilstandsændring.

I driftsfasen sker der ikke yderligere fysisk inddragelse af § 3-naturtyper. I nedenstående vurderes vej- og højvandsanlæggets mulige påvirkninger på § 3-beskyttet natur i driftsfasen i forhold til:

- Trykaflastning af vej ved ekstremvejr
- Påvirkning ved højvande
- Kvælstofpåvirkning fra trafik
- Påvirkning af hydrologi i rigkær

17.3.1.1 Påvirkninger ved trykaflastning af vej ved ekstremvejr

Ved vejstrækninger st. +200-500 og +800-1350 kan der være behov for trykaflastning i driftsperioden. Trykaflastningen vil kun foregå i vintre med ekstremt meget nedbør, hvor den meget store nedbør mængde medføre at det terrænnære grundvand står betydeligt højere end det gør i vintre med under normale nedbørs forhold. Se også kapitel 23. Vejstrækningen st. +200-500 ligger delvist ovenfor naturområdet Langfredagsmosen og vejstrækningen st. +800-1350 ligger ovenfor naturområderne i Klokkedal Ådal. I vintre, hvor trykaflastningen er aktiv, vil den reducere grundvandstilførslen til Langfredagsmosen med 0,6 l/s og Klokkedal Ådal med 6,7 l/s. Dette vurderes at være ubetydeligt for tilstanden af §3 naturtyperne i områderne, da det er en meget sjælden situation, der kun sker om vinteren. Samtidigt medfører de store nedbørsmængder, at grundvandstilførslen til naturområderne vil være betydeligt højere end i normale vintre og det er således kun en mindre del af den samlede grundvandstilførsel til naturområderne, der ledes ad anden vej. Våde naturtyper og de tilhørende arter vil typisk ikke være afhængige af meget våde vinterforhold, men nærmere tilgængeligheden af grundvand i de tørre sommermåneder, hvor planternes vækst er højest. Der vurderes således at være en **ubetydelig påvirkning** fra trykaflastningen på våd natur i driftsfasen.

17.3.1.2 Påvirkninger ved højvande

Vandstandsstigning indenfor dæmningen ved lukning af højvandsportene, kan medføre en negativ påvirkning af de beskyttede naturtyper ved øget eutrofiering og deraf afledt tilgroning.

Ved stormflod samtidig med kraftig nedbør eller store afstrømninger vil der være stor afstrømning af næringsrigt vandløbsvand og overfladevand fra byens udløb, som stuver op indenfor dæmningen. Vandet vil kunne stuve op til kote 1,2 moh inden vandet pumpes ud til Horsens Fjord. Ved klimafremskrivning til år 2100 vil antallet af årlige hændelser med stormflod samtidig med kraftig nedbør eller stor afstrømning forekomme 1-2 gange årligt jf. bilag 3 Lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å WSP februar 2025. Det er således ikke en hændelse, der forventes at forekomme hyppigt.

Naturtypen strandeng, og især strandrørsump, er ikke følsom over for midlertidige oversvømmelser med næringsholdigt brak/saltvand, som er en del af områdets naturlige dynamik. Der er under nuværende forhold regelmæssige højvande situationer, hvor områderne oversvømmes med næringsrigt overfladevand. Påvirkninger som følge af højvandsportenes lukning, samtidig med at der er kraftig nedbør eller stor afstrømning, vurderes derfor ikke at forårsage tilstandsændringer på strandengsarealerne. Påvirkningen vurderes derfor at være ubetydelig.



Figur 17-22: Areal strandeng over kommende højeste vandstand.

Ved lukning af højvandeslusen i kote 1,2 moh hindres saltholdigt vand fra fjorden i at skabe naturlige oversvømmelser indenfor slusen af enge, moser og strandenge ved udløbet af Dagnæs Bæk. Naturtypen strandeng er afhængig af tilbagevendende oversvømmelser med saltvand. Der vil med slusepraksis, hvor saltvandet ikke når højere end 1,2 moh være dele af det nuværende strandengsareal, der ikke vil blive regelmæssigt påvirket af saltvand. På Figur 17-22 ses hvilke arealer af strandeng, der ligger over kote 1,2 moh, inden for den kommende dæmning.

Den ændrede højvandspåvirkning vil resultere i at omkring 0,85 ha strandeng ikke oversvømmes, og området vurderes at ville udvikle sig i mere fersk retning, og dermed blive til eng eller mose. Denne tilstandsændring af naturtypen strandeng til eng eller mose vil forudsætte dispensation. Tilstandsændring af strandeng til eng/mose udgør en væsentlig påvirkning på beskyttet natur.

En dispensation vil normalt medføre, at der skal etableres ny natur, som kan kompensere tabet af eksisterende natur. Arealet erstattes ved udlæg af 1,7 ha erstatningsnatur, hvilket er indarbejdet i det samlede erstatningsareal for strandeng i Tabel 17-3.

17.3.1.3 Påvirkninger fra overfladevand

Vejens afvandingssystem er beskrevet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6. Her fremgår at vandet fra vejen håndteres således at vejvandet opsamles og ledes via de 2 interne regnvandsbassiner 1 og 2 til regnvandsbassinerne 3 og 4. Her renses vandet inden det udledes til Horsens Fjord.

Der er således ingen påvirkning på beskyttet natur fra vejvand ved normale forhold.

Regnvandsbassinerne er dimensioneret til regn svarende til en 20 års hændelse med en varighed på 24 timer, men da bassinerne 1, 2 og 3 i videst muligt omfang integreres i landskabet, projekteres de med stuvningsvolumener, der er betydelig større end de nødvendige volumener i

forhold til dimensioneringskriterierne. Det betyder, at bassin 1, 2 og 3 kun vil gå i overløb ved regnhændelser, der ved fremtidens klima i år 2100 forekommer sjældnere end hvert 100. år.

Ved de meget store regnhændelser, hvor bassinerne går i overløb, vil overløbsvandet være betydeligt fortyndet med regnvand, idet vejen vaskes ren af den første del af regnen. Denne første del af regnen ledes til Horsens Fjord efter rensning i bassinerne 3 og 4.

Ved overløb fra bassin 1 løber overløbsvandet mod Langfredagsmosen. Øget vandtilførsel til Langfredagsmosen ved overløb sjældnere end hvert 100. år forventes ikke at medføre en tilstandsændring af de beskyttede naturområder. En mindre tilførsel af vejvand fortyndet med regnvand sjældnere end hvert 100. år forventes ikke at påvirke naturområderne i en grad, der giver tilstandsændringer eller forringer naturtypernes kvalitet. Dette skyldes, at hændelsen er ekstrem sjælden og at naturområderne i Langfredagsmosen vurderes at være relativt næringsstof tolerante.

Overløb ved bassin 2, øst for Klokkedal sjældnere end hvert 100. år forventes ikke at medføre tilstandsændringer for Klokkedal Å, som beskrevet i kapitel 18. Her fremgår at overløb ikke vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af de hydrologiske og biologiske forhold, idet overløb fra bassin 2 forekommer meget sjældent.

Ved overløb fra bassin 3 ledes vandet ud på terrænet og via eksisterende grøfter langs Bollerstien til Horsens Fjord. Overløb sjældnere end hvert 100. år påvirker således ikke de beskyttede naturområder nord for Bollerstien. En mindre tilførsel af vejvand fortyndet med regnvand sjældnere end hvert 100. år vurderes ikke at påvirke naturområderne nord for Bollerstien i en grad, der giver tilstandsændringer eller forringer naturtypernes kvalitet.

Bassin 4 på havnearealet og rørbassinet ved inde ved krydset Ove Jensen Allé / Høegh Gulbergsgade projekteres begge med stuvningsvolumen svarende til dimensioneringskriterierne, og vil derfor gå i overløb sjældnere end en 20 årshændelse. Bassin 4 har overløb til Horsens Fjord mens rørbassinet har overløb til Bygholm Å. Påvirkningen af Horsens Fjord er vurderet i kapitel 20 mens påvirkning på Bygholm Å er vurderet i kapitel 18.

Øvrige beskyttede naturområder i og uden for undersøgelsesområdet vurderes ikke at kunne blive påvirket af overløb fra bassinerne.

17.3.1.4 Kvælstofpåvirkning fra trafik

Kvælstof er en naturligt begrænsende faktor i mange naturtyper, og derfor er der risiko for, at emissioner af luftbårent kvælstof (NOx) fra trafik kan medføre næringsberigelse og dermed tilstandsændringer af næringsstoffølsomme naturtyper.

I det følgende vurderes den potentielle påvirkning fra øget kvælstofdeposition på de naturområder, der ligger omkring det kommende vejanlæg: strandeng, eng og mose.

De anbefalede tålegrænser for § 3-natur ses i Tabel 17-4. Tålegrænserne for §3 natur er oversat fra tilsvarende habitatnaturtyper. For strandeng er intervallet 10-20 kg, hvor strandengen, der forekommer ved projektområdet, er af typen strandsump, der ikke er en næringsstoffølsom naturtype og derfor har en tålegrænse overfor kvælstof i intervallets højeste ende på 15-20 kg/ha/år. Det nærliggende areal med fersk eng indeholder partier med karakter af rigkær, og har ligesom moser i området en tålegrænse overfor kvælstof på 15-25 kg/ha/år.

Tabel 17-4: Opdaterede, empirisk baserede tålegrænser for habitatnatur samt § 3-natur (16).

Naturtype	Habitatnaturtype	Tålegrænseinterval
Søer, næringsrige	1160, 3150	30-40 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Søer, rene	3150	5-10 kg N ha $^{-1}$år^{-1}

Naturtype	Habitatnaturtype	Tålegrænseinterval
Strandenge	1330	10-20 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Tør hede	4030	5-15 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Kalkoverdrev	6210	10-20 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Surt overdrev	6230	6-10 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Rigkær	7230	15-25 kg N ha $^{-1}$år^{-1}
Enge og moser	X	15-25 kg N ha $^{-1}$år^{-1}

Baggrundsdepositionen for Horsens Kommune er for 2023 beregnet til lige under 13 kg N ha $^{-1}$år^{-1}. På Arealinformation ses tålegrænser opdelt på 6*6 km grid, hvor der i området omkring Ringvej syd ligeledes er beregnet en deposition på 10-13 kg N ha $^{-1}$år^{-1}, opgjort for 2023.

De beskyttede naturtyper ved Dagnæs Bæk er generelt relativt robuste overfor kvælstof, da de påvirkes af oversvømmelse med næringsrigt vand fra vandløb og fjorden. Rigkærenes nederste del af tålegrænseintervallet er ikke overskredet ved baggrundsdispositionen, der ligger på 15 kg N ha $^{-1}$år^{-1}. Arealerne udsættes i øvrigt ikke for generelle baggrundsdepositioner over deres øvre tålegrænse. Den reelle baggrundsdeposition vil dog variere i praksis, afhængig af placering af punktkilder, som f.eks. landbrug.

Koncentrationen af kvælstofoxider fra trafikken aftager hurtigt med afstanden til vejen. Det samme gør kvælstofdepositionen, da der er en lineær sammenhæng mellem koncentration og deposition. Koncentrationen aftager hurtigst indenfor de første 20 m fra vejmidten, hvor depositionen bliver mere end halveret (17). Den nedre tålegrænse for områdets naturtyper ligger på 15 kg N ha $^{-1}$år^{-1} og baggrundsbelastningen i området er op til 13 kg N ha $^{-1}$år^{-1}. Det vurderes ikke at være muligt, at vejen bidrager med mere end 2 kg N ha $^{-1}$år^{-1} til naturområderne. Dette skyldes, at beregninger at N-deposition fra motorveje med dagstrafik på 50.000 biler i 2020 er på ca. 3 kg. N ha $^{-1}$år^{-1} nærmest vejen (17). Trafikken på den nye vejstrækning forventes at ligge på ca. 9.000 biler i døgnet på den nordlige del af strækningen mellem Bollervej og Ove Jensens Allé, hvor hastigheden bliver 50 km/t. Færre biler og langsommere hastighed vil give en markant lavere N-deposition. Hermed vil den nedre tålegrænse ikke kunne overskrides, selvom baggrundsbelastningen på 13 kg N ha $^{-1}$år^{-1} tages med i betragtningen. (16) (17).

Kvælstofdeposition fra ringvejens trafik vurderes ikke at medføre tilstandsændringer i de beskyttede naturtyper, da naturtypernes tålegrænser ikke i forvejen er overskredet af baggrundsniveauet, og da kvælstofdepositionen aftager hurtigt med afstand til vejen. Det vurderes således, at den nedre tålegrænse ikke overskrides for områdets § 3-naturtyper i og omkring undersøgelsesområdet. Påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

17.3.1.5 Potentiel påvirkning af hydrologi i rigkær

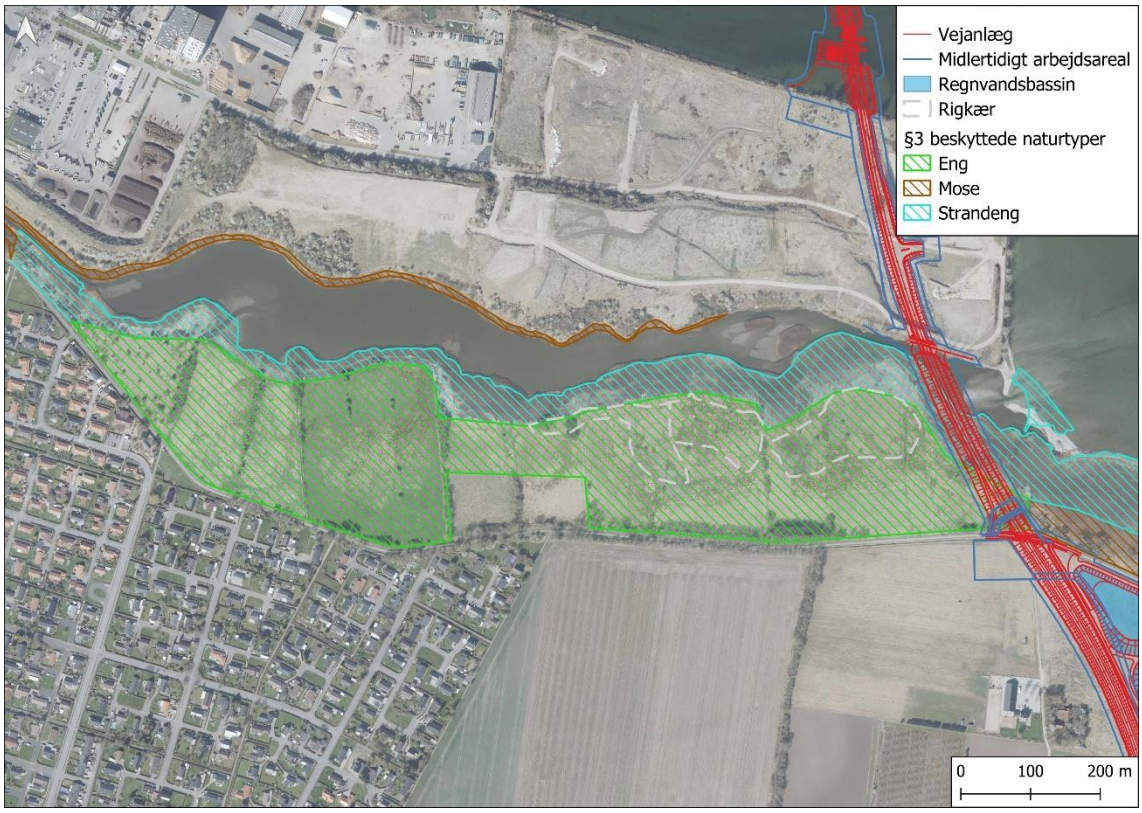
Dæmningen gennem Boller Enge sikres med en gennemgående spuns, se Figur 17-23, hvilket kan ændre på de lokale hydrologiske forhold omring dæmningsanlægget.



Figur 17-23: Placering af spuns i dæmning.

Afstrømning i området vurderes generelt at være fra syd mod Horsens Fjord i nord. Geotekniske boringer fra området viser, at der er artetiske forhold, hvilket medfører, at nedbør, der falder over Boller Enge, ikke vil nedsive gennem de underliggende lerlag, men vil dræne af terrænnært og følge terrænet.

Rigkærsområdet starter ca. 30 m vest for det kommende vejtracé, og området nærmest vejen er præget af almindelige eng arter, høje stauder og rørskov.



Figur 17-24: Placering af rigkær i Boller Enge.

Det vurderes, at dæmningen vil kunne give en mindre stuveeffekt på et område på få 100 kvadratmeter langs dæmningen i området lige vest og syd for slusen. Områder med rigkær påvirkes ikke af stuveeffekten. Stuveeffektens påvirkning vurderes at være naturmæssigt neutral til positiv for den del af engområdet som bliver vådere, da stuvezonen kan medføre en større udbredelse af områder med terrænært grundvand. Terrænært grundvand er en forudsætning for rigkærsdannelse og føder de lokale, artsrige rigkær. Dannelse af nye rigkærsområder grundet opstuvning af grundvand kendes fra de mange opstemninger af vandløb, der ofte har betinget udvikling af rigkær umiddelbart opstrøms stemmeværkerne. Tilstandsændring af eng til mose/rigkær, som følge af stuvningspåvirkningen, vil udgøre en væsentlig påvirkning på beskyttet natur som kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven. Der udlægges ikke erstatningsnatur, da påvirkningen vurderes at være naturforbedrende.

17.3.2 Beskyttede arter, herunder bilag IV-arter

17.3.2.1 Padder

Ved realisering af projektet etableres et større vejanlæg. Vejanlæg kan udgøre en barriere for padders vandring til og fra yngle- og rasteområder, opdele lokaliteter og reducere padders spredningsmuligheder. Etablering af veje kan også medføre øget risiko for individdrab af padder, såfremt de kan vandre over vejbanen.

Ved feltundersøgelserne er der fundet bilag IV-arten stor vandsalamander i to vandhuller beliggende øst for vejtraceet på den anden side af Klokkedal Skov, hvor arten også tidligere er registreret. Derudover er der gjort to mulige fund af bilag IV-arten springfrø i to vandhuller tæt på Bjerrevej vest for vejtraceet.

Stor vandsalamander er udbredt i det meste af landet, og er ligeledes er udbredt den østjyske region. I marts-april kommer dyrene frem fra deres vinterdvale og søger mod vandhullerne. Her sker parring og æglægning, hvor hunnen lægger 200-400 æg, som klækker i løbet af nogle uger. De bedst egnede ynglevandhuller er lysåbne, ikke næringsrige samt uden fisk og ænder. Efter yngleperioden søger stor vandsalamander på land, hvor de søger ly nær vandhullet typisk i skov eller nær menneskelig bebyggelse. I oktober søger stor vandsalamander mod overvintringsstederne, som oftest er på land, men som sjældent også kan findes i vand. Arten er nataktivt, og føden består af orme, insekter, snegle, krebsdyr og haletudser. Størstedelen af bestanden opsøger vinterrast indenfor få hundrede meter af deres yngleområder, men enkelte individer kan dog vandre op til 1 km. Rastestederne er oftest knyttet til skov eller menneskeboliger i forbindelse med brædde- og stenbunker, terrassefliser, kældre eller lignende.

Springfrø er ikke kendt fra Jylland, men kun fra øerne, mod nord til Endelave og mod øst til Bornholm. Da der var individer af brun frø, som ved feltundersøgelserne blev vurderet til at kunne være springfrø, men som ikke kun artsbestemmes sikkert i felten, lægges ud fra et forsigtighedsprincip til grund, at de var springfrø. Springfrøen er knyttet til løvskove, men kan også leve i åbnelandskaber. Ynglevandhuller er typisk mergelgrave og vandingshuller, men kan i princippet være alle typer af vandsamlinger som opfylder artens krav til vegetation og dybde. Springfrøen har en stor evne til at sprede sig i landskabet og kolonisere nye eller restaurerede vandhuller. Fra Danmark kendes eksempler på kolonisering af vandhuller over afstande på op til 2 km fra udgangspunktet.

Projektområdet er ikke beliggende nær fund og registreringer af stor vandsalamander, da de nærmeste fund er gjort over 600 meter øst for vejtraceet. Arten vurderes ikke at være afhængig af arealerne vest for projektområdet, da arten ikke er fundet ved feltundersøgelser for nærværende MKR eller kendt i anden sammenhæng fra dette område. Det skal dog nævnes, at stor vandsalamander ofte dukker op på lokaliteter, hvor man ikke forventer at finde dem. Dette skyldes, at krav til yngle-vandhuller er anderledes for denne art, end for andre bilag IV-beskyttede padder og at artens raste- og spredningsbiologi gør, at den ofte kan findes langt fra ynglevandhullerne, især i forbindelse med vinter-rast. Biologisk vil områderne nærmest ynglevandhullerne være af størst betydning for arten. Skovarealer, hvor der hverken er fundet yngleområder, eller rastende individer, vurderes derfor som værende ubetydelige for arten.

De to mulige fund af springfrø sydvest for projektområdet vurderes at være tilknyttet vandhulsmosaikken vest for Bjerrevej, og dermed ikke at blive påvirket af anlægs- eller driftsaktiviteter øst for Bjerrevej. De pågældende vandhuller findes hhv. ca. 600 og ca. 500 meter væk fra projektområdet, på den modsatte side af eksisterende veje, hhv. Ringvej Syd/Bjerrevej og Bjerrevej, se Figur 17-14.

Vejanlægget inddrager ikke vandhuller og berører hovedsageligt landbrugsjorder i omdrift. Det vurderes derfor, at projektet kan realiseres uden at medføre en beskadigelse eller ødelæggelser af yngle- eller rastesteder for stor vandsalamander og springfrø.

Det planlagte vejtracé vurderes ligeledes ikke at skabe en barriere for bilag IV-padderne i området, hverken i relation til vandring, eksisterende metapopulationer eller spredning.

Dette skyldes, at padderne vil skulle vandre over lange afstande over landbrugsjorder i omdrift, da der ikke er fundet bilag IV-padder i vandhuller nær det planlagte vejtracé, se afsnit 17.2.5.1. Landbrugsjorde er almindeligvis meget ufremkommelige for padder. Det er således usandsynligt, at stor vandsalamander og springfrø vil anvende yngle- og rastesteder, på hver sin side af projektområdet, og dermed krydse det planlagte vejtracé. For stor vandsalamander skyldes dette særligt, at arten er registreret i ynglevandhuller på den østlige side af Klokkedal Skov, og det derfor vurderes usandsynligt at arten vil vandre gennem en egnet raste- og overvintringslokalitet i form af Klokkedal Skov og videre tværs over vejtracéet hen til Boller Overskov. Jf. håndbog om bilag IV-arter (1) vil langt de fleste individer af stor vandsalamander typisk anvende rasteområder få 100 meter fra ynglevandhullerne og kun meget sjældent vandre over 1 km. Der er

over 1 km fra ynglevandhullerne øst for Klokkedal Skov og hen til Boller Overskov. For springfrø gælder det, at arten vurderes at være tilknyttet vandhulsmosaikken på den modsatte side af Bjerrevej, og der er ingen egnede raste- og overvintringslokaliteter nord for det planlagte vejtracé.

Såfremt der imod forventning sker en vandring imellem Boller Overskov og Klokkedal Skov, vil dette sandsynligvis ske ved den korteste afstand imellem de to, og da der her etableres faunapassage, som jf. Vejdirektoratets vejregel 'Vejregel Faunapassager – En vejledning' (2020)[2] kan anvendes af mindre pattedyr og padder, vil padderne ikke blive forhindret i deres vandring og vil ligeledes ikke blive ledt ind på kørebanen.

Der vurderes dermed ikke at være risiko for forsætlige individdrab eller forstyrrelse af padder. Faunapassagen udformes, så den kan anvendes af mindre pattedyr og padder i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager. Det vurderes derfor, at projektet ikke vil udgøre en fysisk barriere, der kan forhindre arternes vandring, og ikke vil medføre risiko for individdrab eller forstyrrelser.

Det vurderes samlet, at en realisering af projekterne kan gennemføres, så den økologiske funktionalitet af området for bilag IV-padder, herunder stor vandsalamander og springfrø kan opretholdes. Ligeledes er der ikke identificeret aktiviteter som medfører risiko for individdrab.

17.3.2.2 Grøn mosaikguldsmed

Grøn mosaikguldsmed er en sjælden art, der kun findes ganske få steder i Danmark.

Der er flere potentielt egnede yngle- og rasteområder for grøn mosaikguldsmed inden for en radius af 500 meter omkring vejtracéet i form af både søer og moser. Efter besigtigelserne kunne det konstateres, at værtsplanten krebseklo ikke er til stede, hvorfor vandhullerne ikke udgør levesteder for arten. Nærmeste registrering af krebseklo er i en sø omkring 1 km øst for vejtracéet, syd for Boller Nederskov. Derudover er der registreret krebseklo i tre søer omkring 3 km vest for vejtracéet, nord for Kærskoven.

Da der er ikke kendskab til forekomster hverken af grøn mosaikguldsmed eller dens værtsplante krebseklo omkring projektområdet, vurderes projektet ikke at påvirke arten.

17.3.2.3 Flagermus

Projektet anlægges i et område med stor aktivitet af flagermus, herunder især på strækningen mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov, samt over udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

Mulige påvirkninger:

Ved etablering af Ringvej Syd samt udvidelse af Ove Jensens Allé vil der være risiko for, at flagermus bliver forstyrret – både under anlægsarbejder samt ved den daglige drift.

Flagermus kan potentielt blive påvirket af støj, lys og generel forstyrrelse, både i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen. Særligt brun langøre, som anvender passiv lytning, når den fouragerer, kan påvirkes af øget støj. Endelig kan der i driftsfasen ske individdrab ved kollisioner med hurtigt kørende trafik på den kommende vej og trafik kan virke som barriere for nogle arter.

Nedenfor gennemgås de mulige påvirkninger.

17.3.2.3.1 Trafik

I anlægsfasen vil trafikken i området bestå af langsomt kørende maskiner. Dette vurderes ufarligt for flagermus, der vil kunne navigere forbi arbejdskøretøjer.

[2] Vejregel Faunapassager – En vejledning (2020)

Den øgede mængde af trafik i driftsfasen kan medføre øget risiko for trafikdrab på individer. Desuden kan trafikken have en barriereeffekt for flagermus færden mellem yngle- og rasteområder og fourageringsområder. Klokkedal Skov og Boller Overskov rummer bl.a. bestande af arterne brun langøre og frynseflagermus, der begge flyver lavt i åbent terræn, og derfor vurderes, at være i særlig risiko for individdrab af øget trafik.

Der etableres afværgeforanstaltninger for at minimere risikoen for individdrab samt fjerne barriereeffekt for alle arter af flagermus i de områder, der er vurderet til at være vigtige for arterne, hvilket er henholdsvis udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord, samt skovene Klokkedal Skov og Boller Overskov og området mellem de to skove.

På dæmningen over Dagnæs Bæk og Bygholm Å indføres derfor permanent hastighedsnedsættelse til 50 km/t året rundt. I området mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov, indføres variabel hastighedsnedsættelse til 50 km/t, som skal aktiveres i de perioder, hvor flagermus er aktive. Hastighedsnedsættelse er en virksom og effektiv afværge mod både individdrab og barriereeffekt, da flagermus ved lavere trafikhastigheder er i stand til at undvige trafikken (18).Trafikkens påvirkning på flagermus grundet barriereeffekt og individdrab vurderes med indførelse af afværge at være ubetydelig.

17.3.2.3.2 Støj

Flere studer viser at støj kan påvirke fødesøgningen hos flagermus da de jager vha. ekkolokalisering. Anlægsstøj kan også påvirke sociale interaktioner hos flagermus ved at maskere flagermusenes sociale lyde.

Støjniveauet fra anlægsarbejder vil være højest i dagtimerne udenfor flagermus aktive periode på døgnet. Hertil forventes støjpåvirkningen at være kraftigst omkring anlægsarbejder ved udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord samt omkring krydset mellem Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade, hvor der ikke er uforstyrrede yngle- og rastesteder i nærheden. Støjniveauet fra almindelige anlægsarbejder i anlægsfasen vil svare til støj fra de landbrugsmaskiner, der i dag vil køre på landbrugsarealerne. Støj fra vejens etablering vil potentielt kunne påvirke flagermus, der raster i nær vejtracéet i skovområderne. Anlægsarbejder inklusiv særligt støjende arbejder som bl.a. nedramning af spuns er midlertidige og skal udføres indenfor normal arbejdstid i tidsrummet 7-18. Hertil er den kraftige støjpåvirkning størst i områder, hvor der ikke er gode muligheder for ynglende eller rastende individer i nærheden.

Flagermus vurderes at være mere følsomme over for støj i de perioder på året, hvor de er i vinterdvale, hvorfor særligt støjende arbejder yderligere begrænses til at laves i den periode på året, hvor flagermus er aktive og ikke i dvale.

Når flagermusene sover om dagen i deres aktive periode viser studier at de reagerer på støj. Jo tættere på opvågningstidspunktet påvirkningen sker desto større er reaktionen. Sker påvirkningen tidligt på dagen hvor flagermusene sover dybest er reaktionen mindre[3]. Studiet viser desuden at flagermus hurtigt vænner sig til (habitueres) gentaget støjpåvirkning og reagerer mindre på en gentaget støjpåvirkning.

Herudover viser studiet, at flagermus reagerer kraftigt på lyde fra flagermuskolonier, fugle og raslende vegetation mens menneskeskabt støj fra f.eks. veje i afstand 100, 50 og 25 meter giver en klart mindre reaktion (Lou et.al, 2014).Studiet indikerer at flagermus kan skelne mellem ”relevant støj” som kunne komme fra fx rovdyr og andre trusler/forstyrrelser (raslende vegetation, fugle, andre flagermus) og ikke relevant støj fra trafik som ikke udgør en umiddelbar trussel og at gentagen støj af samme type hurtigt bliver ”hverdag”.

På dæmningen over Dagnæs Bæk og Bygholm Å er der permanent hastighedsnedsættelse til 50 km/t året rundt hvorved støjpåvirkning fra trafik begrænses betydeligt. I området mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov, er der variabel hastighedsnedsættelse til 50 km/t i de perioder,

[3] Jinhong Luo, et al. 2014. Are torpid bats immune to anthropogenic noise. The Journal of Experimental Biology.

hvor arter af flagermus er aktive. Støjpåvirkningen reduceres dermed væsentligt i de perioder, hvor flagermus reagerer mest på støj.

På baggrund af dette og ved etablering af afværge, vurderes forstyrrelser af flagermus fra støj i både anlægs- og driftsfasen ikke at være betydelig for områdets flagermus, den økologiske funktionalitet af området og dermed arternes bevaringsstatus.

17.3.2.3.3 Lys

Flere arter af flagermus, der typisk er hurtigt flyvende og jager i det åbne luftrum, heriblandt brunflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus og troldflagermus, kan jf. håndbog om bilag IV-arter fouragere under vejbelysning (lygtepæle o.l.), hvor mængden af føde (insekter) kan opkoncentreres. Derimod vil især arter af myotis-slægten kunne reagere negativt på belysning , herunder frynseflagermus, vandflagermus og damflagermus. Flere arter af flagermus vil dermed kunne fravælge områder, hvis disse er belyste. Ny belysning af levesteder som yngle- og rastesteder, vil kunne medføre, at individer ikke vil forlade træet/huset mv. grundet lys, hvormed de fanges og udsulter. Som afværge vil der ikke etableres direkte belysning af naturområder og skove i anlægs- og driftsfasen: Ny belysning af vejen og områder omkring må ikke belyse naturområder. Belysning af anlægsområder samt arbejdspladser indrettes, så der ikke sker direkte belysning af beskyttede natur- eller vandområder.

I driftsfasen vil området blive påvirket af fejende lys fra biler. Bilernes lys er fokuseret, så det dels peger ned på vejbanen, dels peger i retningen af kørebanen. Der vil i områder med sving og til- og frakørsler være kortvarige påvirkninger fra kørelys. Meget af vejen er under terræn, hvorved lysets spredning i landskabet begrænses (se også kapitel 12). Lys i driftfasen vurderes ikke at påvirke områdets potentielle levesteder for flagermus betydeligt, da påvirkningen er begrænset af terræn, ikke er konstant, vil være kortvarig og af lokal karakter.

På baggrund af dette og ved etablering af afværge, vurderes forstyrrelser af flagermus fra lys i både anlægs- og driftsfasen ikke at være betydelig for områdets flagermus, den økologiske funktionalitet af området og dermed arternes bevaringsstatus.

17.3.2.3.4 Rydning af træer

I forbindelse med projektet fjernes mindre områder med træer. Træer kan rumme yngle- og rastesteder for flagermus og kan også anvendes til mellemkvarter/dagsrast.

Ved feltundersøgelserne i 2024 blev der indledningsvist identificeret ni træer med lavt til moderat potentiale for at rumme levesteder for arter af flagermus. Der blev ikke registreret flagermus i træerne og ingen af de ni træer vurderedes på baggrund af træernes strukturer at have potentiale til at være et værdifuldt yngle- eller rastested for arter af flagermus. Træer med lavt til moderat potentiale kan rumme strukturer som mindre huller/sprækker, vedbend, huller/sprækker i lav højde eller u-optimal placering. Seks af de ni træer står omkring boligen på Nordrevej 88 på matrikel 1dp (ejerlav Boller Hgd., Uth), mens de sidste tre træer står på matrikel 1eh (ejerlav Boller Hgd., Uth).

Ved de efterfølgende lytteundersøgelser blev der ikke konstateret aktivitet af flagermus, herunder ynglende eller rastende individer af flagermus i nogen af de 9 træer.

Der blev ved tidligere feltundersøgelser i 2021 observeret ét individ af dværgflagermus i ét træ. Området ved træet er dog undersøgt ved flagermusundersøgelsen i 2024, hvor der ikke blev konstateret rastende eller ynglende individer ved træerne ved ejendommene og det vurderes dermed at træet ikke er et vigtigt yngle- eller rastested for arter af flagermus (se evt. bilag 6). Træet rummer derudover heller ikke strukturer som sprækker, hulheder eller lignende, som kan anvendes til yngleaktiviteter eller vinterrast. Dagsophold af individer af flagermus forekommer mange steder, i haver, krat, bygninger mv., hvor der findes uforstyrrede steder med læ. Steder egnet til dagsophold er meget almindelige og det enkelte sted vil ikke være begrænsende for flagermusenes hyppighed og udbredelse. I et område som dette, med skovarealer og villahaver

i nærområdet hvor der vil være mange egnede opholdssteder, vurderes et enkelt opholdssted ikke at have betydning for områdets bestande af flagermus. Rydning af de 9 træer uden fund af flagermus eller konstatering af raste/yngleaktivitet vurderes ikke at påvirke de lokale bestande af flagermus.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at fældning af træer ikke vil påvirke hverken bevaringsstatus eller områdernes økologiske funktionalitet for arterne.

17.3.2.3.5 Rydning af bygninger

I forbindelse med projektet fjernes enkelte bygninger. Bygninger kan potentielt udgøre yngle- og rastesteder for flagermus, hvis de ligger i område med arter af flagermus, der anvender bygninger og hvis der er gode indflyvningsmuligheder til hulrum. Dette kan dog være svært at bekræfte/udelukke ved fysisk besigtigelse, så der udføres normalt lytning af flagermusenes aktivitet ved ejendomme.

Præferencerne til rastelokalitet af de forskellige arter, der er registreret i forbindelse med undersøgelsen af flagermusaktivitet i 2024, kan ses i Tabel 17-5.

Tabel 17-5: De arter der er registreret ved flagermusundersøgelsen i 2024, samt hvor deres rastelokaliteter findes om sommeren og om vinteren.

Art	Sommerkvarter	Vinterkvarter
Brunflagermus	Hule træer el.lign.	Hule træer el.lign.
Sydflagermus	Bygninger el.lign.	Bygninger el.lign.
Skimmelflagermus	Bygninger el.lign.	Bygninger el.lign.
Dværgflagermus	Bygninger og hule træer	Bygninger og hule træer
Pipistrelflagermus	Bygninger og hule træer	Bygninger og hule træer
Troldflagermus	Overvejende hule træer men også bygninger	Overvejende hule træer men også bygninger
Vandflagermus	Hule træer el.lign.	Under jorden eller hule træer.
Brun langøre	Bygninger og hule træer	Overvejende bygninger men også hule træer
Damflagermus	Overvejende bygninger men også hule træer	Under jorden
Frynseflagermus	Bygninger og hule træer	Overvejende under jorden, men også i hule træer og bygninger

Der blev ved undersøgelsen i 2024 ikke fundet rastende eller ynglende eller enkeltindivider af flagermus i bygninger på de relevante ejendomme i hverken yngletiden eller sensommeren. Der henvises her yderligere til Bilag 6.

Herunder beskrives de specifikke forhold observeret ved de tre ejendomme:

Der er udført lytning efter flagermus ved de planlagt, nedrevne bygninger på henholdsvis Nordrevej 80, Nordrevej 88, samt to større bygninger på Ove Jensens Allé 42-44. Der blev ikke konstateret flagermusaktivitet, herunder yngle- eller rasteforekomster af flagermus i nogle af de planlagt nedrevne bygninger. Arterne sydflagermus og skimmelflagermus, som er de eneste registrerede arter i det samlede projektområde, der udelukkende anvender bygninger, som yngle- og rastesteder, er kun fåtalligt til stede i området.

Relativt nær begge ejendommene Nordrevej 80 og Nordrevej 88 ligger Boller Overskov og Klokkedal Skov, der formodes at rumme mange yngle- og rastesteder for arter af træboende flagermus, der er væsentligt mere tilstedeværende i området.

Ejendommen på Ove Jensens Allé 42-44 er vurderet til at ikke være et yngle- eller rastelokalitet for arter af flagermus. Sydflagermus er kun registreret med en meget begrænset tilstedeværelse i området omkring havnen, og skimmelflagermus er slet ikke er registreret i dette område. Dette indikerer at sydflagermus ikke yngler/raster i bygningen. Arterne dværgflagermus, troldflagermus, pipistrelflagermus og damflagermus kan både anvende bygninger og træer, som yngle- og rastesteder. De registrerede aktivitetsniveauer var for disse arter lavt til ikke eksisterende nær Ove Jensens Allé 42-44, hvilket også indikerer at bygningen ikke kan anses for at være et yngle- eller rastested for arter af flagermus.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at fjernelsen af bygningerne ikke vil påvirke hverken bevaringsstatus for arter af flagermus eller områdernes økologiske funktionalitet for arterne, da bygningerne ikke rummer flagermus og der dermed ikke fjernes yngle- eller rastelokaliteter.

17.3.2.3.6 Sluser

I driftsfasen vil de planlagte sluser ved Dagnæs Bæk og Bygholm Å lukke i forbindelse med stormflodshændelser. De kan dermed udgøre en midlertidig barriere for flagermus, der i deres færden mellem yngle- og rastesteder og fourageringsområder bevæger sig gennem sluseportene. Vandflagermus og damflagermus, der begge færdes lavt over vandoverflader og som vides at fouragere nær de planlagte sluseanlæg, kunne derfor afskæres fra deres yngle- og rastesteder, hvis sluserne lukkes mens de fouragerer på modsatte side af dem. For Dagnæs Bæk, vil der ved højvandelukning stadig være åbent mellem vandløb og brodæk, hvormed både vand og damflagermus vil kunne passere slusen. Stormflodshændelserne og lukningen af sluserne forventes at være hyppigst i årets koldere og våde måneder, hvilket almindeligvis er udenfor arter af flagermus aktive perioder på året. En forstyrrelse af vandflagermus og damflagermus vurderes derfor at være sjælden, kortvarig og fuldstændig reversibel.

17.3.2.3.7 Ove Jensens Allé

For projektet ved Ove Jensens Allé vurderes ombygningen af krydset ikke at have nogen påvirkning på alle arter af flagermus, hverken i anlægs- eller driftsfasen, da området vurderes at være ledelinje og fourageringområde langs åen. Arbejderne i krydset vil foregå i dagtimerne, hvor flagermus ikke er aktive. Trafikken i byen er langsomt kørende og med hastighed på op til 50 km/t, hvilket alle arter af flagermus kan navigere omkring.

17.3.2.3.8 Samlet påvirkning

Det vurderes derfor samlet, at en realisering af projekterne samt afværgetiltag kan gennemføres, så den økologiske funktionalitet for områdets flagermus kan opretholdes Projektet er dermed ikke til hinder for at arternes bestande vil kunne opnå gunstig bevaringsstatus i det kontinentale område.

17.3.2.4 Odder

Ved etablering af Ringvej Syd samt udvidelse af Ove Jensens Allé vil der være risiko for, at odder bliver forstyrret – både under anlæg af vej og udvidelse af svingbane, samt ved den daglige drift.

Odder kan potentielt blive påvirket af støj, lys og generel forstyrrelse, både i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen. Ved realisering af projektet vil der forekomme mere forstyrrelse i form af støj til ådalen ved Klokkedal Å, som kan påvirke odders levevilkår. I Bilag IV håndbogen 2024 (2) angives at hvis der efter anlægsarbejdet er ændringer, lys- eller lydforurening i et førhen uforstyrret område, fx støj fra vejanlæg, kan det ikke udelukkes, at kvaliteten af de berørte levesteder og yngleområder er forringet. Etableringen af vejanlæg kan fjerne eksisterende

levesteder, udgøre en fysisk barriere, der afskærer arten fra at passere imellem yngle- og rastesteder, og trafik kan udgøre en risiko for individdrab af arten.

I forbindelse med det planlagte anlægsarbejde, vil områder i og omkring Ove Jensens Allé, samt udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord blive midlertidigt forstyrret, hvorved der vil være en potentiel påvirkning af oddere i området. Den potentielle forstyrrelse vil dog være kortvarig og fuldt reversibel. Som en del af projektet indarbejdes afværgeforanstaltninger i form af tilpassede faunapassager, jf. anvisninger i 'Vejregel Faunapassager – En vejledning' (2020)[4], således odder ikke vil blive påvirket i projektets driftsfase. I det følgende gennemgås de potentielle påvirkninger.

17.3.2.4.1 Støj og lys

Ringvej Syd føres over havnebassinet imellem Endelavevej og Ove Jensens Allé samt over udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og der skal laves nye vejbro ved et vejkryds ved Ove Jensens Allé. Projektet er således placeret hvor oddere kan forekomme og passere. I anlægsfasen kan støj og lys bortskræmme eventuelle forekomst af odder fra arbejdsområdet.

Jf. bilag IV-håndbogen bør større anlægsarbejder nær områder med odderaktivitet tidsbegrænses til at foregå i forårsperioden. Anlægsarbejdet i nærværende projekt vil kunne forekomme hele året indenfor dagtimerne. Særligt støjende arbejder er begrænset til tidsrummet 8-16. Der vil derfor udelukkende være tale om midlertidige forstyrrelser i dagtimerne, og dermed vil oddere kun i meget ringe grad blive påvirket af støj i anlægsfasen, da arten er nataktiv og raster om dagen.

Påvirkningen på odder som bilag II art og del af udpegningsgrundlaget på de nærliggende habitatområder i hhv. N56 og N236 er behandlet i kapitel 21. Odder vurderes ikke at påvirkes som udpegningsart da anlægsarbejdet vil foregå i dagtimerne og der ikke sker øget belysning. Passage mellem de to habitatområder vil bl.a. kunne ske via Bygholm Å. Odder vil kun kunne påvirkes i meget ringe grad. da der vurderes at være en meget lille spredning igennem Bygholm Å gennem Horsens by, hvilket underbygges af ganske få observationer af arten i dette område, og af at området kun vurderes at have værdi som fourageringsområde og som transportvej til de få individer, der søger fra Horsens Fjord til Bygholm Sø eller omvendt.

Vurderingen i forhold til odder som bilag IV-art er i store træk den samme, da der ikke er identificeret yngle- eller rastesteder i eller nær projektområdet, vil påvirkningen på arten være minimal. Der vil dog være mulighed for at odder vil kunne anvende områder til fouragering.

Ved Ove Jensens Allé vurderes det ikke, at der vil være oddere i eller omkring anlægsområdet, undtagen tilfældige strejfere på vej til eller fra Bygholm Park. Arbejderne vil foregå i dagtimerne, hvor odder normalt ikke er aktiv. Der vil derfor udelukkende være tale om midlertidige forstyrrelser i dagtimerne, og dermed vil oddere kun i meget ringe grad blive påvirket af støj i anlægsfasen. Der er i forvejen trafik og forstyrrelser især ved Ove Jensens Allé, som i dag ikke hindrer at odder anvender områderne.

Odderen vil stadig kunne bevæge sig frit langs med udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord og anlægsarbejdet udføres i dagtimerne, hvor odderen ikke er aktiv. Det vurderes derfor at udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord stadig vil være funktionel som transportvej for odderen i mindst samme omfang, hvorved områdets økologiske funktionalitet for odderen vil være opretholdt. Belysning af anlægsområder samt arbejdspladser indrettes, så der ikke sker direkte belysning af beskyttede natur- eller vandområder.

Ved Dagnæs Bæk vil der ligeledes ikke være betydende påvirkninger i dagtimerne, da der ikke er identificeret lokale raste eller ynglesteder og da arten primært er nataktiv. Havneområderne omkring Dagnæs Bæk og Bygholm Å er i forvejen trafikerede og belyste. Ny belysning af vejen

[4] Vejregel Faunapassager – En vejledning (2020)

og områder omkring må ikke belyse naturområder. Belysning af anlægsområder samt arbejdspladser indrettes, så der ikke sker direkte belysning af beskyttede natur- eller vandområder.

Odderen skal frit kunne bevæge sig igennem gennem egnede faunapassager, se Figur 17-24, og der vil således ikke være belysning af passagerne i driftsfasen.

Samlet vurderes støj og lys fra både anlægs- og driftsfasen ikke at medføre betydelige forstyrrelser af odder.

Der er ikke fundet odderhuler i eller nær projektområdet, og det vurderes derfor at anlægsarbejdet ikke vil medføre risiko for forsætligt drab af oddere. Odderen er ikke aktiv i dagtimerne, hvor anlægsarbejdet udføres, og vil generelt holde sig på afstand af gravemaskiner uanset tidspunktet.

Da odder er en meget mobil art, skal der inden anlægsarbejderne start sikres, at der ikke er odder der anvender anlægsområde og nærområde til rast el.lign. Dette gøres ved at fagperson(er) fysisk gennemgår de relevante arealer.

17.3.2.4.2 Barriereeffekt

Ved realisering af projektet, etableres et vejanlæg på dæmning med højvandsporte og pumper ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord samt på dæmning med stoplogs ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.



Figur 17-25: Faunapassager ved udløbet af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord.

Ved udløb af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord: I anlægsfasen etableres vejanlægget på dæmning med faunapassage.

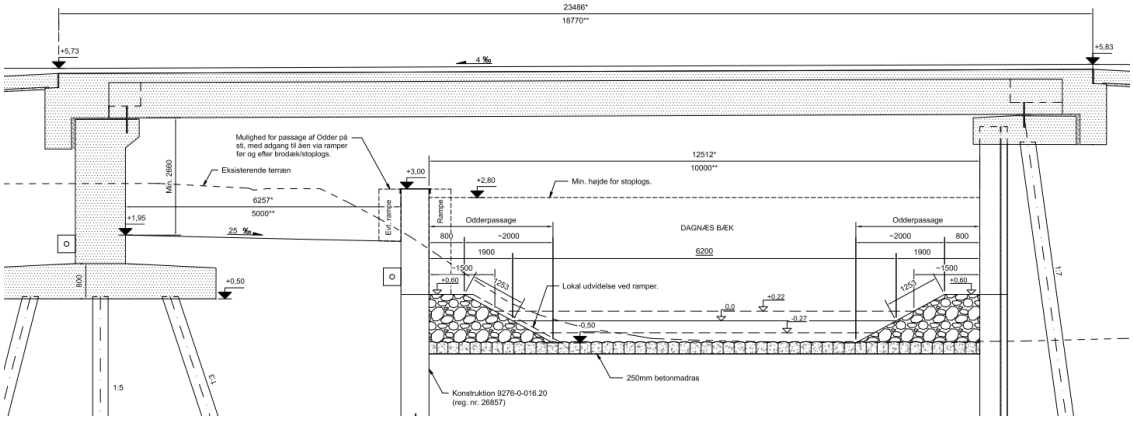
Der er ved feltundersøgelser registreret odder ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord, dog uden for undersøgelsesområdet. Vandløbet vurderes at blive anvendt af arten til transport

og fouragering, der vurderes også at kunne være yngle-rasteområde for odder i nærområdets tagrørsskove. Der er ved feltundersøgelserne ikke fundet tegn på høj odderaktivitet, der kan indikere yngle- og rasteområder indenfor de områder, der inddrages til vejanlæg eller i nærheden af disse. Odderen vil i anlægsfasen stadig kunne bevæge sig frit langs med udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og anlægsarbejdet udføres i dagtimerne, hvor odderen ikke er aktiv, hvormed udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord vil være funktionel som transportvej for odderen i anlægsfasen.

Vejanlægget kan i driftsfasen udgøre en barriere for odder ved Boller Enge, idet der etableres dæmning og højvandesikring i området omkring udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Dermed afskæres området omkring udløbet af Dagnæs Bæk fra den øvrige kyststrækning langs Horsens Fjord. Arten vil almindeligvis vælge at krydse op over vejen frem for at svømme gennem en underføring, hvilket kan medføre en forøgelse i antal trafikdræbte individer. Risikoen for øget barriereeffekt og øget dødelighed er en potentiel forringelse af den økologiske funktionalitet af området for odderen. Den potentielle negative påvirkning kan afværges ved etablering af en højvandssikret faunapassage under vejen.

Der skabes sikre muligheder for passage imellem potentielle yngle- og rastesteder ved at der etableres faunapassager med banketter på begge sider af vandløbet. På denne måde mindskes barriereeffekten af projektet i driftsfasen til et ubetydeligt niveau. Banketterne etableres med en bredde på mindst 1,5 meter. Faunapassage med banketter opbygges i øvrigt så krav til størrelser med videre overholdes og mindst svarer til en "B1", våd passage, jf. 'Faunapassager – En vejledning' (19). Banketter opbygges af naturlige materialer og de skal være let skrånende således de er funktionelle ved alle normale vandstande. Der vil således være 1,5 meter bredde på banketterne, selv ved høje tidevandstande (+0,22 moh). De let skrånende anlæg gør, at der ved meget høje vandstande vil være brede banketter på begge sider når der er ekstremhøjvande. Ved lukning af slusen, som sker sjældent og kortvarigt ved stormflod og højvande over 1,2 moh vil der være egnet passage på en bred jordsti under vejbanen, hvor der vil være mere end 1,5 meter frihøjde. Der etableres let skrånende faste 1,5 meter brede banketter til og fra jordstien, så oddere let kan anvende passagen ved højvande.

Da der ved lukning af slusen fortsat vil være passagemulighed for odder, vurderes afskæring af artens yngle- og rastesteder at kunne undgås. Idet arten fremadrettet vil have mulighed for at passere området gennem faunapassager, vurderes det at projektet ikke fører til øget risiko for inddrab, forstyrrelser eller barrieeffekt for arten.



Figur 17-26: Snit af faunapassage ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

Det fremgår af "Notat om lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å" at sluserne i Dagnæs Bæk lukkes ved stormflodshændelser ved vandstande i havnen på kote 1,2 m DVR90. Det fremgår ligeledes at hyppigheden af disse hændelser vil stige med klimafremskrivninger fra ca. 2 timer pr. år til hhv. 12 timer pr. år i 2050 og 112 timer pr. år i 2100.

Det vil være nødvendigt fra beredskabet at igangsætte lukning af slusen når stormflodsvarslet kommer, da der kan gå ganske få timer fra vandstanden er normal, til der er vandstand over 1,2 moh. Det kan derfor forventes, at der er lukket i ½ - 1 døgn hver gang der er varsel om vandstand over kote 1,2 moh, dvs. hvert 4. år nu, 2-3 gange i 2050 og 20 gange i 2100.

Lukning af sluserne i Dagnæs Bæk vil primært være fordelt i vintermånederne fra oktober til marts. I denne periode er odderens yngleaktivitet lav og den potentielle påvirkning på ynglende oddere fra sluselukning vil derfor være mindre. Ved sluselukning vil den nordlige banket nord for slusen være passabel med bred banket og mere end 1,5 meters frihøjde til brodækket.

Idet arten fremadrettet vil have mulighed for at passere vejen via egnede faunapassager, ved alle normale vandstande, og da der er skabt egnet passage ved højvande, vurderes driftsfasen ikke at medføre betydelig risiko for individdrab, forstyrrelser eller barrieeffekt for arten.

Det vurderes, at der med de valgte løsninger for etablering af odderbanketter til normale vandstande, højvander samt stormflod er sikret egnet og sikker passage for odder. Det kan ikke udelukkes, at enkelte dyr vil forsøge krydsning af den kommende vej ved højvande, hvor vandstanden generelt er meget høj og dæmningen vil være nemmere at passere. Dette vil ske meget sjældent, og det vurderes, at der ved stormflod vil være meget lidt trafik, som ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord kører langsomt (max 50 km/t) og at der i odderens aktive periode (aften/nat) vil være endnu mindre trafik.

17.3.2.4.3 Bygholm Å ved højvandedæmningen og Ove Jensens Allé

Vejanlæggene kan ved krydsning af udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord samt udvidelse af svingbane på Ove Jensens Allé, medføre nye barriere-påvirkninger for odder. Der findes ikke egnede passagemuligheder for odder i nuværende situation, men odder er alligevel set krydsende under nuværende vejbro i området. For fremadrettet at skabe sikre muligheder for passage, etableres nye, egnede passagemuligheder ved både Ove Jensens Allé og under højvandedæmningen ud for udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord ved etablering af egnede faunapassage med banketter.

I anlægsfasen etableres vejbanerne på hylder over udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord, hvorved der langs vandløbets nordlige side bliver en halvt-overdækket strækning. Vandløbet har et kanaliseret forløb gennem byen, som oddere kun vurderes at anvende til transport og evt. fouragering. Odderen vil i anlægsfasen stadig kunne bevæge sig frit langs med udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord og anlægsarbejdet udføres i dagtimerne hvor odderen ikke er aktiv, hvormed udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord vil være funktionel som transportvej for odderen.

I driftsfasen kan svingbaner med udhæng mod nord gøre vandløbet mindre egnet for odder, da arten foretrækker at bevæge sig på land/banketter, når den skal under f.eks. en bro. Der etableres derfor banketter langs med den nordlige side af vandløbet i hele vejbaneudhængets længde. Vandløbets sydlige ”brink” bibeholdes som den er i dag, da der ikke skal være svingbane her. Under selve broen fortsættes banketten langs den nordlige bred og der etableres tilsvarende, banketter under broen i vandløbets sydlige side, således der er en egnet, tør passage på begge sider af vandløbet. Faunapassagerne/banketterne er dimensioneret i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager med både våd og tør passagemulighed, og derved sikres, at den økologiske funktionalitet af områderne opretholdes på mindst samme niveau for odder.

I højvandedæmningen over havnebassinet ved udløbet af Bygholm Å, etableres banketter på begge sider af slusen, som udføres med bredde på mindst 1,5 meter ved normale vandstande samt frihøjde på mere end 1 meter. Faunapassagerne/banketterne er dimensioneret i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager med både våd og tør passagemulighed, og derved sikres spredningsmulighederne og at den økologiske funktionalitet af områderne opretholdes på samme niveau.

Det fremgår af "Notat om lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å" at slusens lukketider for Bygholm Å generelt er med flest timers lukning om vinteren. I særlige højvandesituationer lukker sluserne. Den samlede lukketid er under nuværende forhold på ca. 1 døgn pr. år, hvoraf størstedelen af lukketiden er forårsaget af at holde vandstanden nede, så overfladevandet fra byen kan afvandes til Bygholm Å.

Sluselukningerne er fordelt således, at de primært er om vinteren og med kortvarige lukninger på 1-6 timer. Det forventes, at sluserne er lukket i ca. 7 døgn i 2050 og ca. 35 døgn i 2100. Når sluserne er lukkede, er der ikke passagemulighed for odder. Sluselukningerne vil oftest være i få timer og i forbindelse med ekstreme vejrhændelser primært i efterår og vintermånederne, hvor aktiviteten af odder forventes at være begrænset. Samtidig med en forventet lavere aktivitet, forventes trafikken på dæmningen at være kraftigt reduceret ved ekstreme vejrhændelser, hvormed risikoen for kollisioner minimeres. Lukning af sluserne i ekstremvejrsituationer vurderes således at påvirke odder ubetydeligt, da området dels er af ringe værdi for odder og den lave aktivitet i området forventes at være endnu lavere ved ekstremvejr. Det vurderes dermed at områdets økologiske funktionalitet kan opretholdes for odder, når der etableres egnede passagemuligheder ved faunapassager i udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord - både ved højvandedæmningen og Ove Jensens Allé.

Samlet vurderes det, at selvom anlægsfase og driftsfase vil kunne medføre aktiviteter, som vil kunne påvirke odder i form af individdrab, forstyrrelser af fourageringsområder og spredningsbarrierer, vil etablering af de beskrevne afværgeforanstaltninger sikre at dette undgås, ved at skabe sikre og funktionelle passager for arten ved alle vandstande. Påvirkningen fra barriereeffekt, forstyrrelser af fourageringsområder samt risiko for individdrab er ubetydelig ved etablering af nævnte egnede afværgetiltag, herunder faunapassager, i både anlægs- og driftsfase. Områdets økologiske funktionalitet for odder vurderes således at kunne opretholdes ved gennemførelse af projektet med afværgetiltag. Projektet er dermed ikke til hinder for at odder vil kunne opnå gunstig bevaringsstatus for bestanden i det kontinentale område.

Påvirkningen af odder som bilag II art og del af udpegningsgrundlaget på de nærliggende habitatområder behandles i kapitel 21 om Natura 2000. Odder vurderes ikke at blive påvirket som udpegningsart i hverken anlægs- eller driftsfase, da passage gennem området kun vil påvirkes i meget ringe grad og da der skabes forbedret passage ved etablering af banketter under vejbroen.

17.3.2.5 Markfirben

Markfirben både yngler og raster typisk på kraftigt solekspонerede skråninger med veldrænede, løse jordtyper og sparsom bevoksning, eksempelvis på overdrev og tørre heder, men også i inaktive og aktive råstofgrave.

Markfirben er ikke kendt fra området, og der vurderes på baggrund af feltbesigtigelser ikke at være egnede yngle- og rasteområder for markfirben inden for en radius af 500 meter omkring det planlagte vejtracé. Arten er i øvrigt ikke fundet indenfor 1000 meter, der er artens spredningsafstand i gode levesteder. Det vurderes således, at arten ikke vil blive påvirket af projektet.

17.3.2.6 Marsvin

Marsvin er observeret i kanten af projektområdet (Figur 21-14), og det kan antages at marsvin fouragerer i området. Marsvin følger efter deres byttedyr og er derfor dynamiske i deres fourageringsområder.

Marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og finde føde, hvilket gør dem særligt sårbare overfor støjeksponering, der kan reducere deres evne til at bruge lyd. Anlægsaktiviteten, specielt ramningen af spuns og pæle, udgør en primær kilde til støjforurening i det marine miljø, som kan medføre midlertidige (TTS) og permanente høreskader (PTS) hos marsvin.

Det er vigtigt at bemærke, at marsvin sandsynligvis vil undgå støjpåvirkede områder og søge til andre nærliggende fourageringshabitater, hvilket mindsker risikoen for permanente skader. En gradvis opstart (soft og slow start) for ramninger kan yderligere hjælpe med at minimere akutte skader på marsvin.

Undervandsstøj og forstyrrelser fra anlægsaktiviteterne ved Horsens Havn kan have potentielle negative effekter på marsvin. Energistyrelsen har fastlagt grænseværdier for TTS og PTS for marsvin hvilket gør at anlægsarbejder der overskrider disse, skal bruge afværgeforanstaltninger (20).

Impulsstøj fra ramningen estimeres til at forårsage forstyrrelser af marsvin op til 2,4 km fra projektområdet, mens PTS akkumuleret ved 8 timer grænsen ligger på 250 m. PTS måles også i single strike og denne afstand er <50 m. Se yderligere detaljer i bilag 11. Disse overskrider grænseværdierne sat af Energistyrelsen (20) og derfor skal afværgeforanstaltningen soft start implementeres.

Marsvinbestandens forekomst i Horsens Fjord anses for at være sporadisk. Der er periodiske observationer af marsvin, sandsynligvis for at søge føde, men fjorden vurderes ikke som et primært fourageringsområde for arten.

Ved sluselukning i forbindelse med stormflod eller kraftig regn vil højvandsportene blive lukket midlertidigt, hvilket kan medføre, at marsvin i havneområdet bliver lukket inde. Beregninger af lukketiden indikerer, at disse primært forekommer i efterår- og vintermånederne. Marsvinets parringstid ligger fra juli til september, og kælvningen foregår fra marts til august. Da sluselukningerne primært forekommer uden for disse kritiske perioder, er det mindre sandsynligt, at marsvin vil blive indelukket i havnen i de sårbare perioder. Derudover vurderes sluselukningens varighed (primært 1-3 timer eller 3-6 timer) ikke at påvirke marsvinets biologi negativt, selv i år 2100.

I forbindelse med etablering og efterfølgende drift af anlægget, vil der være en påvirkning fra udledning af vejvand og grundvand, samt en påvirkning ved etablering af selve kystsikringsanlægget. Hvordan disse påvirker de økologiske og kemiske kvalitetselementer er beskrevet i afsnit 20.3 og 20.4. Den sammenfattede vurdering for anlægsfasen og driftsfasen er opsummeret i henholdsvis Tabel 20-26 og Tabel 20-55 og viser at påvirkningen er ubetydelig for både anlægsfase og driftsfase.

Sammenfattende konkluderes det, at projektets påvirkninger på marsvin er reversible og ikke betydelige grundet deres mobilitet og mulighed for at søge føde i alternative nærliggende habitater.

Det vurderes samlet, at en realisering af projekterne kan gennemføres, så den økologiske funktionalitet af området for bilag IV-arten marsvin, kan opretholdes. Ligeledes er der ikke identificeret aktiviteter som medfører risiko for individdrab.

Projektets påvirkning på marsvin er yderligere beskrevet i afsnit 21.12.3.

17.3.2.7 Fugle

Der er i bufferområdet registreret i alt 153 arter. Størstedelen af arterne er almindelige og vidt udbredte i Danmark uden tilknytning til særlige beskyttelsesniveauer (hverken rødlistede eller optaget på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I). For en række arter er antallet af registreringer desuden meget begrænset, hvilket gør det sandsynligt, at der er tale om sporadiske forekomster eller forbipasserende trækfugle uden egentlig tilknytning til projektområdet. På denne baggrund fokuseres vurderingen på de arter, der er hyppigt registreret og/eller har særlig national eller international beskyttelsesstatus, eller stærk tilknytning til netop det påvirkede habitat.

17.3.2.7.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen vurderes især følgende arter og artsgrupper som følsomme:

- **Rørhøg (*Circus aeruginosus*, Bilag I)**
  Rørhøgen er knyttet til de rørskovsområder, der findes i Boller Enge. Arten yngler lavt i tætte rørskove, hvor reden på ny hvert år placeres på en platform af plantemateriale direkte i tagrørene. Denne ynglestrategi gør den særligt følsom over for forstyrrelser i anlægsfasen, hvor særligt støjende anlægsarbejde kan medføre, at yngleparret forlader reden. Risikoen er størst i perioden april–juli, hvor både rugning og ungeopdræt finder sted. Forstyrrelser i anlægsfasen kan påvirke arten på to måder: dels ved direkte forstyrrelse af yngleparret med risiko for ynglesvigt, dels indirekte gennem ændringer af habitatet, fx hvis der sker nedskæring eller beskadigelse af rørskovene. Det vurderes dog ikke at der vil være en væsentlig påvirkning af det fysiske område som arten yngler i, grundet den meget begrænsede habitatinddragelse som finder sted her. Da arten er meget stedfast og ofte vender tilbage til de samme yngleområder år efter år, kan selv kortvarige forstyrrelser i en enkelt ynglesæson have konsekvenser for bestanden lokalt. For at undgå væsentlig påvirkning af rørhøg, skal særligt støjende anlægsarbejde i en afstand op til 100 m fra rørskovene i Boller Enge derfor undgås i yngleperioden (1. april – 15. juli). Ligeledes skal etableringen af arbejdsarealet i Boller Enge foregå udenfor yngleperioden.

- **Isfugl (*Alcedo atthis*, Bilag I)**
  Arten yngler typisk i lodrette brinkstrukturer langs mindre vandløb, søer og fjorde hvor den graver redegange direkte i brinken. Den er afhængig af klart, lavvandet vand med god sigtbarhed og rig forekomst af småfisk til fouragering. Isfuglen er meget følsom over for forstyrrelser i yngletiden, særligt gentagne støj- og vibrationspåvirkninger i nærheden af redepladser, som kan føre til yngleopgivelse, forladte kuld eller nedsat ynglesucces. Observationer i sommermånederne omkring Bollerstien kan tyde på, at arten yngler og/eller fouragerer i området. I anlægsfasen kan aktiviteter som terrænarbejde, maskinkørsel og ændring af brinkstrukturer medføre både direkte tab af potentielle redepladser og indirekte påvirkninger i form af støj og øget menneskelig aktivitet. Der er desuden risiko for øget sedimenttilførsel til vandløbene, hvilket kan reducere vandklarheden og dermed forringe artens fødesøgningsmuligheder For at undgå væsentlig påvirkning af Isfugl skal særligt støjende anlægsarbejde i en afstand op til 100 m fra rørskovene i Boller Enge derfor undgås i den kritiske yngleperiode, hvor fuglene ruger og har unger (1. april – 15. august). Ligeledes skal etableringen af arbejdsarealet i Boller Enge og brinkarealet nord for udløbet foregå udenfor den kritiske yngleperiode.

- **Vadefugle (alm. ryle, krumnæbbet ryle, rødben m.fl.)**
  Fjordens lavvandede områder og udløbene benyttes især i træktiden som fourageringsområder. Anlægsarbejde kan i disse perioder reducere fødegrundlaget eller skabe forstyrrelse fra maskiner og aktivitet. Da arternes tilstedeværelse er kortvarig og meget dynamisk, forventes forstyrrelserne at være midlertidige og afgrænset til træktiden (april–maj og august–oktober) hvor arterne kan bruge nærliggende lignende habitater til fouragering og rast.

- **Vinterrastende marine arter (skarv, lille lappedykker, stor skallesluger, hvinand)**
  Havnebassinerne anvendes i vinterhalvåret som rastelokalitet for forskellige marine arter. Anlægsaktiviteter kan midlertidigt forstyrre opholdet, men arterne udnytter i høj grad andre fjordområder, herunder det nærliggende Natura 2000-område. Den samlede betydning vurderes derfor at være begrænset. Derudover er arterne ikke rødlistede som trækfugle, altså er vinterbestanden af disse arter ikke rødlistet.

- **Agerlandsfugle (gulspurv, sanglærke)**
  Gulspurv (*Emberiza citrinella,* VU) og sanglærke (*Alauda arvensis*, NT) er registreret i

projektområdet, men primært i den nordlige del nær havnen. Sanglærken forekommer hovedsageligt som trækkende eller rastende individer, og gulspurv som spredte observationer. Anlægsarbejdet forventes derfor ikke at reducere væsentlige yngle- eller fourageringshabitater for disse arter.

- **Skovfugle**
  Klokkedal Skov og Boller Overskov ligger på hver side af vejtracéet. Der sker dermed ikke egentlig rydning af skov, men vejen kan skabe en barriereeffekt. Skovene rummer dog primært almindelige arter som solsort (*Turdus merula*), gransanger (*Phylloscopus collybita*) og natugle (*Strix aluco*), og de vurderes ikke at udgøre kerneområder for særligt beskyttede skovfugle. På den baggrund vurderes påvirkningen af skovfuglene at være af begrænset omfang.

17.3.2.7.2 Driftsfasen

Når vejanlægget er etableret, vil de væsentligste påvirkninger være relateret til trafik, støj og lys:

- **Rørhøg**
  Rørhøgen er en rovfugl, der er tæt knyttet til rørskove i nærheden af vådområder, hvor den både yngler og fouragerer. Arten er særligt følsom over for forstyrrelser i yngleperioden (april–juli), hvor den kan opgive en rede, hvis anlægs- eller driftsaktiviteter ligger for tæt på. Rørhøg flyver lavt under fødesøgning, kan derfor risikere kollisioner med køretøjer. Ved arealerne omkring rørskoven vil der være en permanent hastighedsbegrænsning på 50 km/t, hvilket ikke vurderes at være en hastighed, hvor rørhøg er i risiko for at blive påkørt. Dette tiltag har flere biologisk vigtige effekter: det reducerer risikoen for direkte kollisioner, det mindsker støjbelastningen i de nærliggende rørskove, og det skaber generelt mere rolige trafikforhold i det tidsrum, hvor rørhøgen er aktiv. Da rørhøgen oftest flyver lavt og i bueformede jagtflugt over rørskove og åbne enge, er netop hastighedsnedsættelse et effektivt og nødvendigt afværgetiltag. Derudover er det væsentligt, at habitatet i de nærliggende rørskove opretholdes. Så længe ingen signifikante størrelser af disse rørskovsarealer fjernes eller udtørres, forventes rørhøgen fortsat at kunne udnytte området som yngle- og fourageringsområde. Med projektet vil der inddrages en lille del af strandengsarealerne som dog ikke er de primære fourageringsog rasteområder for rørhøgen på den baggrund vurderes der ikke at være en negativ påvirkning på rørhøg forudsat at anlægsarbejder undgås i selve yngletiden, og at hastighedsnedsættelsen fastholdes i driftsfasen.

- **Isfugl**
  I driftsfasen vurderes påvirkningen at være neutral, da isfuglens levesteder og fødegrundlag ikke forringes i driftsfasen.

- **Vadefugle**
  I driftsfasen vil vejens placering tæt ved å-udløbene kunne medføre forstyrrelser for trækkende vadefugle i form af øget trafik og støj. Da arterne anvender netop dette område (Boller Enge) til rast og fødesøgning under trækket, kan det ikke udelukkes, at udnyttelsen af området reduceres. Fuglene kan i sådanne tilfælde muligvis flytte til andre dele af Horsens Fjord, herunder udpegede Natura 2000-områder, men dette vil indebære en forskydning af deres lokale anvendelse af fjorden. De store koncentrationer af vadefugle er dog primært registreret langt fra projektområdet, hvorfor påvirkningen ikke vurderes at være væsentlig for den lokale vadefuglebestand.

- **Vinterrastende arter (skarv, lille lappedykker, stor skallesluger, hvinand)**
  Rast i havnebassinerne kan fortsætte, samtidig med at arterne i høj grad har adgang til alternative lokaliteter i fjorden. Trafikstøj og lys vurderes ikke at ændre

bestandssituationen for disse fugle.

- **Agerlandsfugle (gulspurv, sanglærke)**
  I driftsfasen forventes der ikke at være en påvirkning på arterne, da arternes tilknytning til området er begrænset.

- **Skovfugle**
  Vejen placeres mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov, hvilket kan yderligere reducere sammenhængen mellem de habitater, som i forvejen ligger med 60-80 m afstand til hinanden og med en mindre trafikeret vej, i form af Nordrevej, imellem dem. Skovene rummer ikke kendte forekomster af truede eller beskyttede fuglearter. Påvirkningen forventes derfor at være af mindre betydning for de lokale bestande som primært udgøres af meget almindelige arter.

17.3.2.8 Øvrige arter

Der er ikke identificeret risiko for direkte påvirkninger af fredede arter ved anlæg af vejen. Vejens tracé ligger udenfor de kendte forekomster af fredede orkidéer i Boller Enge, og de kortlagte levesteder for bilag II arterne skæv- og sumpvindelsnegl. Der er fund af enkelte orkidéer ca. 20 meter fra foden af den planlagte vejdæmning i Boller Enge som de nærmeste. Anlægsarbejdet igennem Boller Enge sker i et arbejdsareal på max. 2 m fra vejens tracé. Arbejdsarealet i § 3-engen afgrænses med hegn, og der anvendes køreplader for at undgå køreskader i vegetation og jordbund. Der vurderes ikke at ske væsentlig negativ påvirkning på orkidébestandene herved, og påvirkningen vurderes derfor at være uden betydning. Påvirkningen på vindelsneglende vurderes at være ubetydelig, da der arbejdes udenfor arternes kortlagte levesteder og udenfor observationerne i nærområdet. De områder der påvirkes vurderes til ikke at være egnede for skæv- og sumpvindelsnegl, der begge er tilknyttet f.eks. rigkærsområder med topstartuer. Arterne vurderes nærmere i kapitlet om Natura 2000 områderne (kapitel 21).

17.3.3 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger på Plante- og dyreliv består hovedsageligt fysisk inddragelse af natur og levesteder, ændret højvandspåvirkning, barriereeffekt, risiko for individdrab og generelle forstyrrelser.

Tabel 17-6: Opsummering af påvirkningerne.

Emne	Påvirkning
§ 3-natur	1 ha eng, mose og strandeng bliver inddraget til dæmning over Boller Enge. Dette er en væsentlig påvirkning som afværges ved udlæg af erstatningsnatur. Arealet erstattes ved udlægning af 3,38 ha natur.
§ 3-natur	Den ændrede højvandspåvirkning vil resultere i at omkring 0,85 ha strandeng påvirkes væsentlig. Dette er en væsentlig påvirkning som afværges ved udlæg af erstatningsnatur. Arealet erstattes ved udlægning af 1,7 ha natur.
Bilag IV-arter	Projektet har en række påvirkninger på forskellige bilag IV-arter, som vil kunne skade den økologiske funktionalitet af området for arterne, øge risikoen for individdrab og virke som barriere for spredning. Der etableres en række afværgeforanstaltninger for de enkelte arter, hvormed påvirkningen på arterne bliver ubetydelig og den økologiske funktionalitet af området kan opretholdes for alle bilag IV-arter. Projektet er ikke til hinder for at bilag IV arterne vil kunne opnå gunstig bevaringsstatus for bestandene i det kontinentale område.
Fugle	Projektet medfører en række mulige påvirkninger på særligt udvalgte fuglearter, herunder arter optaget på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I samt nationalt rødlistede arter. Påvirkningerne vurderes at udgøre den største risici i anlægsfasen hvor de kan

Emne	Påvirkning
	bestå af forstyrrelse af ynglepar, øget risiko for ynglesvigt samt midlertidig fortrængning fra fouragerings- og rasteområder. I driftsfasen kan der forekomme en vis risiko for kollisioner mellem lavt flyvende fugle og køretøjer, særligt i områder tæt på vandløb og åbne landskabsafsnit. Denne risiko vurderes dog at være begrænset, idet den maksimale hastighed i området fastsættes til 50 km/t.

17.4 Afværgetiltag

Afværgeforanstaltningerne omfatter følgende:

Afværge i forhold til § 3-beskyttet natur

- Køreplader: Skade på § 3-beskyttet strandeng, fersk eng og mose minimeres ved anvendelse af køreplader på arbejdsarealer hvor der sker arbejdskørsel.
- Ved opgravning af beskyttet natur, skal jorden fra forskellige naturtyper sorteres i bunker, der ikke må blandes.
- Hele det midlertidige arbejdsareal afdækkes med en ukrudtsdug, så de oprindelige jordlag, ikke blandes med materialet fra forbelastningen.
- Hegning: Beskyttet natur afgrænses ved hegning inden anlægget påbegyndes som sikring mod utilsigtet påvirkning.
- I tilfælde af en utilsigtet udsivning af boremudder (blowouts) til f.eks. natur- og vådområder i forbindelse med anlægsfasen for udløbsledningen fra Bassin 3, skal der udføres en nænsom fjernelse af boremudderet jf. Beredskabsplanen.
- Erstatningsnatur: Egnede arealer udlægges til erstatningsnatur hvorpå der pålægges plejepligt og evt. genopretning af hydrologi mv. Etablering af erstatningsarealer foretages inden eksisterende natur fjernes. Erstatningsarealerne skal være klargjort til natur inden naturarealerne inddrages til dæmning.

Faunapassager (uddybet herunder)

- Faunapassage ved Boller Enge. Højvandssikret faunapassage i kystlagunen ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Passagen målrettes odder med egnede banketter på begge sider af vandløb.
- Faunapassage ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord. Faunapassage i højvanddæmning i havnebassinet ud for Bygholm Å. Passagen målrettes odder med egnede banketter på begge sider af vandløb/havnebassin.
- Faunapassage ved Ove Jensens Allé: Passagen målrettes odder ved etablering af egnede banketter på begge sider af vandløb.
- Faunapassage mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov. Faunapassagen laves som en underføring af typen A2U tør, målrettet rådyr og mindre dyr jf. Vejdirektoratets vejledning. (19)

Tabel 17-7: Oversigt for afværgetiltag med begrænsninger for anlægsperioder.

Anlægsarbejde	Udføres i perioden	Note
Rydning af flagermusegnede træer	1. september til 15. oktober	Afværge til flagermus skal være funktionelle inden dette.

Anlægsarbejde	Udføres i perioden	Note
Veteranisering af træer	Mindst 6 måneder inden rydning af flagermusegnede træer.	Skal planlægges i forhold til rydning af træer.
Særligt støjende arbejder omkring Boller Overskov og Klokkedal Skov, se Figur 17-32	1. maj - 1. oktober	Udføres 1 time efter solopgang til 1 time før solnedgang
Etablering af arbejdsplads og særligt støjende arbejder i og omkring Boller Enge, se Figur 17-33.	16. august – 31. marts	Rørhøgens yngleperiode er 1. april – 15. juli, Isfuglens yngleperiode er 1. april – 15. august.
Øvrigt anlægsarbejde i Boller Enge	Hele året	Udføres i dagtimerne af hensyn til odder

Afværge i forhold til bilag IV-arter (uddybet herunder)

- Der indføres permanent hastighedssænkning fra Bollerstien og nordpå på 50 km/t.
- Der indføres en nedsat hastighed fra 80 km/t til 50 km/t i perioden 15. marts til 1. november mellem en halv time efter solnedgang og en halv time før solopgang på strækningen mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov af hensyn til flagermus.
- Særligt støjende arbejder som nedramning af spuns og pæle begrænses til i perioden 1. maj - 1. oktober og udføres indenfor 1 time efter solopgang til 1 time før solnedgang. Dermed kan det undgås, at trærastende flagermus forstyrres med støj under vinterdvalen samt de aktive nattetimer om sommeren så den økologiske funktionalitet af området ikke påvirkes for flagermus ved området ved Boller Overskov og Klokkedal Skov.
- Langsom-start procedure ved ramning i fjorden, dvs. at processen med nedramning startes langsomt op, så der sker en gradvis stigning af lydniveau og nedramningsfrekvens, således eventuelle individer af havpattedyr i området får mulighed for at søge væk.

Afværge i forhold til fugle (uddybet herunder)

- Særligt støjende anlægsarbejde i og ved rørskovene ved Boller Enge planlægges uden for rørhøgens yngleperiode (1. april – 15. juli) for at undgå ynglesvigt.
- Særligt støjende anlægsarbejde i og omkring Boller Enge planlægges uden for isfuglens yngleperiode (1. april – 15. august).
- Etablering af arbejdsarealet i Boller Enge og på brinken ved udløbet skal foregå udenfor den samlede ygleperiode for rørhøg og isfugl.
- Hastighedsnedsættelse til 50 km/t på strækningen ved rørskovene i for at mindske kollisionsrisiko og støjpåvirkning af rørhøg og andre lavtflyvende arter.

Afværge i forhold til øvrige arter (uddybet herunder)

- Opsætning af midlertidige paddehegn i anlægsfasen omkring to områder af projektet af hensyn til øvrige padder.

17.4.1 Afværge i forhold til §3-beskyttet natur

Jf. redegørelsen i afsnit 17.3.1 ovenfor medføre projektet permanent tilstandsændring af beskyttet natur i Boller Enge. Ved etablering af dæmning og højvandslukke inddrages ca. 1,00 ha § 3-beskyttet natur permanent. Den ændrede højdvandspåvirkning vil desuden resultere i tilstandsændring af ca. 0,85 ha standeng, når strandengen udvikler sig mere i retning af fersk eng og

mose. Det samlede behov for udlæg af erstatningsarealer som projektet udløser fremgår af Tabel 17-8. Der udlægges ikke erstatningsnatur for de arbejdsarealer, hvor de oprindelige naturtyper vil genindvandre, inden for en kortere årrække, efter endt anlægsfase.

Tabel 17-8: Samlet behov for udlæg af erstatningsnatur for Ringvej Syd etape 2 og 3.

§ 3-naturtype	Estimeret naturtilstand	Permanent inddragelse inkl. indirekte inddragelse af 2 meter buffer (ha) (samt erstatningsfaktor)	Permanent ændring af strandeng til fersk eng eller mose (ha) (samt erstatningsfaktor)	Samlet Behov for erstatningsnatur (ha)
Fersk eng	God	0,39 (4)	0	1,56
Strandeng	Moderat	0,60 (3)	0,85 (2)	3,50
Mose	Ringe	0,02 (2)	0	0,02
I alt		1,00	0,85	5,08

17.4.1.1 Udpegede arealer til erstatningsnatur

Det samlede behov for udlæg af erstatningsnatur er ca. 5,08 ha. Dette inkluderer arealer der inddrages permanent til kystbeskyttelsesanlægget, indirekte påvirkede arealer i en to meter bred zone/buffer langs med anlægget, samt tilstandsændringer i strandeng som følge af ændret påvirkning fra højvande og områdets hydrologi i øvrigt.

Ifølge gældende praksis bør erstatningsnatur som udgangspunkt udlægges på arealer i nærheden af de naturområder, der påvirkes af projektet, hvis det er muligt. Erstatningsarealerne bør desuden være af samme naturtype, som de naturarealer der er inddraget i forbindelse med projektet. Endeligt skal erstatningsarealerne forsøges placeret i sammenhæng med eksisterende natur af samme beskaffenhed, som den natur arealerne skal erstatte. Er det ikke muligt at imødekomme alle kriterier, må det bero på en konkret vurdering, hvilke hensyn der vægtes højest i den enkelte sag.

Horsens Kommune har i forbindelse med projektet, afsøgt hvilke muligheder der er for etablering af erstatningsnatur i nærområdet ved Boller Enge samt i andre relevante dele af kommunen.

Majoriteten af de erstatningsarealer som skal etableres, er af naturtypen strandeng, der udgør ca. 3,50 ha af de samlede ca. 5,08 ha. Herudover skal der udlægges ca. 1,56 ha fersk eng og 0,02 ha mose.

Grundet områdets topografi samt eksisterende arealanvendelse med bebyggelse, anlæg og skov har det ikke været muligt, at finde større sammenhængende arealer nær projektområdet ved Boller Enge, som har potentiale til at udvikle sig til strandeng. Det har derfor været nødvendigt at afsøge mulige erstatningsarealer for strandeng på kystnære arealer langs store dele af Horsens Fjord.

Der er udvalgt tre geografisk adskilte områder på nordsiden af Horsens Fjord, beliggende henholdsvis ca. 6,39 km (lokalitets nummer 1, 2, 3, 4 og 5 beliggende ved Haldrup Enge), 8,00 km (lokalitetsnummer 6, 7 og 8 beliggende syd for Kirkebjerg) og 10,77 km (lokalitet 9 og 10 beliggende ved Vorsøvej) nordøst for projektområdet. De tre områder rummer arealer, som potentielt kan udvikle sig til naturtyperne strandeng, fersk eng eller overdrev. Ingen af arealerne er omfattet naturbeskyttelseslovens § 3 på nuværende tidspunkt, men henligger med græs eller anvendes til intensiv landbrugsdrift.

Alle erstatningsarealer udlægges som sammenhængende naturområder i umiddelbar tilknytning til eksisterende naturarealer med strandeng (1330) i Natura 2000-området H52 ”Horsens Fjord,

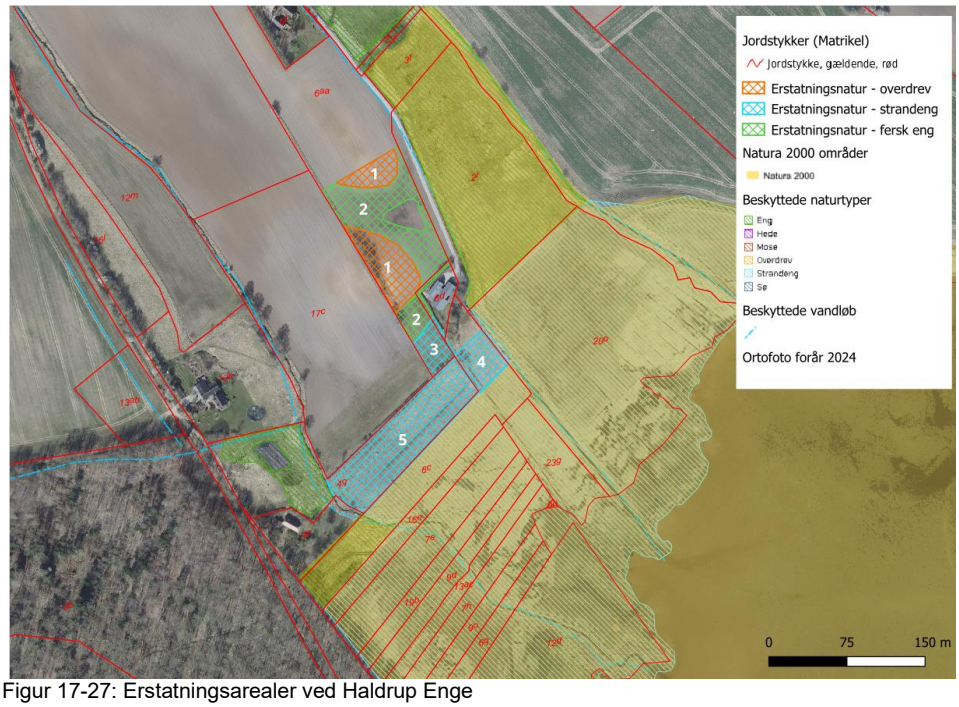
havet øst for og Endelave", samt beskyttet fersk eng. Områdernes placering fremgår af tabellen og de to figurer nedenfor (Figur 17-27, Figur 17-28 og Figur 17-29).

Tabel 17-9: Arealopgørelse for erstatningsarealer

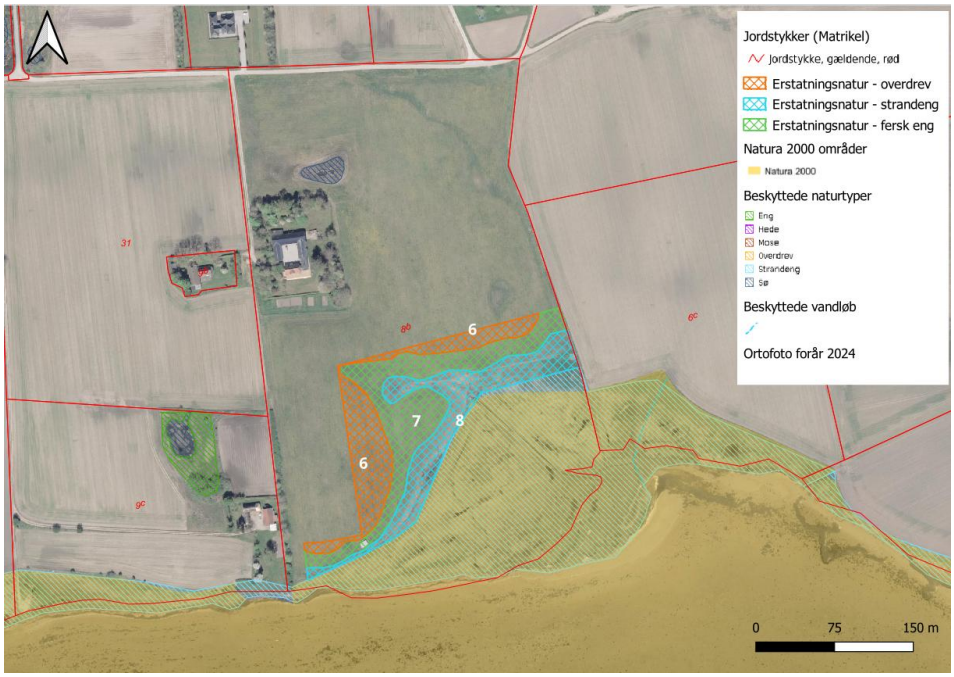
Lokalitets nummer	Naturtype	Matr.nr.	Areal (ha)
1	Overdrev	6aa Haldrup By, Vær	0,39
2	Fersk eng	6aa Haldrup By, Vær og 6d Haldrup By, Haldrup	0,62
3	Strandeng	6aa Haldrup By, Vær og 6d Haldrup By, Haldrup	0,12
4	Strandeng	6c Haldrup By, Vær	0,16
5	Strandeng	4q Haldrup By, Vær	0,74
6	Overdrev	8b Ørbæk By, Søvind	0,64
7	Fersk eng	8b Ørbæk By, Søvind	0,99
8	Strandeng	8b Ørbæk By, Søvind	0,79
9	Strandeng	2c Bringsted By,Søvind	1,12
10	Strandeng	2a Bringsted By, Søvind	0,59

Naturtype	Samlet omfang af potentiel erstatningsnatur (ha)	Samlet behov for udlæg af erstatningsnatur (ha)	Difference (ha)
Fersk eng	1,61	1,56	0,05
Strandeng	3,52	3,50	0,02
Mose	0	0,02	-0,02
Overdrev	1,03	0	1,03
I alt	**6,16**	**5,08**	**1,08**

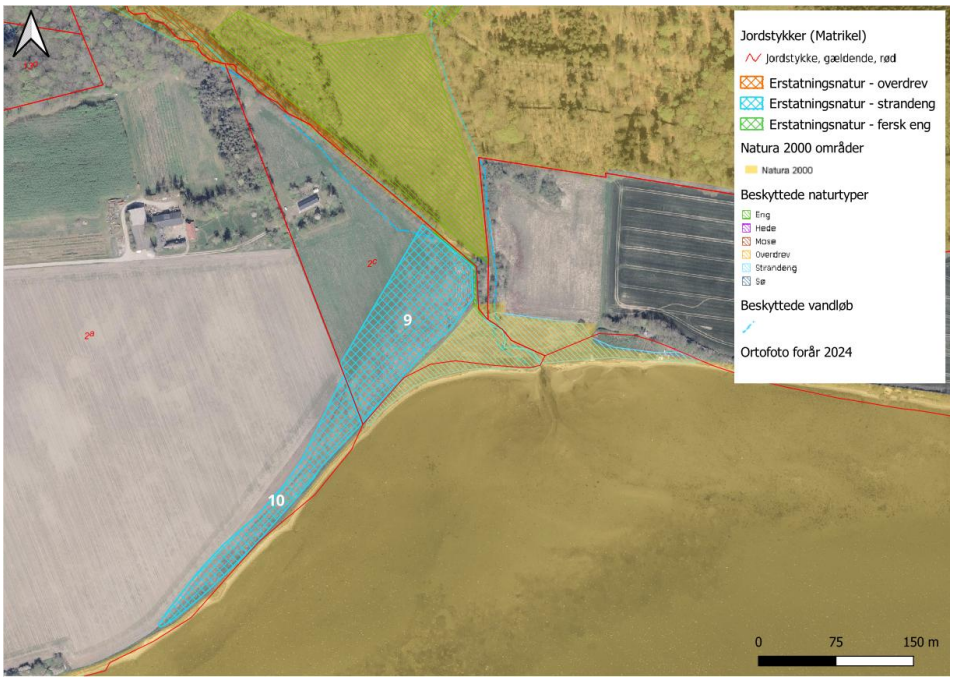
Der er fundet ca. 6,16 ha potentiel erstatningsnatur, hvilket er ca. 1,08 ha mere, end de ca. 5,08 ha som kræves. Det kan derfor ikke afvises at hele eller dele af de listede lokaliteter, vil bortfalde i den endelige udpegning af erstatningsarealer.



Figur 17-27: Erstatningsarealer ved Haldrup Enge



Figur 17-28: Erstatningsarealer syd for Kirkebjerg



Figur 17-29: Erstatningsarealer ved Vorsøvej

Erstatningsarealerne vil med deres placering bidrage til udvidelse og sikring af eksisterende værdifulde naturområder.

Ifølge Vejledning om Naturbeskyttelseslovens § 3 er strandenge og strandsumpe arealer med en naturlig vegetation med salttålende planter. Overskylshyppigheden og -perioden med havvand kan variere meget, men er normalt i størrelsesorden 10 dage pr. år til 1 dag pr. 10. år.

Af Højvandsstatistikkerne fra Horsens fjord fremgår det, at der i 2010 var en 5-års hændelse i kote 1,32 meter og en 10-års hændelse i kote 1,38 meter.

Grundet klimaforandringerne er det forventningen, at hyppigheden af 10-års hændelser stiger i fremtiden samt at havvandsstanden generelt stiger.

De udvalgte erstatningsarealer af typen strandeng ligger alle i kote 1,40 meter eller lavere samt i tilknytning til eksisterende strandeng. De vil derfor blive oversvømmet tilstrækkeligt ofte med havvand til, at der indfinder sig salttolerante planter inden for en relativt kort årrække, når omlægning af arealerne ophører og driften erstattes af ekstensiv afgræsning med kvæg eller heste. Det kan desuden være en mulighed at fremme udviklingen yderligere via assisteret spredning af strandengsplanter på arealerne samt evt. sløjfning af dræn og grøfter.

Arealer som udlægges til ny eng og overdrev, ligger alle over kote 1,40 meter og det er derfor forventningen, at disse arealer vil udvikle sig til ferske naturtyper. Erstatningsarealerne vil med den aktuelle placering få en glidende zonering til de mere saltpåvirkede områder i lighed med de naturarealer ved Boller Enge, som de nye naturarealer skal erstatte. Arealer som udlægges til fersk eng er i dag vandlidende, mens tørre jorder forventes at udvikle sig til overdrev. Ligesom for de nye strandenge, skal omlægning og gødskning ophøre og driften erstattes af ekstensiv afgræsning med kvæg eller heste. Evt. sløjfning af dræn og grøfter kan bidrage til en forbedret hydrologi på de nye engarealer, mens assisteret spredning er et egnet virkemiddel på alle ferske naturtyper.

Det har ikke været muligt at finde en lokalitet, som forventes at udvikle sig til naturtype mose i tilknytning de øvrige potentielle erstatningsarealer. Det forhåbningen, at myndigheden vil acceptere udlæg af fersk eng som erstatning for naturtype mose, da der alene er inddraget et

mosearеal af relativ beskeden størrelse og en ringe naturtilstand. Alternativt kan der eventuelt udføres et bekkasinskrab eller anlægges en anden form for vådområde, så det sikres at 0,02 ha af erstatningsarealerne bliver til mose. På matr.nr. 6aa Haldrup By, Vær og 8b Ørbæk By, Søvind ligger fersk eng i mosaik med naturtypen overdrev. Her er det ligeledes forhåbningen, at myndigheden vil acceptere at erstatningsarealets naturtype divergere lidt fra den naturtype som fjernes.

Miljø- og Fødevareklagenævnet har i tidligere sager accepteret udlæg af erstatningsnatur som divergere lidt, i forhold til de naturtyper de skal erstatte og det er derfor ansøgers forventning, at § 3- myndigheden samt Miljø- og Fødevare klagenævnet vil acceptere det skitsere oplæg (se NMK-31-01293, NMK-501-00147, NMK-510-00608), hvor hovedparten af erstatningsarealerne forventes at udvikle sig til samme naturtype, som dem der inddrages i forbindelse med projektet.

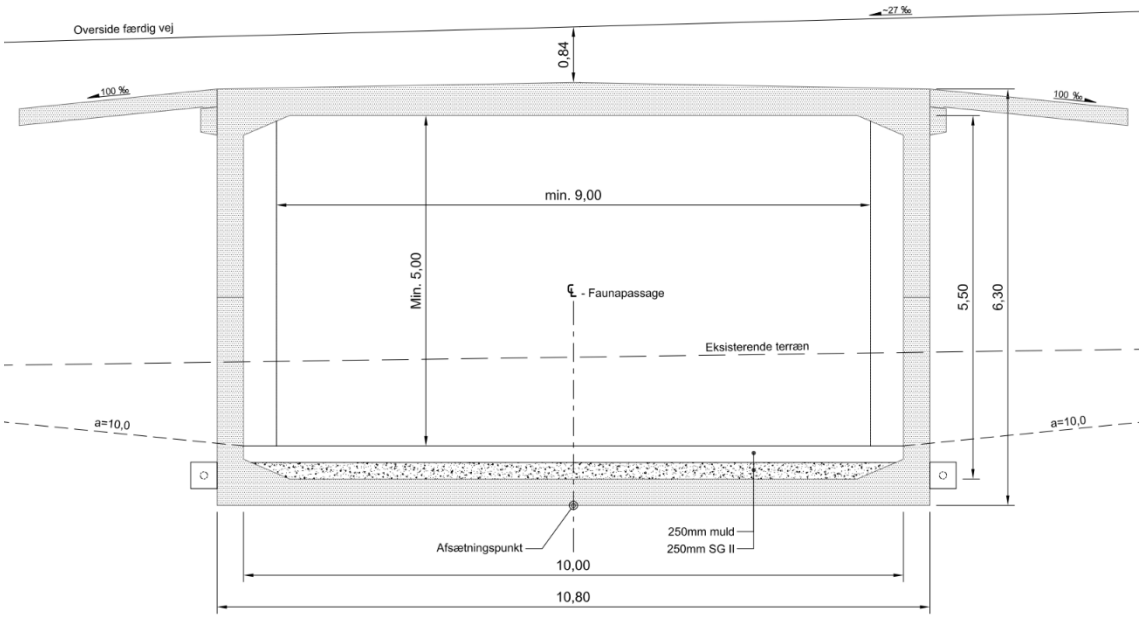
Arealerne som ønskes anvendt til erstatningsnatur er alle i privat eje. I forhold til at sikre at områderne udvikler sig til beskyttede naturområder foreslås følgende plejetiltag:

- Arealerne som udlægges til erstatningsnatur ekstensiveres permanent med henblik på at udvikle sig til beskyttet natur. Horsens Kommune eksproprierer råderetten over driften på arealerne i en 10-årig periode, men arealerne forbliver som udgangspunkt i privat eje. Ekspropriation og den permanente ekstensivering af arealerne tinglyses i matriklerne.
- I den periode hvor råderetten er eksproprieret, drager Horsens Kommune omsorg for, at områderne plejes med henblik på at udvikle sig til beskyttet natur.
- Plejen af arealerne vil som udgangspunkt bestå i ekstensiv afgræsning med kvæg eller heste. Afgræsningen kan udføres af tredje part (dyreholder), hvis der indgås en græsningsaftale/forpagtningsaftale. Er afgræsning ikke en mulighed, foretages der i stedet høslet én eller to gange årligt, hvor det afslåede materiale opsamles og fjernes fra arealerne.
- Der vil ikke blive anvendt gødskning, sprøjtemidler eller tilskudsfodring på arealerne.
- Der kan anvendes assisteret spredning af frø og planter f.eks. ved spredning af afslået plantemateriale fra eksisterende naturområder, transplantation af græstørv eller udspredning af et afskrabet vækstlag fra projektområdet ved Boller Enge.
- I den 10-årige periode hvor arealerne er eksproprieret, må ejer tåle at arealerne bliver afgræsset og/eller der foretages høslet, samt at arealerne bliver omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

17.4.2 Faunapassager

Etableringen af ringvejen medfører en øget barrierevirkning mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov og på tværs af Boller Enge og kystlinjen. Barrierevirkningen kan reduceres ved at fremme dyrenes muligheder for at krydse vejen.

For at afværge negative påvirkninger gennem barriereeffekten og trafikdræbte dyr, mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov etableres en faunapassage, ved et i forvejen naturligt krydsningspunkt ved Nordrevej 78. Faunapassagen laves som en underføring af typen A2U (tør) målrettet rådyr og mindre dyr (jf. Vejdirektoratets vejledning (19)). En A2U-underføring har de anbefalede mindstemål; højde 4 m, bredde 9 m. Den planlagte faunapassage er mindst 5 meter høj og 9 meter bred.



Figur 17-30: Snit af faunapassage på strækningen mellem Boller Overskov og Klokkedal Skov.

Omkring faunapassagen etableres tæt beplantning og ledelinjer til passagen jf. faunapassage-vejledningen (19). Beplantningen har til formål at skærme faunaen fra stiforløbet og lede faunen ind til faunapassagen, og derigennem optimere dens effekt. Faunapassagen placeres på strækningen mellem de to skove nær Nordrevej 78, på samme stræk som der etableres en stiforbindelse under vejen. Langs vejen på vejdæmningen omkring faunapassagen etableres afskærmende beplantning, der forhindrer dyr i at krydse over vejen og minimere forstyrrelse fra trafik.

Etableringen af en A2-passage med tilpassede ledelinjer kan benyttes af enkelte flagermusarter. Den kan dermed reducere eventuelle effekter af trafikdrab og barrierevirkning. Arter som forventes at kunne benytte passagen er f.eks. brun langøre, frynseflagermus, dværgflagermus og pipistrelflagermus.

En tæt beplantning omkring faunapassagen mod vejen, og ledelinjer ind til faunapassagen, vil i samme grad medvirke til at optimere faunapassagens brug for flagermus, som det er beskrevet for den øvrige fauna.

For at afværge barriereeffekten og nedbringe risikoen for trafikdræbte oddere ved Dagnæs Bæk-dæmningen, og reducere påvirkningen af områdets udpegning som økologisk forbindelse, etableres her en højvandssikret faunapassage i form af faste banketter i sluseanlægget, der ved skrånende anlæg kan være passable (over 0,5 meter brede ved højvande) og med mindst 1 meter frihøjde, på begge sider af sluseanlægget. Banketterne forbindes til fastgrund på begge sider af sluseanlægget.

Hastighedsnedsættelse på flere strækninger vil reducere barriereeffekten for især flagermus, men vil også gøre vejens barriereeffekt mindre for små og mellemstore pattedyr.

17.4.3 Afværge i forhold til bilag IV-arter

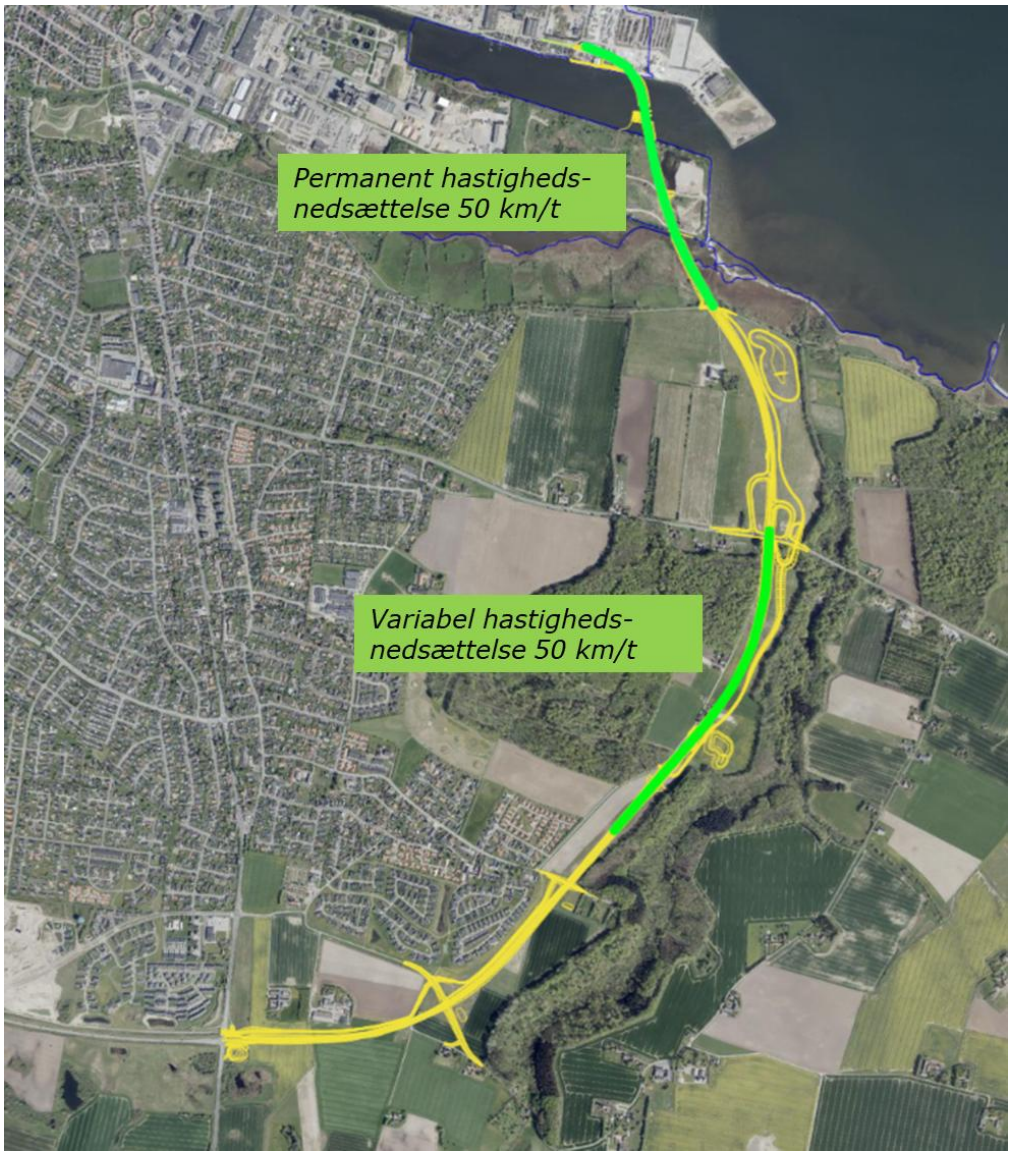
17.4.3.1 Padder

De beskrevne faunapassager i afsnit 17.4.2 vil i driftsfasen fremme padders mulighed for at krydse vejen uden risiko for trafikdrab.

17.4.3.2 Flagermus

17.4.3.2.1 Trafik

I projektets driftsfase er hastighedsnedsættelse den vigtigste afværgeforanstaltning for at minimere risiko for individdrab på flagermus samt minimere barriereeffekt, se Figur 17-31. I områderne mellem Klokkedal Skov og Boller Overskov, skal der i flagermusenes aktive periode fra 15. marts til 1. november mellem en halv time før solnedgang og og en halv time efter solopgang laves en hastighedsnedsættelse fra 80 km/t til 50 km/t for køretøjer. På dæmningen over Dagnæs Bæk og Bygholm Å er trafikhastigheden permanent på 50 km/t. Køretøjers hastighed spiller en stor rolle for sandsynligheden for at påkøre individer af flagermus. Trafik med hastighed på 50 km/t vurderes at være langsom nok til, at flagermus kan undvige (19), og anses derfor som en effektiv afværgeforanstaltning for alle arter af flagermus. Når brun langøre fouragerer anvender den udover ekkolokalisering også passiv lytning, hvorfor det formodes, at arten kan være særligt følsom overfor øget støjforurening. Den planlagte afværgeforanstaltning med hastighedsnedsættelse fra 80 km/t til 50 km/t for køretøjer i arter af flagermus aktive periode, vil udover at reducere chancen for at der sker individdrab og reducere barriereeffekt, også begrænse trafikstøj til et niveau, hvor det vurderes, at der vil være en ubetydelig påvirkning på flagermus.



Figur 17-31: Planlagte hastighedsnedsættelser.

17.4.3.2.2 Lys

Ny belysning af vejen og områder omkring må ikke oplyse eller pege i retning af naturområder. Der er dog ikke planlagt belysning af vejen udover oplysning af svingbanerne i lyskrydset ved Bjerrevej.

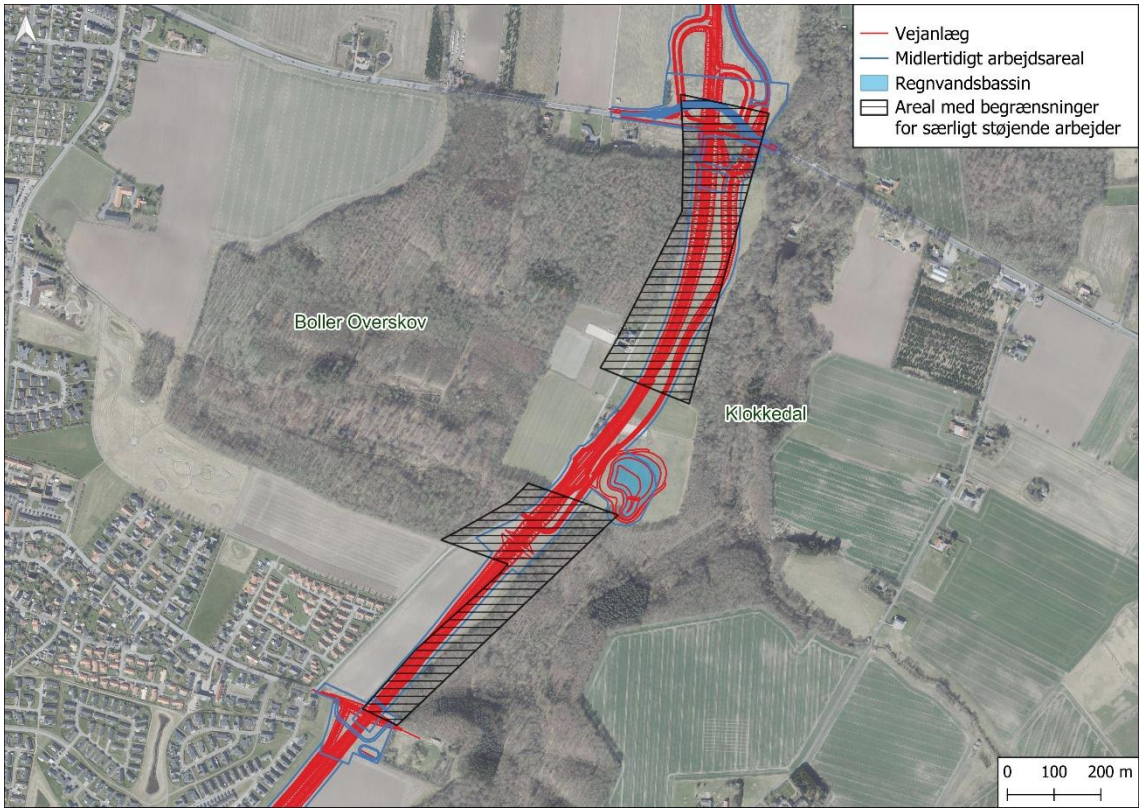
I anlægsfasen skal unødig belysning af arbejdsarealer begrænses i de mørke timer af døgnet. Hvor arbejdsbelysning ikke kan udgås, skal den anvendte belysning udformes således at oplysningen kun vil være lokal med lys i tre meters højde og nedadrettet lys.

17.4.3.2.3 Støj

For at sikre at flagermus i vinterdvale i træer i Boller Overskov og Klokkedal Skov ikke påvirkes af støj i anlægsfasen indarbejdes afværgetiltag. Her skal der undgås at være påvirkning på de arter af flagermus, der anvender træer som vinterrastested, som f.eks. brunflagermus og troldflagermus, men også tildels frynseflagermus, vandflagermus og dværgflagermus der lejlighedsvis også anvender hule træer til vinterdvale. Disse arter er også registreret specielt omkring

Klokkedal Skov og Boller Mølle. Nogle af arterne med meget høj aktivitet netop omkring Boller Mølle (se evt. bilag 6).

Afværgeforanstaltning er at særligt støjende arbejder, som nedramning af spuns og pæle, for arbejdsarealerne langs de to skove (se Figur 17-32) skal ske i tidsrummet fra 1 time efter solopgang til 1 time før solnedgang og vil foregå i perioden 1. maj - 1. oktober. Således kan det henholdsvis undgås, at flagermus forstyrres med støj under vinterdvalen i hule træer, så den økologiske funktionalitet for eventuelle vinterrastelokaliteter opretholdes, samt sikres det at arbejder i flagermus aktive periode på året, ikke forstyrrer flagermus i deres natlige færden, heriblandt brun langøres fouragering.



Figur 17-32: Områder, hvor særligt støjende arbejde skal begrænses, som afværge for påvirkning af flagermus.

17.4.3.2.4 Rydning af træer og bygninger

Af forsigtighedsårsager skal fældningen af træer ske i perioden 1. september til 15. oktober, hvor flagermus ikke er i spredning.

Bygninger kan fjernes i perioden april t.o.m. juni samt fra august t.o.m. 15 oktober. Tagbeklædningen fjernes 2-3 dage inden resten af huset fjernes.

Selvom fjernelse af de pågældende træer og bygninger, ikke vurderes at påvirke de lokale flagermusarter i en sådan grad at bestandene bevaringsstatus forringes, vil de ni træer blive erstattet med nye rastesteder for at bevare områdets mængde af egnede træer. Mindst 6 måneder inden træerne fjernes, erstattes hvert træ ved veteranisering af ét træ. Træerne der udpeges til veteranisering skal stå i relativ nærhed til de planlagte fældede træer. Træerne veteraniseres ved, at der laves hulheder og sprækker i træernes stammer. Størrelser og antal af sprækker og hulheder, der laves i træernes stammer, afhænger af den pågældende træstammes tykkelse og beskaffenhed, men træerne skal have en dbh på mere ind 40-50 cm. Træerne skal placeres korrekt i forhold til ind- og udflyvningsmuligheder, dvs. gerne i skovbryn eller i mindre krat.

Indflyvningshuller laves både som sprækker og runde huller, for at tilgodese flagermusarternes forskellige præferencer.

De veteraniserede træer anses først funktionelle, som et potentielt egnet yngle- og rastested for flagermus, seks måneder efter, at de er blevet veteraniserede. Først når de er funktionelle, kan de planlagt ryddede flagermusegnede træer ryddes.

17.4.3.2.5 Faunapassage

En faunapassage anlægges desuden som A2U-underføring imellem den sydøstlige ende af Boller Overskov og Klokkedal Skov jf.. 17.4.2. Faunapassagen vil kunne anvendes af flere af de lavt flyvende og strukturbundne arter af flagermus, som brun langøre, frynseflagermus, dværgflagermus, pipistrelflagermus, vandflagermus og damflagermus, og vil yderligere mindske både barriereeffekten og risikoen for trafikdrab samt forbinde de to skovområder bedre end ved de eksisterende forhold.

17.4.3.3 Odder

Anlægsarbejdet udføres i dagstimerne. For at afværge risikoen for at forstyrre odder i anlægsfasen, udføres støjende anlægsarbejder nær vandområder om dagen. Arbejder omkring vandløbet vil på intet tidspunkt spærre for passage i vandløb. Der etableres midlertidige banketter langs brinkerne, hvis broen bygges inden de blivende banketter er færdige.

Ny belysning af vejen og områder omkring må ikke oplyse eller pege i retning af naturområder. Der er dog ikke planlagt belysning af vejen udover oplysning af svingbanerne i lyskrydset ved Bjerrevej.

Der etableres egnede banketter ved de to højvandesluser, hvor odder kan passere igennem slusen for at sikre mod individdrab og barriereeffekt. Banketterne etableres i naturlige materialer med let skrånende fald mod vandet. Der etableres brede og egnede passagemuligheder til og fra banketter ud til nærområdets natur. Faunapassagerne er beskrevet nærmere i afsnit 3.2.3 i del 1.

Udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord: For at fjerne barriereeffekten samt risiko for individdrab, etableres banketter på begge sider af vandløbet med en bredde på mindst 1,5 meter. Banketter opbygges jf. 'Vejregel Faunapassager – En vejledning' (19) af naturlige materialer og vil være let skrånende, således de kan være funktionelle ved alle normale vandstande. Der vil således være mindst 1,5 meter brede på banketter ved selv de højeste tidevandstande (+0,36 moh). De let skrånende anlæg gør, at der ved meget høje vandstande vil være brede banketter på begge sider når der er ekstremhøjvande. Ved lukning af slusen, som sker sjældent og kortvarigt ved stormflod og højvande over 1,2 moh vil der være egnet passage på en bred jordsti under vejbanen, hvor der vil være mere end 1,5 meter frihøjde. Der etableres let skrånende faste 1,5 meter brede banketter til og fra jordstien, så odder let kan anvende passagen ved højvande.

Ved højvandedæmningen over havnebassinet ved udløbet af Bygholm Å, etableres banketter på begge sider af slusen, som udføres med brede på mindst 1,5 meter ved normale vandstande samt frihøjde på mere end 1 meter. Ved stormflod og høje bagvande lukker slusen.

Ove Jensens Allé: Faunapassagen er beskrevet nærmere i afsnit 3.3.4 i del 1. Der etableres banketter langs med den nordlige side af vandløbet i hele vejbaneudhængets længde. Under selve broen fortsættes banketten langs den nordlige bred og der etableres tilsvarende, banketter under broen i vandløbets sydlige side, således der er tør passage på begge sider af vandløbet. Faunapassagerne/banketterne er dimensioneret i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager med både våd og tør passagemulighed, og derved sikres at den økologiske funktionalitet af områderne opretholdes på mindst samme niveau for odder.

17.4.3.4 Marsvin

Det indgår som afværgende foranstaltning, at der ved påbegyndelse af ramningerne skal anvendes soft og slow start procedure, med gradvis stigning af rammeenergi og nedramningsfrekvens, som vil forårsage en gradvis stigning i støjudledningen og dermed kunne varsle marine pattedyr i nærområdet og give dem mulighed for at søge væk, inden de pådrager sig høreskader.

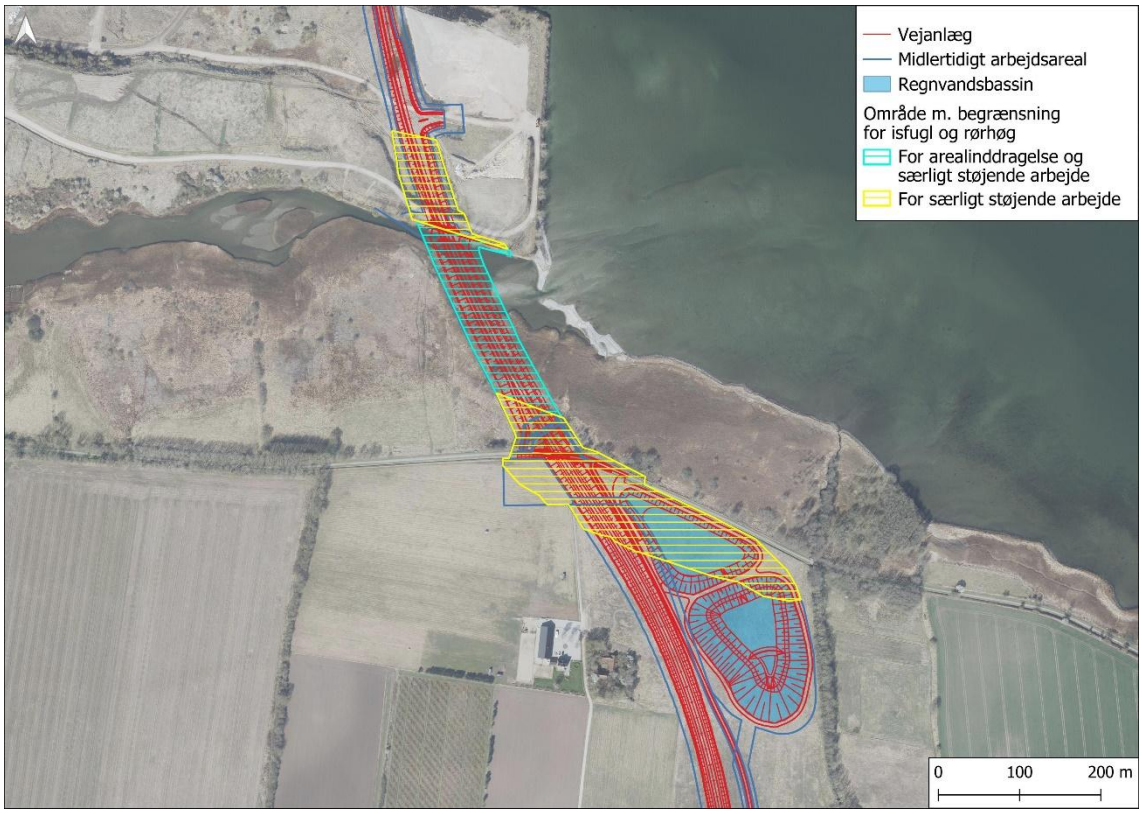
Den væsentligste effekt af soft og slow start er at fungere som en afværgeforanstaltning, der reducerer PTS-påvirkningsafstanden til under 200 m, jf. ENS' guideline for undervandsstøj. Den gradvise opstart skal dermed sikre, at marine pattedyr kan bevæge sig ud af risikozonen, inden fuld kildestyrke opnås. Dette gøres ved at starte støjen i et niveau, hvor dyrene kan registere støjkilden uden risiko for skade, og dermed har en mulighed for at forlade området, inden de højere og skadelige støjniveauer forekommer.

17.4.4 Afværge i forhold til fugle

For at minimere påvirkningen af fugle i projektområdet gennemføres en række afværgeforanstaltninger rettet mod yngle- og fourageringsaktiviteter hos de særligt følsomme arter rørhøg og isfugl.

I anlægsfasen må der i den samlede yngleperiode (1. april – 15. august) ikke udføres særligt støjende anlægsarbejder i en afstand på op til 100 m fra rørskovene i Boller Enge og brinken nord for udløbet. Dette område er markeret med lysblå og gult på Figur 17-33. Ligeledes skal arbejdet med at etablere arbejdsarealet i området vist med lysblå på Figur 17-33, foregå i perioden 16 august – 31 marts, således at arbejdet foregår udenfor både rørhøgen og isfuglens yngleperiode.

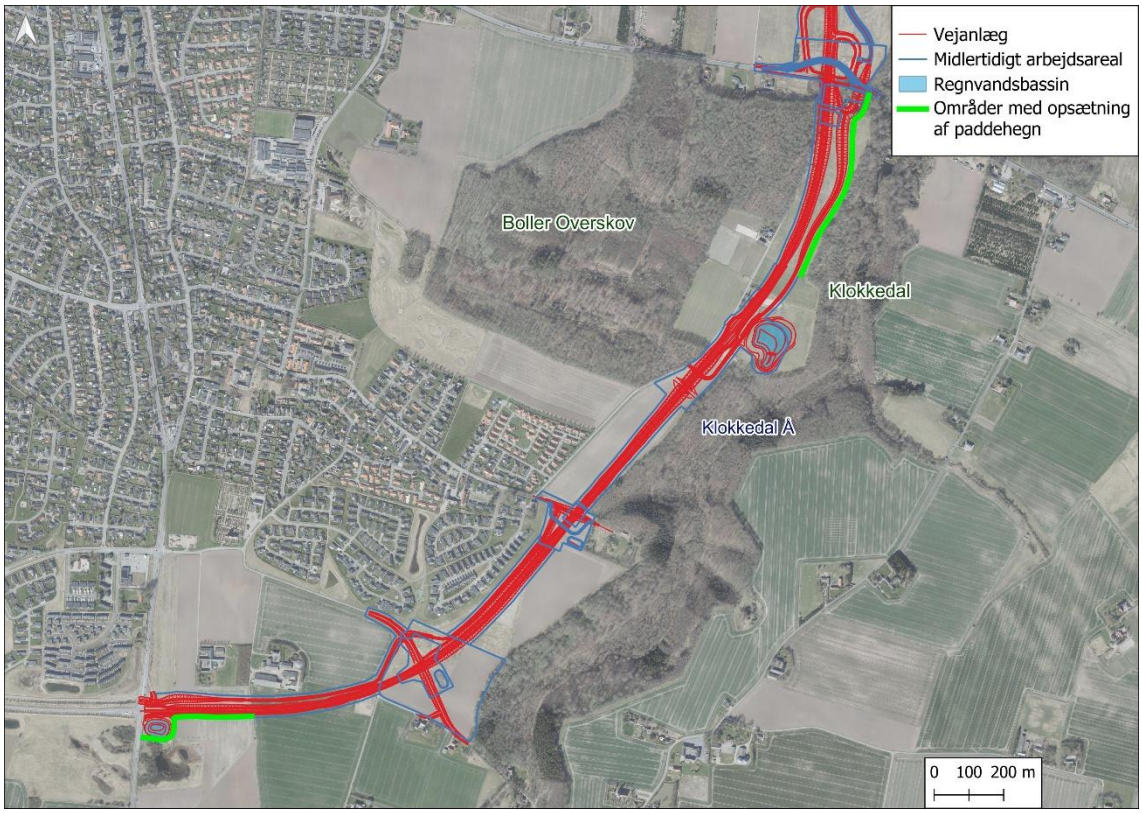
For at reducere forstyrrelse og kollisionsrisiko i driftsfasen fastholdes en permanent hastighedsnedsættelse til 50 km/t på strækningen ved rørskovene se Figur 17-33. Den nedsatte hastighed forventes at mindske støjpåvirkning og samtidig reducere risikoen for kollisioner med den lavtflyvende art rørhøg. Samlet vurderes de beskrevne afværgetiltag at være tilstrækkelige til at forebygge væsentlige påvirkninger af de forekommende fuglearter i både anlægs- og driftsfasen.



Figur 17-33 Områder med begrænsning i anlægsfasen, som afværgetiltag over for fugle.

17.4.5 Afværge i forhold til øvrige arter

To steder vurderes det nødvendigt at opsætte midlertidige, ledende paddehegn i anlægsfasen, da arbejdet vil blive foretaget i nærhed til egnet habitat for padder, og det kan ikke udelukkes, at der vil ske tilfældig vandring af padder i området. Det drejer sig om strækningen langs Klokkedal Skov, hvor der på østsiden af vejanlægget etableres midlertidigt paddehegn fra strækningen syd for Bollervej til sydenden af matrikel 1ad Boller Hgd., Uth. Derudover drejer det sig om sydsiden af vejanlægget ved strækningen, hvor vejen møder Bjerrevej og cirka 300 meter mod øst til det østlige skel af matrikel 6a Thyrsted By, Thyrsted.



Figur 17-34: Områder langs vejstrækningen hvor der opsættes midlertidigt paddehegn som afværgeforanstaltning.

Ved opsætning af beskrevne midlertidige paddehegn vurderes projektet ikke at påvirke fredede krybdyr og padder, der er omfattet af artsfredningsbekendtgørelsens bilag I, og ikke medføre øget risiko for individdrab af disse. Dette gælder for paddearterne butsnudet frø, lille vandsalamander og skrubtudse samt krybdyr arterne såsom stålorm og skovfirben. Paddehegnet skal opsættes forud for vandringsperioden for arterne og bør gøres i perioden fra november til marts.

17.5 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

17.6 Kumulative effekter

Området, hvor Ringvej syd og Ove Jensens Allé skal etableres og udvides, er påvirket af nærheden til Horsens og den menneskelige aktivitet, der i århundrede har omdannet istidslandskabet og den indre del af fjorden. Især områderne ved udløb af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord samt ved Ove Jensens Allé er ændret fra at være naturlige vandløb i naturlig sammenhæng med indre dele af fjorden, til at være modificeret bynære vandløb og havnebassiner.

Områderne er således over mange år tilpasset de menneskelige behov i området. Kun ved udløb af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord findes der stadig rester af en naturlige kystnatur, i området Boller Enge.

Der er stor fokus på at Ringvej syd projektet ikke må påvirke disse områder væsentligt, da de resterende naturområder og arter skal have mulighed for en positiv udvikling fremadrettet.

Det er ikke kendskab til planer eller projekter, som vil medføre en kumuleret negativ påvirkning på naturområder samt planter og/eller dyr.

Da områdets naturområder og arter er afhængige af god naturforvaltning, og da netop god forvaltning af naturområder er tiltagende udfordrerne, kan en kumulativ effekt af projektet være, at de lokale naturområder i stigende grad opgives til græsning. Det vurderes at områdets natur kan miste store værdier, hvis det ikke sikres, at der kan ske god forvaltning i form af græsning, der kan understøtte de naturværdier, der f.eks. findes i rigkær mv. i området omkring udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

18 Vandløb og søer

I dette kapitel gennemgås de omkringliggende vandløb, der vurderes potentielt berørte af projektet. Det drejer sig om Klokkedal Å øst for vejtraceet samt Dagnæs Bæk og Bygholm Å hhv. vest og nordvest for vejanlægget. Projektet berører desuden flere drængrøfter i Boller Enge. To af drængrøfterne er registreret som § 3-beskyttede vandløb.

Det undersøges om vejanlægget kan påvirke nærliggende vandløb i anlægsfasen ved udledning af oppumpet grundvand eller i driftsfasen ved udledning af vejvand. Derudover kan vejanlægget og midlertidig grundvandssænkning i anlægsfasen medføre, at nuværende afstrømningsforhold for vandløb ændres. Vejvand vil overvejende blive ledt til Horsens Fjord efter forsinkelse i regnvandsbassiner. Der afledes ikke vejvand direkte til vandløb. Der foretages en vurdering af, om overløb fra regnvandssøerne kan påvirke vandløbene negativt.

Vejanlægget kan potentielt påvirke Klokkedal Å og evt. tilhørende kildebække og kildefelter ved evt. ændrede hydrologiske forhold samt ændrede drænforhold, topografi mm. Der er gennemført en overordnet analyse af tilstedeværelse af mulige kildefelter.

18.1 Metode

Vandløbenes tilstand er beskrevet ud fra oplysninger i vandområdeplaner, WinBio, Danmarks Miljøportal og fiskeplejeplaner. Horsens Kommune har revideret placeringen af § 3-udpegningen af drængrøfterne i Boller Enge, da denne var upræcis. Derudover er der i forbindelse med denne miljøkonsekvensvurdering udført yderligere undersøgelser. Der blev udført både DFI (dansk fysisk indeks) og DVFI (undersøgelse af bentiske invertebrater (smådyr)), som evt. er direkte påvirket af gener som kunne opstå ifølge projektet, og der blev taget vand- og sedimentprøver for at undersøge koncentrationerne af metaller og miljøfremmede stoffer i Klokkedal Å og Bygholm Å. Under feltarbejdet er de tekniske anvisninger (V05 og V07) fulgt med efterfølgende databehandling. Der henvises til bilag 7 om feltundersøgelser og resultater heraf samt yderligere gennemgang af fremgangsmåden.

Afvanding af den nye vej sker til regnvandsbassiner med afløb til Horsens Fjord, og derfor ikke direkte til nærliggende vandløb, som Klokkedal Å, der har en høj naturværdi og ønskes beskyttet mod eventuelle påvirkninger fra vejanlægget. Ud fra de topografiske forhold og strømningsveje i terrænet vil der blive foretaget en vurdering af, hvorvidt eventuelle overløb fra regnvandsbassiner ved store regnhændelser kan påvirke nærliggende vandløb.

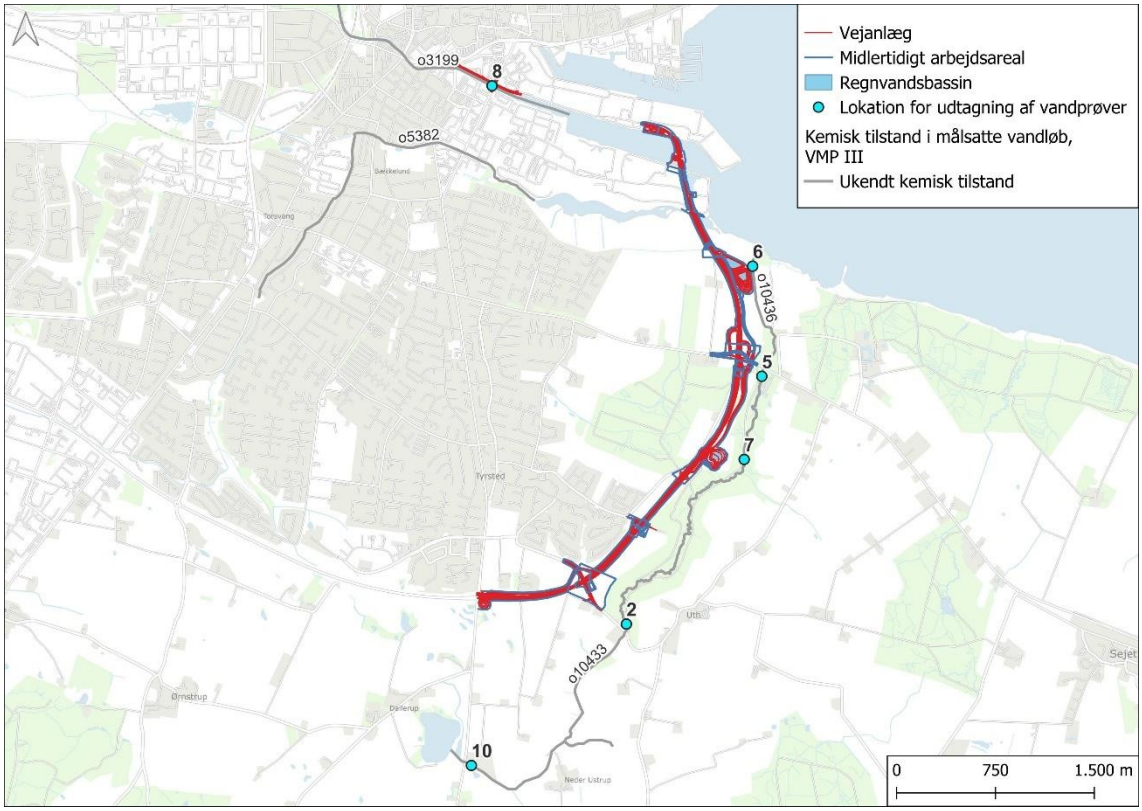
Vejanlæggets linjeføring ligger tæt på Klokkedal Å, og der er foretaget en vurdering af vejanlæggets eventuelle påvirkning af de afstrømningsmæssig forhold i vandløbet. Der er gennemført en screening for potentielle kildebække og kildeområder med tilknytning til Klokkedal Å ud fra topografiske kort, og naturværdien samt den biologiske kvalitet er vurderet ved besigtigelse af de udpegede områder.

18.1.1 Feltundersøgelser og udtagning af prøver

18.1.1.1 Udtagning og analyse af vandprøver og sediment

Vandprøver blev udtaget i vandområder som potentielt kunne blive påvirket af udledning af vejvand. Vandprøverne blev taget en gang om måneden fra januar 2024 til august 2024 på seks forskellige lokationer, og prøverne blev efterfølgende analyseret, så værdierne kan sammenholdes med miljøkvalitetskraverne. Placeringen for udtagning af vandprøverne i vandløb er vist på Figur 18-1: Vandprøverne blev udtaget med en Comet 12 12v pumpe og en 12/10 mm PEH slange. Vandprøverne blev taget en gang om måneden fra januar 2024 til august 2024 på seks forskellige lokationer, og prøverne blev efterfølgende analyseret, så værdierne kan sammenholdes med miljøkvalitetskraverne. Placeringen for udtagning af vandprøverne i vandløb er vist på Figur 18-1:

Det vurderes, at prøvetagningsperioden og -stederne, som blev udvalgt for at afspejle variationer i naturlige forhold, herunder afstrømningsforhold, både i tid og rum, er tilstrækkelige for at danne grundlag for vurderinger af påvirkningen af målsatte vandforekomster.



Figur 18-1: De seks lokationer for udtagning af vand- og sedimentprøver i målsatte vandløb, samt de respektive strækningers kemiske tilstand i henhold til Vandområdeplaner III 2021-2027.

Vandprøverne blev udtaget med en Comet 12 12v pumpe og en 12/10 mm PEH slange. Ved hver prøvetagning blev der oppumpet ca. 50 liter vand før selve prøvetagningen. Sedimentprøverne udtaget med kajakrør.

Vandprøverne er analyseret for følgende komponenter:

Metaller

- bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, zink, vanadium, arsen og barium.

Miljøfremmede stoffer

- PAH (sum af 16, methylnaphtalener): Naphtalen, Acenaphtylen, Acenaphten, Flouren, Phenantren Antracen, Fluoranthen, Pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Dibenz(a,h)anthracene, Benz(g,h,i)perylen, Benz(e)pyren, 1-methylnaphthalen, 2-methylnaphthalen, Dimethylnaphthalener, Trimethylnaphthalener, sum.
- PFAS-forbindelser: Perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS): sum af 22 PFAS-forbindelser (PFBS, PFPS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA) og summen af 4 PFAS-forbindelser (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)

- Nonylphenol-monoethoxylater, Nonylphenol-diethoxylater, phenol, bisphenol-A
- Diethylhexylphthalat (DEHP)

Støtteparametre:

- pH, TOC, calcium, hårdhed, BI5, Totalfosfor, orthophosfat, Totalkvælstof, NH3+NH4+-N, suspenderede stoffer, chlorid, alkalinitet

Sedimentprøverne er analyseret for de komponenter, der på prøvetagningstidspunktet blev vurderet relevante i forhold til en mulig påvirkning fra vejen (Se kapitel 20 for mere detaljeret gennemgang an nuværende vurderinger), og hvor der på prøvetagningstidspunktet var fastlagt et miljøkvalitetskrav for sediment (jf. BEK 796 af 13. juni 2023):

Metaller

- bly, cadmium

Miljøfremmede stoffer

- PAH: Naphtalen Acenaphtylen, Acenaphten, 1-methylnaphthalen, 2-methylnaphthalen, Dimethylnaphthalener, Trimethylnaphthalener, sum
- Nonylphenol-monoethoxylater, Nonylphenol-diethoxylater

Støtteparametre:

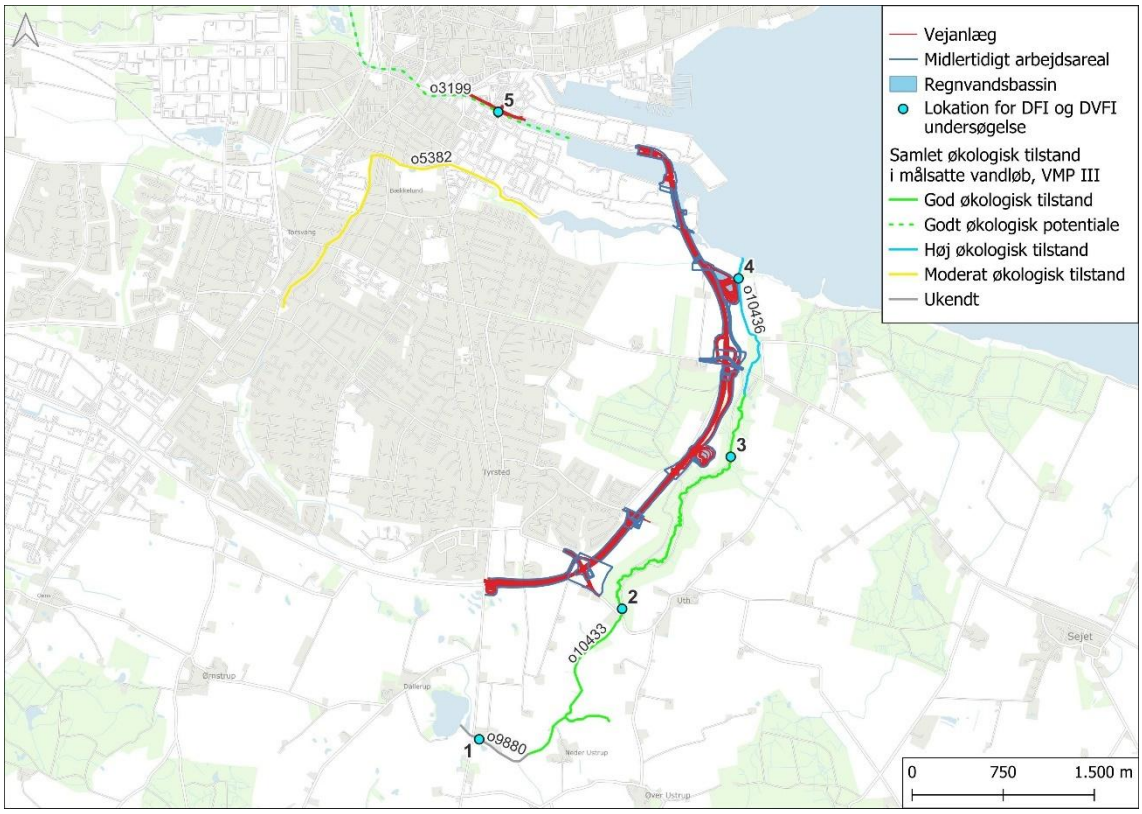
- Tørstof og glødetab

Analysemetoder og detektionsgrænser opfylder relevante EU- og nationale krav, herunder dokumentation for prøvernes indhold af miljøfremmede stoffer i relation til miljømål og miljøkvalitetskrav. Miljøkvalitetskravene var på prøvetagningstidspunktet fastlagt i bekendtgørelse (BEK nr. 796 af 13/06/2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand). I december 2025 er der offentliggjort en ny bekendtgørelse (BEK. nr. 1668 af 08/12/2025). Vurderingen af påvirkningen i forhold til miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand er i dette dokument relateret til den nye bekendtgørelse. Der henvises til bekendtgørelse nr. 1275 af 31. oktober 2025 om kvalitetskrav til miljømålinger. Alle analyser er så vidt det er kommercielt teknisk muligt udført med detektionsgrænser, sådan at resultaterne kan relateres til de lave koncentrationer, som miljøkvalitetskravene (MKK) angiver.

18.1.1.2 DFI og DVFI

Der blev samlet set undersøgt fem lokationer på fire vandløbsstrækninger (april 2024), se Figur 18-2, som alle indgår i Vandområdeplan III 2021-2027 (21).

Der er udført både DVFI (TA-V07) og DFI (TA-V05) i vandløbene. Metodebeskrivelser i de tekniske anvisninger er fulgt, og artsbestemmelse er udført af eksperter. Prøvetagning af DVFI er udført med efterfølgende udvidet bearbejdning. Derudover blev strækningerne også vurderet i forhold til tilstedeværelse af gydebanker.



Figur 18-2: Oversigt over steder for prøvetagning og undersøgelse af DVFI og DFI, samt de respektive strækningers økologisk tilstand i henhold til Vandområdeplaner III 2021-2027.

Tilstanden i målsatte vandløb vurderes på baggrund af biologiske kvalitetselementer og kemi i form af miljøfarlige forurenende stoffer; planter (makrofytter, DVPI), anden akvatisk flora (fytobenthos, DVAI), smådyr (bentiske invertebrater, DVFI), fisk (DFFV), nationalt specifikke stoffer samt EU-prioriterede stoffer. I ovenstående kvalitetselementer skal vandløbet vurderes til at have ”god økologisk tilstand” eller ”godt økologisk potentiale” samt ”god kemisk tilstand” før målopfyldelsen er opnået.

Udover de ovennævnte kvalitetselementer anvendes vandløbenes fysiske karakteristika til at understøtte de biologiske kvalitetselementer og er medvirkende til at give et klart billede af vandløbets tilstand. Dette indgår ikke direkte i målopfyldelsen, men anvendes til vurdering af de fysiske forhold i vandløbet (DFI, Dansk Fysisk Indeks). Indeksværdien er mellem -12 og over 38.

I forbindelse med feltkortlægningen er de åbne vandløb besigtiget og de fysiske forhold vurderet, og der er foretaget indsamling af smådyr til bestemmelse af DVFI/faunaklasse i vandløbene. For DVFI fastsættes tilstandsklasserne ud fra faunaklasse. Faunaklassen er mellem 7 og 1.

18.1.2 Manglende viden

Det vurderes, at den foreliggende viden er tilstrækkelig til at vurdere vejanlæggets mulige påvirkninger af tilstanden i de nærliggende vandløb.

18.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

I dette afsnit er der gennemført en beskrivelse af de eksisterende forhold. Samt den sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres (referencescenariet).

Klokkedal Å, Dagnæs Bæk og Bygholm Å er udpeget som §3 beskyttede vandløb. De er samtidigt målsatte i genbesøget af vandområdeplan III 2021-2027.

Beskyttelsen af §3-vandløb følger af Naturbeskyttelsesloven § 3 og har til formål at bevare vandløbenes naturtilstand, biologiske værdi og landskabelige funktion. I modsætning til andre §3-naturtyper er beskyttelsen af vandløb ikke afhængig af størrelse eller areal.

Vandområdeplanerne har til formål at beskytte og forbedre vandmiljøet i Danmark, så vandløb, søer, kystvande og grundvand opnår mindst god økologisk og kemisk tilstand. Planerne er Danmarks redskab til at gennemføre EU's vandrammedirektiv.

18.2.1 Vandområdeplanens miljømål og tilstandsvurdering

For vandløbene i området er der jf. vandområdeplan III 2021-2027 (VPIII) (21) angivet følgende miljømål:

- Miljømålet for Klokkedal Å, Dagnæs Bæk og tilløbet Torsted Bæk er god økologisk tilstand.
- Miljømålet for Bygholm Å's nedre del, nedstrøms Bygholm Sø, er godt økologisk potentiale (se Figur 18-3).
- Alle vandløb er målsat til at opnå god kemisk tilstand.
- Tilstanden i vandløb vurderes på baggrund af kvalitetselementerne smådyr, fisk, planter, alger, nationalt specifikke stoffer og kemisk tilstand.

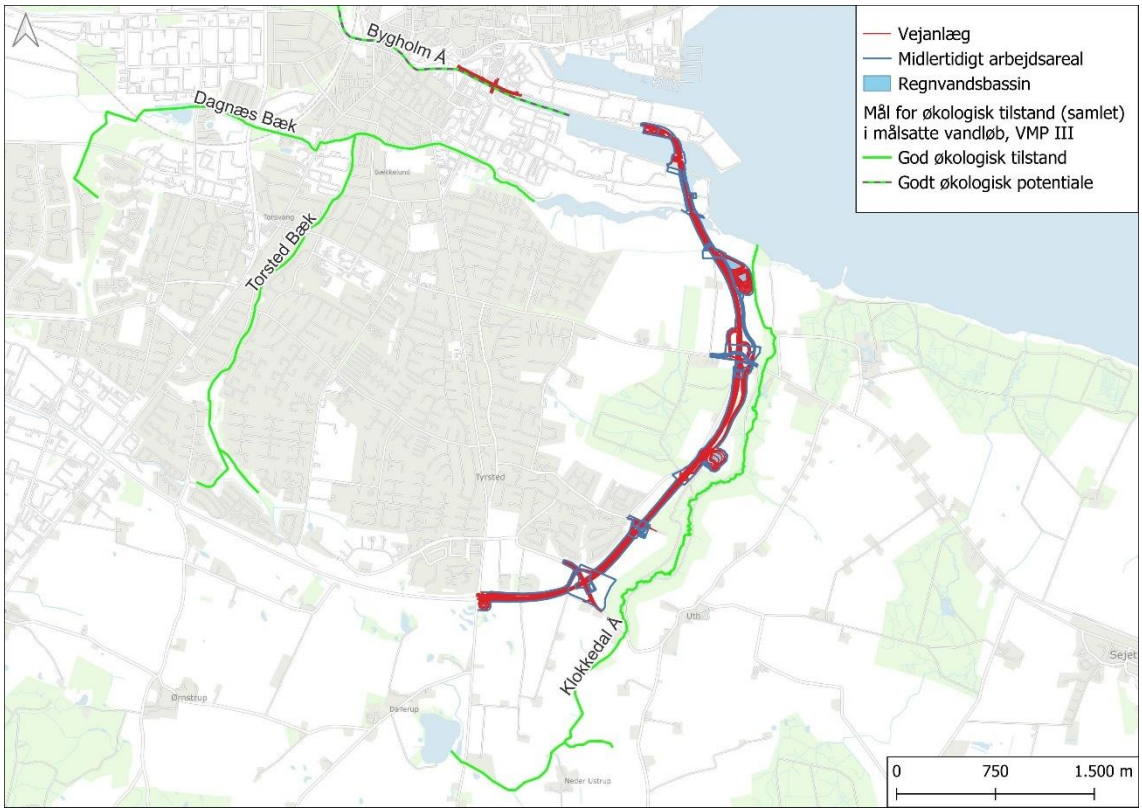
Vandområdeplan III 2021-2027 (VP3) blev offentliggjort i 2023 efter en offentlig høring i 2022. Som følge af den Grønne Trepartsaftale er der efterfølgende blevet udgivet et udkast til opdatering af vandområdeplanerne for 2021-2027, samt en opdatering af tilstandsvurderingerne for alle vandområder, som i dette afsnit refereres til som 'genbesøg af vandområdeplan III' (VP3G). I udgangen af 2025 er genbesøget vedtaget. Der er udført yderligere dataindsamling i forbindelse med projektet, der anvendes til at supplere det datagrundlag, der ligger til grund for tilstandsvurderingerne i vandområdeplanerne. Det samlede datagrundlag danner basis for vurdering af projektets påvirkning af vandområderne.

I Tabel 18-1 fremgår tilstanden af de potentielt berørte vandløbsstrækninger i henhold til det vedtaget genbesøg af Vandområdeplan III for de enkelte kvalitetselementer samt for den samlede økologiske og kemiske tilstand. Projektet må ikke medføre, at vandområdernes aktuelle tilstand forringes, dvs. at der sker et fald i tilstandsklassen, jf. bekendtgørelsen om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter[5].

[5] BEK nr 1669 af 08/12/2025: Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.

Tabel 18-1: Økologisk og kemisk tilstand eller potentiale ifølge Genbesøg af Vandområdeplan III (2021-2027) for de vandløbsstrækninger, der eventuelt kunne påvirkes af projektet.

Vandløb	Vandom-råde ID	Makro-fytter	Inverte-brater	Fyto-benthos	Nationalt speci-fikke stoffer	Fisk	Miljømål, økologisk tilstand/ potentiale	Samlet økologisk tilstand/ potentiale	Miljømål, kemisk tilstand	Kemisk tilstand
Klokkedal Å	o9880	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ikke-god	Ukendt	God	Moderat	God	God
Klokkedal Å	o10433	Ukendt	God	Ukendt	God	Høj	God	God	God	God
Klokkedal Å	o10436	Ukendt	Høj	Ukendt	Ikke-god	Høj	God	Moderat	God	God
Bygholm Å	o3199	Ukendt	Godt	Ukendt	Ikke-godt	Ukendt	Godt	Moderat	God	God
Torsted Bæk	o5382	Ukendt	Moderat	Ukendt	Ikke-god	Ingen fiske-vands-inte-resse	God	Moderat	God	Ikke-god



Figur 18-3: Angivelse af gældende miljømål for vandløb med nærhed til projektet jf. Genbesøg af Vandområdeplan III 2021-2027. Signaturforklaring: grøn linje – God økologisk tilstand. Grøn punkteret linje - Godt økologisk potentiale.

18.2.2 Vandløbenes tilstand

I forbindelse med udarbejdelse af denne miljøkonsekvensrapport er der udført DFI og DVFI, hvis resultater beskrives i de følgende afsnit og opsummeres i Tabel 18-2. I afsnit 18.2.2.6 vises resultaterne af de vandprøver, der er udtaget på flere lokationer i forbindelse med projektet, til måling af koncentrationen af miljøfarlige forurenende stoffer.

Tabel 18-2: Resultater fra undersøgelser af DVFI og DFI i målsatte vandløb. Placering fremgår af Figur 18-2.

St.nr	Vandløbsnavn	Vandområde ID	DVFI	DFI
1	Klokkedal Å	o9880	4	-3
2	Klokkedal Å (syd)	o10433	7	48
3	Klokkedal Å (nord)	o10433	7	47
4	Klokkedal Å	o10436	7	31
5	Bygholm Å	o3199	3	-

18.2.2.1 Klokkedal Å (o9880)

Klokkedal Å (o9880) er beliggende øst for vejtraceet og er et typisk østjysk vandløb med stort fald gennem hovedsageligt skovarealer (Figur 18-4). Klokkedal Å har sin begyndelse umiddelbart nord for Dallerup Sø (651) syd for projektområdet med forløb mod sydøst. Vandområdet er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3, som betyder, at vandløbets tilstand ikke må ændres.

I Genbesøg af VPIII er den samlede tilstand for dette vandområde *moderat* økologisk tilstand og *god* kemisk tilstand (Tabel 18-1).



Figur 18-4: Målestation 2 i Klokkedal Å med forløb opstrøms.

18.2.2.1.1 *Økologisk tilstand*

Genbesøg af VPIII angiver ukendt tilstand i vandområdet for alle fire biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, mens der er *ikke-god* tilstand ifølge nationale specifikke stoffer på grund af modellering, der viser en overskridelse af kobber i vand.

Vandløbsstrækningen er besigtiget af Naturstyrelsen i 2017, hvor DVFI er bestemt til 4, som angiver en moderat økologisk tilstand. Ligeledes blev en DFI vurderet til at have indeksværdi 3, som angiver en dårlig/ringe fysisk tilstand.

Ved Sweco's besigtigelse d. 18/4 2024 blev vandløbets fysiske indeksværdi vurderet -3, hvilket angiver en dårlig fysisk tilstand. Faunaklasse (DVFI) blev bestemt til 4, som angiver en moderat økologisk tilstand.

Vandløbet beskrives som værende med et udrettet kanaliseret forløb med få planter, og vandløbsbunden består af mudder og slam uden groft bundsubstrat. Vandet var meget uklart. Vandløbet ligger ca. 1,5 m under terræn.

Der blev ikke fundet gydebanker på denne lokation.

18.2.2.1.2 Kemisk tilstand

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *god* kemisk tilstand. Der foreligger ingen nyere målinger, hvor der er registreret overskridelser af EU-prioriterede stoffer i det pågældende vandområde.

18.2.2.2 Klokkedal Å (o10433)

Klokkedal Å (o10433) har sin begyndelse syd for projektområdet med forløb i nordgående retning (Figur 18-5). Vandområdet er beskyttet under naturbeskyttelseslovens § 3, som betyder, at vandløbets tilstand ikke må ændres.

I Genbesøg af VPIII er den samlede tilstand for dette vandområde *god* økologisk tilstand og god kemisk tilstand (Tabel 18-1).



Figur 18-5: Målestation 3 (venstre) og 4 (højre) i Klokkedal Å med forløb opstrøms.

18.2.2.2.1 *Økologisk tilstand*

Ifølge Genbesøg af VPIII har vandområdet høj tilstand for fisk og god tilstand for bundfauna og nationalt specifikke stoffer, mens tilstanden er ukendt for vandløbsplanter og bundlevende alger (Tabel 18-1). Vandområdet er derfor i økologisk målopfyldelse, jf. Genbesøg af VP III.I 2019 har DTU Aqua udført elfiskning i vandområdet med fund af ørred. Miljøstyrelsen har i 2019 besigtiget vandområdet og fundet en DVFI på 7, som angiver en god økologisk tilstand. Dertil blev DFI vurderet til at have en indeksværdi på 43, som angiver en høj fysisk tilstand.

Ved Swecos besigtigelse d. 18/4 2024 blev der besigtiget to stationer og vandløbets fysiske indeks blev vurderet til hhv. 47 og 48, hvilket angiver en høj fysisk tilstand, og DVFI blev for begge stationer vurderet til 7, hvilket angiver en høj økologisk tilstand for smådyr. Vandløbet beskrives som sinuøst og naturligt med bl.a. høller og stryg, underskårne brinker, et sekundært profil og grus på mere end 25% af den 100 m strækning, som blev undersøgt. Dette grus er velegnet gydemateriale for fisk. Ingen vandløbsplanter blev fundet. Vandløbet lå 0,5-3 m under terræn.

I Plan for Fiskepleje angives vandløbsbunden i hele Klokkedal Å til hovedsageligt at bestå af grus og sten, som er velegnet til gydning. Der er fundet både yngel og ældre ørreder i Klokkedal Å, så DTU Aqua har vurderet, at der ikke er et udsætningsbehov i dette vandområde (22).

Ifølge Genbesøg af VPIII har vandområdet god økologisk tilstand ifølge nationale specifikke stoffer. Dog findes der nyere målinger, som ikke var inddraget i tilstandsvurderingerne lavet i forbindelse med genbesøget af vandområder III 2021-2027, hvor der er målt overskridelse af barium i vand og benz(a)pyren i sediment (23), hvilket indikerer ikke-god tilstand ifølge hhv. nationale specifikke stoffer og EU-prioriterede stoffer.

18.2.2.2.2 *Kemisk tilstand*

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *god* kemisk tilstand. Dog findes der nyere målinger fra Klokkedal Å (o10433), som ikke var inddraget i tilstandsvurderingerne lavet i forbindelse med genbesøget af VPIII, hvor der er målt overskridelse af kviksølv i fisk, hvilket indikerer ikke-god kemisk tilstand.

18.2.2.3 Klokkedal Å (o10436)

Klokkedal Å (o10436) har sin begyndelse øst for projektområdet med forløb i nordgående retning, indtil Klokkedal Å løber ud i Horsens Fjord. Vandområdet er beskyttet under naturbeskyttelseslovens §3, som betyder, at vandløbets tilstand ikke må ændres.

I Genbesøg af VP III er den samlede tilstand for dette vandområde *moderat* økologisk tilstand og *god* kemisk tilstand.

18.2.2.3.1 *Økologisk tilstand*

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet høj tilstand for bundfauna og fisk og *ikke-god* tilstand ifølge nationale specifikke stoffer på grund af modellering, der viser en overskridelse af zink i vandet. Kvalitetselementerne vandløbsplanter og bundlevende alger har *ukendt* status.

Der er i 2019 udført elfiskning i vandområdet af DTU Aqua med fund af ørred. Miljøstyrelsen har i 2020 besigtiget vandområdet og fundet en DVFI på 7, som angiver en god økologisk tilstand. Dertil blev DFI vurderet til en indeksværdi på 34, som angiver en høj fysisk tilstand.

Ved Swecos besigtigelse d. 18/4 2024 blev der besigtiget to stationer, hvor vandløbets fysiske indeksværdi blev vurderet til 31, hvilket angiver en god fysisk tilstand, og DVFI blev vurderet til 7, som angiver en høj økologisk tilstand for smådyr. Dertil beskrives vandløbet som seminaturligt dybt, hvor vandet havde høj energi, der var rødder i vandløbet og enkelte underskårne brinker.

I fiskeplejeplanen for Klokkedal Å er det beskrevet, at der ved Boller Mølle opstrøms Bollervej, er en mølledam (lige på grænsen af vandområder o10436 og o10433) med en lang kammertrappe med en faldhøjde på 5 m. Næsten al vandet føres gennem trappen, hvilket gør at optrækkende havørred hopper op ad trappen, og nogle lander på jorden.

Der blev ved besigtigelsen ikke fundet gydebanker på denne lokation.

18.2.2.3.2 Kemisk tilstand

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *god* kemisk tilstand. Der foreligger ingen nyere målinger, hvor der er registreret overskridelser af EU-prioriterede stoffer i det pågældende vandområde.

18.2.2.4 Bygholm Å (o3199)

Bygholm Å (o3199) har sin begyndelse vest for projektområdet og forløber i østgående retning langs med Ove Jensens Allé.



Figur 18-6: Bygholm Å vest for Høegh Guldbergsgade



Figur 18-7: Bygholm Å mod øst fra Høegh Guldbergsgade.

Bygholm Å er på strækningen ved Ove Jensens Allé præget af ringe fysiske forhold med et minimalt fald på under 0,1 promille. Der er kun begrænset variation i brede, dybde og slyngningsgrad, da åen er fastlåst i et reguleret forløb med kunstige brinker. Bundkoten er desuden under kote 0. Da åen er 10-20 meter bred og relativt dyb på strækningen, kan det udstrømmende ferskvand ikke bremse indstrømning af saltholdigt vand fra fjorden, som kan trænge langt op i vandløbet. Vandløbsfaunaen er derfor saltvandspåvirket

Bygholm Å ved Ove Jensens Allé er i genbesøget af vandområdeplan 3 udpeget som et stærkt modificeret vandområde med lempede miljømål. Denne udpegning anvendes for vandområder, der i væsentlig grad har ændret karakter, på grund af fysiske ændringer, som følge af menneskelig aktivitet. Vandløbstrækninger der er udpeget som stærkt modificerede vandområder omfatter f.eks. vandløbsstrækninger med betonbund og -sider i byområder, og vandløbstrækninger, hvor der kan ske væsentlige påvirkninger af bebyggelser eller infrastruktur langs vandløbene.

Miljømålet for vandområdet er derfor begrænset til opnåelse af godt økologisk potentiale for bentiske invertebrater.

I vandområdeplanerne er den samlede tilstand for dette vandområde *moderat* økologisk potentiale og *god* kemisk tilstand (Tabel 18-1).

18.2.2.4.1 Økologisk tilstand

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *godt* økologisk potentiale for bundfauna og *ikke-godt* potentiale for nationalt specifikke stoffer på grund af modellering, der viser en overskridelse af kobber og zink i vandet.

Det økologiske potentiale for vandløbsplanter, bundlevende alger og fisk er *ukendt*.

Miljøstyrelsen har i 2018 besigtiget vandområdet og fundet en DVFI på 4, som angiver en moderat økologisk tilstand. Dertil blev DFI vurderet til indeksværdi 17, som angiver en moderat fysisk tilstand.

Sweco undersøgte området d. 30/4 2024 og fandt en DVFI på 3, som angiver en ringe økologisk tilstand. Faunaen er saltvandspåvirket. Der blev ved besigtigelsen ikke fundet gydebanker på denne lokation. Samtidigt blev der foretaget undersøgelse af de biologiske kvalitetselementer, hvor plantesamfundet, fytobenthos og invertebratsamfundet blev undersøgt. Her blev der fundet en dækningsgrad på 41 % og et meget artsfattigt plantesamfund, primært bestående af andemad og tagrør som er karakteristiske for stillestående og langsomflydende vand – altså ikke positive arter for naturtilstanden i vandløb, men forventeligt ud fra det brede forløb og langsomt flydende vand. Den resulterende tilstand for vandplanter i vandområdet var ringe. Tilstanden for bentiske invertebrater var moderat/god, og tilstanden for fytobenthos var moderat. Det vurderes at være usandsynligt, at der kan opnås god økologisk tilstand i vandområdet på grund af vandområdets karakter som stærkt modificeret og kanaliseret med indtrængning af saltvand, hvilket afspejles i vandløbets udpegning som stærkt modificeret i vandplanerne.

18.2.2.4.2 Kemisk tilstand

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *god* kemisk tilstand. Der foreligger ingen nyere målinger, hvor der er registreret overskridelser af EU-prioriterede stoffer i det pågældende vandområde.

18.2.2.5 Dagnæs Bæk/Torsted Bæk (o5382)

Torsted Bæk, den nederste del af Dagnæs Bæk, begynder lige nedstrøms af Bankagervej i Horsens By, hvor den løber mod nord. Ca. 1,5 km nedstrøms drejer den mod øst og løber ud i Horsens Fjord.

Jf. Genbesøg af VPIII er den samlede tilstand for dette vandområde *moderat* økologisk tilstand og god kemisk tilstand (Tabel 18-1).

I resten af rapporten behandles de målsatte vandløbsstrækninger Dagnæs Bæk og Torsted Bæk samlet og refereres til som Dagnæs Bæk, idet påvirkninger på begge vandløbsstrækninger er det samme.

18.2.2.5.1 Økologisk tilstand

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *moderat* tilstand for bundfauna, ukendt tilstand for vandløbsplanter, bundlevende alger og fisk samt *ikke-god* tilstand ifølge nationale specifikke stoffer på grund af overskridelse af arsen, chrom, sum af methylnaphthalener og vanadium i sediment. Derudover findes der nyere målinger fra Torsted Bæk (o5382), som ikke var inddraget i tilstandsvurderingerne lavet i forbindelse med genbesøget af vandområder III 2021-2027, hvor der er målt overskridelse af barium, kobber og zink i vand (23), hvilket indikerer ikke-god tilstand.

I forbindelse med denne miljøkonsekvensrapport blev der ikke udført feltbesigtigelser i Torsted Bæk. Miljøstyrelsen vurderede dog i 2023 DFI til en indeksværdi på 25 og i 2023 DVFI til 5, hvilket for begge parametre indikerer god økologisk tilstand.

DTU Aqua undersøgte senest strækningen i den øverste del i 2019, hvor den blev delvist karakteriseret som havende en fin gruset-stenet bund med god strøm. Der blev også identificeret delstrækninger med spærringer i form af en rørunderføring og en cementtrappe, som vanskeliggør passage for fiskene. Yngeltætheden blev dog konstateret som moderat til høj.

18.2.2.5.2 *Kemisk tilstand*

Jf. Genbesøg af VPIII har vandområdet *ikke-god* kemisk tilstand pga. overskridelse af antracen og benz(a)pyren i sediment.

18.2.2.6 Resultater for prøvetagning for miljøfremmede stoffer i vandløb

I forbindelse med projektet blev der udtaget vandprøver i vandløbene på lokationerne vist på Tabel 18-3, jf. afsnit 18.1.1 og bilag 7.

Nedenstående tabel viser gennemsnittet af analyseresultaterne for de syv vandprøver, som er udtaget i hvert vandløb over måleperioden.

Tabel 18-3: Gennemsnittet af analyseresultaterne for syv vandprøver udtaget i hvert vandløb i perioden januar til august 2024. Tegnet < angiver de gennemsnit, hvor alle analyserede prøver havde et indhold af det givne stof, som var lavere end detektionsgrænsen. Målinger med orange baggrund angiver overskridelse af miljøkvalitetskrav iht. BEK 1668 af 08/12/2025. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Miljøkvalitetskrav (MKK) jf. BEK 1668 af 08/12/2025		Komponent	Klokkedal Å ns Bjerre-vej	Klokkedal Å ns Klokke-dalsvej	Klokkedal Å v Bas-sin 2	Klokkedal Å os Bol-lervej	Klokkedal Å v. Bol-lerstien	Bygholm Å v. Ove Jensens Allé
				Prøvested 10	Prøvested 2	Prøvested 7	Prøvested 5	Prøvested 6	Prøvested 8
	Generelt (µg/l)	Maksimum (µg/l)		Gennemsnit (µg/l)					
			Suspenderede stoffer	12,59	21,94	15,09	9,41	11,87	Ikke analy-seret
			Total Nitrogen	2,07	3,29	3,03	2,96	2,97	3,18
			Total Phosphor	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08
Arsen (nationalt fast-sat krav)	4,3	43	Arsen, As, Filt Felt	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	Ikke analy-seret
Bly og blyforbindelser (EU fastsat krav)	1,2	14	Bly, Pb, Filt Felt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04
Cadmium og cad-mium-forbindelser (EU fastsat krav. For max konc. Afhængig af vandets hårdhed)	≤ 0,08	≤ 0,45	Cadmium, Cd, Filt Felt	0,009	0,007	0,005	0,005	0,004	0,01
Barium[2] (nationalt fastsatte krav)	66	145	Barium, Ba. Filt Felt	67	77	94	77	94	Ikke analy-seret
Cr VI Cr III (nationalt fast-satte krav)	2,5 4,9	5,4 124	Chrom, Cr, Filt Felt	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
Kobber oveni bag-grundskonc.[1] uanset baggrunds-konc. (nationalt fast-satte krav)	1,48 4,9	2,48 4,9	Kobber, Cu	1,46	1,49	1,39	1,21	1,18	1,90
Kviksølv og kviksølv-forbindelser (EU-fast-satte krav)		0,07	Kviksølv, Hg, Filt Felt	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0015
Nikkel og nikkelforbin-delser (EU-fastsatte krav)	4	34	Nikkel, Ni, Filt Felt	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,42
Zink[1] (nationalt fast-satte krav)	7,8	10,0	Zink, Zn, Filt Felt	2,6	2,2	2,2	2,5	1,7	2,22
Vanadium[1] (national fastsatte krav)	4,234	57,8	Vanadium, V, Filt Felt	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,56
Naphthalen (EU fast-sat krav)	2	130	Naphthalen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05
Antracen (EU-fastsat krav)	0,1	0,1	Anthracen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01
Benz(a)pyren (EU-fastsat krav)	0,00017	0,27	Benz(a)pyren	0,0007	0,0007	0,0006	0,0040	0,0008	<0,001
Methylnaphthalener, sum (EU-fastsat krav)	0,12	2	Methylnaphthalener, sum	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nonylphenoler (4-nonylphenol, EU fast-sat krav)	0,3	2	Nonylphenoler	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoranthen (EU-fast-satte krav)	0,0063	0,12	Fluoranthen	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	0,006	<0,005
Pyren (nationalt fast-sat krav)	0,0023	0,04	Pyren	0,0039	0,0039	<0,002	0,0049	0,0066	<0,002
Bisphenol A (national fastsat krav)	0,1	10	Bisphenol A	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phenol (Nationalt fast-sat krav)	7,7	310	Phenol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Komponent	Miljøkvalitetskrav (MKK) jf. BEK 1668 af 08/12/2025		Komponent	Klokkedal Å ns Bjerre-vej	Klokkedal Å ns Klokke-dalsvej	Klokkedal Å v Bas-sin 2	Klokkedal Å os Bol-lervej	Klokkedal Å v. Bol-lerstien	Bygholm Å v. Ove Jensens Allé
				Prøvested 10	Prøvested 2	Prøvested 7	Prøvested 5	Prøvested 6	Prøvested 8
	Generelt (µg/l)	Maksimum (µg/l)		Gennemsnit (µg/l)					
Diethylhexylphthalat (DEHP)	1,3	-	Diethylhexylphthalat (DEHP)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
perfluoroctansulfon-syre og derivater heraf (PFOS) (EU-fastsat krav)	0,00065	36	PFOS (Perfluoroktans-ulfonsyre)	0,00027	0,00023	0,00023	0,00021	0,00022	0,00041

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi, som for kobber, zink og vanadium sættes til hhv. 0,48, 1,6 og 0,134 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).

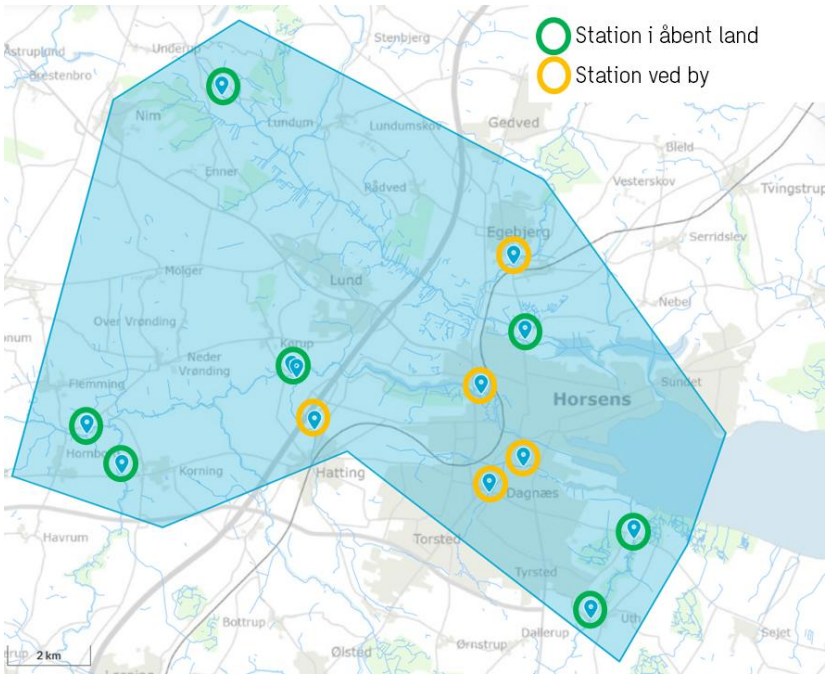
Note 2: Miljøkvalitetskravet for barium i vandløb er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 47 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra vandløb i oplandet til Horsens Fjord. Se nedenfor.

18.2.2.6.1 Den naturlige baggrundsværdi for barium i vandløbene omkring Horsens

Det terrænnære grundvand i Østjylland har naturligt et højt indhold af barium. Det medfører, at det naturlige indhold af barium i områdets vandløb ligeledes er højt. Ved en søgning i databasen kemidata.miljoeportal.dk (25) er der fremkommet 87 målinger for barium i vand for perioden 2021 – 2025 i de målestationer, der fremgår af Figur 18-8. I Tabel 18-4 er der vist en statistisk bearbejdning af data fra målestationerne. Her er vist statistik for alle stationer samt for stationerne opdelt efter, om de ligger på vandløbsstrækninger i det åbne land, eller om de ligger på vandløbsstrækninger, der kan være påvirket af overfladevand fra byområder. Som det fremgår af ,Tabel 18-4 er der ikke væsentlig forskel på koncentrationen af barium i vandløbene i forhold til, om stationen ligger bynært eller i det åbne land. Alle målinger er derfor anvendt ved bestemmelsen af den naturlige baggrundsværdi for barium i vandløbene omkring Horsens. Den naturlige baggrundskoncentration er iht. Miljøstyrelsens retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand, juli 2021 (24) fastsat som 10% fraktilen af målingerne svarende til 47 µg/l. Det generelle miljøkvalitetskrav for barium på 19 µg/l er således tillagt den naturlige baggrundsværdi på 47 µg/l, svarende til et samlet miljøkvalitetskrav på 66 µg/l som vist i Tabel 18-3.

Tabel 18-4: Statistik over indhold af barium i vandløb omkring Horsens.

Barium	Alle stationer	Stationer i byområder	Stationer i det åbne land
Antal målinger	87	16	71
Middelværdi (µg/l)	77	69	78
Maksimum (µg/l)	120	120	110
Minimum (µg/l)	13	13	37
10 % fraktil (µg/l)	47	36	54



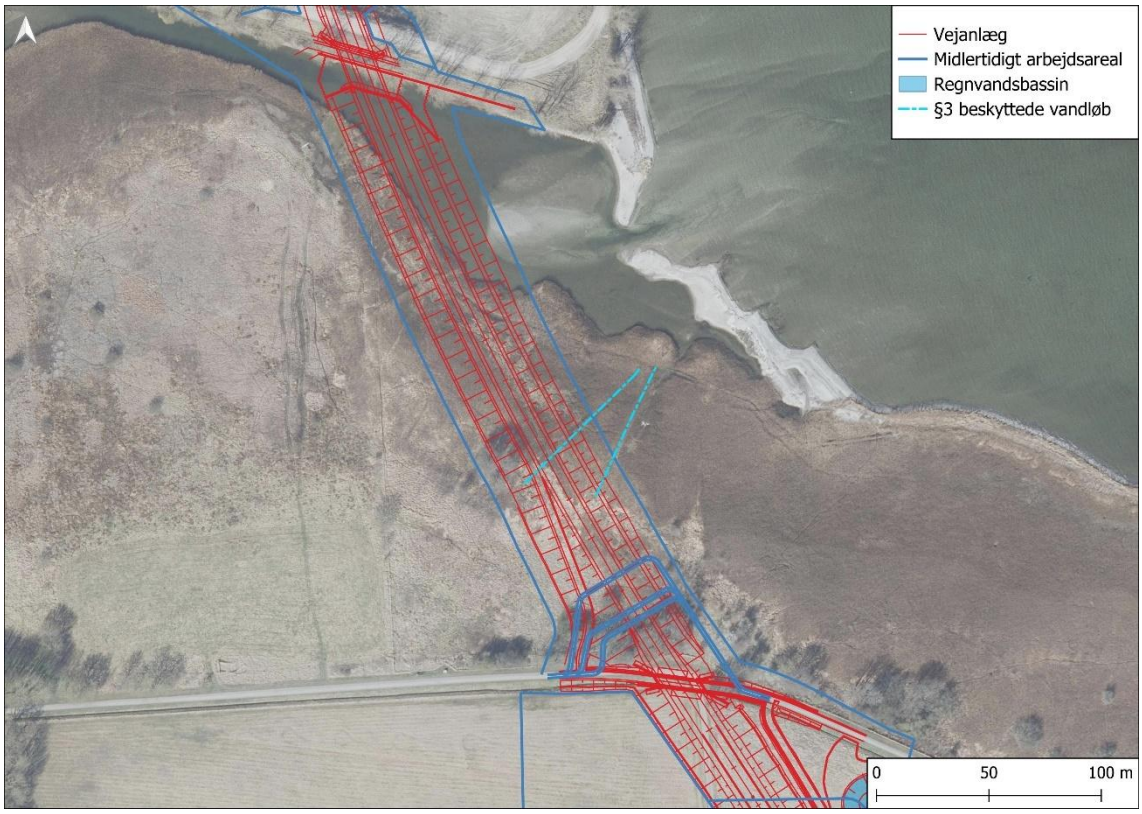
Figur 18-8: Vandløbsstationer der indgår i søgning for barium analyser.

18.2.2.7 Øvrige § 3-områder (vandløb)

Vejprojektet påvirker to strækninger med § 3-beskyttede vandløb i Boller Enge. De to § 3-beskyttede strækninger udgøres af gamle drængrøfter. De to registrerede vandløbsstrækninger er beliggende delvist inden for vejtracéet, se Figur 18-9.

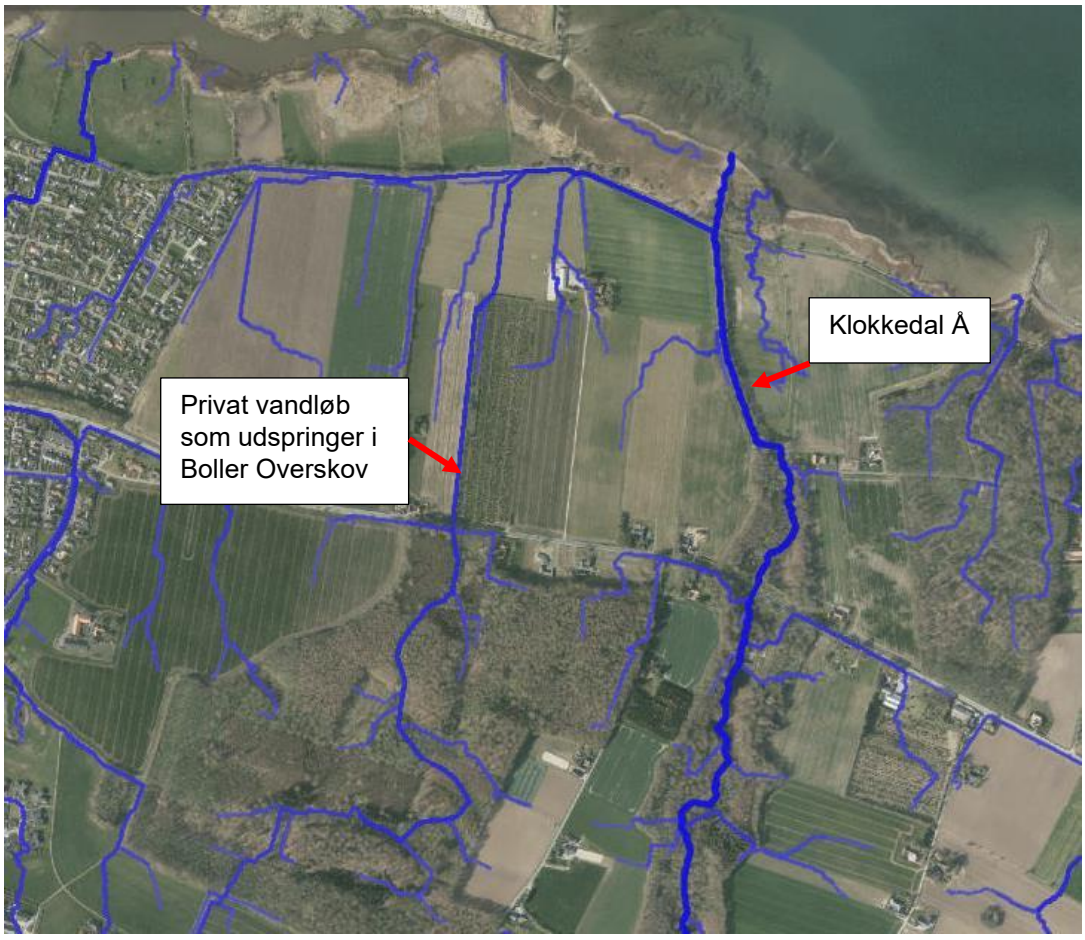
Kommunen har besigtiget området i efteråret 2025. Ved besigtigelsen kunne de to drængrøfter ikke erkendes i terrænet.

De to beskyttede vandløbsstrækninger var hhv. 71 m og 61 m lang. Placeringen af de to beskyttede vandløbsstrækninger svarer til der, hvor der i 1982 lå to tydelige grøfter. Der er tale om grøfter, som modtog drænvand fra bagvedliggende bakkedrag. I 1982 blev det besluttet, at de markerede, nyoprensede drængrøfter skulle indgå som beskyttede vandløb (jf. Horsens Kommune). Der er ikke indikationer af, at der har været udløb af naturlige vandløb på det pågældende sted, idet der ikke er indtegnet vandløb på historiske kort (topografiske/målebordsblade).



Figur 18-9: Beliggenheden af to § 3-beskyttede vandløb, vist med stiplet lyseblå markering.

Der er i drænplanerne for området registreret flere drængrøfter, som leder vand til fjorden på dette sted. Vejdæmningen krydser desuden dræn og drængrøfter, som formentlig modtager vand fra et § 3-beskyttet vandløb i Boller Overskov, jf. vandets strømningsveje på terrænmodel (Kilde: Scalgo) vist på Figur 18-10. Drænsystemet dræner tillige markarealet syd for Bollerstien, vest for vejanlægget.

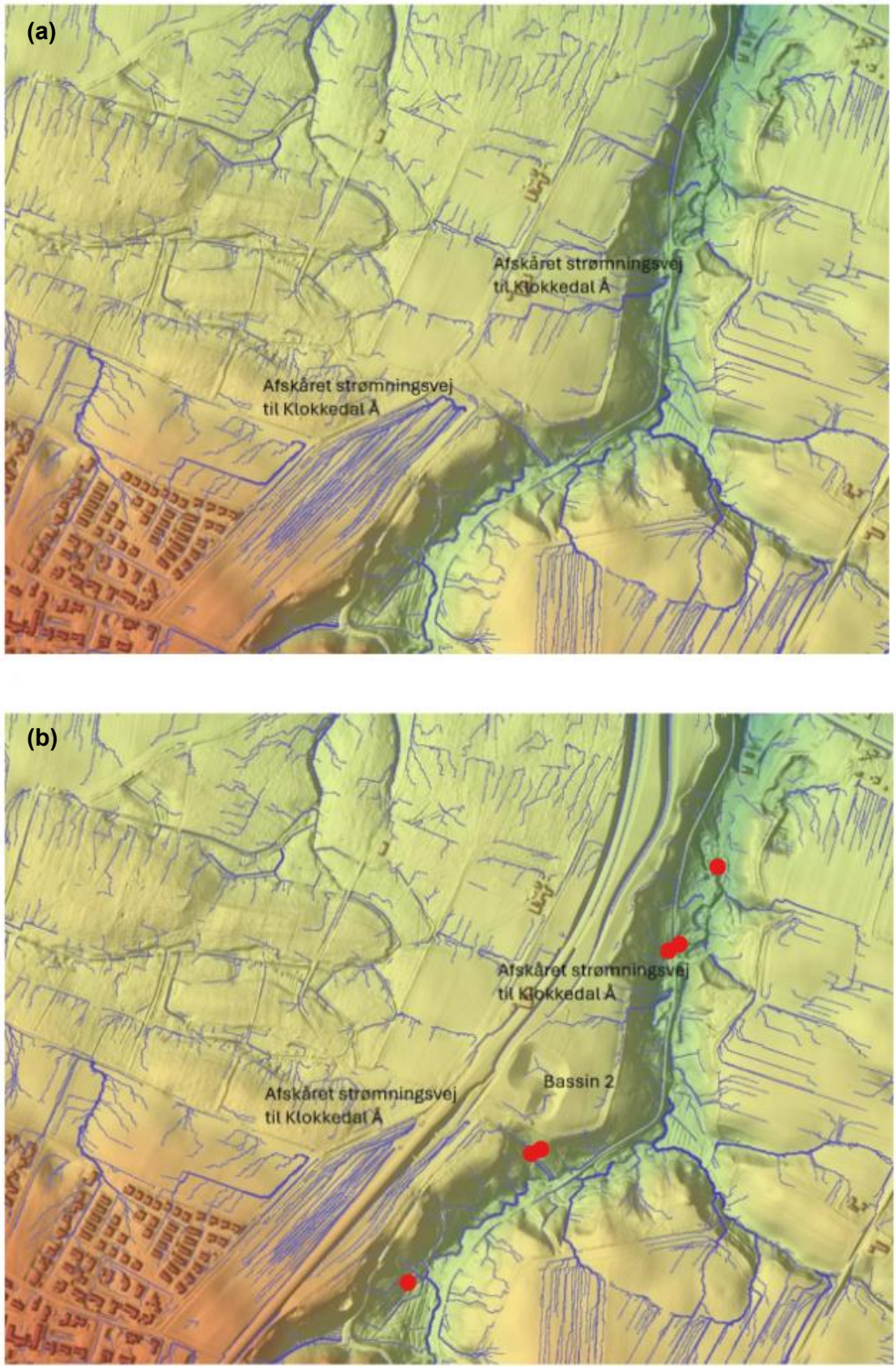


Figur 18-10: Det private vandløb, der udspringer i Boller Overskov, og hvoraf en delstrækning er beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 3, har afløb til Horsens Fjord enten gennem grøft/vandløb i Boller Enge eller via Klokkedal Å, jf. strømningsveje (Kilde: Scalgo).

18.2.3 Afstrømningsmæssige forhold i Klokkedal Å

Det er undersøgt, hvorvidt Klokkedal Å og tilhørende kildebække og kildefelter potentielt kunne påvirkes af ændrede hydrologiske forhold samt ændrede drænforhold, topografi mm. Potentielt sårbare lokaliteter er udvalgt ud fra hydrologiske analyser. Særligt har det haft interesse, hvorvidt der på skrænterne ned mod Klokkedal Å skulle være særligt sårbare kildefelter.

Der er gennemført en vurdering af evt. tilstedeværelse af kildefelter, som blev undersøgt for særlig kildefauna kombineret med en overordnet botanisk besigtigelse. De områder, som blev besigtiget (Figur 18-11), blev udvalgt på grundlag af en analyse af de enkelte deloplande på vestsiden af Klokkedal Å opstrøms Boller Mølle. Efterfølgende blev disse oplande og deres direkte afstrømningsvej sammenholdt med vejens placering, og der blev identificeret mulige kildefelter på grundlag af 4-cm-kort. På det grundlag blev der udvalgt seks områder til besigtigelse af nuværende status. Disse er vist på Figur 18-11.



Figur 18-11: Forskel mellem strømingsveje omkring klokkedal Å med (a) og uden (b) vejanlægget, samt stationer, som var besigtiget for at vurdere forekomst af værdifulde kildefelter er vist med en rød prik.

Ved besigtigelsen af området i september 2019 kunne det konstateres, at ingen af de udvalgte punkter fremstod som kildefelter. Hovedparten fremstod som raviner uden udsivende artetisk vand. Selvom det havde regnet i dagene op til besigtigelsen, var der meget lidt vand i ravinerne, som på ingen måde fremstod med nogen form for permanent vandføring (som kildebæk).

De mest udsatte områder (med bedst naturindhold), som udgøres af mindre områder med mere eller mindre høj grundvandsstand, er placeret helt tæt ved Klokkedal Å. I disse områder, som ikke har kildekarakter, bestod vegetationen bl.a. af tagrør, stor nælde, kær-star, dynd-padderok, feber-nellikerod, eng-nellikerod, smalbladet og almindelig mangeløv, lav ranunkel mm.

18.2.4 Referencescenariet

Hvis Ringvej Syd, etape 2 og 3 ikke realiseres, vil dæmningerne over Horsens Fjord ikke vil blive anlagt. Dermed vil der ikke ske ændringer i hydrologien. Fortyndingsforhold og vandkvalitet i området vil dermed ikke blive påvirket.

Referencescenariet omfatter desuden at arealudlæg til vejen, som ikke vil blive udtaget af landbrugsdrift. Arealanvendelsen i projektområdet vil dermed være uændret. Udledning af næringsstoffer til fjorden fra landbrugsarealerne vil dermed også være uændret. Referencescenariet betyder derfor, at der ikke sker en kvælstof- og fosforreduktion, og dermed ikke bidrag til vandområdeplanens målopfyldelse og indsatsprogram.

18.3 Påvirkninger i anlægsfasen

Klokkedal Å og Bygholm Å kan potentielt blive påvirket i anlægsperioden, på grund af nærheden til vejanlægget. Dagnæs Bæk vurderes ikke at være påvirket i anlægsfasen og kan potentielt kun påvirkes som følge af ændrede stuvningszoner ved anlæg af dæmningen i driftsfasen.

18.3.1 Klokkedal Å

18.3.1.1 Fysisk påvirkning fra anlægsarbejde og arbejdsarealer og påvirkning fra regnvand

Den nye vej og arbejdsområdet omkring denne kommer ikke i direkte kontakt med Klokkedal Å. Dog etableres vejanlægget og arbejdsarealerne tæt på Klokkedal Å, hvor afstanden mellem arbejdsområdet og Klokkedal Å er mindst omkring bassin 3, cirka 10 meter. I andre dele af tracéet er afstanden ca. 75 meter eller større. For at sikre Klokkedal Å mod fysisk påvirkning fra det nærliggende anlægsarbejde ved bassin 3, skal det under anlægsarbejdet sikres, at en bræmme på min. 2 m langs vandløbet friholdes for anlægsarbejde og kørsel med anlægsmaskiner o. lign. Dette sikres ved opsætning af hegn ved bræmmen.

Der er en potentiel risiko for, at Klokkedal Å kan blive påvirket i anlægsfasen fra tilstrømning af regnvand og suspenderet materiale fra arbejdsarealer. For at undgå eventuel påvirkning af Klokkedal Å skal det i anlægsarbejdet sikres, at regnvand med suspenderet materiale (sand, jord mv.) ikke strømmer til Klokkedal Å.

I projektbeskrivelsen (se kapitel 3 i del 1), er det nærmere beskrevet, hvordan regnvandet fra arbejdsarealerne håndteres i anlægsperioden, så det sikres, at der under anlægsarbejdet ikke ledes vand til Klokkedal Å. Dette sikres ved følgende tiltag, som uddybes nærmere i det følgende.

- Nedsivning af regnvandet i vejtraceet og det omkringliggende arbejdsareal.
- Etablering af 3 midlertidige nedsivningsbassiner til regnvand fra byggegrubberne og arbejdspladser til broerne.
- Tidlig etablering af vejens permanente afvandingssystem og de permanente regnvandsbassiner 1, 2 og 3).

Regnvandet, der falder i vejtraceet og det omkringliggende arbejdsareal, nedsives i selve arbejdsarealet.

Ved de 3 byggegrubber og de tilhørende arbejdspladser til hhv. overføringen af Klokkedalsvej, underføring af Nordrevej samt underføringerne af faunapassage og sti ved Nordrevej er det ikke muligt at håndtere regnvandet ved nedsivning nede i byggegrubberne. Derfor bliver der ved hvert af de 3 steder etableret et midlertidigt nedsivningsbassin, som regnvandet fra byggegrubberne pumpes op i. De 3 midlertidige nedsivningsbassiner bliver placeret ved st. +850, +1400 og +2100. De midlertidige nedsivningsbassiner er beskrevet nærmere i kapitel 3 i del 1, hvor placeringen fremgår af Figur 3-62. Regnvandet, der ledes til de 3 nedsivningsbassiner, bliver ledt igennem en olieudskiller og en bundfældningscontainer. På udløbet fra containeren bliver der monteret en afspærringsventil, så der i tilfælde af uheld kan lukkes for tilførslen af vand til nedsivningsbassinet.

Hvis der ledes mere vand til nedsivningsbassinerne end det er muligt at nedsive, vil det overskydende vand blive pumpet videre til det permanente regnvandsbassin 3, hvor det renses og udledes til Horsens Fjord.

Vejens permanente afvandingssystem med vejgrøfter, opsamlingsbrønde og regnvandsbassiner etableres tidligt i anlægsfasen. Derved kan evt. overskydende regnvand fra arbejdsarealerne ledes via afvandingssystemet til Horsens Fjord efter forudgående rensning i de permanente regnvandsbassiner. De permanente regnvandsbassiner fremgår af Figur 3-62 i kapitel 3 i del 1. De permanente regnvandsbassiner og filterbassinet ved bassin 3 etableres alle med tæt bund.

Det forudsættes, at anlægstakten for de permanente bassiner planlægges således, at der altid vil være mulighed for at lede regnvand til udledning til Horsens Fjord via det permanente regnvandsbassin 3 med det tilhørende filterbassin. Påvirkningen ved udledningen af regnvand i anlægsfasen til Horsens Fjord er vurderet i kapitel 20.

På strækninger, hvor det ikke er anlægsteknisk eller økonomisk forsvarligt at etablere de permanente afvandingsledninger med det samme, etableres der midlertidige pumpeløsninger, samt overjordiske rør, for at forbinde de permanente regnvandsbassiner i anlægsfasen og sikre at overskydende vand fra de midlertidige nedsivningsbassiner kan ledes videre til de permanente bassiner. Eventuelle midlertidige pumpeløsninger og overjordiske rør dimensioneres ud fra det samme grundlag, som det permanente afvandingssystem. Dette grundlag fremgår af bilag 14. Derved sikres en effektiv afledning af regnvandet i anlægsperioden, samt at der ikke sker overløb fra de midlertidige nedsivningsbassiner ved store regnhændelser til Klokkedal Å.

Da der ikke er en fysisk påvirkning af Klokkedal Å som følge af anlægsfasens anlægsarbejde og arbejdsarealer, og der ikke sker afledning af regnvand til Klokkedal Å under anlægsfasen, vurderes der at være **ingen** påvirkning på Klokkedal Å. Dermed vurderes der ikke at være en påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å, herunder de enkelte kvalitetselementer. Fysisk påvirkning fra anlægsarbejde, etablering af arbejdsarealer samt påvirkning fra regnvand vurderes ligeledes ikke at være til hinder for målopfyldelse i Klokkedal Å.

18.3.1.1.1 Overløb fra permanente regnvandsbassiner

I anlægsfasen vil der således kun kunne ske tilledning af regnvand til Klokkedal Å i tilfælde af, at der sker overløb fra de permanente regnvandsbassiner. De permanente regnvandsbassiner er, som beskrevet i afsnit 3.1.6, dimensioneret til regn svarende til en 20 års hændelse med en varighed på 24 timer, men da bassin 1, 2 og 3 i videst muligt omfang integreres i landskabet, projekteres de med stuvningsvolumener, der er betydelig større end de nødvendige volumener i forhold til dimensioneringskriterierne. Det betyder, at bassin 1, 2 og 3 kun vil gå i overløb ved regnhændelser, der ved fremtidens klima i år 2100 forekommer sjældnere end hvert 100. år. Bassin 4 projekteres med stuvningsvolumen svarende til dimensioneringskriterierne, og må derfor forventes at gå i overløb oftere end bassin 1, 2 og 3. Bassin 4 har overløb til Horsens Fjord og er derfor ikke relevant i forhold til overløb til Klokkedal Å. Fra bassin 1 vil ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på det omkringliggende terræn, hvor det strømmer mod

Langfredagsmosen syd for regnvandsbassinet. Ved bassin 2 vil ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på terrænet øst for regnvandsbassinet, hvorfra den del af vandet, der ikke nedsiver, vil løbe til Klokkedal Å via eksisterende grøfter, mens overløbsvand fra bassin 3 vil lede vandet ud på terrænet og via eksisterende grøfter langs Bollerstien til Horsens Fjord.

Det er således kun ved overløb fra bassin 2, hvor der kan ledes vand til Klokkedal Å, og da det forekommer sjældnere end hvert 100. år, vurderes der at være **ubetydelig/ingen** påvirkning på Klokkedal Å. Dermed vurderes der ikke at være en påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å, herunder de enkelte kvalitetselementer, og overløb fra de permanente regnvandsbassiner vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse i Klokkedal Å jf. vandområdeplanerne.

18.3.1.2 Påvirkning fra grundvandssænkninger

Der kan være behov for grundvandssænkninger i forbindelse med anlægsarbejdet (Se kapitel 23), hvilket potentielt kan have en påvirkning på Klokkedal Å. Dette handler primært om det evt. behov for trykaflastning i forbindelse med etableringen af bassin 3. Grundvand vil dog ikke blive udledt til Klokkedal Å. En stor del af grundvandet recirkuleres tilbage til det samme grundvandsmagasin, som det blev pumpet op fra. Den resterende del af grundvandet ledes til nedsivning på terræn eller til nedsivning i de midlertidige nedsivningsbassiner. Evt. resterende oppumpet grundvand kan efter forudgående rensning udledes til Horsens Fjord via det permanente udledningsrør, der skal lede vand fra bassin 3 ud i Horsens Fjord.

Ved etablering af bassin 3 vil der være behov for at trykaflaste og sænke grundvandet i forbindelse med etablering af regnvandsbassin og filterbassin. Der estimeres at forekomme en sænkningsudbredelse på 0,4 m i umiddelbar nærhed af bassinerne og på 0,2 m i et større område omkring bassinerne, som også omfatter en del af Klokkedal Å (se Figur 23-26 og Figur 23-27 i kapitel 23). Dog estimeres vandføringen i Klokkedal Å ikke at være påvirket. Klokkedal Å, som løber øst for bassinet, ligger i ca. kote +4,5-5 m DVR90. Sandlaget, hvor grundvandssænkningen skal ske, er overlejret af 3-4 m ler og moræneler. Det højeste vandspejl, der er pejlet i dette sandlag, er i kote +2,3 m DVR90. Der er således ca. 2 m fra det højeste grundvandsspejl til bunden af vandløbet, hvorfor der ikke er nogen hydraulisk forbindelse mellem sandlaget og åen. Trykaflastning og grundvandssænkning i sandlaget vil således ikke påvirke vandstand og vandføring i åen.

Da grundvandssænkning i anlægsfasen ikke påvirker vandstand eller vandføring i Klokkedal Å, vurderes det, at grundvandssænkninger i anlægsfasen har **ingen** påvirkning på Klokkedal Å. Dermed vurderes der ikke at være en påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å, herunder de enkelte kvalitetselementer, og grundvandssænkninger vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse i Klokkedal Å jf. vandområdeplanerne.

18.3.1.3 Sammenfattende vurdering af påvirkning på Klokkedal Å i anlægsfasen

Samlet vurderes der ikke at være en påvirkning på Klokkedal Å i anlægsfasen fra hverken fysisk påvirkning fra anlægsarbejde og arbejdsarealer, påvirkning fra regnvand eller fra grundvandssænkninger. Det begrundes i, at vandløbet i anlægsfasen sikres mod tilstrømning af overfladevand, der sker ikke udledning af oppumpet grundvand, og grundvandssænkningerne vil ikke medføre reduktion i vandstand/vandføringen. Derfor vurderes der ikke at være nogen ændring i den økologiske eller kemiske tilstand i Klokkedal Å, herunder de enkelte kvalitetselementer. Projektets anlægsfasen vil derved hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse - eller en varig forringelse af den nuværende tilstand af Klokkedal Å. Ligeledes vil projektets anlægsfase ikke være til hinder for målopfyldelse i Klokkedal Å.

18.3.2 Bygholm Å

18.3.2.1 Påvirkning fra anlægsarbejde og arbejdsarealer

Ved ombygningen af krydset Høegh Guldbergsgade og Ove Jensen Allé, er der en potentiel risiko for, at Bygholm Å kan blive påvirket i anlægsfasen fra tilstrømning af regnvand med suspenderet materiale fra arbejdsarealerne. For at undgå evt. påvirkning skal det i anlægsarbejdet sikres, at regnvand med suspenderet materiale (sand, jord mv.) ikke strømmer til åen.

I projektbeskrivelsen (se kapitel 3 i del 1), er det nærmere beskrevet, hvordan regnvandet fra arbejdsarealerne håndteres i anlægsperioden, så det sikres, at der under anlægsarbejdet ikke ledes vand til åen.

Dette sikres ved, at det permanente regnvandsbassin 4 og afløbsledningen ud til bassinet etableres først i projektet. Herefter etableres det nedgravede rørbassin inde ved krydset. Rørbassinet etableres med sandfang og olieudskiller ved udløbet til bassin 4.

Vejens permanente afvandingssystem med kantopsamling og lukkede afløbsledninger etableres tidligt i hvert af anlægsprojektets etaper. Derved kan regnvand fra arbejdsarealerne ledes via afvandingssystemet til rørbassinet og derfra videre til regnvandsbassin 4. Her renses vandet i det indbyggede filterbassin, inden vandet udledes til Horsens Fjord. Regnvandsbassin 4 fremgår af Figur 3-11 i kapitel 3 i del 1. Påvirkningen ved udledningen af regnvand i anlægsfasen til Horsens Fjord er vurderet i afsnit 20.3.

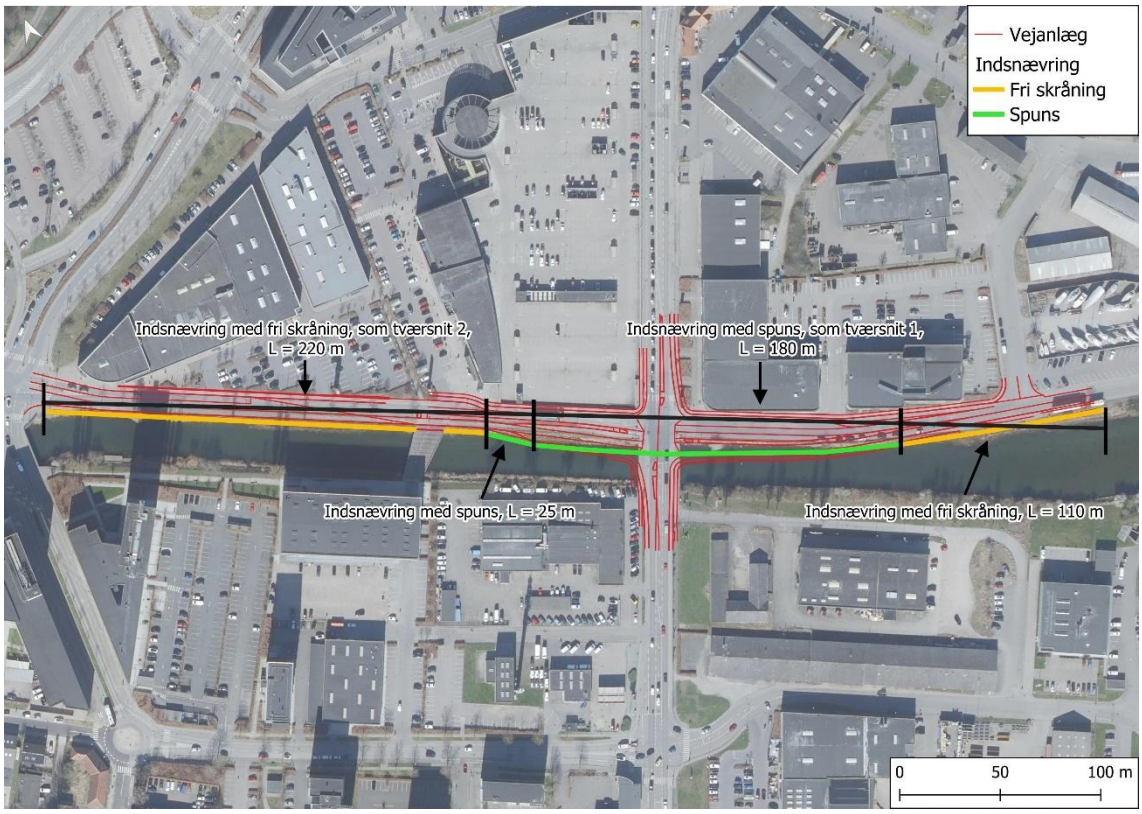
I anlægsfasen vil der således kun kunne ske tilledning af regnvand til Bygholm Å i tilfælde af, at der sker overløb fra det permanente rørbassin. Det permanente rørbassin er, som beskrevet i afsnit 3.3.6 dimensioneret, så der kun sker overløb ved regnhændelser over 24 timer, der forekommer sjældnere end hvert 20. år.

For driftfasen er det i afsnit 18.4.1 vurderet, at tilledningen af regnvand til Bygholm Å ved overløb fra rørbassinet, ikke vil påvirke den økologiske- eller den kemiske tilstand i vandløbet. I anlægsfasen vil der være en mindre trafikbelastning sammenlignet med driftsfasen, da trafikken i anlægsfasen kun består af jordkørsel og entreprenørmaskiner. Da overløbet fra rørbassinet ikke påvirker den økologiske- eller den kemiske tilstand i vandløbet i driftfasen, og påvirkningen fra overløb er mindre i anlægsfasen vurderes overløb fra rørbassinet i anlægsfasen ikke at påvirke naturtilstanden i vandløbet eller medføre en forringelse af vandløbets økologiske og kemiske tilstand.

Ovennævnte tiltag til håndtering af regnvand i anlægsfasen vil sikre, at der ikke sker en påvirkning af naturtilstanden i Bygholm Å. Samtidigt sikres det, at håndteringen af regnvand hverken midlertidigt - eller permanent forringer vandløbets økologiske og kemiske tilstand eller hindrer senere målopfyldelse.

18.3.2.1.1 Etablering af spuns

Som en del af projektet indsnævres Bygholm Å, som vist på Figur 18-12. På en strækning på 237 m omkring vejbroen etableres der en spuns, som medfører en indsnævring af åen på op 4-5 m, hvilket svarer til op til 20 % af bredden af vandløbet. Dette medfører, at der delvis arbejdes ind i Bygholm Å, hvor der etableres spunskonstruktion langs nordsiden af vandløbet, som vil blive indsnævret i forbindelse med projektet. På de resterende dele af projektstrækningen sker ingen ændring i vandløbets bredde. Etablering af spunsvæg estimeres til at vare samlet set ca. 65 dage (kapitel 11 i del 1) over en periode på 1,5 år.



Figur 18-12: Indsnævring af Bygholm Å.

Som følge af udvidelsen af Ove Jensens Allé etableres der en permanent spunsvæg i Bygholm Å. Etablering af spunsvæggen medfører mindre ophvirvling af sediment omkring anlægsaktiviteterne samt eventuelt nedstrøms. Ophvirvling af sediment estimeres at ske i meget begrænset omfang, da der er tale om en mindre forstyrrelse af vandløbsbunden, og der ikke sker nogen decideret opgravning i sedimentet.

Da der mangler data til at kvantificere sedimentophvirvling fra etablering af spuns, er der foretaget en beregning for at give et konservativt estimat på størrelsesorden af eventuelt sedimentspild og betydningen heraf. Dette gøres ved at sammenligne sedimentspild fra etablering af spuns med opgravning af sediment til en rende med målene spunslængde x 0,1 m x 0,05 m (længde x dybde x bredde). De valgte parametre vurderes at være konservative estimater for den eventuelle mængde af sedimentspredning, som måtte følge etableringen af spunsvæg, da der i virkeligheden ikke graves i sediment, hvilket ville medføre større sedimentspild end nedbringning af spunsvæg. Med en samlet længde af spunsen på 237 m estimeres etableringen af spunsvæggen at medføre et sedimentspild på ca. 1,2 m³ regnet som 237 m x 0,1 m x 0,05 m. Sedimentspildet forekommer over 65 dage i løbet af 1,5 år, hvor der i beregning af koncentrationsbidrag antages, at sedimentspildet vil koncentreres over 65 dage.

Bygholm Å er et typologi 3 vandløb med høj vandføring, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s (26). Det betyder, at de små mængder af sediment (< 1,2 m³ fordelt over 65 dage), som ophvirvles ifm. etablering af spunsvæg, opblandes i ca. 179.366 m^3 vand hver dag. Det ophvirvlede sediment spredes således hurtigt nedstrøms, hvor dette bliver en del af den naturlige sedimenttransport i området. Derudover antages det, at totalkoncentrationen i sedimentspildet af de miljøfremmede stoffer vil frigives til vandfasen, hvilket vil være en konservativ betragtning.

Koncentrationsbidraget i Bygholm Å beregnes dermed ud fra følgende:

$$C_{bidrag} = \frac{C_{sed} \cdot 1{,}2\ m^3 \cdot \rho \cdot f_{TS}}{t \cdot Q}$$, hvor

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, standardværdi 0,2.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 65 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Bygholm Å.
- Q er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.

Resulterende koncentration i vandfasen beregnes ud fra følgende:

$$C_{resulterende} = C_{IFF} + C_{bidrag}$$, hvor

- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Bygholm Å.
- C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

For beregningerne er der anvendt resultater fra sediment- og vandprøvetagning, som er udført ifm. projektet. Dog manglede der data for barium i sediment og vand samt kobber og zink i sediment, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Torsbæk. Data fra Torsbæk vurderes at være sammenlignelige med Bygholm Å på baggrund af vandløbenes nærhed til hinanden, samt at begge oplande består af byområder. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i Bygholm Å er angivet i Tabel 18-5.

Tabel 18-5: Koncentrationer af miljøfremmede stoffer i forhold til bidraget fra projektet og de resulterende koncentrationer som følge af etablering af spunsvæg ved OJA.

Komponent	Sediment konc.	Bidraget fra projektet	Målt konc. I vand	Resulterende konc. i vand	MKK vandløb generelt
Enhed	mg/kg	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Bly	52	0,001	0,04	0,04	1,2
Cadmium	0,29	$8 \cdot 10^{-6}$	0,01	0,01	≤ 0,08
Naphthalen	0,023	$6 \cdot 10^{-7}$	< 0,05	< 0,05	2
Antracen	0,1	$3 \cdot 10^{-6}$	<0,01	<0,01	0,1
Methylnaphthalener, sum	0,22	$6 \cdot 10^{-6}$	< 0,05	< 0,05	0,12
Nonylphenoler	<0,1	$3 \cdot 10^{-6}$	<0,1	<0,1	0,3
Barium[1]	130	0,003	80	80	66
Kobber[1 og 2]	8,5	0,0002	1,9	1,9	1,48
Zink[1]	38	0,001	2,22	2,22	7,8

Note 1: Der blev ikke udført målinger for barium (vand og sediment), kobber (sediment) og zink (sediment) i forbindelse med projektet. Dataene er indhentet fra Kemidata.dk. De nærmeste vand- og sedimentanalyser for barium og sedimentanalyser for zink for Bygholm Å stammer fra Torsted Bæk, som vurderes at være sammenlignelig på baggrund af vandløbenes nærhed til hinanden samt den type af opland, de har. Hvis der findes flere målinger, er der beregnet et gennemsnit over data fra 2020-2025. Den nærmeste måling for kobber og zink i Bygholm Å stammer fra station 28000001 – Bygholm Å, Kørup Bro.
Note 2: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi, som for kobber sættes til 0,48 µg/l jf. jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand *(24)*.

Det fremgår af Tabel 18-5, at bidraget for de miljøfremmede stoffer ikke resulterer i en stigning for den resulterende koncentration i Bygholm Å som følge af etablering af spunsvæg ved Ove Jensens Allé. Dermed vurderes påvirkningen at være ubetydelig, og der vurderes ikke at ske en forringelse af den kemiske tilstand eller af tilstanden jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer, der indgår som kvalitetselement i vurderingen af den økologiske tilstand.

Etablering af spunsvæggen og i den forbindelse sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer fra sedimentspild samt støjforurening i forbindelse med nedramningen kan potentielt påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og

fisk, der indgår i vurdering af vandløbets økologiske tilstand. Etablering af spuns vil medføre tab af de vandløbsplanter og bundlevende alger, der lever på arealet med længde på 237 m og op til 5 m ud fra vandløbsbredden, samt på bundfauna, der ikke kan søge væk. Der er ikke observationer af vandplanter eller bundlevende alger på Kemidata, og besigtigelse af vandløbet i 2024 viste jf. afsnit 18.2.2.4.1 et meget artsfattigt plantesamfund bestående primært af andemad og tagrør, hvilket er arter, der ikke er positive arter for tilstanden i vandløb. Denne del af vandløbet, der grænser op til Horsens Fjord, er desuden påvirket af indstrømmende saltvand fra fjorden, der kan trænge langt op i vandløbet og påvirke faunaen. Vandløbets tilstand blev ved besigtigelsen vurderet til ringe i forhold til vandløbsplanter og moderat for bundlevende alger (27). Tab af vandløbsbund og dermed eventuelle vandløbsplanter og bundlevende alger på dette areal, vurderes at have moderat påvirkning, idet det er lokalt afgrænset og reversibel, idet arter vil genindvandre og etablere sig over tid. Tab af vandløbsbund vurderes derfor ikke at påvirke vandområdets samlede tilstand for de biologiske kvalitetselementer.

Sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer kan potentielt påvirke alle biologiske kvalitetselementer, men bundfauna og særligt fisk har bedre muligheder for at søge væk. Det vurderes dog ikke at være relevant her, da mængden af sediment, der spredes i vandløbet, er så lille i forhold til vandføringen, at det vurderes at være ubetydelig, og frigivelse af miljøfremmede stoffer ved sedimentspredningen jf. Tabel 18-5 ikke resulterer i en koncentrationsstigning. Derfor vurderes sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer ikke at påvirke tilstanden af de biologiske kvalitetselementer.

Støjforurening i forbindelse med nedramning af spunsen kan potentielt påvirke fisk, men da nedramningen påbegyndes med soft og slow start, hvor der sker en gradvis stigning af rammeenergi og nedramningsfrekvens, og arbejdet ikke foregår i døgndrift, forventes fisk at søge væk og kan passere anlægsområdet udenfor nedramningsaktivitet. Endvidere er der i forbindelse med besigtigelse af vandløbet ikke fundet gydebanker. Derfor vurderes påvirkningen fra støj i forbindelse med nedramning af spuns at være ubetydelig, idet den er lokalt afgrænset og uden langtidseffekt, og derfor vurderes støj ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer negativt.

Samlet vurderes påvirkningen fra etablering af spuns at være **ubetydelig** i forhold til tilstanden af kvalitetselementerne bundfauna, fisk, nationalt specifikke stoffer og EU-prioriterede stoffer. Nedramningen vurderes pga. lokalt tab af arter at medføre en moderat påvirkning på vandløbsplanter og bundlevende alger, men da det kun er et lokalt afgrænset området, og det ikke er arter, der anses for positive i forhold til tilstanden, vurderes det ikke at påvirke den samlede tilstand for vandløbsplanter og bundlevende alger i vandområdet. Samlet vurderes etablering af spuns ikke at forringe den økologiske eller kemiske tilstand i Bygholm Å og ej heller at være til hinder for målopfyldelse.

18.3.2.1.2 Etablering af ny vandløbsbrink

Ved etablering af brinkerne, der vil have en samlet længde på cirka 300 m, vil der ske udgravning i Bygholm Å, hvor det forventes, at der vil afgraves 0,5 m af overfladen. Afrømningen udføres i hele bredden af den nye brink, hvilket er op til 14,5 m ud i vandløbet. Det estimerede areal i vådt miljø brinkerne dækker over er bestemt til ca. 2000 m^2, hvilket svarer til en opgravning af ca. 1.000 m^3 bundmateriale i Bygholm Å. Opgravningen vil foregå med miljøgrab for at minimere sedimentspildet fra gravearbejdet mest muligt. Erfaringsmæssigt er sedimentspildet ved brug af miljøgrab mindre end 5 %. Det betyder, at opgravningen af de ca. 1.000 m^3 bundmateriale i Bygholm Å medfører et sedimentspild på mindre end 50 m^3. Gravearbejdet er estimeret til at blive udført over 20 dage.

Bygholm Å er et typologi 3 vandløb med høj vandføring, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s (26). Det betyder, at mængden af sediment (< 50 m^3 fordelt over dage), som ophvirvles ifm. etablering af ny vandløbsbrink opblandes i ca. 179.366 m^3 vand hver dag. Det ophvirvlede

sediment spredes således hurtigt nedstrøms, hvor dette bliver en del af den naturlige sedimenttransport i området. Derudover antages det, at totalkoncentrationen i sedimentspildet af de miljøfremmede stoffer vil frigives til vandfasen, hvilket vil være en konservativ betragtning.

For beregning af den resulterende koncentration i Bygholm Å efter udgravning til etablering af brinkerne er der anvendt resultater fra sediment- og vandprøvetagning, som er udført ifm. projektet. Dog manglede der data for barium i sediment og vand samt kobber og zink i sediment, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Torsbæk. Data fra Torsbæk vurderes at være sammenlignelig med Bygholm Å på baggrund af vandløbenes nærhed til hinanden, samt at begge oplande består af byområder. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i Bygholm Å er angivet i Tabel 18-6. Beregningen er foretaget med samme metodik, som beskrevet tidligere for etablering af spunsvæg ved Ove Jensens Allé, hvor

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, standardværdi 0,2
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 20 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Bygholm Å.
- Q er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.
- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Bygholm Å.
- C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

Tabel 18-6: Koncentrationer af miljøfremmede stoffer i forhold til bidraget fra projektet og de resulterende koncentrationer som følge af etablering af brinkerne i Bygholm Å.

Komponent	Sediment konc.	Bidraget fra projektet	Målt konc. I vand	Resulterende konc. i vand	MKK vandløb generelt
Enhed	mg/kg	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Bly	52	0,2	0,04	0,2	1,2
Cadmium	0,29	0,001	0,01	0,01	≤ 0,08
Naphthalen	0,023	0,0001	<0,05	<0,05	2
Antracen	0,1	0,0004	<0,01	<0,01	0,1
Methylnaphthalener, sum	0,22	0,001	<0,05	<0,05	0,12
Nonylphenoler	<0,1	0,0004	<0,1	<0,1	0,3
Barium[1]	130	0,47	80	80	66
Kobber[1 og 2]	8,5	0,03	1,9	1,9	1,48
Zink[1]	38	0,1	2,22	2,36	7,8

Note 1: Der blev ikke udført målinger for barium (vand og sediment), kobber (sediment) og zink (sediment) i forbindelse med projektet. Dataene er indhentet fra Kemidata.dk. De nærmeste vand- og sedimentanalyser for barium og sedimentanalyser for zink for Bygholm Å stammer fra Torsted Bæk, som vurderes at være sammenlignelig på baggrund af vandløbenes nærhed til hinanden samt den type af opland, de har. Hvis der findes flere målinger, er der beregnet et gennemsnit over data fra 2020-2025. Den nærmeste måling for kobber og zink i Bygholm Å stammer fra station 28000001 – Bygholm Å, Kørup Bro.

Note 2: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi, som for kobber sættes til 0,48 µg/l jf. jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand *(24)*.

Det fremgår af Tabel 18-6, at bidraget for de miljøfremmede stoffer ikke resulterer i en stigning for den resulterende koncentration i Bygholm Å på nær bly og zink, som følge af gravearbejdet ifm. etablering af brinkerne i Bygholm Å. For bly og zink er der en mindre stigning i den resulterende koncentration, men koncentrationerne er fortsat under MKK. Dermed vurderes påvirkningen at være **ubetydelig**, og der vurderes ikke at ske en forringelse af tilstand jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand.

Etablering af ny vandløbsbrink og i den forbindelse sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer fra sedimentspild kan potentielt påvirke de biologiske kvalitetselementer

vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, der indgår i vurdering af vandløbets økologiske tilstand. Etablering af ny brink, hvor der sker udgravning, vil medføre tab af de vandløbsplanter og bundlevende alger, der lever på arealet, samt på bundfauna, der ikke kan søge væk. Som tidligere nævnt har vandløbet et artsfattigt plantesamfund bestående af arter, der ikke er positive arter for vandløbets tilstand. Da den strækning, der udgraves kun er 300 m ud af vandløbets samlede længde på 3,34 km, vurderes påvirkningen at være moderat, idet påvirkningen er lokalt afgrænset og reversibel, da arter over nogle sæsoner vil genetablere sig på den nye vandløbsbrink. Det vurderes ikke at påvirke vandområdets samlede tilstand for de biologiske kvalitetselementer.

Sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer kan potentielt påvirke alle biologiske kvalitetselementer, men bundfauna og særligt fisk har bedre muligheder for at søge væk. Det vurderes dog ikke at være relevant her, da mængden af sediment, der spredes i vandløbet, er så lille i forhold til vandføringen, at det vurderes at være ubetydelig, og frigivelse af miljøfremmede stoffer ved sedimentspredningen jf. Tabel 18-6 ikke resulterer i en koncentrationsstigning, der overskrider miljøkvalitetskravene. Derfor vurderes sedimentspredning og frigivelse af miljøfremmede stoffer ikke at påvirke tilstanden af de biologiske kvalitetselementer.

Samlet vurderes påvirkningen fra etablering af brinkerne at være **ubetydelig** i forhold til tilstanden for kvalitetselementerne bundfauna, fisk nationalt specifikke stoffer og EU-prioriterede stoffer. Etablering af ny brink vurderes pga. lokalt midlertidigt tab af arter at medføre en moderat påvirkning på vandløbsplanter og bundlevende alger, men da det kun er et lokalt afgrænset området og det samtidig ikke er arter, der anses for positive i forhold til tilstanden, vurderes det ikke at påvirke den samlede tilstand for vandløbsplanter og bundlevende alger i vandområdet. Samlet vurderes etablering af ny vandløbsbrink ikke at forringe den økologiske eller kemiske tilstand i Bygholm Å og ej heller at være til hinder for senere målopfyldelse. Den eventuelle påvirkning der sker på Bygholm Å ved, at de nuværende brinker og en del af vandløbsbunden inddrages, er vurderet i afsnit 18.4.3.

18.3.2.1.3 Nedbrydning af den eksisterende bro

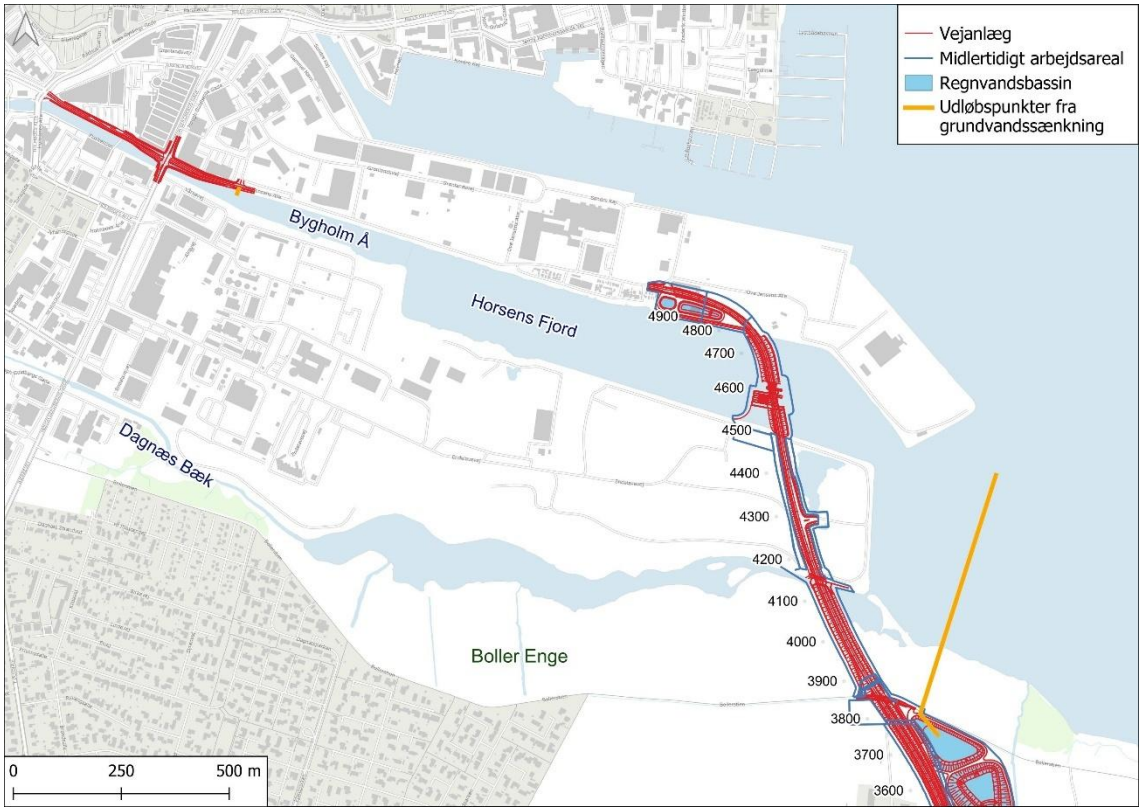
Ved nedbrydningen af den eksisterende bro over Bygholm Å er der risiko for, at nedbrudte materialer falder i åen. Denne risiko minimeres ved anvendelse af interimsvægge omkring de eksisterende fundamenter samt opsamlingsdug/net. I forbindelse med at interimsvæggene sættes på vandløbsbunden kan der ske en mindre ophvirvling af bundsedimentet. Dette sediment vurderes at blive aflejret nærområdet omkring interimsvæggene. Da der er tale om flytning og aflejring af det samme sediment, som findes i vandområdet i forvejen vurderes det at interimsvægge og opsamlingsdug/net vil sikre at risikoen for spild til Bygholm Å og dermed påvirkningen på vandløbet bliver **ubetydelig**. Derfor vurderes det, at kvalitetselementerne og den økologiske og kemiske tilstand i vandløbet, hverken bliver midlertidigt eller permanent forringet som følge af nedbrydning af den eksisterende bro. Tiltagene vil ligeledes sikre, at nedbrydning af den eksisterende bro vurderes ikke at være til hinder for vandløbets senere målopfyldelse.

På baggrund af overstående vil anlægsarbejdet ikke medføre en midlertidig kortvarig forringelse af den nuværende tilstand af Bygholm Å. Ligeledes vil anlægsarbejdet ikke medføre en varig forringelse af den nuværende tilstand af Bygholm Å eller forhindre senere målopfyldelse.

18.3.2.2 Midlertidig udledning af grundvand

Ved etablering af nye brofundamenter og en ny regnvandsledning i Ove Jensens Allé, forventes der at være behov for grundvandssænkning. Ligeledes forventes der at være et behov for grundvandssænkning i forbindelse med etablering af bassin 4. Til behandling af det oppumpede grundvand fra begge områder etableres der ét behandlingsanlæg, der indledningsvist håndterer grundvandet fra Ove Jensens Allé og efterfølgende grundvandet fra etableringen af bassin 4.

Omtrentlig placering af udløbspunktet i Bygholm Å for det behandlede grundvand er angivet i Figur 18-13. Selve behandlingsanlægget etableres på befæstet terræn i nærheden af udløbspunktet.



Figur 18-13: Placering af udløbspunkter for midlertidige udledning af oppumpet grundvand.

18.3.2.2.1 Området ved Ove Jensens Allé

Ved etableringen af nye brofundamenter og ny regnvandsledning i Ove Jensens Allé forventes der at være et behov for oppumpning af ca. 40.500 m^3 over en periode på ca. 12-16 uger, hvilket svarer til en kontinuerlig udledning på ca. 6 l/s. Til sammenligning er der i Bygholm Å ved Ove Jensens Allé en vandføring, der i 90 % af tiden er større end 660 l/s (26). Udledningen af det oppumpede vand til Bygholm Å vil således kun udgøre 0,9 % af vandføringen i Bygholm Å ved en lav vandføring i åen.

Af kapitel 23 Tabel 23-2 fremgår den forventede kvalitet af det grundvand, der skal oppumpes.

Boring B8 er jf. afsnit 23.3.1 placeret i den centrale del af området, hvor der skal graves under grundvandsspejlet, mens boring B10 er placeret i den vestlige del af området. Ved boring B8 består lagserien af fyldsand samt fint-, mellem- og grovkornet sand i hele gravedybden. I modsætning hertil består lagserien indenfor gravedybden i den vestlige del af området ved boring B10 af ler og gytje med et ca. 1 m tykt indslag af fint til mellemkornet sand omkring kote -1. Tilstrømningen af grundvand til udgravningen i den vestlige del af området, vurderes derfor at være betydeligt mindre end i den centrale del af området omkring B8. Grundvandskvaliteten i boring B8 vurderes således som udgangspunkt at repræsentere vandkvaliteten i langt hovedparten af den mængde grundvand, der skal renses og derefter udledes til Bygholm Å.

Grundvandet vil forventeligt have et indhold af bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel, zink, mangan, flouranthen, pyren og PFOS, der overskrider miljøkvalitetskravene for de pågældende stoffer, samt indhold af hydrogensulfid, cyanid og PFAS, der overskrider kvalitetskriterie eller PNEC

[6]. Der er ikke målt for barium i grundvandet fra B8 og B10. Her er der i stedet anvendt koncentrationerne fra boringen ved bassin 4. Koncentrationsniveauerne af de ovennævnte stoffer er vist i Tabel 18-7.

Tabel 18-7: Udvalgte stoffer fra prøvetagning i boring B8 og B10, repræsenterende oppumpet grundvand ved Ove Jensens Allé, hvor vandkoncentrationerne enten overstiger MKK (jf. Bek. 1668), miljøkvalitetskriterier eller PNEC-værdier (alle markeret med orange), eller hvor analysens detektionsgrænse overskrider miljøkvalitetskravet markeret med grå. Det samlede analyseprogram og analyseresultater kan ses i Tabel 23-3. * (28)

Stoffer i terrænnært grundvand	Konc. i boring B8	Konc. i boring B10	MKK vandløb generelt	Kvalitetskriterie eller PNEC
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Barium[2 og 3]	190	190	66	-
Bly	4,5	3,8	1,2	-
Cadmium	2,3	0,16	0,08	-
Chrom	4,0	7,3	CR III:4,9	
Kobber[1]	8,8	1,5	1,48	-
Nikkel	12	8,3	4	-
Zink	61	21	7,8	-
Mangan	1100	2600	300	-
Hydrogensulfid	22	230	-	0,03 (fersk)*
Fluoranthen	<0,005	0,033	0,0063	
Benz(a)anthracen	<0,005	<0,005	0,0005	-
Benz(a)pyren mf.l	< 0,003	< 0,003	0,00017	-
Chrysen	<0,005	<0,005	0,0028	-
Dibenz(a,h)anthracen	<0,005	<0,005	0,0014	-
Pyren	< 0,005	0,017	0,0023	-
Cyanid	8,9	200	-	5 (fersk)*
PFOS	0,0031	< 0,00021	0,00065	-
Sum af 22 PFAS (sum PFOA eqv)[4]	0,009 (0,0086)	0,0014 (0,0017)	-	- (0,0044)[4]

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,48 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).

Note: 2. Miljøkvalitetskriteriet for barium i vandløb er en naturlig baggrundsværdi på 47 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra vandløb i oplandet til Horsens Fjord. Se også afsnit 18.2.2.

Note: 3 Koncentration målt i boring ved Bassin 4, da der ikke er målt for arsen, barium og vanadium i boring B8 og B10.

Note: 4. Miljøkvalitetskriteriet for sum af PFAS er udtrykt som sum af PFOA-ækvivalenter, som er beregnet for 24 PFAS. Der er analyseret for 22 PFAS, men for sammenligningsgrundlag er summen af 22 PFAS beregnet som PFOA-ækvivalenter.

18.3.2.2.2 Rensning af grundvand

Med henblik på at sikre, at oppumpet grundvand, ved udledning til Bygholm Å, ikke medfører en tilstandsforringelse etableres der rensning af vandet således at koncentrationerne for alle

[6] Dersom der for de analyserede stoffer i grundvandet ikke foreligger miljøkvalitetskrav, jf. Bek. 1668, er der søgt efter miljøkvalitetskriterier i Miljøstyrelsens liste. Dersom der hverken foreligger miljøkvalitetskrav eller miljøkvalitetskriterier er der søgt for PNEC-værdier ved søgning i ECHAs (European Chemical Agency) kemikaliedatabase ECHACHEM (28).

miljøfarlige forurenende stoffer bringes under de gældende miljøkvalitetskrav forud for udledningen til Bygholm Å.

Der etableres et decideret behandlingsanlæg – "Rensetog" - i nærheden af Ove Jensens Allé, der skal anvendes til rensning af det oppumpet grundvand fra krydsombygningen Ove Jensens Allé / Høegh Guldbergs Gade. Samme anlæg vil blive benyttet til rensning af oppumpet grundvand fra etableringen af bassin 4.

Der er i bilag 26 vedlagt en teknisk specifikation for et membrananlæg til rensning af grundvandet udarbejdet af firmaet BWT. Anlægget beskrevet i bilag 26 er konkret sammensat på baggrund af oplysningerne om indholdsstofferne i boring B8 og B10 (samt B2 ved bassin 4) således at anlægsopbygningen kan sikre den fornødne rensning.

Anlægget er opbygget af en forbehandling i form af et AFM Filter (Partikel filter), efterfulgt af et UF Anlæg (Ultra Filtrering: Tilbageholdelse af bl.a. mikroorganismer) og slutteligt et Blødgøringsfilter (Reducering af Calcium, Mangan, Barium og Jern). Efter forbehandlingen gennemføres den endelige rensning gennem et RO Anlæg (Reverse Osmosis) der driftes som et SWRO (Sea water Reverse Osmosis). Anvendte membraner er således tilegnet forhold hvor høje salt-/metalkoncentrationer kan forekomme. For mere specifik gennemgang af anlægget og den konkrete opbygning henvises til bilag 26 herunder de vedlagte P&I diagrammer. Anlægget er opbygget af kommercielt tilgængelige standardkomponenter og vil blive skaleret (justering af pumpekapacitet/tankstørrelser/membraner mm.) når helt konkret viden om behandlingsflow foreligger.

Anlægget bygger på kendt teknologi til vandbehandling, primært afsaltning af havvand, for fremstilling af drikkevand. Af samme årsag er det muligt for de væsentligste salte/næringsstoffer at beregne de aktuelle koncentrationer som behandlingen vil resultere i – se bilag 26. F.eks. vil koncentrationen af ammonium, nitrat og fosfor i det rensede vand (permeatet) være hhv. 0,8 mg/l, 0,005 mg/l og 0,032 mg/l. Det er ved brug af virksomhedens standardberegningsprogrammer ikke på tilsvarende måde muligt at beregne de eksakte koncentrationer for de øvrige indholdsstoffer. Virksomheden har dog konkret erfaring med rensning af vand med sammenligneligt udgangspunkt og kan her rense til niveauer hvor miljøkvalitetskravene for alle miljøfarlige forurenende stoffer som minimum er overholdt, se bilag 26. Det skal her pointeres, at de opnåelige koncentrationer i det rensede vand (permeatet) primært er et resultat af anlægsopbygningen (membraner, driftsparametre mm) og kun i meget begrænset omfang er påvirkelige af stofkoncentrationer i vandet inden rensningen.

Renseprocessen vil bevirke at ca. 85-90% af indløbsvandet til renseprocessen vil blive renset (permeat) til koncentrationer, der overholder det generelle miljøkvalitetskrav og dermed kan udledes til Bygholm Å. Den resterende vandmængde, ca. 10 – 15% af den behandlede volumen (koncentratet) vil indeholde den tilbageholdte (opkoncentrerede) mængde af miljøfarlige forurenende stoffer, samt andre salte/metaller, og vil skulle bortskaffes til slutbehandling ved ekstern operatør. En potentiel modtager kunne være Nordic Resource A/S i Århus (Link). Virksomheden har, jf. den gældende miljøtilladelse af august 2022, tilladelse til modtagelse og behandling af: *Vandigt flydende affald og vandige koncentrater fra rensning af grundvand indeholdende farlige stoffer* (EAK- kode: 19.13.7 Jf. Affaldsbekendtgørelsen - BEK nr. 810 af 22/09/2026[7]. Virksomheden kan således slutbehandle koncentratet hvormed dette ikke vil medføre yderligere påvirkning i forhold til projektet.

18.3.2.2.3 Konsekvens ved udledning af grundvand fra området ved Ove Jensens Allé

Det oppumpede grundvand, repræsenteret ved boring B8 og B10, kan således ved rensning, opnå en tilstand som kan udledes uden risiko for påvirkning af Bygholm Å. Idet indholdet af

[7] BEK nr 810 af 22/09/2026 Affaldsbekendtgørelsen

miljøfarlige forurenende stoffer vil være under gældende miljøkvalitetskrav, vil udledningen ikke kunne medføre en tilstandsændring for så vidt angår vandet i Bygholm Å.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen renser samtidigt grundvandet for kvælstof (primært ammonium) og fosfor, så der efter rensningen kan forventes en koncentration i det udledte oppumpede grundvand på under 0,8 mg kvælstof /l og 0,032 mg fosfor/l.

Udløbsflowet vil, som tidligere beskrevet, være minimalt i forhold til det eksisterende flow i Bygholm Å og vil ikke medføre ændrede fysiske tilstande i åen ved, eller efter, udledningsområdet.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen fjerner samtidigt alt suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en påvirkning af Bygholm Å med sediment indeholdende miljøfremmede forurenende stoffer eller høje næringsstofkoncentrationer, og dermed ændres der ikke på tilstanden for sedimentet i åen.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Bygholm Å for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskravet, samtidigt med at miljøkvalitetskravene overholdes for de øvrige stoffer.

Da der ved midlertidig udledning af oppumpet grundvand ikke udledes sediment, og det udledte vand indeholder lave koncentrationer af næringsstoffer samt koncentrationer af miljøfremmede stoffer, der ikke overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, vurderes udledningen af grundvand ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, og påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**.

Dermed vurderes der ikke at være nogen midlertidig eller permanent forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Bygholm Å, herunder af de enkelte kvalitetselementer. Samtidigt sikrer rensningen, at den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i projektets anlægsfase ikke vil at være til hinder for målopfyldelse i Bygholm Å.

18.3.2.2.4 Området ved Bassin 4

Ved bassin 4, der ligger på havnearealerne nord for havnebassinet, forventes det, at der kan blive behov for at oppumpe og udlede op til 24.000 m^3 grundvand over en periode på 14 uger jf. Tabel 18-8, hvilket svarer til en udledning på 2,8 l/s. Grundvandet skal håndteres via samme behandlingsanlæg, som forinden har været anvendt til behandling af grundvandet fra Ove Jensens Allé, se afsnit 18.3.2.2.2, og efterfølgende udledes i samme udledningspunkt i Bygholm Å som tidligere anvendt.

Grundvandet ved bassin 4 forventes at svare til grundvandet fra boring B2, der er placeret ved bassinet jf. kapitel 23 Tabel 23-3. Her er der truffet en lang række stoffer i koncentrationer, der overstiger miljøkvalitetskravet-, miljøkvalitetskriterier- eller PNEC-værdier for vandløb. Dog indeholder grundvandet ved bassin 4 ikke kobber i koncentrationer, der overstiger miljøkvalitetskravet.

I B2 er der ligeledes enkelte stoffer, hvor det ikke er muligt at bestemme indholdet i grundvandet med en detektionsgrænse, der er lavere end miljøkvalitetskravet. Koncentrationsniveauerne af disse stoffer er alle opsummeret i Tabel 18-8.

Tabel 18-8: Udvalgte stoffer fra prøvetagning i boring B2, repræsenterende oppumpet grundvand ved bassin 4, hvor vandkoncentrationerne enten overstiger MKK (jf. Bek. 1668), miljøkvalitetskriterier eller PNEC-værdier (alle markeret med orange), eller hvor analysens detektionsgræns overskrider miljøkvalitetskravet markeret med grå. Det samlede analyseprogram og analyseresultater kan ses i Tabel 23-3. * (28)

Stoffer i terrænnært grundvand	Konc. i boring B2	MKK, vandløb generelt	Kvalitetskriterie eller PNEC
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l
Bly	2,0	1,2	-
Barium[2]	190	66	-
Chrom	6,5	4,9[4]	-
Mangan[3]	1100	300	-
Vanadium[1]	22	4,234	-
Zink	12	7,8	-
Acenaphthen	9,5	0,15	-
Antracen	0,49	0,1	-
Benz(a)pyren mf.l	0,035	0,00017	-
Benz(a)anthracen	0,059	0,0005	-
Chrysen	0,049	0,0028	-
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,005	0,0014	-
Naphthalen	21	2	-
Phenanthren	2,4	0,94	-
Pyren	0,75	0,0023	-
Methylnaphthalener	2,7	0,12	-
Fluoranthen	1,2	0,0063	-
Fluoren	3,7	2,3	-
Bisphenol A	0,22	0,1	-
Cyanid	21	-	5 (fersk) *
PFOS	0,011	0,00065	-
Sum af 22 PFAS (sum af PFOA eqv[5])	0,048 (0,048)	-	- (0,0044[5])

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for vanadium sættes til 0,134 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).

Note 2: Miljøkvalitetskriteriet for barium i vandløb er en naturlig baggrundsværdi på 47 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra vandløb i oplandet til Horsens Fjord. Se også afsnit 18.2.2.6.

Note 3: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for mangan sættes til 0,150 mg/l jf. Miljøstyrelsen. 2009. Mangan (7439-96-5). Fastsættelse af kvalitetskriterier.

Note 4: Miljøkvalitetskravet for chrom (III), der er den naturlige forekomst af stoffer i vandmiljøet.

Note 5: Miljøkvalitetskriteriet for sum af PFAS er udtrykt som sum af PFOA-ækvivalenter, som er beregnet for 24 PFAS. Der er analyseret for 22 PFAS, men for sammenligningsgrundlag er summen af 22 PFAS beregnet som PFOA-ækvivalenter.

I Tabel 18-8 fremgår det, at det er nødvendigt at rense grundvandet oppumpet fra området ved bassin 4 for alle de i tabellen angivne stoffer inden vandet kan udledes til Bygholm Å. Med henblik på at sikre, at oppumpet grundvand, ved udledning til Bygholm Å, ikke medfører en tilstandsforringelse etableres der rensning af vandet således at koncentrationerne for alle miljøfarlige forurenende stoffer bringes under de gældende miljøkvalitetskrav forud for udledningen. Den anvendte renseproces er identisk med processen anvendt ved rensningen af grundvandet

fra grundvandssænkningen ved Ove Jensens Allé og er beskrevet i afsnit afsnit 18.3.2.2.2 samt i bilag 26.

18.3.2.2.5 Konsekvens ved udledning af grundvand fra området ved Bassin 4.

Det oppumpede grundvand, repræsenteret ved boring B2, kan, jf. afsnit 18.3.2.2.2 renses og opnå en tilstand som helt rent og udledes uden risiko for påvirkning af Bygholm Å. Idet indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer vil være under gældende miljøkvalitetskrav, vil udledningen ikke kunne medføre en tilstandsændring for så vidt angår vandet i Bygholm Å.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen renser samtidigt grundvandet for kvælstof (primært ammonium) og fosfor, så der efter rensningen kan forventes en koncentration i det udledte oppumpede grundvand på under 0,8 mg kvælstof /l og 0,032 mg fosfor/l.

Udløbsflowet vil, som tidligere beskrevet, være minimalt i forhold til det eksisterende flow i Bygholm Å og vil ikke medføre ændrede fysiske tilstande i åen ved, eller efter, udledningsområdet.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen fjerner samtidigt alt suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en påvirkning af Bygholm Å med sediment indeholdende miljøfremmede forurenende stoffer eller høje næringsstofkoncentrationer, og dermed ændres der ikke på tilstanden for sedimentet i åen.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Bygholm Å for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskravet, samtidigt med at miljøkvalitetskravene overholdes for de øvrige stoffer.

Da der ved midlertidig udledning af oppumpet grundvand ikke udledes sediment, og det udledte vand indeholder lave koncentrationer af næringsstoffer samt koncentrationer af miljøfremmede stoffer, der ikke overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, vurderes udledningen af grundvand ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, og påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**.

Dermed vurderes der ikke at være nogen midlertidig eller permanent forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Bygholm Å, herunder af de enkelte kvalitetselementer. Samtidigt sikrer rensningen, at den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i projektets anlægsfase ikke vil at være til hinder for målopfyldelse i Bygholm Å.

18.3.2.3 Sammenfattende vurdering af påvirkning på Bygholm Å i anlægsfasen

I anlægsfasen vil etablering af spuns og ny vandløbsbrink samt nedbrydning af den eksistrende bro ikke medføre en midlertidig kortvarig forringelse af den nuværende tilstand af Bygholm Å. Ligeledes vil anlægsarbejdet ikke medføre en varig forringelse af den nuværende tilstand af Bygholm Å eller forhindre senere målopfyldelse.

Udledningen af oppumpet grundvand til Bygholm Å fra grundvandssænkningerne ved hhv. Ove Jensens Allé og Bassin 4, ikke vil påvirke kvalitetselementerne i Bygholm Å, herunder planter, smådyr, fytobenthos, fisk, nationalt specifikke stoffer samt den kemiske tilstand, idet vandet der udledes til vandløbet renses inden udledningen. Ligeledes sikres vandløbet i øvrigt mod tilstrømning af suspenderede materialer.

Anlægsfasen vurderes således hverken midlertidigt kortvarigt eller varigt at forringe den nuværende tilstand. Ligeledes vil anlægsfasen ikke hindre senere målopfyldelse i Bygholm Å.

Der vil i anlægsfasen ikke ske en påvirkning, der foringer naturtilstanden i Bygholm Å.

Påvirkning på vandområderne nedstrøms Bygholm Å ud i Horsens Fjord fra udledning af grundvand til Bygholm Å er vurderet i afsnit 20.3.5.

18.3.3 Dagnæs Bæk

Der vurderes ikke at forekomme nogen gener i anlægsfasen, som kan påvirke de økologiske og kemiske kvalitetselementer eller hindre målopfyldelsen i Dagnæs Bæk, da der ikke vil være anlægsaktiviteter i Dagnæs Bæk.

18.3.4 Øvrige vandløb og grøfter

Som følge af etablering af dæmning over Boller Enge og Dagnæs Bæk er der behov for delvis rørlægning af to § 3-vandløb, som i virkeligheden fungerer som dræn til Boller Enge (Figur 18-9). De to vandløb er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3 om, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden, medmindre der af myndigheden gives dispensation hertil, men de er ikke omfattet af tilstandsvurdering og målsætninger i Vandområdeplan III 2021-2027.

Det er ikke muligt at afværge påvirkning af de to beskyttede vandløbsstrækninger (Figur 18-9), da det ikke er muligt at rykke dæmningen uden at beskadige endnu mere værdifuld natur i form af rigkæret vest for dæmningen. De gamle drængrøfter vurderes ikke at udgøre naturmæssigt værdifulde vandløbsstrækninger, da de mangler karakteristiske træk for naturlige vandløb, som evt. er vigtige levesteder for værdifuld flora og fauna karakteristisk for vandløb. Drængrøfterne kunne i 2025 ikke erkendes i terrænet og derfor vurderes de ikke at have en naturværdi. Dermed vurderes en evt. sløjfning ikke at medføre væsentlige tab af naturværdier. De beskyttede strækninger vurderes ikke at have nogen naturmæssig eller spredningsmæssig betydning, idet der er tale om korte drængrøfter fra Boller Enge, som ikke har hydrologisk forbindelse med andre vandløb i området, men leder vand til Horsens Fjord.

Generelt sikres den fortsatte funktion af eksisterende afvandingsanlæg og tilstødende arealers afvandingsmulighed ved at opsamle dræn, der afskæres af anlægget, i et lukket rør, som lægges parallelt med dæmningens vestside. Projektet medfører således, at vandtilførslen til de to § 3-registrerede drængrøfter afskæres og samles i et rør. Røret føres gennem dæmningen til udløb på anlæggets østside. Dermed foretages der ikke nogen ændringer eller påvirkning i forhold til tilstrømning af vand til slutrecipienten Horsens Fjord.

Da de to beskyttede vandløb i realiteten er drængrøfter og ikke vandløbsstrækninger med høj naturværdi, vurderes påvirkningen at være mindre negativ, idet ingen væsentlige naturværdier går tabt, og idet afvanding fortsat sikres. Der skal opnås tilladelse efter vandløbsloven og dispensation fra naturbeskyttelsesloven for at sløjfe disse § 3-vandløb. Derudover sker der ingen ændringer i de hydrologiske forhold i slutrecipienten Horsens Fjord, som er målsat i henhold til Vandområdeplaner III 2021-2027. Der vurderes ikke at ske en forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Horsens Fjord, herunder de enkelte kvalitetselementer, og sløjfning af de to § 3 dræn vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse i Horsens Fjord.

18.3.5 Sammenfattende vurdering

Klokkedal Å vil ikke blive påvirket i anlægsfasen som følge af anlægsarbejde og arbejdsarealer, herunder fysisk påvirkning af Klokkedal Å og påvirkning fra regnvand, overløb eller udledning af oppumpet grundvand i forbindelse med grundvandssænkning. Dette sikres ved, at der holdes tilstrækkelig afstand til Klokkedal Å, at regnvand nedsives i tre nedsivningsbassiner samt, at der tidligt etableres vejens permanente afvandingssystemer og regnvandsbassiner. Der ledes ikke grundvand ud i Klokkedal Å, men oppumpet grundvand vil i videst muligt recirkuleres og nedsives eller efter rensning udledes til Horsens Fjord.

Bygholm Å kan eventuelt blive påvirket som følge af udvidelsen af Ove Jensens Allé, hvor der langs nordsiden af vandløbet etableres en spuns, og vandløbsbrinken udvides. Det vurderes, at sediment ophvirvling og frigivelse af miljøfremmedes stoffer herfra vil være meget begrænset og

vil ikke medføre forringelse af den økologiske tilstand og den kemiske tilstand. Etablering af spuns og ny brink vil medføre tab af de vandløbsplanter og bundlevende alger, der lever på arealet. Tab af vandløbsbund og dermed eventuelle vandløbsplanter og bundlevende alger på dette areal, vurderes at have moderat påvirkning, idet arealet er lokalt afgrænset, de nuværende arter på arealet ikke er positive for vandområdet tilstand og arterne vil genindvandre og etablere sig over tid. Det vurderes dermed ikke at påvirke vandområdets samlede tilstand for de biologiske kvalitetselementer.

Samlet vurderes der ikke at være forringelse af tilstanden for den økologiske og kemiske tilstand i Bygholm Å, herunder de enkelte kvalitetselementer, hverken midlertidigt kortvarigt eller varigt.

Ved udledning af oppumpet grundvand til Bygholm Å vil vandet blive renset, så der ikke sker en påvirkning af vandløbets tilstand.

Dagnæs Bæk vil ikke blive påvirket af projektet i anlægsfasen, da der ikke sker anlægsarbejde i nærheden af åen.

Det vurderes samlet set, at projektet i anlægsfasen ikke vil medføre hverken en midlertidig kortvarig forringelse eller en varig forringelse af den kemiske eller økologiske tilstand i de målsatte vandløb herunder de enkelte kvalitetselementer. Projektet vil samtidigt ikke hindre senere målopfyldelse eller hindre udførelsen af indsatsprogrammet.

Det er ikke muligt at udføre projektet uden, at det berører to drængrøfter ved dæmningen i Boller Enge, der er udpeget som § 3 beskyttede vandløb. Dæmningen vil afskære vandtilførslen til drængrøfterne. Drængrøfterne kunne i 2025 ikke erkendes i terrænet og derfor vurderes de ikke at have en naturværdi. Grøfternes eventuelle dræn funktion opretholdes med en ledning, som føres gennem dæmningen. Etableringen af dæmningen kræver derfor dispensation fra Naturbeskyttelseslovens § 3 og tilladelse efter vandløbsloven.

I Tabel 18-9 er påvirkningen i anlægsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 18-9: Opsummering af påvirkningen på målsatte og § 3 vandløb i anlægsfasen.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
Fysisk påvirkning af og udledning af diffus overfladevand og overløb fra regnvandsbassiner til Klokkedal Å	Biologiske kvalitetselementer	Der er ingen fysisk påvirkning på og ingen diffus afledning af overfladevand til Klokkedal Å og dermed ingen påvirkning på de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk. Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det sker sjældnere end hvert 100. år, vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Der er ingen fysisk påvirkning på og ingen diffus afledning af overfladevand til Klokkedal Å og dermed ingen påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer. Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det sker sjældnere end hvert 100. år,	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig.	
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Der er ingen fysisk påvirkning på og ingen diffus afledning af overfladevand til Klokkedal Å og dermed ingen påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Klokkedal Å's kemiske tilstand. Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det er sjældnere end hvert 100. år, vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Klokkedal Å's kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Udledning af oppumpet grundvand fra grundvandssænkning til Klokkedal Å	Biologiske kvalitetselementer	Der udledes ikke oppumpet grundvand til Klokkedal Å, og der sker ingen påvirkning på vandstand/vandføring ved grundvandssænkning i Klokkedal Å, og dermed er der ingen påvirkning på de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Der udledes ikke oppumpet grundvand til Klokkedal Å, og dermed er der ingen påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Der udledes ikke oppumpet grundvand til Klokkedal Å, og dermed er der ingen påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Klokkedal Å's kemiske tilstand.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Fysisk påvirkning ved etablering af spuns og ny vandløbsbrink i Bygholm Å	Biologiske kvalitetselementer	Etablering af spuns og ny brink vil medføre tab af vandløbsplanter og bundlevende alger på arealet samt den bundfauna, der ikke har mulighed for at søge væk. Da der er et artsfattigt plante- og dyresamfund i området, det er lokalt afgrænset og reversibel vurderes påvirkningen på kvalitetselementerne vandløbsplanter, bundlevende alger og bundfauna at være moderat. Der vurderes ikke at være nogen påvirkning på fisk, idet de kan søge væk.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		Sedimentspredning og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer ifm. etablering af spuns og brink vurderes pga. den høje vandføring i Bygholm Å at have en ubetydelig påvirkning på de biologiske kvalitetselementer. Støj ifm. nedramning af spuns startes med soft og slow start og foregår ikke i døgndrift. Derfor vurderes påvirkningen på kvalitetselementet fisk at være ubetydelig, og de øvrige biologiske kvalitetselementer vurderes ikke at blive påvirket af støj.	
	Nationalt specifikke stoffer	Sedimentspild ifm. etablering af spuns og ny brink vil ikke medføre stigning i koncentrationen af miljøfarlige forurenende stoffer, og dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Sedimentspild ifm. etablering af spuns og ny brink vil ikke medføre stigning i koncentrationen af miljøfarlige forurenende stoffer, og dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Bygholm Å's kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Udledning af overfladevand og overløb til Bygholm Å	Biologiske kvalitetselementer	I anlægsfasen vil der kun kunne ske tilledning af regnvand til Bygholm Å i tilfælde af, at der sker overløb fra det permanente rørbassin. Overløb optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig samt udledningen ikke medfører hydraulisk belastning af Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	I anlægsfasen vil der kun kunne ske tilledning af regnvand til Bygholm Å i tilfælde af, at der sker overløb fra det permanente rørbassin.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		Overløb fra rørbassin til Bygholm Å optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig. Dermed vurderes påvirkning på nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig.	
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	I anlægsfasen vil der kun kunne ske tilledning af regnvand til Bygholm Å i tilfælde af, at der sker overløb fra det permanente rørbassin. Overløb fra rørbassin til Bygholm Å optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Bygholm Å's kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Udledning af oppumpet grundvand til Bygholm Å	Biologiske kvalitetselementer	Oppumpet grundvand renses, så der ikke udledes suspenderede stoffer, og så de miljøfarlige forurenende stoffer overholder miljøkvalitetskrav samt til meget lave næringsstofkoncentrationer inden, vandet udledes til Bygholm Å. Udløbsflowet vil være minimal ift. vandføringen i Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkningen på de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Oppumpet grundvand renses, så de miljøfarlige forurenende stoffer overholder miljøkvalitetskrav og vandet udledes til Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkningen på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig,	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Oppumpet grundvand renses, så de miljøfarlige forurenende stoffer overholder miljøkvalitetskrav og vandet udledes til Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkningen på	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Bygholm Å's kemiske tilstand at være ubetydelig,	
Rørlægning/sløjfning af vandtilførslen til to § 3 vandløb	Biologiske kvalitetselementer	Projektet medfører, at vandtilførslen til de to § 3-registrerede drængrøfter afskæres og samles i et rør med udløb til Horsens Fjord. De to gamle drængrøfter, der i 2025 ikke kunne erkendes i terrænet, vurderes ikke at udgøre naturmæssigt værdifulde vandløbsstrækninger, og dermed vurderes ingen væsentlige naturværdier at gå tabt, og områdets afvanding sikres fortsat. Afvanding sker fortsat til Horsens Fjord, og der vurderes ikke at være nogen påvirkning på de biologiske kvalitetselementer ålegræs, fytoplankton og bundfauna i Horsens Fjord.	Der skal opnås tilladelse efter vandløbsloven og dispensation fra naturbeskyttelsesloven for at sløjfe disse § 3-vandløb. Der er ingen midlertidige- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse i Horsens Fjord.
	Nationalt specifikke stoffer	Projektet medfører, at vandtilførslen til de to § 3-registrerede drængrøfter afskæres og samles i et rør med udløb til Horsens Fjord. De to gamle drængrøfter, der i 2025 ikke kunne erkendes i terrænet, vurderes ikke at udgøre naturmæssigt værdifulde vandløbsstrækninger, og dermed vurderes ingen væsentlige naturværdier at gå tabt, og områdets afvanding sikres fortsat. Afvanding sker fortsat til Horsens Fjord, og der vurderes ikke at være nogen påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord.	Der skal opnås tilladelse efter vandløbsloven og dispensation fra naturbeskyttelsesloven for at sløjfe disse § 3-vandløb. Der er ingen midlertidige- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Projektet medfører, at vandtilførslen til de to § 3-registrerede drængrøfter afskæres og samles i et rør med udløb til Horsens Fjord. De to gamle drængrøfter, der i 2025 ikke kunne erkendes i terrænet, vurderes ikke at udgøre naturmæssigt værdifulde vandløbsstrækninger, og dermed vurderes ingen væsentlige naturværdier at gå tabt, og områdets afvanding sikres fortsat. Afvanding sker fortsat til Horsens Fjord, og der vurderes ikke at være nogen påvirkning på kvalitetselementet	Der skal opnås tilladelse efter vandløbsloven og dispensation fra naturbeskyttelsesloven for at sløjfe disse § 3-vandløb. Der er ingen midlertidige- eller permanent forringelse af kemisk tilstand, og det er ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		EU-prioriterede stoffer og kemisk tilstand i Horsens Fjord.	

18.4 Påvirkninger i driftsfasen

18.4.1 Overløb af vejvand fra bassiner

Der udledes ikke vejvand direkte til vandløb i projektets driftsfase (se kapitel 20 for vurdering om regnvandshåndtering). Vejvand fra strækningen syd for Bollerstien ledes via de to sydlige regnvandsbassiner 1 og 2 til det nordligste regnvandsbassin 3, hvorfra det udledes til Horsens Fjord. Vejvand fra strækningen nord for Bollerstien og vejvand fra krydset Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade udledes til regnvandsbassin 4, hvorefter dette ligeledes udledes til Horsens Fjord.

18.4.1.1 Klokkedal Å

I driftsfasen vil der kun kunne ske tilledning af regnvand til Klokkedal Å i tilfælde af, at der sker overløb fra de permanente regnvandsbassiner.

Vejanlæggets samlede afvandingssystem er som beskrevet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6 dimensioneret i henhold til tillæg 22 til Horsens Kommunes spildevandsplan (29).

Vejanlæggets ledningssystem er dimensioneret til at håndtere hverdagsregn svarende til en regnhændelse, der statistisk forekommer hvert femte år (5. årshændelse T=5). Når ledningernes kapacitet er opbrugt, vil vandet stuve op i vejgrøfterne, indtil der atter er plads i ledningerne, hvorefter det opstuvede vand føres til bassinerne. Bassinerne er dimensioneret til at kunne tilbageholde det regnvand, der kommer ved en 20 års hændelse (T=20) af 24 timers varighed jf. spildevandstillæg 22 (29).

Da de permanente regnvandsbassiner 1, 2 og 3 i videst muligt omfang integreres i landskabet, projekteres de med stuvningsvolumener, der er betydelig større end de nødvendige volumener i forhold til dimensioneringskriterierne. Det betyder jf. projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6, at bassin 1, 2 og 3 kun vil gå i overløb ved regnhændelser, der ved fremtidens klima i år 2100 forekommer sjældnere end hvert 100. år.

Fra bassin 1 vil de ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på det omkringliggende terræn, hvor det strømmer mod Langfredagsmosen syd for regnvandsbassinet. Ved bassin 2 vil de ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på terrænet øst for regnvandsbassinet, hvorfra den del af vandet, der ikke nedsiver, vil løbe til Klokkedal Å via eksisterende grøfter. Ved bassin 3 de ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på terrænet og via eksisterende grøfter langs Bollerstien til Horsens Fjord.

Det er således kun ved et eventuelt overløb fra bassin 2, at der kan ledes vand til Klokkedal Å. Eventuelle overløb vil indenfor anlæggets levetid på 100 år kun forekomme sjældnere end hvert 100. år. Ved et eventuelt overløb vil vandføringen i Klokkedal Å i forvejen forventes at være høj på grund af den ekstreme nedbør, og derfor vurderes overløb ikke at medføre en hydraulisk belastning af vandløbet. Derfor vurderes der at være **ubetydelig/ingen** påvirkning på Klokkedal Å fra overløb. Eventuelle overløb vil således, hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vand, sediment eller biota samt de biologiske kvalitetselementer. Ligeledes vil de ekstremt sjældne overløb hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets økologiske tilstand, herunder de biologiske

kvalitetselementer. Ligeledes vil overløb fra de permanente regnvandsbassiner ikke hindre senere målopfyldelse i Klokkedal Å.

18.4.1.2 Bygholm Å

Ved Bygholm Å etableres der et rørbassin på 234 m^3 langs øst siden af Ove Jensens Allé, hvor vejvandet fra krydset Ove Jensens Allé / Høegh Guldbergs Gade (0,83 ha) opsamles, inden det pumpes ud til bassin 4. Pumpen har en kapacitet på 35 l/s og er sammen med bassinet dimensioneret til at håndtere de vandmængder, der forekommer ved hverdagsregn og regnhændelser, der svarer til en 20 års hændelse med en varighed på 24 timer jf. Horsens Kommunes tillæg 22 til spildevandsplanen (29). Overløbet fra rørbassinet sker fra pumpebrønden via en olieudskiller til Bygholm Å.

I det følgende redegøres der for at overløb fra rørbassinet ikke vil:

- medføre en midlertidig kortvarig forringelse af vandløbets tilstand under selve overløbshændelserne eller
- medføre en generel forringelse af vandløbets tilstand i år, hvor der sker en opløbshændelse eller hindre senere målopfyldelse.

De regnhændelser, der medfører overløb fra rørbassinet, er der redegjort for i projektbeskrivelsens afsnit 3.3.6. Regnhændelserne optræder mindre end en gang hvert 20. ende år. Samtidigt har overløbene en varighed på mindre end en time. Der er således tale om korttidsudledninger, hvor maksimumkoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 finder anvendelse i vurderingen af om overløbshændelsen medfører en midlertidig kortvarig forringelse af vandløbets tilstand under selve overløbshændelserne.

Vurderingen af om overløb fra rørbassinet medfører en permanent forringelse af vandløbets tilstand eller hindrer senere målopfyldelse, sammenlignes de resulterende koncentrationer i Bygholm Å i et år med et overløb med de generelle miljøkvalitetskrav i BEK 1668 af 08/12/2025.

Vejdirektoratet i samarbejde med Aalborg Universitet har i november 2025 udgivet en omfattende undersøgelse af indholdet af de miljøfremmede stoffer, der kan forekomme i vejvand fra veje med stor trafikintensitet (motorveje) ved omfattende moniteringer på ind- og udløb af regnvandsbassiner, filterbassiner og atmosfærisk deposition (30). Denne undersøgelse repræsenterer den absolut nyeste viden og dokumentation om indhold af bl.a. miljøfremmede stoffer (MFS) i vand, der afledes fra vejarealer. Selektionen af stoffer, stofgrupper og parametre, der indgår i studiet, er sket ud fra en stofliste opstillet af miljøstyrelsen samt en vurdering af, hvorvidt stofferne kan bringes i relation til trafikken på vejene eller vejenes opbygning og indretning. Undersøgelsen præsenterer resultater for konkrete målinger på baggrund af et datamateriale, der har et omfang, der muliggør reel statistisk behandling og vurdering. De undersøgte afledninger af vejvand er alle fra vejarealer med større trafikbelastning end den kommende ringvej, hvorfor bidraget, der kan relateres til trafikken, i princippet vil være overestimeret. Der henvises til undersøgelsen for yderligere information om stofudvælgelse, opsamlings- og målemetoder, databehandling mm.

Vejdirektoratet har vurderet 45 stoffer/komponenter i vejvand i forhold til den daværende høringsudgave af bekendtgørelse for miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Der er i bilag 18 vedlagt en tabel med grundinformationerne for de 45 stoffer. Tabellen er udbygget med konkret information om målte koncentrationer for de enkelte stoffer, ved de enkelte målepunkter, ligesom der er angivet miljøkvalitetskravene for vand, sediment og biota jf. den nye version af bekendtgørelsen (BEK nr. 1668). I de tilfælde, hvor der skal tillægges en naturlig baggrundsværdi, er denne angivet for de respektive vandområder.

Af undersøgelsen fremgår det, at fluoranthen, pyren, benz(a)anthracen, chrysen, benz(a)pyren, bly, kobber, selen, zink, benz(g,h,i)perylen overskrider miljøkvalitetskravet for indlandsvand i indløbet til regnvandsbassinerne jf. bilag 18.

Ved større regnhændelser har man et begreb kaldet ”first flush”. ”First flush” er et velkendt princip, der beskriver, at den første mængde regn skyller den største del af de MFS af de befæstede arealer. Dette resulterer i, at der observeres højere indløbskoncentrationer i starten af regnhændelsen, og efterfølgende lavere indløbskoncentrationer af MFS som konsekvens af, at de befæstede overflader er skyllet af regnhændelsen. Der er flere definitioner for ”first flush”, hvor en af de mere anvendte er, at 80% af stofbelastningen afgives i de første 30% af vandmængden, ved et signifikant ”fist flush” (31; 32). En regnhændelse, hvor der sker et signifikant ”first flush”, finder sted for 1% af regnhændelserne. De regnhændelser, der fører til overløb i rørbassinet, er meget store regnhændelser, der finder sted mindre end hver 20. år. Dermed vil disse regnhændelser kunne karakteriseres som havende et signifikant ”first flush”. Det er dog vigtigt at understrege, at ”first flush” ikke er et definitivt begreb, men det afhænger af regnhændelsen/erne i form af intensitet, varighed, mængde samt evt. tidligere regnhændelser. Efter ”first flush” vil en stor del af MFS’erne være skyllet af overfladerne, og koncentrationen af MFS i den resterende regn i regnhændelsen vil være mere lignende upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition).

Det vurderes, at "first flush", som udgør den mest forurenede del af vandet fra vejarealerne, ikke udledes til Bygholm Å, idet dette vand løber til rørbassinet først, hvor det pumpes videre til bassin 4, inden rørbassinet er fyldt op, og overløbet starter. Ud fra at ”first flush” ledes videre til regnvandsbassin 4, vil vandet i rørbassinet, når det går i overløb, kun indeholde de resterende 20% af stofbelastningen. Det skyldes at et signifikant ”first flush” vil indeholde 80% af stofbelastningen i de første 30% af vandmængden, derved vil de resterende 70% af regnmængden indeholde 20 % af stofbelastningen.

Koncentrationen af MFS’er i overløbsvandet fra rørbassinet estimeres dermed ud fra, at 80% af overløbsvandet vil bestå af upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition), og 20% består af urenset vejvand. Koncentrationerne for upåvirket regnvand er bestemt ved DHI’s screeningsværktøj RegnKvalitet version 2.1 (33). For de stofferne, der ikke indgår i RegnKvalitet, er koncentrationen for atmosfærisk deposition i VDs undersøgelse anvendt. DHI’s screeningsværktøj vurderes som mest repræsentativ for upåvirket regnvand, da denne er baseret på NOVANA-målinger i perioden fra 2015-2023. VDs undersøgelse af monitering af ind- og udløb af regnvandsbassiner, filterbassiner og atmosfærisk deposition, der ligger til grund for forudsigelse af stofsammensætningen i vejvandet, er baseret på færre datapunkter end NOVANA målingerne og har dermed i forhold til karakterisering af upåvirket regnvands sammensætning ikke samme statistiske robusthed og reproducerbarhed. Koncentrationen i overløbsvandet er angivet i Tabel 18-10 samt koncentrationen i urenset vejvand og atmosfærisk deposition, som overløbsvandet er bestemt ud fra.

Tabel 18-10: Koncentrationen af miljøfremmede stoffer i urenset vejvand, upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition), overløbsvandet med en fordeling på 80% atmosfærisk deposition og 20% urenset vejvand i forhold til de generelle

miljøkvalitetskrav maksimumskoncentration iht. BEK 1668 af 08/12/2025. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af maksimumskoncentrationen.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Urenset vejvand	Atmosfærisk deposition	Overløb	Generelt MKK, vandløb	Maksimum-MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0085	0,0051	0,0058	0,0063	0,12
Pyren	0,016	0,0036	0,0061	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,004	0,00077	0,0014	0,0005	0,1
Chrysen	0,005	0,0027	0,0032	0,0028	0,007
Benz(a)pyren	0,0086	0,0015	0,00292	0,00017	0,27
Bly	3	0,68	1,1	1,2	14
Kobber[1]	30,76	1	7,0	1,48	2,48
Selen[2]	0,530	0,101	0,19	0,1	31
Zink[1]	170,00	9,2	41,4	9,4	10,0
Benz(g,h,i)perylen	0,0105	0,0017	0,00346	-	0,0082
Kviksølv	0,0091	0,0027	0,0040	-	0,07

I overløbspunktet møder overløbsvandet vandet i Bygholm Å. Overløbspunktet er placeret i Bygholm Å ca. 500 m, inden vandløbet løber ud i Horsens Fjord.

I det følgende er den resulterende koncentration i Bygholm Å ved udløbet fra overløbet af rørbassinet beregnet for de regnhændelser, der jf. afsnit 3.3.6 i projektbeskrivelsen medfører overløb fra rørbassinet til Bygholm Å. Regnhændelserne omfatter en hændelse i den 43 år lange regnserie fra regnmåleren ved Horsens Rensningsanlæg fra d. 15/6-16. Denne regnhændelse der er større end en 100-årshændelse i år 2100 ifølge DMIs klimaatlas (34). Ligeledes er den resulterende koncentration i Bygholm Å beregnet for de syntetiske regnhændelser, der svarer til 20, 50 og 100 årshændelser i år 2100 jf. DMIs klimaatlas.

De store regnhændelser, der fører til overløb fra rørbassinet, medfører samtidigt en betydelig tilstrømning af vand til Bygholm Å i oplandet ovenfor overløbspunktet. Det betyder, at vandføringen i Bygholm Å stiger betydeligt i forbindelse med regnhændelserne i perioden, inden rørbassinet går i overløb. Derfor vurderes stigningen i vandføringen i Bygholm Å som følge af overløb fra rørbassinet at være minimal, og der vurderes ikke at være en hydraulisk belastning af Bygholm Å.

I beregningerne af den resulterende koncentration er der for de syntetiske, på nær regnhændelsen d. 15/6-16, og 20 års regnhændelser i år 2100 anvendt 90. percentilen for vandføringen i Bygholm på 4.318 l/s i perioden 1991 - 2020 jf. hipdata.dk (26). 90. percentilen er den vandføring, der overskrides i 10 % af tiden, dvs. at der er 36 dage om året, hvor vandføringen er større end 90% percentilen. Ved de syntetiske 50 års regnhændelse anvendes 95. percentilen for vandføringen i Bygholm Å på 5.680 l/s i perioden 1991 – 2020 jf. hipdata.dk (26). 95. percentilen er den vandføring, der overskrides i 5 % af tiden over et år, svarende til 18 dage. For den ekstremt store regnhændelse d. 15/6-16 samt de syntetiske 100 års regnhændelser er der anvendt 99. percentilen for vandføringen i Bygholm Å på 9.732 l/s i perioden 1991 – 2020 jf. hipdata.dk (26). 99. percentilen er den vandføring, der overskrides i 1 % af tiden over et år, svarende til 3 dage. Beregningerne vurderes således at være yderst konservative, idet meget sjældne regnhændelser, der er fremskrevet til det fremtidige klima, sammenlignes med historiske vandføringer, der forekommer 3 til 36 dage om året.

18.4.1.2.1 Midlertidig kortvarig forringelse af vandløbets tilstand

Den resulterende koncentration i Bygholm Å ved vurdering af den midlertidig kortvarig forringelse af Bygholm Å beregnes således:

$$C_{res} = \frac{C_1 \cdot Q_1 + C_2 \cdot Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

Hvor C_1 er koncentrationen af MFS i overløbsvandet, som angivet i Tabel 18-10,

Q_1 er overløbsflowet for overløbshændelserne, som er angivet i projektbeskrivelsens afsnit 3.3.6,

C_2 er den i forvejen forekommende koncentration af MFS i Bygholm Å,

Q_2 er vandføringen i Bygholm Å ved overløbshændelsen.

I Tabel 18-11, Tabel 18-12 og Tabel 18-13 fremgår koncentrationen af stofferne, som overskrider MKK i indløbet til rørbassinet i VDs undersøgelse, i overløbet sammensat af en fordeling af urenset vejvand og atmosfærisk deposition på hhv. 20% og 80%, samt de i forvejen forekommende og resulterende koncentrationer i Bygholm Å, som overløbet fra rørbassinet medfører ved regnhændelserne beskrevet i projektbeskrivelsens afsnit 3.3.6.

Tabel 18-11: Koncentrationer i Bygholm Å ved overløb fra rørbassin ved anvendelse af historisk regndata fra regnmåleren på Horsens Centralrenseanlæg i perioden 1982-2025 (43-årig periode). Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 15/6-16 hændelse	Generelt MKK, vandløb	Maksimum-MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	< 0,005	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	< 0,002	0,0020	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	< 0,001	0,0005	0,0005	0,1
Chrysen	0,0032	< 0,0018	0,0018	0,0028	0,007
Benz(a)pyren	0,00292	< 0,001	0,00019	0,00017	0,27
Bly	1,1	0,04	0,05	1,2	14
Kobber[1]	6,95	1,90	1,94	1,48	2,48
Selen[2]	0,2	0,1	0,1	0,1	31
Zink[1]	41,4	2,62	2,90	9,4	10,0
Benz(g,h,i)perylen	0,0035	0,0006	0,0007	-	0,0082

Note: 1 Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for vandløb er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,48 og 1,6 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).
Note 2: Der er ikke målt for selen i Bygholm Å, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.

Tabel 18-12: Koncentrationer i Bygholm Å ved overløb fra rørbassin ved anvendelse af syntetiske regnhændelser ud fra DMIs klimaatlas for år 2100 med en varighed på 1 time. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at

IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 20 års hændelse	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 50 års hændelse	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 100 års hændelse	Generelt MKK, vandløb	Maksimum-MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	< 0,005	0,0050	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	< 0,002	0,0020	0,0021	0,0021	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	< 0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,1
Chrysen	0,0032	< 0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0028	0,007
Benz(a)pyren	0,00292	< 0,001	0,00020	0,00025	0,00023	0,00017	0,27
Bly	1,1	0,04	0,05	0,07	0,06	1,2	14
Kobber[1]	6,95	1,90	1,96	2,05	2,00	1,48	2,48
Selen[2]	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	31
Zink[1]	41,4	2,62	3,09	3,77	3,40	9,4	10,0
Benz(g,h,i)perylen	0,0035	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007	-	0,0082

Note: 1 Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for vandløb er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,48 og 1,6 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).
Note 2: Der er ikke målt for selen i Bygholm Å, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.

Tabel 18-13: Koncentrationer i Bygholm Å ved overløb fra rørbassin ved anvendelse af syntetiske regnhændelser ud fra DMIs klimaatlas for år 2100 med en varighed på 24 timer. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 50 års hændelse	Resulterende konc. i Bygholm Å v. 100 års hændelse	Generelt MKK, vandløb	Maksimum-MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	< 0,005	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	< 0,002	0,0020	0,0020	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	< 0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,1
Chrysen	0,0032	< 0,0018	0,0018	0,0018	0,0028	0,007
Benz(a)pyren	0,00292	< 0,001	0,00018	0,00019	0,00017	0,27
Bly	1,1	0,04	0,04	0,05	1,2	14
Kobber[1]	6,95	1,90	1,92	1,93	1,48	2,48
Selen[2]	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	31
Zink[1]	41,4	2,62	2,74	2,84	9,4	10,0
Benz(g,h,i)perylen	0,0035	0,0006	0,0006	0,0007	-	0,0082

Note: 1 Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for vandløb er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,48 og 1,6 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).
Note 2: Der er ikke målt for selen i Bygholm Å, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.

Ved de beregnet overløbshændelser fra rørbassinet til Bygholm Å overholder den resulterende koncentration i Bygholm Å maksimumkoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 (Maksimum

MKK) for alle stoffer jf. ovenstående tabeller. Den resulterende koncentration i Bygholm Å ved overløbshændelserne overholder også for de fleste stoffer det generelle miljøkvalitetskrav (Generelt MKK). For benz(a)pyren og kobber ses der en overskridelse af det generelle MKK ved en overløbshændelse.

Ud fra at overløbshændelserne forekommer i under en time sjældnere end hvert 20. år og alle stoffer overholder maksimumkoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 (Maksimum MKK), vurderes det, at overløbet fra rørbassinet til Bygholm Å ikke vil medføre en midlertidig kortvarig forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer. Ligeledes vil overløbet ikke medføre en midlertidig kortvarig forringelse af vandløbets økologiske tilstand, da de biologiske kvalitetselementer ikke vurderes at blive påvirket af en sådan midlertidig og kortvarig mindre forøgelse i koncentrationen af få miljøfremmede stoffer, og ændringen i vandføringen pga. overløb vurderes at være minimal.

18.4.1.2.2 Permanent forringelse af vandløbets tilstand og hindring af senere målopfyldelse.

Vand

For at vurdere, om en overløbssituation fra rørbassinet til Bygholm Å vil medføre en permanent forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vandet, er det beregnet, om den udledning af miljøfremmede stoffer, der sker til Bygholm Å ved en overløbssituation, påvirker de i forvejen forekommende koncentrationer i vandløbet i løbet af det år, hvor overløbet sker.

Den resulterende koncentration i Bygholm Å er beregnet for den årssituation, hvor der er sket en 100-årshændelse på 1 time, da det er denne hændelse, der medfører den største overløbsmængde jf. projektbeskrivelsens afsnit 3.3.6. Ved beregningen er årsmiddelvandføringen i Bygholm Å på 2.076 l/s jf. hipdata.dk (26) anvendt.

Den resulterende koncentration i Bygholm Å ved vurdering af den evt. permanente forringelse af Bygholm Å beregnes således:

$$C_{res} = \frac{C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

Hvor C_1 er koncentrationen af MFS i overløbsvandet,

V_1 er overløbsmængden for en 100 års regnhændelse på 1 time, der giver den største overløbsmængde af overløbshændelserne, som er angivet i projektbeskrivelsens afsnit 3.3.6,

C_2 er den i forvejen forekommende koncentration af MFS i Bygholm Å,

V_2 er vandmængden, der passerer i Bygholm Å på et år.

I Tabel 18-14 fremgår den resulterende koncentration i Bygholm Å ved en årssituation, hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å, sammenholdt med de generelle miljøkvalitetskrav.

Tabel 18-14: Koncentrationer i Bygholm Å ved en årssituation hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å. Der er beregnet med en 100-års regnhændelse på én time, der giver den største overløbsmængde. Orange markering angiver

overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å, årssituation med overløb v. 100 årshændelse på 1 time	Generelt MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	< 0,005	0,0050	0,0063
Pyren	0,0061	< 0,002	0,0020	0,0023
Benz(a)anthracen	0,0014	< 0,001	0,0005	0,0005
Chrysen	0,0032	< 0,0018	0,0018	0,0028
Benz(a)pyren	0,00292	< 0,001	0,00017	0,00017
Bly	1,1	0,04	0,04	1,2
Kobber[1]	6,95	1,90	1,90	1,48
Selen[2]	0,2	0,1	0,1	0,1
Zink[1]	41,4	2,62	2,62	9,4
Benz(g,h,i)perylen	0,0035	0,0006	0,0006	-

Note: 1 Det generelle MKK for vandløb er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,48 og 1,6 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).
Note 2: Der er ikke målt for selen i Bygholm Å, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.

Ved en årssituation, hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å, vil dette jf. Tabel 18-14 ikke føre til overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) samt heller ikke medføre en koncentrationsstigning af de i forvejen forekommende koncentrationer for alle stofferne.

For kobber, hvor det generelle miljøkrav er overskredet i den i forvejen forekommende koncentration i Bygholm Å, vil en overløbssituation fra rørbassinet til Bygholm Å ikke føre til en målbar koncentrationsforøgelse. For at sikre, at en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å ikke hindrer senere målopfyldelse for kobber, er der i Tabel 18-15 beregnet den resulterende koncentration af kobber ved et år med en overløbshændelse til Bygholm Å, for en fremtidig situation, hvor den i forvejen forekommende kobberkoncentrationen i Bygholm Å overholder miljøkvalitetskravet. Den resulterende koncentration beregnes ligesom stofferne i Tabel 18-14.

Tabel 18-15: Koncentrationen af kobber i Bygholm Å ved en årssituation, hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å, når der den i forvejen forekommende koncentration af kobber overholder MKK. Der er beregnet med en 100-års regnhændelse på én time, der giver den største overløbsmængde. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav.

Stof	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å, årssituation med overløb v. 100 årshændelse på 1 time	Generelt MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kobber	6,95	1,48	1,48	1,48

Af Tabel 18-15 fremgår at en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å ikke medfører en koncentrationsstigning af kobber og dermed ikke overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav i en fremtidigt situation, hvor den i den i forvejen forekommende koncentration i åen overholder miljøkvalitetskravet. Dermed er der sikkerhed for, at en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å ikke hindrer senere målopfyldelse for Bygholm Å.

Derfor vurderes overløb fra rørbassinet til Bygholm Å hverken at medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de EU

prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vand. Ligeledes er der sikkerhed for, at en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å ikke hindrer senere målopfyldelse for Bygholm Å.

Biota

For alle stofferne overholdes de generelle miljøkvalitetskrav for vand og samtidigt ses der ikke en koncentrationsstigning af de i forvejen forekommende koncentrationer ved en overløbshændelse jf. Tabel 18-14. Når der ikke er en koncentrationsstigning i vandet for de miljøfrememde stoffer med generelle miljøkvalitetskrav, vil der ikke være en påvirkning af biota i vandområdet jf. FAQ33.

Kviksølv har ikke et generel miljøkvalitetskrav og påvirkningen af biota med kviksølv vil dermed skulle vurderes. Der er ikke målt koncentrationer af kviksølv over maksimumskoncentrationen (MKK maks) i urenset vejvand jf. bilag 18 og dermed heller ikke overskridelse af maksimumskoncentrationen for kviksølv i overløbsvandet fra rørbassinet. I et år med overløb fra en 100 årshændelse kan den resulterende koncentration for kviksølv i Bygholm Å beregnes som for stofferne i Tabel 18-14. Denne beregning er vist i Tabel 18-16.

Tabel 18-16: Koncentrationen af kviksølv i Bygholm Å ved en årssituation, hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å. Der er beregnet med en 100-års regnhændelse på én time, der giver den største overløbsmængde.

Stof	Konc. i overløb	IFF i Bygholm Å	Resulterende konc. i Bygholm Å, årssituation med overløb v. 100 årshændelse på 1 time	Maksimum MKK, vandløb
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kviksølv	0,0040	0,0015	0,0015	0,07

I den resulterende beregning af kviksølv ved en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å er der ikke beregnet en koncentrationsforøgelse jf. Tabel 18-16, dermed vurderes det, at der ikke sker en merudledning af kviksølv til vandmiljøet ved overløb fra rørbassinet. Af den grund vurderes det, at der ikke vil ske en påvirkning af kviksølv i biota ved en overløbshændelse fra rørbassinet til Bygholm Å.

Således vil overløb fra rørbassinet, hverken medføre en midlertidig kortvarig – eller permanent forringelse af den eksisterende tilstand i Bygholm Å for biota og overløb vil ikke hindre senere målopfyldelse.

Sediment

Indholdet af suspenderede stoffer i overløbsvandet vil, grundet den store andel af regnvand i overløbsvandet, være meget begrænset og vil i kombination med en høj vandføring i Bygholm Å ikke medføre en påvirkning af sedimentet i vandløbet. Den lave mængde af suspenderede stoffer i overløbsvandet vil, som følge af den høje vandføring i Bygholm Å, blive spredt over et stort bundareal, og dermed vil der være en begrænset aflejring i sedimentet ved en overløbshændelse. Den minimale tilførsel af suspenderede stoffer samt den store udbredelse vil ikke føre til en målbar stigning for miljøfremmede stoffer i sedimentet. Af den grund vurderes det, at der ikke vil ske en påvirkning af sediment ved et år, hvor der sker overløb fra rørbassinet til Bygholm Å. Således vil overløb ikke medføre en forringelse af eksisterende tilstand og ikke bidrage til en hindring af senere målopfyldelse.

Biologiske kvalitetselementer

Overløbene fra rørbassinet har en varighed, der er mindre end 1 time og forekommer sjældnere end hver 20. år. Ændringen i vandløbets vandføring under de kortvarige overløb vurderes at være minimal. Samtidigt medfører overløb ikke en påvirkning fra miljøfremmede stoffer i vand, biota og sediment. På den baggrund vil overløb ikke medføre en påvirkning på de biologiske

kvalitetselementer i Bygholm Å. Således vil overløb fra rørbassinet hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de biologiske kvalitetselementer. Derfor vil overløb hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets økologiske tilstand, herunder de biologiske kvalitetselementer. Overløb vil samtidigt ikke hindre af senere målopfyldelse.

Samlet vurdering

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet at overløb fra rørbassinet til Bygholm Å ikke vil medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af vandløbets tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer, nationalt fastsatte stoffer og de biologiske kvalitetselementer. Ligeledes vil overløb ikke hindre senere målopfyldelse.

Det vurderes, at Bygholm Å ikke kan blive påvirket af overløb fra regnvandsbassin 4, da det ikke ligger i nærheden af Bygholm Å, hvorfor der ikke kan ske udledning af overløbsvand til vandløbet. Udledning fra regnvandsbassin 4 sker direkte til Horsens Fjord.

18.4.1.3 Opsummering

For at opsummere vurderes overløb fra regnvandsbassinerne ikke at have en påvirkning på naturtilstanden eller kvalitetselementer i Klokkedal Å og Dagnæs Bæk, idet der ikke udledes vand direkte til disse vandområder. Regnvandsbassinerne 1, 2 og 3 er så store, at der kun sker overløb fra disse ved regnhændelser, der i år 2100 forekommer sjældnere end hver 100. år. Der er således kun en ekstremt lille risiko for, at der sker overløb til Klokkedal Å i regnvandsbassinernes 100 årige levetid.

Til Bygholm Å kan der ske en tilledning af regnvand fra vejen i forbindelses med overløb i situationer med ekstremregn, der optræder sjældnere end hvert 20 år. Varigheden af overløbene er kortere end 4 timer, overløbsmængden er meget beskeden i forhold til vandføringen i Bygholm Å og koncentrationerne af miljøfremmede forurenende stoffer er lave, da hovedparten af de miljøfremmede stoffer afledes til bassin 4 fra rørbassinet, inden det går i overløb. Derfor vurderes overløb hverken at medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å og Bygholm Å. Ligeledes vil overløbene ikke hindre senere målopfyldelse.

18.4.2 Påvirkning af vandføringen i Klokkedal Å

I forbindelse med udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensrapport blev det undersøgt, om vejanlægget medfører at strømningsveje til Klokkedal Å afskæres, samt om der er eventuel påvirkning på kildeområder ved Klokkedal Å (Se kapitel 23 i forhold til påvirkning af grundvand).

Etablering af vejanlægget medfører, at der afskæres mindre strømningsveje fra markarealer mod Klokkedal Å (Figur 18-11). Afskæringen estimeres at mindske belastning på Klokkedal Å under ekstremregn, hvor åen evt. er hydraulisk belastet. I hverdagssituation estimeres, at der ikke vil ske nævneværdige ændringer i vandtilstrømning til Klokkedal Å fra oplandsarealer og dermed i vandføring i Klokkedal Å. Dette skyldes, at kun en mindre del af oplandet (ca. 0,2 km^2) til Klokkedal Å ud af oplandets samlede størrelse (13,9 km^2) bliver afskåret af vejanlægget (Kilde: Scalgo). Det vurderes på den baggrund, at etablering af vejanlægget har en ubetydelig påvirkning på de undersøgte områder (se afsnit 18.2.3), der ikke er identificeret som kildeområde, samt på vandføringen i Klokkedal Å. Dermed vurderes det, at der ikke sker nogen påvirkning, som medfører fald i tilstandsklasse på de biologiske eller kemiske kvalitetselementer i Klokkedal Å.

I driftsfasen vurderes der at være behov for aflastningsbrønde på vejanlæggets strækningen st. 200 – 500, hvor trykniveauet i sandlaget skal aflastes med ca. 0,5 m i ekstreme perioder med højt vandspejl. På strækningen st. 800 – 1350 vil der være behov for at aflaste vandtrykket med op til 0,9 m i ekstreme perioder med højt vandspejl. Aflastningen af grundvandstrykket er kun

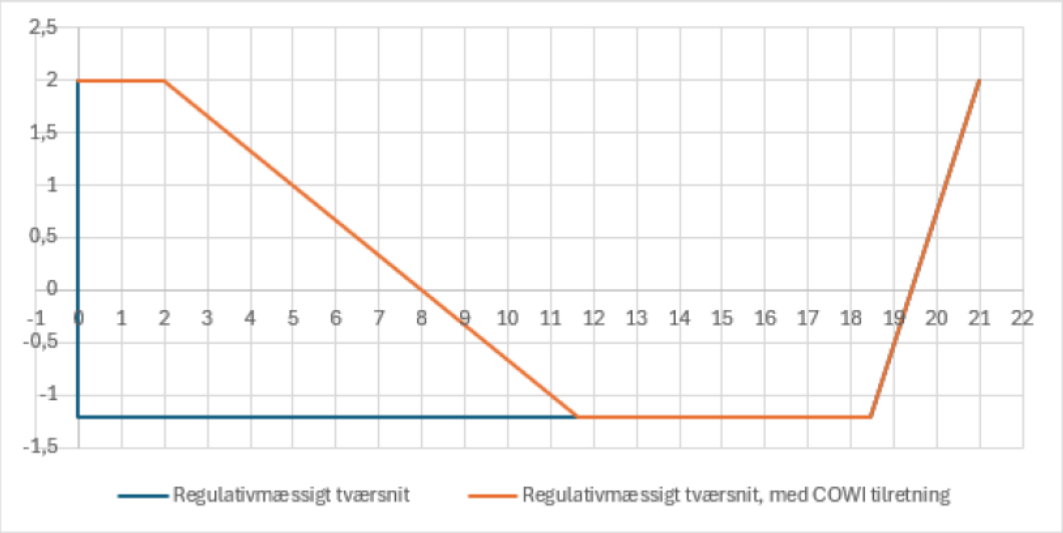
nødvendig i vinterperioden (november til marts) og evt. kortere perioder i foråret med stor nedbør og kun i særligt våde år. Dette skyldes, at der er en naturlig variation i grundvandsspejlet over året, hvor grundvandsspejlet er højere om vinteren end om sommeren grundet større nedbørsmængder og lavere fordampning. I disse perioder med meget højt grundvandsspejl vurderes aflastningen at medføre en samlet grundvandsmængde på 0,6 l/s med en spidsbelastning på op til 1,1 l/s på strækning +200-500 og 6,7 l/s med en spidsbelastning på op til 13,5 l/s på strækning +800-1350 svarende til en samlet mængde på 7,3 l/s og 14,6 l/s, når grundvandsspejlet står højest. Vandføringen i Klokkedal Å i de potentielt påvirkede områder i en meget våd vinter ligger mellem 141-163 l/s (90. percentil). Dette kan evt. medføre en reduktion i vandføringen i Klokkedal Å på maksimalt 10% i perioder, hvor vandløbet generelt har meget høj vandføring. Grundvandet udledes til regnvandsbassiner, som er dimensioneret til at kunne modtage grundvand i driftsfasen (bilag 14), før det ledes videre til Horsens Fjord (se kapitel 20 for vurdering af påvirkning på Horsens Fjord). På baggrund af, at påvirkningen vurderes at være kortvarig, sjælden og mindre, vurderes det, at påvirkningen på den kemiske og økologiske tilstand i Klokkedal Å er ubetydelig og ikke vil medføre en forringelse af tilstanden eller være til hinder for målopfyldelse.

18.4.3 Indsnævring af Bygholm Å

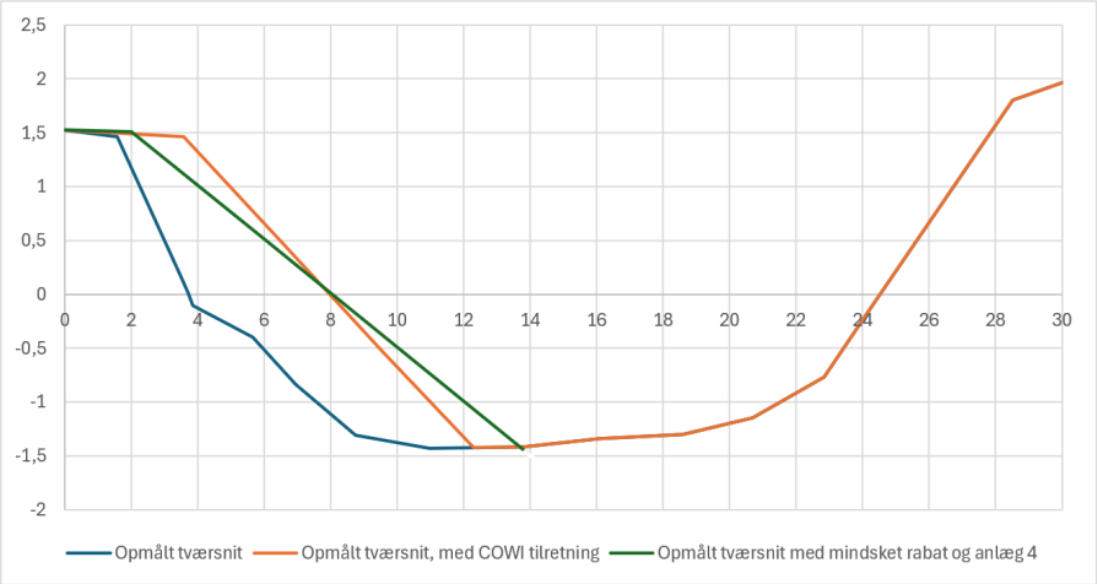
Som en del af projektet indsnævres Bygholm Å langs Ove Jensens Allé. Indsnævringen er vist på Figur 18-12, og åen vil indsnævres med 4-5 m over en strækning på 237 m omkring vejbroen, hvilket svarer til ca. 20% af bredden af vandløbet.

Ved indsnævringen af Bygholm Å på strækningen ændres skråningsanlægget i vandløbet til fladere anlæg. Indsnævringen vil medføre en reduktion af vandløbets tværsnitsareal som påvirker vandføringsevnen og potentielt strømhastigheden. Indsnævringen opbygges i bundsikringssand og erosionssikres med sten.

På nedenstående Figur 18-14 og Figur 18-15 ses tværsnittet i Bygholm Å før og efter indsnævringen. Det ses af Figur 18-14 at den regulativmæssige skikkelse for Bygholm Å på strækningen er et lodret skråningsanlæg langs den ene kanalside, mens der er et stejlt skråningsanlæg på den anden side. På Figur 18-15 ses den faktiske skikkelse på strækningen som fastlagt ved opmåling af vandløbet. Det ses, at vandløbet reelt set har mindre stejle skråningsanlæg og forløber i et tilnærmelsesvist trapezformet tværsnit, sandsynligvis som resultat af aflejring af materiale på strækninger med lav vandhastighed.



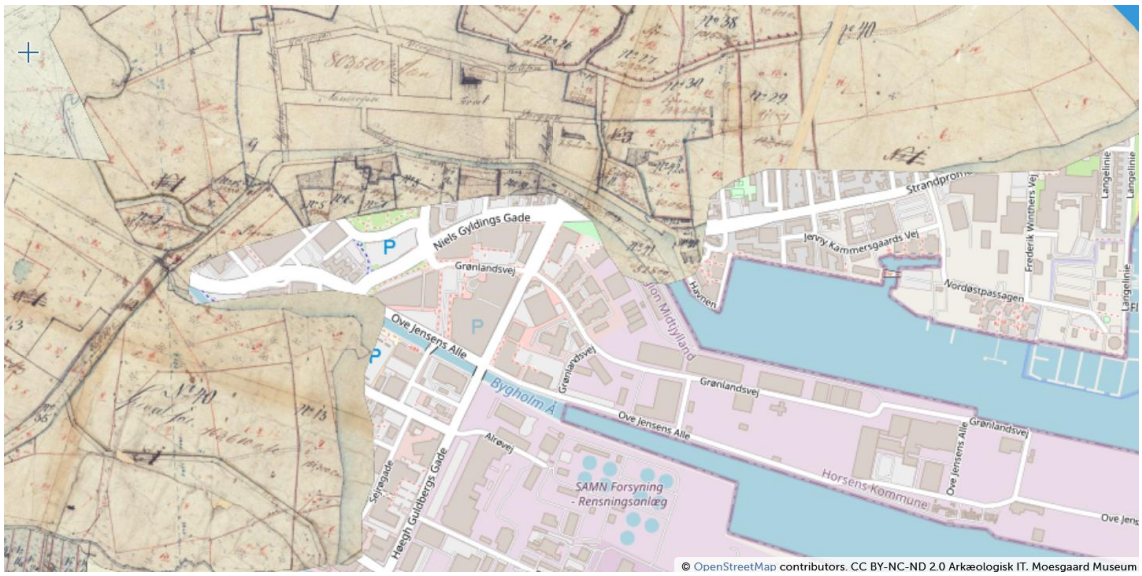
Figur 18-14: Regulativmæssigt tværsnit ved Ove Jensens Allé, med og uden indsnævring (”COWI tilretning)”.



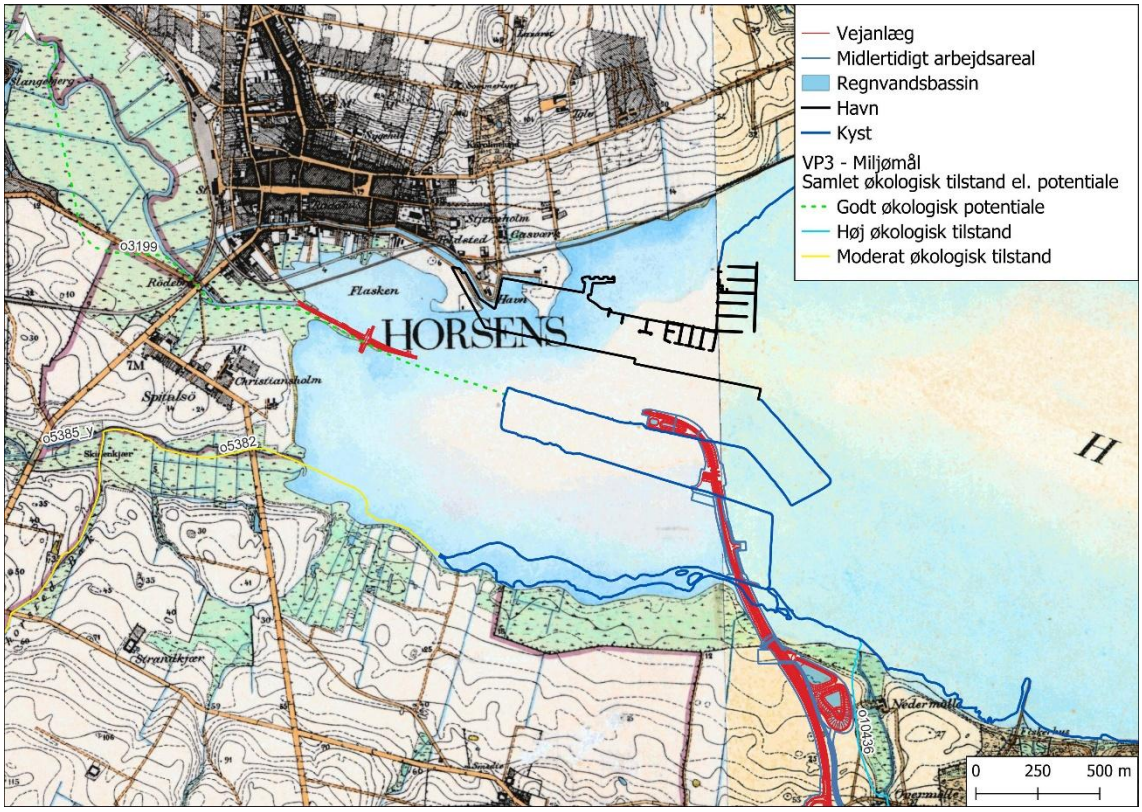
Figur 18-15: Opmålt tværsnit, Ove Jensens Allé, med projekteret indsnævring (grøn streg).

Bygholm Å ved Ove Jensens Allé er i genbesøget af vandområdeplan 3 udpeget som et stærkt modificeret vandområde med lempede miljømål. Denne udpegning anvendes for vandområder, der i væsentlig grad har ændret karakter, på grund af fysiske ændringer, som følge af menneskelig aktivitet. Vandløbstrækninger der er udpeget som stærkt modificerede vandområder omfatter f.eks. vandløbsstrækninger med betonbund og -sider i byområder, og vandløbstrækninger, hvor der kan ske væsentlige påvirkninger af bebyggelser eller infrastruktur langs vandløbene.

Bygholm Å ved Ove Jensens Allé er forlænget i kanaliseret forløb i takt med den historiske udvidelse af Horsens By ud i søterritoriet (Figur 18-16 og Figur 18-17). Der er kun begrænset variation i brede, dybde og slyngningsgrad, da åen er fastlåst i et reguleret forløb med kunstige brinker. Bundkoten er desuden under kote 0, og åen er derfor i meget høj grad påvirket af indstrømmende saltvand fra i Horsens Fjord, og vandløbsfaunaen er saltvandspåvirket.



Figur 18-16: Historisk kort der viser kystlinjens forløb i starten af 1800-tallets samt underliggende kort der viser den nuværende udbredelse af Horsens. Det ses at de nuværende by- og havneområder ikke fandtes dengang og at forløbet af Bygholm var markant kortere end i dag. ©OpenStreetMap contributors. CC BY-NC-ND 2.0 Arkæologisk IT, Moesgaard Museum.



Figur 18-17: Historisk kort der viser Horsens udbredelse og kystlinjens forløb i sidste halvdel af 1800-tallet (høje målebordsblade). Det nuværende forløb af Bygholm Å ses som grøn stiplet linje. Den nuværende kystlinje og havn ses med blå og sort streg. Det ses at de nuværende by- og havneområder ikke fandtes dengang og at forløbet af Bygholm var markant kortere end i dag.

Den økologiske tilstand i vandløb kvantificeres på baggrund af en række biologiske kvalitetselementer: smådyr (vandløbsfauna), alger (fytobenthos), vandplanter (makrofytter) og fisk. Derudover anvendes morfologiske forhold (fysisk indeks) som støtteparameter.

Bygholm Å er på strækningen ved Ove Jensens Allé præget af ringe fysiske forhold med et minimalt fald på under 0,1 promille. Da åen samtidig er 10-20 meter bred og relativt dyb på strækningen, kan det udstrømmende ferskvand ikke bremse indstrømning af saltholdigt vand fra fjorden, som kan trænge langt op i vandløbet.

Vandløbet er udpeget som stærkt modificeret i genbesøget af vandområdeplan 3, og miljømålet er derfor begrænset til opnåelse af godt økologisk potentiale.

Der er gennemført undersøgelser i 2024 af de biologiske kvalitetselementer, hvor plantesamfundet, fytobenthos og invertebratsamfundet blev undersøgt. Her blev der fundet en dækningsgrad på 41 % og et meget artsfattigt plantesamfund, primært bestående af andemad og tagrør som er karakteristiske for stillestående og langsomflydende vand – altså ikke positive arter for naturtilstanden i vandløb, men forventeligt ud fra det brede forløb og langsomt flydende vand. Den resulterende tilstand for vandplanter i vandområdet var ringe. Tilstanden for bentiske invertebrater var moderat/god, og tilstanden for fytobenthos var moderat. Det vurderes at være usandsynligt, at der kan opnås god økologisk tilstand i vandområdet på grund af vandområdets karakter som stærkt modificeret og kanaliseret med indtrængning af saltvand, hvilket afspejles i vandløbets udpegning som stærkt modificeret i vandplanerne.

18.4.3.1 Påvirkning som følge den ændrede fysiske udformning af vandløbet

Den planlagte ændring med indsnævring og udjævning af strækningens tværprofil til fladere skråningsanlæg medfører ikke en reduktion i længdeudbredelsen af naturtypen vandløb, men vil udgøre en ændring af vandløbet fysiske tilstand.

Indsnævringen vil resultere i øget variation i bredde-, substrat- og strømforhold, hvilket vurderes at være en neutral til positiv påvirkning af åens natur tilstand. I restaureringsprojekter, hvor formålet er at forbedre naturtilstanden i vandløb indgår fladere skråningsanlæg og indsnævring af vandløbsprofil som forbedrende tiltag (typisk i naturlige (ikke stærkt modificerede) vandløb) for at øge kontakten mellem vandløbet og de omkringliggende arealer og mindske erosionspåvirkningen. Idet projektet ikke medfører en reduktion i længdeudbredelsen af naturtypen vandløb, er der ikke tale om tiltag, der reducerer udbredelsen af vandløb som naturtype.

Vandløbstrækningen der berøres af indsnævringen er som nævnt ovenfor præget af ringe fysiske forhold, ringe tilstand for vandplanter, moderat tilstand for fytobenthos og moderat/god tilstand for bentiske invertebrater. Samtidigt er plantesamfundet i vandløbet artsfattigt uden positive arter for naturtilstanden i vandløb.

Indsnævring af åen, ved anlæg af mindre stejl brink og udlægning af sten vil bidrage med mere variation i strømforholdende samt flere levesteder for fytobenthos og bentiske invertebrater, samt flere skjulesteder for fisk.

På den baggrund vurderes det, at indsnævringen i sig selv ikke medfører en negativ ændring af naturtilstanden på den berørte strækning. Ligeledes vil indsnævringen ikke medføre en forringelse af de biologiske kvalitetselementer eller hindre senere målopfyldelse.

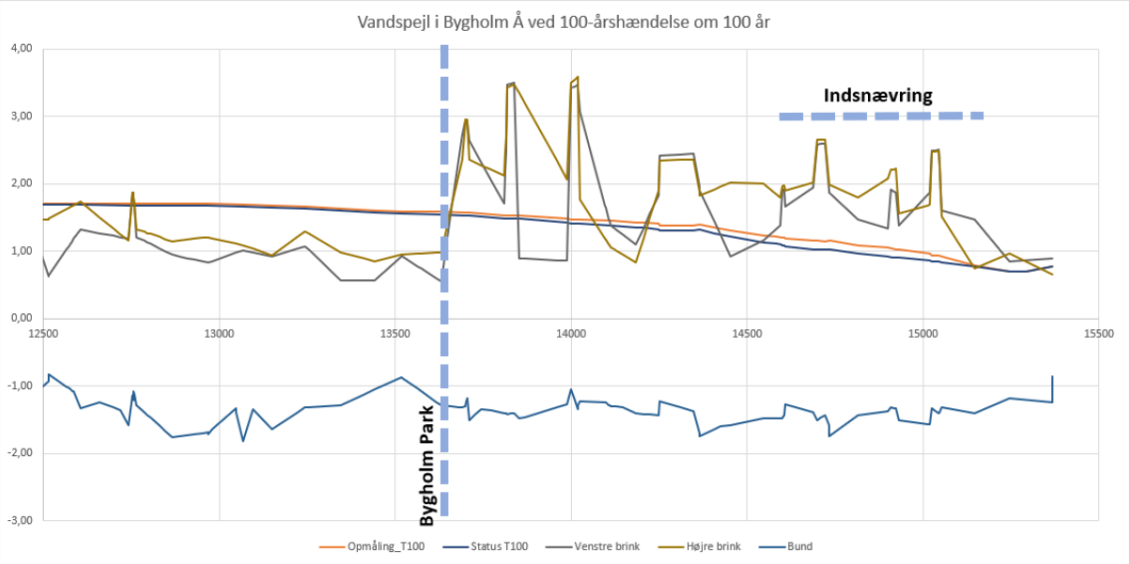
18.4.3.2 Påvirkning som følge af ændrede strømningsforhold

Det er undersøgt, hvordan indsnævringen påvirker vandføringen i Bygholm Å gennem beregninger i en såkaldt MIKE Urban model, der omfatter både afløbssystemet i Horsens og vandløbene i Horsens by. Beregningerne er gennemført af WSP og afrapporteret i notatet ”Bygholm Å indsnævring januar 2026” vedlagt i bilag 5.

Som følge af indsnævringen vil der forekomme ændringer i strømforholdene i Bygholm Å. I forhold til det faktisk opmålte tværsnit estimeres det, at indsnævringen vil medføre en stigning af vandspejlet med 9 cm for en 5-årshændelse og 12 cm for en 100-årshændelse ved Holmboes Alle. Påvirkningen fra opstuvning af vand vil være størst lige opstrøms for indsnævringen (mellem st. 14 000 og 15 000), (Figur 18-18), dog er der ikke risiko for, at vandløbet går over brinker (bilag 5). 14 000 og 15 000), (Figur 18-18), dog er der ikke risiko for vandløbet at gå over brinker (bilag 5). Bygholm Å er et type 3 vandløb med relativ høj vandføring, med en middelværdi på 2,1 m^3/s (26), som har naturlig månedlig variation i vandstand på ca. 0,55 m (Station 28000051) (35). Den mindre stigning i vandspejlet, som følge af indsnævringen, er dermed en mindre del af den naturlige variation, der findes i vandløbet. Dette vurderes ikke at have en negativ påvirkning på de fysiske forhold, idet vandløbet er tilpasset til at kunne håndtere meget større fluktueringer i vandspejlet og strømforholdene end dem, som indsnævringen medfører. Da ændringen i vandspejlet og strømforhold ved en 5-årshændelse, ikke medfører ændringer i de fysiske forhold, vurderes ændringen i vandspejlet og strømforhold ikke at medføre en forringelse af tilstanden for de biologiske kvalitetselementer, herunder makrofytter, smådyr, fisk og fytobenthos, i Bygholm Å. Indsnævringen vil resultere i øget variation i bredde-, substrat- og strømforhold, hvilket vurderes at være en neutral til positiv påvirkning, der ikke forringer den nuværende økologiske tilstand i vandløbet.

I Bygholm Park stiger vandspejlet i Bygholm Å med op til 2 cm som følge af indsnævringen. Da brink-koten i Bygholm Park lige nu er omkring kote 1,0, vil der ved en 100-årshændelse ske overløb fra åen til parken uanset om Bygholm Å indsnævres. Overløbet til parken vil reducere stigningen i vandstanden på strækningen mellem parken og Høegh Guldbergs Gade ved en 100-årshændelse. Beregningerne er dog udført med en vandstand i Bygholm Å ved Høegh Guldbergs Gade i kote +0,78. I dette er der ikke indregnet, at slusen og pumpestationen ud for udløbet af Bygholm Å ved en 5 års hændelse holder vandspejlet i Bygholm Å i kote +0,65, som beskrevet i projektbeskrivelsen. Dette vil reducere de vandspejlsstigninger, som indsnævringen medfører. Hvis vandløbet om 100 år ved en 100-årshændelse løber over brinkerne, kunne der være behov for lokal sikring af brinkerne, for at undgå yderligere erosion.

Den mindre vandspejlstigning, som indsnævringen medfører i forhold til referencescenariet, vurderes ikke at have en påvirkning på de hydrologiske forhold i vandløbet og dermed på de økologiske og kemiske kvalitetselementer. Derfor vurderes det ikke at medføre forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i de direkte og indirekte berørte vandløbsstrækninger.



Figur 18-18: Vandspejl i Bygholm Å ved 100-årshændelse om 100 år, med opmålt tværsnit. Den orange linje (opmåling_T100) viser vandspejlet med indsnævring og den mørkeblå (Status T100) viser vandspejlet uden indsnævring.

18.4.3.3 Opsummering

Indsnævring af åen, ved anlæg af mindre stejl brink og udlægning af sten vil bidrage positivt til naturtilstanden i vandløbet med lokalt mere variation i strømforholdende samt flere levesteder for fytobenthos og bentiske invertebrater, samt flere skjulesteder for fisk.

På den baggrund vurderes det, at indsnævringen i sig selv ikke medfører en negativ ændring af naturtilstanden på den berørte strækning. Ligeledes vil indsnævringen ikke medføre en forringelse af de biologiske kvalitetselementer eller hindre senere målopfyldelse.

Da indsnævringen medfører en ændring af vandløbets nuværende fysiske udformning kræver ændringen en tilladelse efter vandløbslovens bestemmelser om vandløbsregulering og en dispensation fra naturbeskyttelseslovens §3.

18.4.4 Vejdæmning og kystsikringsanlæggets påvirkning af Dagnæs Bæk og Bygholm Å

I forbindelse med projektet etableres der en vejdæmning over Horsens Fjord ved udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper (kun ved udløbet af Bygholm Å). Anlægget vil medvirke til at beskytte byen mod højvande og stormflod samtidig med, at vandstanden i vandløbene holdes nede, så byen kan afvandes. En løsning med højvandsporte og pumper vil afhjælpe oversvømmelser, som skyldes høj vandstand i havet, stor vandføring i vandløb samt store, langvarige nedbørshændelser over Horsens By.

Bygholm Å og Dagnæs Bæk kan potentielt påvirkes af ændrede stuvningszoner som følge af anlæggelsen af dæmningen. Zonen i vandløb, der påvirkes af havvand i højvandssituationer, kaldes stuvningszonen. Stuvningszonen findes også under eksisterende forhold, men kan potentielt ændres ved etablering af en dæmning.

Den eksisterende stuvningszone, under eksisterende forhold, ved Dagnæs Bæk og Bygholm Å kan i et fremtidigt klimascenarie, uden etablering af klimasikringsanlægget, med forhøjet havvandstand øges til at række længere op i vandløbssystemet. Dette betyder, at en større andel af de nedstrømsliggende vandløbsstrækninger bliver saltvandspåvirket, som kan have en negativ påvirkning af vandløbenes mulighed for at opnå minimum god økologisk tilstand/godt økologisk potentiale på alle nugældende målsætningsparametre. Ved etablering af vejdæmningen vil der blive bygget et anlæg med højvandsporte og pumper (kun ved udløbet af Bygholm Å), som beskytter Horsens By mod oversvømmelse. Dermed sikrer dæmningen og højvandsportene i ekstremvejr situationer, at vandstanden i den nedre del af Dagnæs Bæk og Bygholm Å ikke ændres nævneværdigt i forhold til den nuværende situation, hvor vandløbenes nedre dele kan være stuvningspåvirket fra fjorden. Dermed vil etableringen af kystsikringsanlægget have en positiv påvirkning og bidrage til målopfyldelsen i Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Når højvandsportene er lukkede, vil tilstrømmende ferskvand stuve op i vandløbene fremfor saltvand fra fjorden. Dette forventes at medføre en **ubetydelig til positiv** påvirkning af vandløbene set i forhold i referencescenariet (uden dæmning og højvandsporte), hvor vandløbene i stigende grad forventes saltvandspåvirket i fremtidige klimascenarier. En generel vandstandsstigning i Horsens Fjord, som følge af klimaforandringer, vil medføre, at vandløbene vil blive påvirket længere opstrøms. Det vil sige, at vandløbsstrækninger, der ikke eller kun sjældent påvirkes af saltvand i dag, fremover vil blive udsat for saltvandpåvirkning ved referencescenariet. Der vurderes derfor ikke at være nogen negativ påvirkning på de biologiske og kemiske kvalitetselementer, som følge af ændrede stuvningsforhold.

Etableringen af dæmningerne med højvandsporte og pumper (kun ved udløbet af Bygholm Å) skal beskytte Horsens By mod oversvømmelse og dermed sikre, at vandstanden i den nedre del af Dagnæs Bæk og Bygholm Å ikke ændres nævneværdigt i forhold til den nuværende situation. I situationer, hvor højvandsportene lukkes, er den maksimale lukkekote for højvandsportene 2,6 m (i situationer hvor der er høj havvandstand uden nedbør eller stor afstrømning).

Dæmningen og stormflodssikringsanlægget kan potentielt fungere som vandringsbarrierer for fisk, der vandrer mellem Bygholm Å og Dagnæs Bæk, mens højvandsportene er lukket. Der er udarbejdet et notat om forventede lukketider i begge vandløb baseret på historiske data samt klimafremskrivninger til 2050 og 2100 under udledningsscenarierne SSP5-8.5 (36). Ifølge de historiske data er der tale om henholdsvis 1 og 0,02 dage pr. år, hvor anlægget vil have været lukket for højvande i hhv. Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Ifølge fremskrivningerne til år 2100 forventes lukketiderne at være hhv. 35 og 4,7 dage pr. år i Bygholm Å og Dagnæs Bæk, hvoraf de fleste lukketider forekommer om efteråret og vinteren. I begge vandløb vil sluselukninger i de fleste tilfælde vare under 12 timer, og det er meget sjældent, at de vil vare 24 timer eller mere. For et mere detaljeret overblik over de estimerede lukketider i de forskellige scenarier henvises læseren til det førnævnte notat (36).

Dæmningen vil medføre ændrede passageforhold for fisk, idet passage periodisk ikke vil være mulig, når højvandsportene er lukkede. Lukketiderne sker primært i efteråret og vinteren, hvilket også overlapper med ørredens vandretid, som medfører, at fisk ikke frit kan passere gennem området, når portene er lukkede. Vandringsbarrierer og forsinkelser medfører stress og øger sandsynligheden for prædation blandt fisk, der er fanget bag portene (37). Derudover vandrer ørred primært i perioder med øget vandføring (38), hvilket øger risikoen for, at en større andel af individer bliver fanget bag portene og derfor påvirkes af lukningen af portene. Da lukketiderne estimeres at være af kort varighed, oftest under 12 timer ad gangen, vurderes ørreden ikke at blive udsat for væsentlige tab af individer eller vægring mod videre vandring. Derudover vandrer ørreden over flere måneder om efteråret, hvilket betyder, at lukningerne ikke vil have en påvirkning på bestandsniveauet. Samlet set er der tale om henholdsvis 1 og 5 dages lukninger per måned i hhv. Dagnæs Bæk og Bygholm Å, hvilket vil betyde, at der vil være tilstrækkelig tid for fri passage for vandrende fisk i resten af måneden uden væsentligt tab af individer eller betydelig reduktion i gydesucces.

På den baggrund vurderes passage af dæmningen og vejtracéet ikke at udgøre nogen væsentlig barriere for vandrefisk på noget tidspunkt i deres livscyklus, og risikoen for, at kvalitetselementet fisk påvirkes negativt, vurderes som minimal og dermed vurderes der ikke at ske en forringelse af tilstanden. Det vurderes derfor, at projektet ikke vil hindre målopfyldelse for kvalitetselementet fisk i vandløbssystemerne opstrøms udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Der er ikke andre kvalitetselementer, som er afhængige af passageforholdene mellem Horsens Fjord og de målsatte vandløb og bliver dermed ikke påvirket af lukning af højvandsporter.

Samlet set vurderes vejdæmningen og kystsikringsanlægget ikke at medføre forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand eller hindre målopfyldelse i Bygholm Å eller Dagnæs Bæk.

I forbindelse med detailprojekteringen håndteres afledningen af et privat vandløb vest for vejtraceet samt funktionen af to små § 3-beskyttede vandløb. Omlægning af § 3-beskyttede vandløb kræver dispensation fra naturbeskyttelsesloven og tilladelse efter vandløbsloven.

18.4.5 Kvælstofpåvirkning fra trafik

I driftsfasen kan ændrede trafikforhold potentielt medføre ændringer i emissioner af luftbårent kvælstof (NOx) og dermed depositioner af kvælstof i nærområdet. Generelt aftager koncentrationen af kvælstofoxider fra trafikken hurtigt med afstanden til vejen. Det samme gør kvælstofdepositionen, da der er en lineær sammenhæng mellem koncentration og deposition. Koncentrationen aftager hurtigst indenfor de første 20 m fra vejmidten, hvor depositionen bliver mere end halveret (17). Derudover vurderes det, at projektet medfører højest 3 kg N ha $^{-1}$ år^{-1}, som har været beregnet at tilsvare til N-deposition for nye vejstrækninger på 50.000 biler årligt. Trafikken på den nye vejstrækning forventes at ligge på ca. 9000 biler i døgnet på den nordlige del af strækningen mellem Bollervej og Ove Jensens Allé, hvor hastigheden bliver 50 km/t. Færre biler og langsommere hastighed vil give en markant lavere N-deposition, som dermed vurderes at ligge betydeligt under højest 3 kg N ha $^{-1}$ år^{-1}. Dette vurderes at være en mindre del af baggrundsdeposition i området, som ligger under 13 kg N ha $^{-1}$ år^{-1} (se afsnit 17.3.1). Afstanden fra

Ringvej Syd til Klokkedal Å er større end 20 m og den potentielle deposition vil således være kraftigt reduceret ved selve Klokkedal Å. Det vurderes, at den lave grad af deposition ikke vil medføre tilførsel af kvælstof til Klokkedal Å i koncentrationer, der kan påvirke de biologiske kvalitetselementer. I selve vandløbene har kvælstof normalt relativt lille betydning for de økologiske kvalitetselementer (39). Dermed vil der ikke være en påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å som følge af øget kvælstofdeposition fra trafikken.

For projektet ved Ove Jensens Allé vurderes der ikke at ske en forøgelse i trafik, og dermed sker der ikke nogen ændring i forhold til kvælstofdepositioner, som kunne have en påvirkning på Bygholm Å (se kapitel 13 i del 1).

18.4.6 Sammenfattende vurdering

Driftsfasen af projektet vurderes at have ubetydelig påvirkning på Klokkedal Å og Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Der udledes ikke vejvand direkte til vandløb i projektets driftsfase.

Klokkedal Å vurderes ikke at blive påvirket af projektet, idet der kun kan ledes vand til Klokkedal Å ved overløb fra regnvandsbassin 2. Bassin 2 er projekteret med et stuvningsvolumene, som sikrer, at der i perioden frem til år 2100, kun sker overløb fra bassinet ved regnhændelser, der forekommer sjældnere end hvert 100. år.

Bygholm Å påvirkes af overløb fra det rørbassin, hvor regnvandet vandet af krydset ved Ove Jensen Allé / Høegh Guldbergsgade opsamles og pumpes videre til bassin 4. Rørbassinet er dimensioneret, så overløb i perioden frem til år 2100 optræder sjældnere end hvert 20. år for regn med en varighed på 24 timer.

Samtidigt er varigheden af evt. overløb fra rørbassinet kortere end en time og overløbsmængden er beskeden i forhold til vandføringen i vandløbet. Samtidigt er koncentrationerne af miljøfremmede forurenende stoffer i overløbsvandet lave og under det maksimale miljøkvalitetskrav, idet den første og mest belastede del af regnmængden (first flush) bliver pumpet ud til bassin 4, inden der sker i overløb fra rørbassinet til Bygholm Å.

Derfor vurderes overløb hverken at medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i Klokkedal Å og Bygholm Å. Ligeledes vil overløbene ikke hindre senere målopfyldelse.

Etablering af kystsikringsanlæg med dæmning i Horsens Fjord foran udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk vurderes at medføre en neutral til positiv påvirkning set i forhold i referencescenariet (uden dæmning og højvandsporte), hvor vandløbene i stigende grad forventes at være saltvandspåvirket i fremtiden. En generel vandstandsstigning i Horsens Fjord, som følge af klimaforandringer, vil medføre, at vandløbene vil blive påvirket længere opstrøms. Det vil sige, at vandløbsstrækninger, der ikke eller kun sjældent påvirkes af saltvand i dag, fremover vil blive udsat for saltvandpåvirkning ved referencescenariet. Der vurderes derfor at være en ubetydelig eller positiv påvirkning på de biologiske og kemiske kvalitetselementer, som følge af ændrede stuvningsforhold i Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Dæmningen vil medføre ændrede passageforhold for fisk, idet passage periodisk ikke vil være mulig, når højvandsportene er lukkede. Dog estimeres lukketider for porterne at være kortvarige og af mindre omfang i løbet af året, og vurderes derfor ikke at medføre en betydelig påvirkning på bestanden. Derfor vurderes der at være en ubetydelig påvirkning på fisk, som følge af etablering af kystsikringsanlægget.

Det vurderes, at der ikke er en væsentlig påvirkning af de enkelte biologiske kvalitetselementer eller de kemiske forhold, og dermed heller ikke af den samlede tilstand i vandområderne, som følge af projektets driftsfase. Ligeledes vurderes det, at projektets driftsfase ikke vil være til

hinder for fremtidig målopfyldelse i vandområderne eller udførelsen af indsatsprogram i de målsatte vandløb.

I Tabel 18-14 er påvirkningen i driftsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 18-17: Opsummering af påvirkningen på målsatte- og § 3 vandløb i driftsfasen.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
Overløb af overfladevand til Klokkedal Å og Bygholm Å.	Biologiske kvalitetselementer	Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det sker sjældnere end hvert 100. år, vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer at være ubetydelig. Overløb fra rørbassin til Bygholm Å optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig samt udledningen ikke medfører hydraulisk belastning af Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det sker sjældnere end hvert 100. år, vurderes påvirkning på nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig. Overløb fra rørbassin til Bygholm Å optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig. Dermed vurderes påvirkning på nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Overløb fra bassin 2 kan potentielt lede vand, der ikke nedsiver, til Klokkedal Å, men da det er sjældnere end hvert 100. år, vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Klokkedal Å's kemiske tilstand at være ubetydelig. Overløb fra rørbassin til Bygholm Å optræder sjældnere end hvert 20. år med en varighed på under 24 timer. Overløbsvandet vurderes at bestå af 80 % upåvirket regnvand, og alle miljøfarlige forurenende stoffer overholder det maksimale miljøkvalitetskrav, er kortvarig og midlertidig. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Bygholm Å's	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		kemiske tilstand at være ubetydelig.	
Påvirkning af vandføring i Klokkedal Å	Biologiske kvalitetselementer	Etablering af vejanlægget medfører, at der afskæres mindre strømningsveje fra markarealer mod Klokkedal Å. I driftsfasen kan der i ekstreme perioder være behov for at aflaste grundvandstrykket, hvilket kan reducere vandføringen i Klokkedal Å med op til 10 %. Da den midlertidige ændring i vandføringen i Klokkedal Å er sjælden, af mindre omfang og kortvarig, vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
ndsnævring af Bygholm Å	Nationalt specifikke stoffer	Bygholm Å indsnævres på cirka 240 m strækning, og der etableres ny brink på cirka 300 m. Det vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Bygholm Å indsnævres på cirka 240 m strækning, og der etableres ny brink på cirka 300 m. Det vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer eller på Bygholm Å's kemiske tilstand.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Påvirkning fradæmning/kystsikring over Horsens Fjord på Bygholm Å og Dagnæs Bæk	Biologiske kvalitetselementer	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Dæmningen vil medføre ændrede passageforhold for fisk, men da der kun vil være op til 5 dages lukning pr. måned, vurderes påvirkningen på fisk at være ubetydelig. Ændrede stuvningszoner som følge af dæmningen kan have en positiv påvirkning på de biologiske kvalitetselementer, da saltvandsindtrængning i vandløbene vil mindskes. Dermed vurderes påvirkningen påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Bygholm Å og Dagnæs Bæk at vurderes at være ubetydelig/positiv.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Det vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Det vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer eller på Bygholm Å's kemiske tilstand.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Kvælstofpåvirkning fra trafik på Klokkedal Å og Bygholm Å	Biologiske kvalitetselementer	Ændrede trafikforhold kan potentielt medføre ændret kvælstofdeposition i nærområdet. Da afstanden fra Ringvej Syd til Klokkedal Å er større end 20 m, vil der være en lav grad af deposition. Dermed vurderes påvirkningen på biologiske kvalitetselementer i Klokkedal Å at være ubetydelig. Ved Ove Jensens Allé vurderes der ikke at ske en forøgelse i trafik, og dermed vurderes påvirkningen på biologiske kvalitetselementer i Bygholm Å at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Ændrede trafikforhold vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Klokkedal Å og Bygholm Å.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Ændrede trafikforhold vurderes ikke at have en påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer i Klokkedal Å og Bygholm Å eller på deres kemiske tilstand.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

18.5 Afværgetiltag

Følgende afværgeforanstaltninger skal hindre væsentlige miljøpåvirkninger af områdets vandløb.

18.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Det skal sikres, at diffust overfladevand med suspenderet materiale (sand, jord mv.) fra arbejdsarealerne ikke tilstrømmer Klokkedal Å i anlægsfasen. Dette gøres ved etablering af tre midlertidige regnvandsbassiner til håndtering af regnvand før etablering af de permanente regnvandsbassiner, som dog vil blive etableret tidligt i anlægsfasen, så overfladevand kan afledes hertil. Det forudsættes, at anlægstakten for bassinerne planlægges således, at der altid vil være mulighed for at lede vandet til nedsivningsbassinerne, hvor det nedsives eller til de permanente regnvandsbassiner og filterbassiner, hvor vandet renses, inden det udledes til recipienten, Horsens Fjord. For at sikre Klokkedal Å mod fysisk påvirkning fra det nærliggende anlægsarbejde ved bassin 3, skal det under anlægsarbejdet sikres at en bræmme på min. 2 m langs vandløbet friholdes for anlægsarbejde og kørsel med anlægsmaskiner o. lign. Dette sikres ved opsætning af hegn langs med bræmmen.

I forbindelse med grundvandssænkningen ved Ove Jensens Allé og ved bassin 4 skal der ske en rensning af det oppumpede grundvand inden udledningen til Bygholm Å. Rensningen skal sikre, at det udledte vand overholder de generelle miljøkvalitetskrav fastsat i den til en hver tid gældende bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. I afsnit 18.3.2.2.2 og bilag 26 er der beskrevet et decideret behandlingsanlæg – "Rensetog" - der kan sikre den nødvendige rensning af det oppumpede grundvand. I forbindelse med de senere ansøgninger om sektortilladelser vil der blive indbygget renseteknologier med en tilsvarende rensegrad, og i entreprenørudbud deslige. Det præcise produkt der leveres, skal således dokumenteret kunne opnå samme rensegrad. Udledningen af oppumpet grundvand kræver tilladelse fra Horsens Kommune. Tilladelsen meddeles med vilkår om forudgående analyser og løbende overvågning af vandkvaliteten i løbet udledningsperioden.

18.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

Der vurderes ikke at være behov for afværgetiltag i driftsfasen.

18.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

18.7 Kumulative effekter

Der vurderes ikke at være planer eller projekter, som vil medføre en kumuleret påvirkning på vandløbene Klokkadal Å og Dagnæs Bæk. For Bygholm Å er der følgende projekter hvor en kumulativ påvirkning ikke på forhånd kan udelukkes.

<u>Udledning af regnbetinget overfladevand</u>

Siden prøvetagning i Bygholm Å i 2024, er der udgivet nye udledningstilladelser (sagsnumre: 06.11.01-K08-11-24; 06.11.01-K08-12-24; 06.11.01-K08-13-24; 06.11.01-K08-14-24) til udledning af separat regnvand til Bygholm Å. I virkeligheden er der tale om fornyelse af udledningstilladelse for eksisterende udledninger af regnvand, da der etableres et forstørret sandfang inden udløb til Bygholm Å, som skal sikres bedre rensning af regnvand før udledningen. Dermed viser vand- og sedimentprøverne, som er vist i afsnit 18.2.2.6, fra Bygholm Å bidraget fra de førnævnte udledninger og er retvisende for den kemiske tilstand i vandområdet Bygholm Å. Data fra disse udledninger er dermed medtaget i vurderingerne af påvirkningen fra etableringen af nærværende projekt. Som følge af etableringen af sandfang vil vandkvaliteten i Bygholm Å forbedres, og der er dermed ikke tale om negativ kumulativ påvirkning mellem nærværende projekt og de førnævnte udledningstilladelser.

<u>Forbindelsesvejen VEGA-E45</u>

Forbindelsesvejen VEGA-E45 er vurderet til ikke at medføre forringelse af tilstanden af Bygholm Å og Horsens Fjord i anlægs- og driftsfasen for både de biologiske og kemiske kvalitetselementer. Selvom der er potentiel risiko for, at anlægsfasen for de to projekter sker samtidig, er det vurderet, at nærværende projekt, samt forbindelsesvejen ikke vil medføre forringelse af kvalitetselementer i Bygholm Å, og således sker der ingen kumulativ påvirkning mellem de to projekter. I driftsfasen er den primære påvirkning fra begge projekter udledning af vejvand, som vurderes til ikke at medføre koncentrationsstigning af miljøfremmede stoffer i henhold til EU-prioriterede stoffer og nationalt specifikke stoffer. Således sker der ingen kumulativ påvirkning, som vil forringe tilstanden for de biologiske og kemiske kvalitetselementer i Bygholm Å i driftsfasen.

19 Horsens Fjord – kystmorfologi, flora og fauna

Havbunden i projektområdet indeholder adskillige bunddyr- og makroalgesamfund, der er knyttet til de forskellige naturtyper i området. Dyr og planter i disse samfund indgår i det marine fødenet, og danner fødegrundlaget for bl.a. fugle, fisk og marine pattedyr. Projektet inkluderer anlægsarbejde i det marine miljø hvormed der, udover direkte påvirkning af områdets bestande af bunddyr og planter, potentielt kan ske påvirkning af fødegrundlaget for fugle, fisk og pattedyr, der søger føde i projektområdet.

Vejanlægget føres over Horsens Fjord på vejdæmning med højvandsporte og pumpeanlæg. Anlægget etableres på fjordbunden ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Anlægget har et samlet fodaftryk på fjordbunden på knap 20.000 m^2. Der er udført marine forundersøgelser på arealet, hvor dæmningen føres over fjorden, herunder undersøgelse af havbunden ved akustik (sidescansonering), dybdeopmåling med enkeltstråle-ekkolod og dykkerundersøgelser med videooptagelse af havbunden samt registrering af dybde, observationer, dækningsgrad af flora og fauna mv.

I forbindelse med projektet etableres en udløbsledning fra bassin 3 og ud i Horsens Fjord. Der er udført marine undersøgelser i et transekt ud fra Klokkedal Å, i nærheden af arealet, som udløbsledningen føres under. Undersøgelserne består af dykkerundersøgelse med videooptagelse af havbunden, observationer samt dækningsgrad af flora og fauna. Der er derudover udført bundfaunaanalyser ved HAPS- og grabprøvetager samt sedimentprøvetagning til analyse af havbundens kemiske sammensætning ved alle tre arealer.

Etableringen af dæmningerne og udløbsledning kan påvirke fjordens kystmorfologi og sedimentationsforhold, samt den eksisterende marine flora og fauna ved arealinddragelse. Beskrivelsen af de marine dyre- og plantesamfund i området har til formål at skabe grundlag for en vurdering af potentielle påvirkninger på disse samfund i og omkring projektområdet i forbindelse med anlæg og drift af den nye Ringvej Syd over Horsens Inderfjord.

Beskrivelse og vurdering i forhold til de økologiske kvalitetselementer er behandlet i kapitel 20. Nærværende kapitel beskriver kystmorfologi, flora og fauna ud fra et generelt synspunkt og er skrevet med tæt tilknytning til kapitel 20, kapitel 21 og kapitel 22. Beskrivelserne i nærværende afsnit danner byggestenen for vurderingen af fx indirekte påvirkning på beskyttede arter gennem habitatfjernelse, levevilkårsforringelse eller påvirkning på fødegrundlag.

19.1 Metode

Havbundens beskaffenhed i og omkring projektområdet blev undersøgt ved en kombination af biologiske og geofysiske undersøgelser. Forundersøgelserne i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk blev udført i henholdsvis 2019 og 2020 (40). Efterfølgende er forundersøgelserne suppleret med marine undersøgelser i 2024 (bilag 8), som også dækker arealet ved udløbet af Klokkedal Å. Hvert område er undersøgt ud fra nogle udvalgte stationer, som ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord, er hvor vejtraceet er planlagt og ved Klokkedal Å, er station og transekt udvalgt efter, hvor udløbsledningen underbores.

I nedenstående kapitel er undersøgelsen fra 2024 beskrevet separat, og indgår kun i de afsnit, som undersøgelsen inkluderede, herunder substratforhold, biologiske forhold, infauna, sediment og havpattedyr.

Substrattyperne i forundersøgelsesområdet, vurderes ikke at ændres hurtigt i udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord, hvormed data ved indsamlingen vurderes stadig at være repræsentative for de eksisterende forhold. Dog vurderes det at indholdet af stoffer i sedimentet samt infauna kan ændre sig væsentligt fra 2019 og 2020 til 2024. Derfor er resultater for indholdet i sediment erstattet med de supplerende undersøgelser fra 2024 (kapitel 20). For

infauna medtages resultaterne fra forundersøgelserne i 2019 og 2020, men udelukkende til sammenligning med resultater fra 2024, som er de primære resultater.

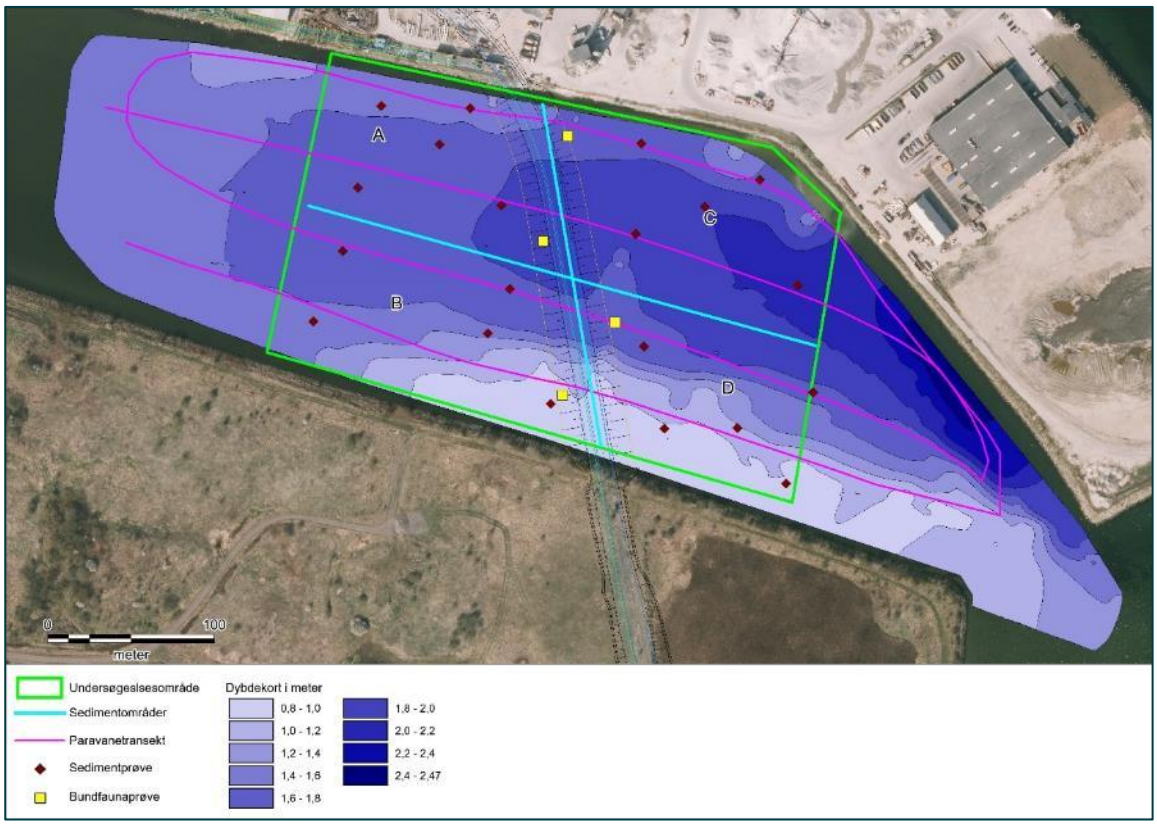
Foruden udførte feltundersøgelser og modelleringer for projektet, er der hentet data fra bl.a. Miljøstyrelsens MiljøGIS, vandplandata.dk og NOVANA overvågning, som også indgår i vurderinger for vandkvalitet og økologisk tilstand i kapitel 20. For havpattedyr og fisk er arter.dk's artsfundsøgning og beskrivelser benyttet, og der er indhentet yderligere viden om marsvin fra Natura 2000 rapporter og basisanalyser. Fiskesamfundet i nærområdet er kortlagt på baggrund af information om lokal tilstedeværelse af fiskearter fra DTU Aquas Nøglefiskerrapporter. Her er fangsterne baseret på fangstregistreringer fra lokale fritidsfiskere med standardiserede redskaber (garn og ruser) mellem 2008-2022 (41) og (42). Den tilgængelige data udgør, sammen med feltdata og modeller, det faglige vurderingsgrundlag for kapitlet, og den samlede vurdering er foretaget på baggrund af en analyse af biotiske og abiotiske parametre.

Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Forundersøgelserne i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å blev udført d. 29-08-2019 af et team bestående af to erhvervsdykkere og en assistent. Arbejdet blev gennemført fra surveybåd. Undersøgelseskortet kan ses på Figur 19-1, hvor det primære projektområdes afgrænsning er defineret med grøn afmærkning.

De marine undersøgelser i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å bestod af følgende delundersøgelser:

- Søopmåling med singlebeam ekkolod
- Sidescansonering med fuldt overlappende surveylinjer
- Paravanedykning med HD video langs fire transekter
- Screening af bundfaunaforhold
- Sedimentprøveudtagning til bestemmelse af indhold af miljøskadelige stoffer
- Strømningsmodel



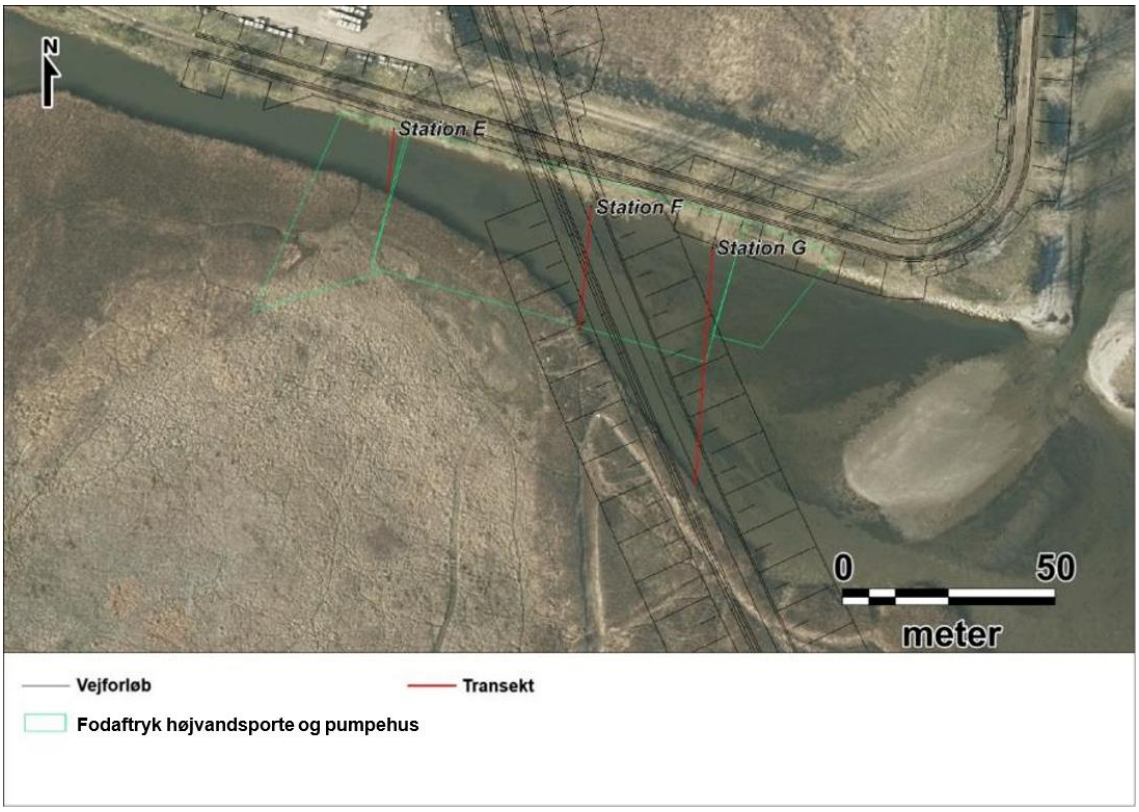
Figur 19-1: Kort over de gennemførte feltundersøgelser i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å.

Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Feltarbejdet i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk blev udført d. 17-11-2020. Besigtigelse og prøvetagning blev foretaget i vaders gennem hele området. Undersøgelseskortet kan ses på Figur 19-2.

De marine undersøgelser i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk bestod af følgende delundersøgelser:

- Besigtigelse langs bredder og strømrende med vandkikkert og GoPro kamera til registrering af bundforhold, makroalgeforekomst, krebsdyr og muslinger.
- Screening af bundfaunaforhold i transekter (E-G)
- Sedimentprøveudtagning til bestemmelse af indhold af miljøskadelige stoffer, med udtagning af 5 kajakprøver på tværs af transekter (E-G)



Figur 19-2: Transekt for prøvetagning af bundfauna i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk. Den røde linje repræsenterer otte delstik på tværs.

Supplerende undersøgelser

Feltarbejdet blev udført den 27-08-2024 af et team bestående af to snorkeldykkere og en bådfører. Arbejdet blev gennemført fra surveybåd. Nedenstående Figur 19-3 undersøgelseskort angiver syv stationer samt et transekt.

De marine undersøgelser i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å (station 5-7), Dagnæs Bæk (station 3-4), Klokkedal Å (station 2) og reference (station 1) bestod af screening af bundfaunaforhold og sedimentprøveudtagning til bestemmelse af indhold af miljøskadelige stoffer. Hensigten med referencestationen, er sammenligning af substratforhold, miljøfremmede stoffer og infauna. Referencestationen bruges ikke til vurdering af flora og epifauna, men udgør et eksempel på et uforstyrret område indenfor samme vandområde.

Ved udløbet af Klokkedal Å langs et 130 m transekt bestod undersøgelserne af snorkling med HD video og artsbestemmelse af flora og fauna.



Figur 19-3: Placering af 7 stationer samt transekt (orange linje), som blev undersøgt i 2024.

19.1.1 Kortlægning af substratforhold

På baggrund af opmåling og observationer bestemmes og karakteriseres havbundens substrattyper efter GEUS' klassificeringer af overfladesediment i syv substrattyper (Tabel 19-1).

Tabel 19-1: Oversigt over substrattyper som anvendes i nærværende kapitel. Substraterne repræsenterer det øverste lag af havbunden (fra overflade til ca. 1 m dybde).

Substrattype	Definition
1a. Blødbund	Homogen siltet sandbund eller dynd, hvor bunden ikke er dynamisk påvirket, og hvor sedimentet består af silt og siltet sand eller dynd.
1b. Sand	Homogen fast sandbund (sand er defineret som kornstørrelser fra 0,06–2,0 mm) præget af en vis form for dynamik med bølgeribber m.m. Denne substrattype kan også have varierende indslag af skaller, grus og silt.
1c. Mønstret sandet bund med ler	Område bestående af ler eller større relikte lerblokke på en siltet til sandet havbund, hvor det høj-reflektive ler giver havbunden et mønstret udseende. Disse ler-mønstre kan have meget markante strømstriber.
2a. Sand, grus og småsten	Meget varierende substrattype, domineret af sand og groft sand med varierende mængder af grus og småsten. Substratet består af en blanding af sand, groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 0,06 - 20 mm og småsten med størrelser på ca. 2 til 10 cm.
2b. Sand, grus og småsten samt bestrøning (< 10 %) med sten >10 cm	Meget varierende substrattype, domineret af sand og groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt spredte store sten. Substratet består af en blanding af sand, groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 0,06 - 20 mm og småsten med størrelser ca. 2 til 10 cm. Substrattypen kan også indeholde større sten >10 cm, dog kun op til 10 % dækning.
3. Sand, grus og småsten samt bestrøning (10 - 25 %) med sten >10 cm	Område bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten og med bestrøning af større sten >10 cm. Substrattypen indeholder et større antal sten >10 cm, oftest som bestrøning med en dækning på 10 % - 25 %.

Substrattype	Definition
4. Sten > 10 cm dækkende >25 %	Område domineret af sten >10 cm, men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Stenene ligger enten spredt på havbunden eller som et tæt lag af sten med en dækning >25 %.

19.1.1.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Der blev gennemført en kortlægning med sidescan sonar (SSS) og enkeltstråle ekkolod. Hermed blev følgende opnået:

- 100 % dækkende kortlægning med SSS af havbunden, hvilket muliggjorde identifikation og afgrænsning af substrattyper.
- Enkeltstråle ekkolod, hvilket viste de overordnede dybdeforhold i områder til udarbejdelse af en dybdemodel.

19.1.1.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Hele projektområdet blev gennemgået i vaders og der blev ikke gennemført detaljeret kortlægning af substratforhold eller dybde.

19.1.1.3 Supplerende undersøgelser 2024

Bundforhold for Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å, Dagnæs Bæk og Klokkedal Å blev screenet vha. HD video og grabprøver. Prøvestationerne er vist på Figur 19-3.

19.1.2 Biologiske forhold

19.1.2.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Der blev gennemført fire paravanetransekter gennem projektområdet i V-Ø og Ø-V retning i området, se Figur 19-1. Paravanedykningen blev gennemført ved at trække erhvervsdykker med marinbiologisk ekspertise, hen over havbunden ved lav hastighed. Undervejs afrapporterererede dykkeren løbende diverse relevante forhold, som inddateredes i programmet ”Paravane2”. Som en integreret del af programmet bliver dykkerens position udregnet for hver melding. Således vil alle dykkerens afrapporteringer være knyttet til en præcis position med tilhørende dybde.

Under dykket rapporteredes en række parametre:

- Dybde
- Overordnede substratforhold
- Dækningsgrad af blåmuslinger
- Observationer af andre dominerende flora- og / eller faunaforhold: makroalger, sandorm, søstjerner, krabber, fisk og lignende.
- Blomsterplanter
- Løstliggende makroalger

Supplerende var der monteret et HD UV-videokamera på dykkerens maske (Paralenz), således, at hele paravanedykket blev dokumenteret.

19.1.2.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Projektområdet blev gennemgået i vaders ved tre transekter, og der blev registreret forekomster af makroalger, krebsdyr og muslinger ved brug af vandkikkert og GoPro. Videooptagelserne fra besigtigelsen er hjemtaget og gennemgået til videre bestemmelse af artsforekomster.

19.1.2.3 Supplerende undersøgelser 2024

Horsens Fjord ved udløbene af Byholm Å og Dagnæs Bæk blev screenet vha. grabprøver og HD video, hvorefter optagelser blev gennemgået og alle observerede arter af flora og fauna blev noteret.

Transektet ved Klokkedal Å blev snorklet af marinbiologer, og alle observerede arter af flora og fauna blev noteret. Undersøgelserne suppleres med eksisterende viden fra data indhentet blandt andet fra arter.dk, miljøgis, fiskeatlas og nøglefiskerapporten. Der er ikke udført egentlige fiskeundersøgelser i forbindelse med projektet, og forekomsten af marine fiskearter baseres derfor på tilstedeværelsen af egnede habitater og desuden fund i felten.

Der blev taget grabprøve til kornstørrelsesfordeling, til bestemmelse af overordnede substratforhold. Prøvestationerne er vist på Figur 19-3.

19.1.3 Infauna-undersøgelser

De tekniske anvisninger for blødbundsfauna (TA M19) er fulgt i det omfang, der var muligt. Af afsnit 19.1 fremgår datoer for prøvetagning i Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk samt datoer for de supplerende undersøgelser. Datoerne for alle undersøgelser er senere end perioden angivet i den tekniske anvisning, men da alle undersøgelser er udført i efteråret, er sammenligning af resultaterne muligt.

19.1.3.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

I anlægsområdet blev der udtaget fire prøver til screening af bundfaunasamfundene i projektområdet. Infaunaundersøgelserne blev gennemført med en HAPS-kerneprøvehenter[8] Ø 136 mm (sampling-areal 145 cm^2), som blev betjent af dykkeren. Hver prøve blev sigtet (1 mm sigte) og sigteresten dækket og konserveret med 96% ethanol i afmærkede plastikbeholdere. Positionen af de fire prøver til infaunaundersøgelser kan ses i Figur 19-1.

19.1.3.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Prøvetagning til bundfaunabestemmelse blev foretaget med kajakrør, da områdets beskaffenhed ikke muliggjorde HAPS-metoden. Prøvetagningen blev delt op i tre stationer (E, F, G) med otte stik i hver, svarende til volumen på én HAPS prøve, på tværs af vandforløbet, for at dække samfundenes diversitet bedst muligt (Figur 19-2). Hver prøve blev sigtet (1 mm sigte) og sigteresten dækket og konserveret med 96 % ethanol i mærkede plastikbeholdere. Prøverne hjemtages og artsklassificeret af akkrediteret laboratorie. Resultaterne blev herefter vurderet i forhold til AMBI-indekset (se nedenfor).

19.1.3.3 Supplerende undersøgelser 2024

I de supplerende undersøgelser blev alle prøver udtaget med Van Veen Grab 3,14 liter (sampling-areal 250 cm^2), da prøvetagning med HAPS ikke var mulig på de lavvandede stationer, og sammenlignelighed mellem prøverne blev prioriteret og anbefalet af akkrediteret analyselaboratorium. Hver prøve blev sigtet (1 mm sigte) og sigteresten dækket og konserveret med 99 % ethanol i mærkede plastikbeholdere. I Horsens Fjord blev der taget tre prøver ved udløbet af

[8] Udstyr til udtagning af sedimentprøver.

Bygholm Å, to prøver ved udløbet af Dagnæs Bæk, en prøve ved udløbet af Klokkedal Å samt en prøve ved referencestationen. Prøvestationerne fremgår af Figur 19-3.

Prøverne blev efterfølgende analyseret af det akkrediterede analyselaboratorie Fishlab A/S (www.fishlab.dk). Den fulde oversigt over infauna kan ses i (bilag 8 Datarapport for marine undersøgelser 2024).

19.1.4 Sedimentprøvetagning

Sedimentprøvetagning er beskrevet i afsnit 20.1.5.

Af Figur 19-1 fremgår positionerne for de sedimentprøver, som blev taget i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å i 2019. Yderligere blev der i 2020 taget tre sedimentprøver ved udløbet af Dagnæs Bæk. I forhold til miljøfremmede stoffer vurderes det, at resultaterne fra 2019 og 2020 ikke længere er repræsentative, hvorfor de følgende kapitler udelukkende inkluderer sedimentanalyse fra de supplerende undersøgelser fra 2024.

19.1.5 Databehandling og afrapportering

Efter gennemførelse af feltarbejdet, er videomateriale fra paravanedykningerne samt besigtigelserne i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk gennemgået og logbøgerne opdateret og kvalitetssikret.

For området i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å er data fra sidescan sonar og enkeltstråle ekkolod gennemgået og tolket på baggrund af en geooprettet sidescan mosaik og de visuelle verifikationer. Dermed kunne der udarbejdes følgende kort:

- Kort over substratforhold
- Dybdekort
- Kort over udbredelse af henholdsvis flora og fauna

Sedimentprøverne er analyseret hos ALS. Infaunaprøverne blev sorteret og artsbestemt af infaunaekspert Erik Skindhøj Pedersen for prøverne taget ved udløbet af Bygholm Å og af Fishlab for prøverne taget ved udløbet af Dagnæs Bæk.

19.1.5.1 Supplerende undersøgelser 2024

Videomateriale blev efter feltarbejdet gennemgået og alle observerede arter af flora og fauna blev noteret.

Sedimentprøverne er analyseret af det akkrediterede laboratorium ALS Danmark A/S.

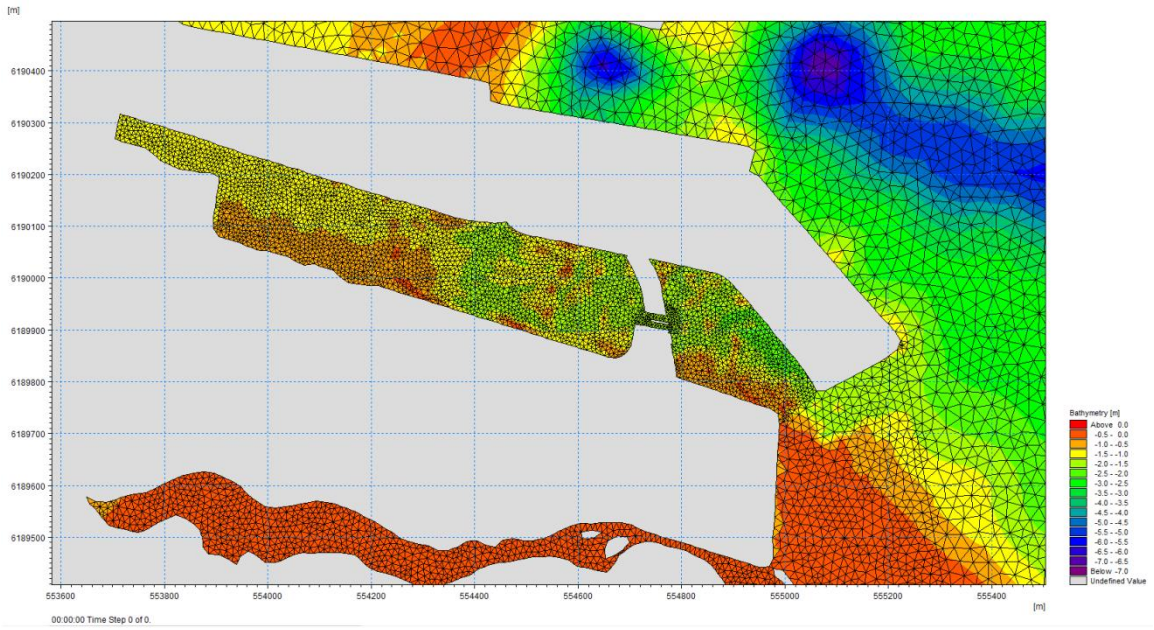
Prøverne blev efterfølgende analyseret af det akkrediterede analyselaboratorie Fishlab A/S (www.fishlab.dk). Den fulde oversigt over infauna kan ses i bilag 8 (Datarapport for marine undersøgelser 2024).

19.1.6 Strømningsmodel

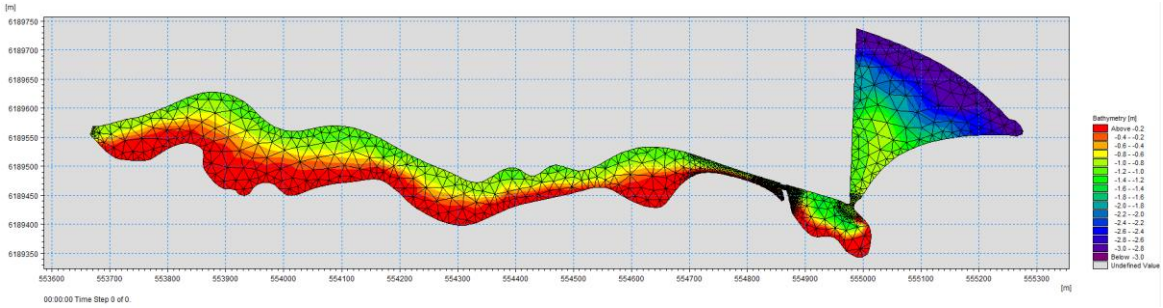
Modelberegning af strømforhold og fortynding af udsivende forurenende stoffer i den inderste del af Horsens Fjord er udført med brug af MIKE 21 FM, som er udviklet af DHI A/S. Modellen er en numerisk todimensional strømningsmodel baseret på løsningen af de kræfter, som virker på vandmassen inden for modelområdet.

Der er opstillet en MIKE 21 FM model, som dækker den inderste del af fjorden ved udløbet af Bygholm Å og en MIKE 21 FM model, som dækker det inderste af fjorden ved udløbet af Dagnæs Bæk. Bagvedlæggende beskrivelser for modelopsætning kan ses i bilag 2 (Hydraulisk notat 2025 – Modellering af spredning af fremmede stoffer)

Modelområder og modelberegningsnet er vist på nedenstående figurer.



Figur 19-4: Modelnet og dybdeforhold med højvandsportenes åbninger i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å. Figuren findes også i bilag 2 (Hydraulisk notat 2025 – Modellering af spredning af fremmede stoffer).



Figur 19-5: Modelnet og dybdeforhold med højvandsportenes åbninger i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk. Figuren findes også i bilag 2 (Hydraulisk notat 2025 – Modellering af spredning af fremmede stoffer).

MIKE 21 FM modellen har igennem flere årtier vist sig at være meget pålidelig i forhold til retvisende resultater, og må betragtes som et state-of-the-art værktøj til netop disse typer opgaver. Modellen er blevet anvendt dels til at beskrive strømningsforholdene i og omkring højvandsportene i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å, samt til at beskrive fortyndingsforholdene med og uden dæmning og højvandsporte i Horsens Fjord ved udløbene af både Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Metode for beregning af fortyndingsforholdende er beskrevet i afsnit 20.1 og er nærmere beskrevet i notaterne, der er vedlagt som bilag 2 (Hydraulisk notat 2025 – Modellering af spredning af fremmede stoffer).

19.1.7 Kystmorfologi

Der er foretaget en kvalitativ vurdering af anlæggets påvirkning af kysterne. Vurderingen er foretaget på basis af kystmorfologiske processer som bl.a. beskrevet i litteraturen *Shoreline Management Guidelines* (43).

19.1.8 Sedimentspredning og sedimenttransport

Der er ikke foretaget en vurdering af sedimentspredning i forbindelse med anlægsarbejderne da det er oplyst, at jordarbejder, herunder uddybning af eksisterende bund, vil blive foretaget tørt bag spunsvægge. Der kan ske en mindre ophvirvling af sediment når der etableres spuns. Denne ophvirvling er beskrevet under afsnit 20.3.1 *Etablering af kystsikringsanlæg*.

Anlæggenes betydning for sedimentransporten er baseret på en kvalitativ analyse foretaget på basis af ekspertviden om sedimenttransport fra lærebøger som bl.a. *Principles of sediment transport in rivers, estuaries and coastal seas* (44).

19.1.9 Udledning af undervandsstøj

Udledning af undervandsstøj under arbejde til havs kan medføre negative miljøpåvirkninger på marine arter. Havpattedyr og fisk vurderes særligt sårbare overfor støjeksponering.

Der er foretaget simuleringer af undervandsstøj i projektets anlægsfase (bilag 11 Undervandsstøj), som danner grundlaget for at kunne foretage vurderinger af støjpåvirkningerne.

19.1.10 Manglende viden

Det vurderes generelt, at metoderne brugt til nærværende miljøundersøgelser giver et fyldestgørende billede af områdets marine forhold. Der findes ikke anvendelige ålegræsdata fra nærområdet til projektet, hvor seneste er fra 2008 i forbindelse med NOVANA undersøgelserne. Vurderingerne foretages derfor med udgangspunkt i, at der for nuværende ikke forefindes ålegræs, men om projektet er til hinder for etablering af nye enge ved frøsætning m.v.

19.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

Horsens Fjord er en lavvandet fjord med et areal på 79 km². Størstedelen af fjorden, ca. 95 %, har en vanddybde på maksimalt 6 meter. Fjorden har en smal rende, der fører ud til det sydlige Kattegat, med en dybde på op til 22 meter mellem Snaptun og Hjarnø, hvilket er den primære kanal for vandudskiftning. Saliniteten i fjorden er typisk omkring 17-18 ‰. Iltindholdet kan nogle gange falde til nærheden af iltsvind, især i den ydre del af fjorden.

19.2.1 Substratforhold

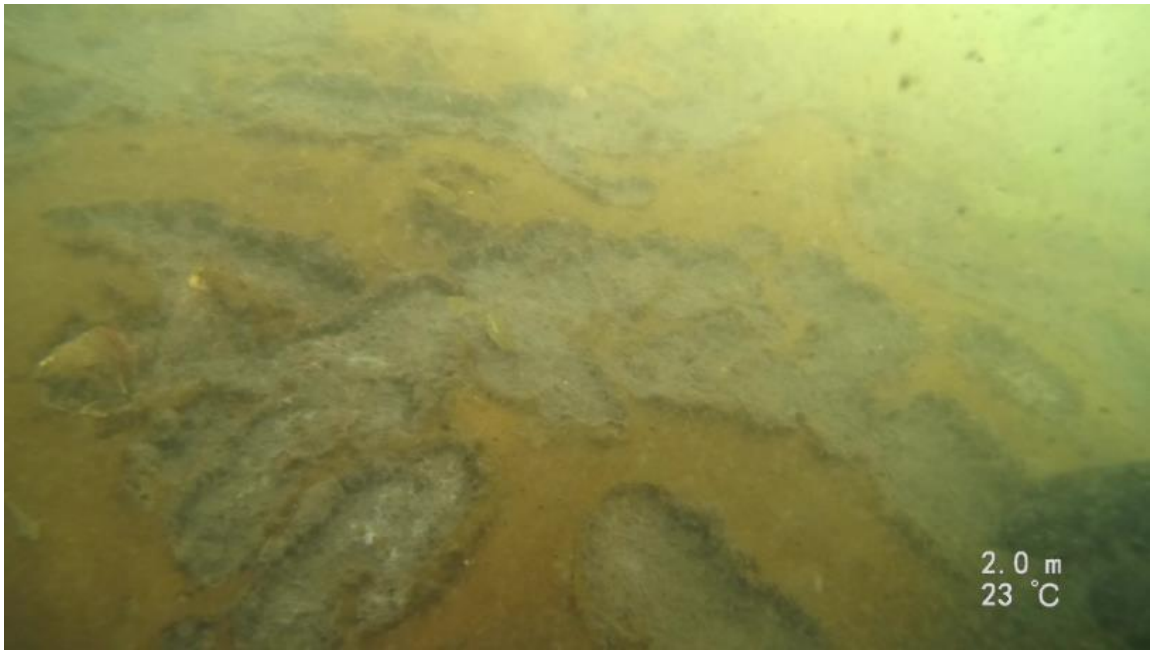
19.2.1.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Nedenstående figur viser sidescan-mosaik, der i kombination med paravanedykkene afslører en meget homogen havbund bestående udelukkende af substrattypen 1a – finpartikulær siltet substrat (Tabel 19-1 og Figur 19-7). I området fandtes steder med høj dækningsgrad af muslingeskaller fra døde blåmuslinger, hvilket gav bunden en fastere struktur (Figur 19-8, Figur 19-9). Dækningen af levende muslinger varierede fra 0-15 % med et gennemsnit på ca. 1 % i hele området.

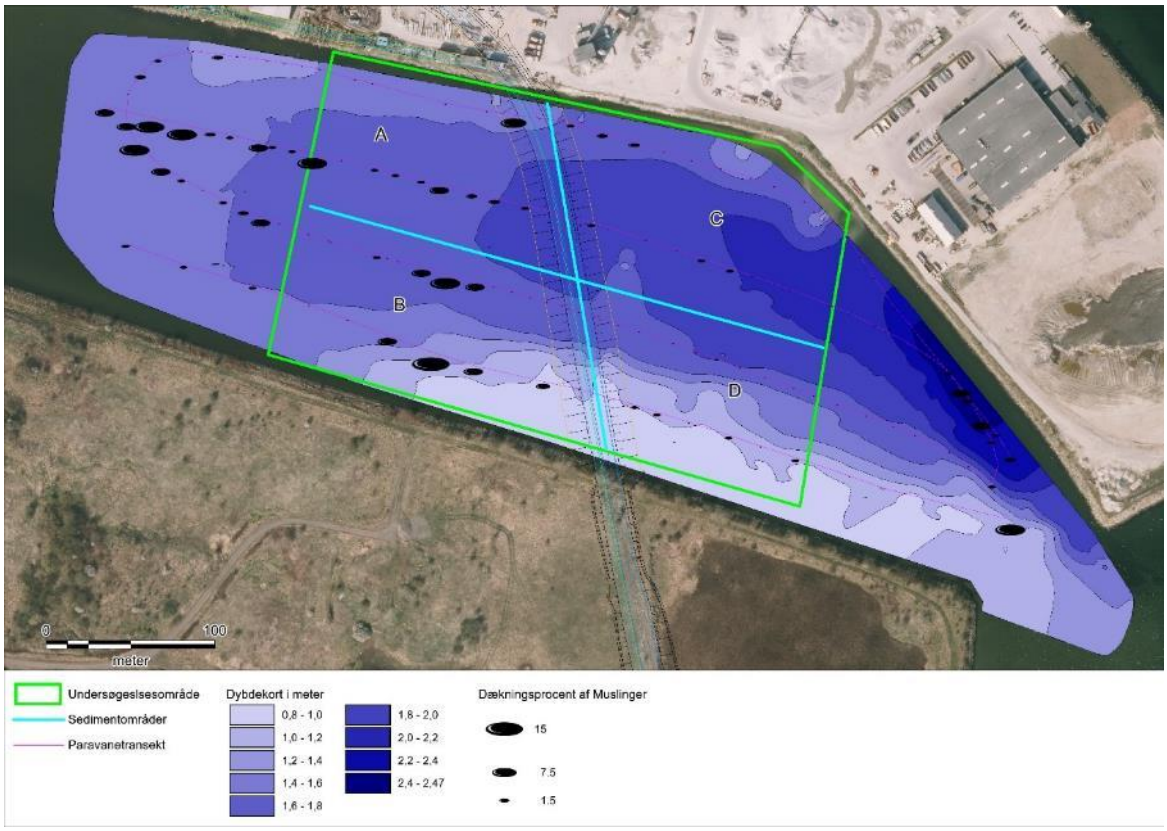
Havbunden var stedvist dækket af såkaldt ”liglagen” (Figur 19-10), som er svovlbakterierne *Beggiatoa* og *Thiovulum majus*, der lever i de næsten iltfrie forhold på havbunden.



Figur 19-6: Sidescan-mosaik over området.



Figur 19-7: Type 1a havbund.



Figur 19-8: Dækning af levende blåmuslinger i området. Signaturen viser dækningsgraden af levende blåmuslinger i % tolket ud fra dykning vha. paravanetræk.



Figur 19-9: Type 1a havbund med enkelte muslingeskaller.

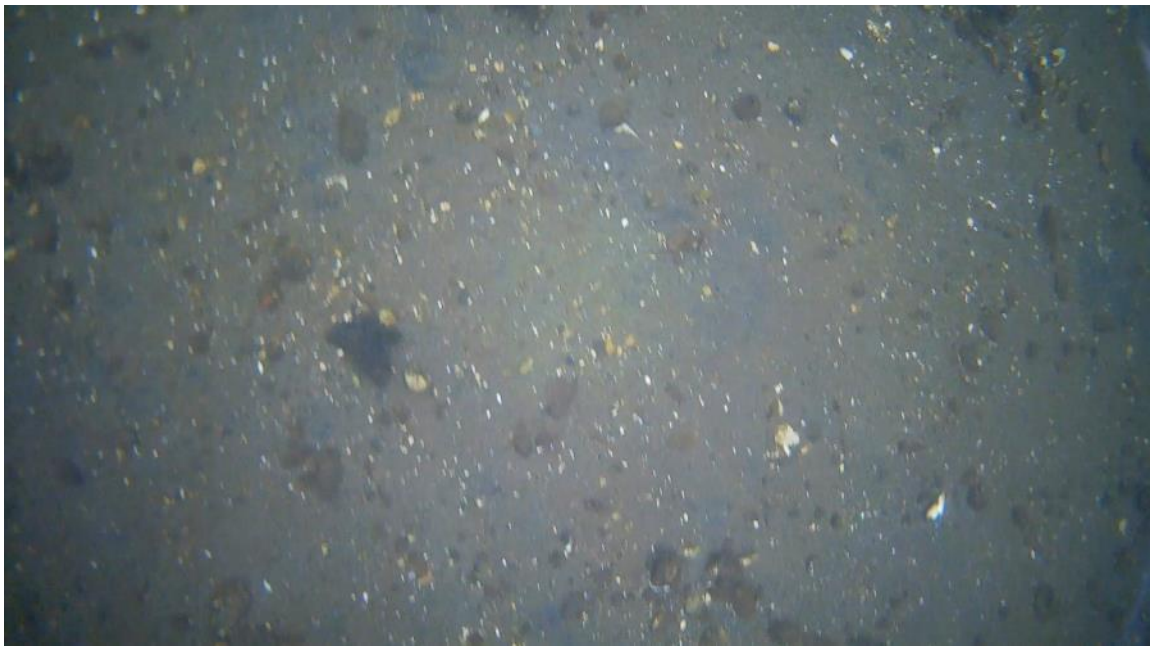


Figur 19-10: Type 1a havbund med "liglagen" – svovlbakterier (rød boks).

19.2.1.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Området i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk var præget af stabile kanter med en del spredte forekomster af sten og grus. Langs bredderne observeredes primært substrattype 1b med spredte sten og lokalt type 2 og 3 (Tabel 19-1), mens der i midterrenden, hvor strømmen løb, observeredes mere blød type 1a bund med døde skaller (Figur 19-11). Derudover opstod der i forbindelse med vadning i området, en markant svovllugt fra bunden i midterrenden – en indikation på svovlfikserende bakteriesamfund og anaerobe bundforhold.





Figur 19-11: Foto af havbund ved hhv. kanten (øverst) og midterrenden (nederst).

19.2.1.3 Supplerende undersøgelser 2024

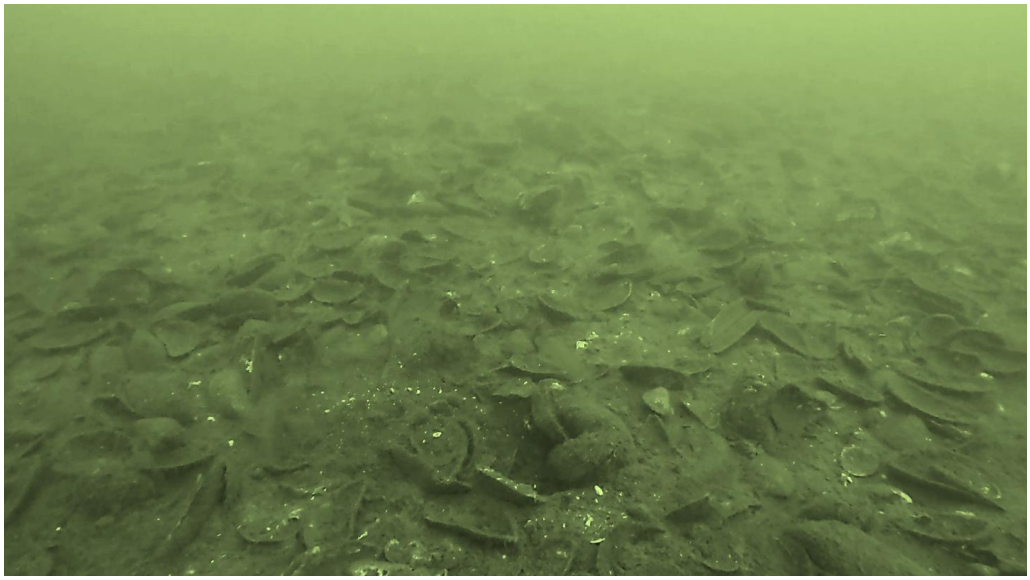
Bundforholdene i Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk viste samme forhold som i tidligere undersøgelser fra 2019 og 2020. For yderligere beskrivelse og billeddokumentation henvises til bilag 8 Datarapport for marine undersøgelser 2024.

Substratforhold i Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å blev klassificeret til substrattype 1b og bundforholdene var tydeligt fastere ved udløbet af Klokkedal Å end stationerne ved udløbet af Dagnæs Bæk og Bygholm Å. Det øverste lag var dækket af skaller og mindre sten/grus (Figur 19-12). Langs transektet blev der observeret flere løstliggende sten med diameter fra 2-5 cm og generelt en fastere bund, hvor der voksede makroalger på de faste overflader.



Figur 19-12: Bundforhold i Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å – station 2. Der blev observeret skaller fra blåmusling, hestemusling sandmusling, knivmusling og hjertemusling.

Referencestationen (station 1) er placeret lidt længere ude i fjorden på omkring 4 meters dybde og udgør et eksisterende NOVANA-punkt, hvor følgende parametre moniteres: vandkemi, kemi i sediment, miljøfremmede stoffer i biota muslinger, salt, ilt, temperatur og ph-måling. Stationen blev undersøgt ved hjælp af GoPro kamera. Bunden var dækket af døde skaller og de eneste levende individer, der blev observeret, var almindelig søstjerne (Figur 19-13). Referencestationen er primært undersøgt, som reference til substratforhold, miljøfremmede stoffer og infauna, og skal udgøre et eksempel på et uforstyrret område indenfor samme vand.



Figur 19-13: Bundforhold ved referencestationen.

19.2.2 Dybdeforhold

Horsens Fjord er et varieret og dynamisk vandområde. Fjorden strækker sig fra indsejlingen ved Endelave ind til Horsens by. Fjorden kan grundlæggende opdeles i to dele: yderfjorden og inderfjorden.

Inderfjorden er kendetegnet ved lavvandede strækninger og flere sandbanker. Vanddybden her varierer typisk fra 1-3 meter og kan være lavere på sandbankerne. Det lave og beskyttede område er karakteriseret ved rolig strømning og en sedimentbund bestående af sand og småsten. Disse forhold skaber habitat for et bredt spektrum af marint liv. Generelt er fjorden relativt lavvandet, men der findes områder i yderfjorden, hvor der måles op til 14 meters dybde. Yderfjorden har større dybde og vandudskiftning, samt blanding af sand- og stenbund, hvilket medvirker til en større biologisk mangfoldighed og flere forskellige marine miljøer, end inderfjorden.

Et væsentligt miljømæssigt problem for Horsens Fjord er forekomsten af iltsvind, som typisk vil forekomme i en eller flere perioder fra juni – november. Dette fænomen opstår, når varme temperaturer stimulerer en øget vækst af alger, der dør og nedbrydes af bakterier, hvilket forbruger store mængder ilt. Iltsvind er en proces, hvor iltkoncentrationen i vandet falder til et kritisk lavt niveau, hvilket påvirker både dyre- og plantelivet negativt. Ud over varme temperaturer kan flere andre faktorer bidrage til iltsvind, såsom lange perioder med svage vindforhold, øget udledning af næringsstoffer og opskyllet organisk materiale i form af makroalger og ålegræs. Det lave vand i inderfjorden gør dette område særligt udsat for iltsvind, hvilket kan medføre dødelige forhold for fisk og bunddyr, der kræver tilstrækkelige mængder ilt for at overleve. Manglen på ilt i vandet kan føre til øgede dødsrater blandt marine organismer, ændringer i økosystemets struktur og tab af biodiversitet, hvilket har alvorlige konsekvenser for fjordens økologiske balance. Yderfjorden, med sin større dybde og effektive vandudskiftning, er mindre påvirket af disse forhold.

Yderligere parametre relateret til fjordens dybdeforhold inkluderer tidevandspåvirkning, temperaturgradienter og næringsstofkoncentrationer, som varierer mellem yder- og inderfjorden og kan have afgørende indvirkning på fjordens økologiske balance. Salinitetsgradienten mellem inderfjorden og yderfjorden varierer typisk fra 17 til 25 promille, hvor saliniteten i inderfjorden er lavere og mere varierende, mens saliniteten i yderfjorden højere og mere stabil. Alle de fysiske parametre påvirker flora- og faunasammensætningen i fjorden, hvor yderfjorden har bedre betingelser for vækst af bl.a. ålegræs og dermed bedre betingelser for alle de arter, som er tilknyttet ålegræsbede (45).

19.2.2.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Dybdeforholdene i området varierer fra lige under en meter ved den sydlige bred til omkring 2,5 m i områdets østlige ende.

19.2.2.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

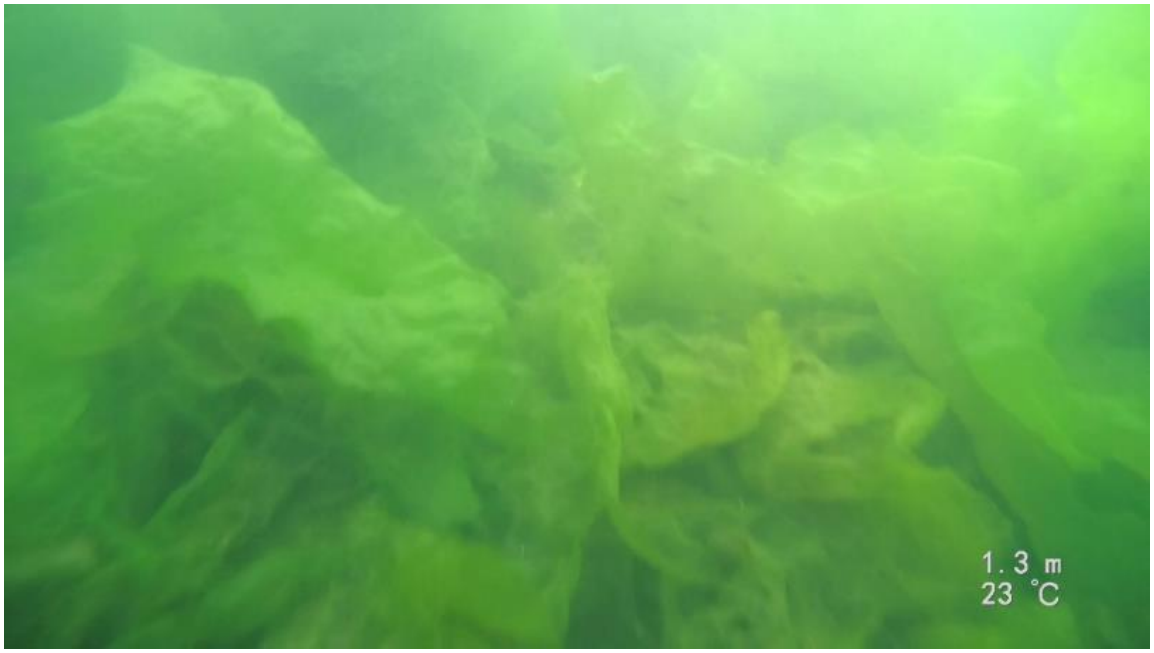
Dybdeforholdene i området ligger fra 0 m til omkring 1,5 m i strømranden. I den østlige del, lige ved udmundingen, ligger en lille ”odde”, som blotlægges ved lavvande. Dybden rundt om denne, i stryget lige i strømranden, ligger på omkring 1,6 m.

19.2.3 Epiflora og -fauna

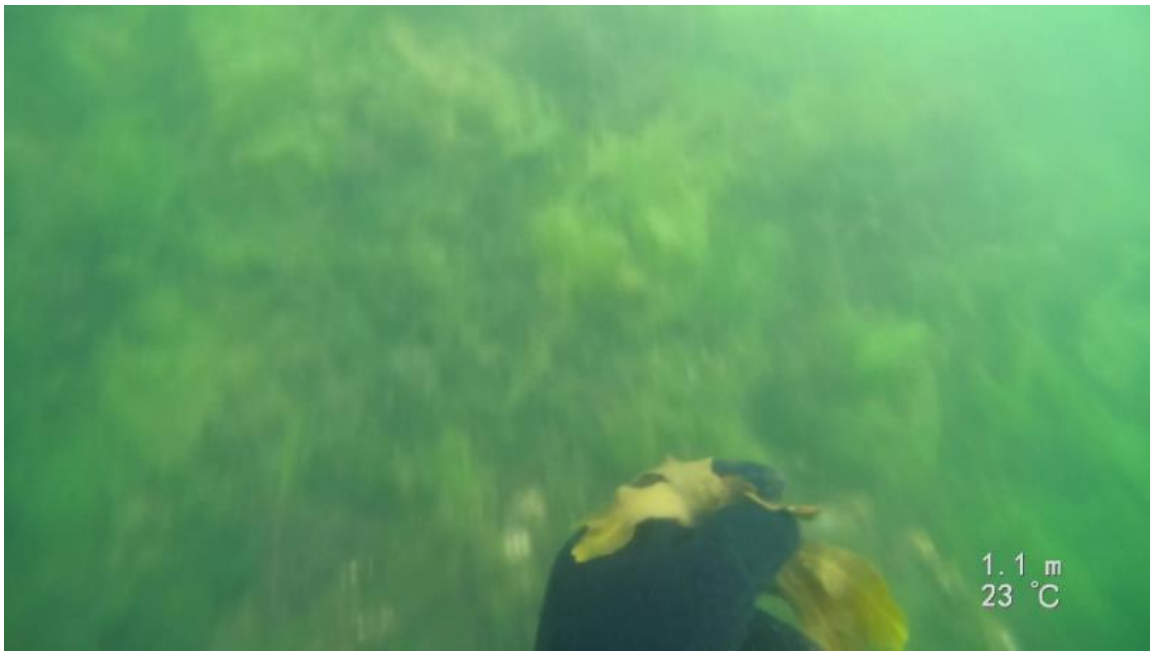
19.2.3.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Epiflora og -fauna blev registreret ved paravanetræk startende i det sydvestlige hjørne af området og gennemført uafbrudt, dækkende hele området med en afstand på ca. 50 m mellem transektlinjerne (Figur 19-1)

I området var tilstedeværelsen af flora og specielt fauna generelt meget arts- og individfattigt. Flora var begrænset til søsalat (*Ulva lactuca)* (Figur 19-14) og få enkeltstående savtang (*Fucus serratus)* (Figur 19-15) samt den invasive rødalge dusktang (*Dasya baillouviana)* (Figur 19-16). I dele af området var der høj dækningsgrad af søsalat (op til 100 %) og generelt var søsalat til stede, hvor der samtidigt blev registreret høje dækningsgrader af muslingeskaller. Dækningen af flora varierede fra 0 til 100 % med et gennemsnit på 10 % i hele området (Figur 19-17).



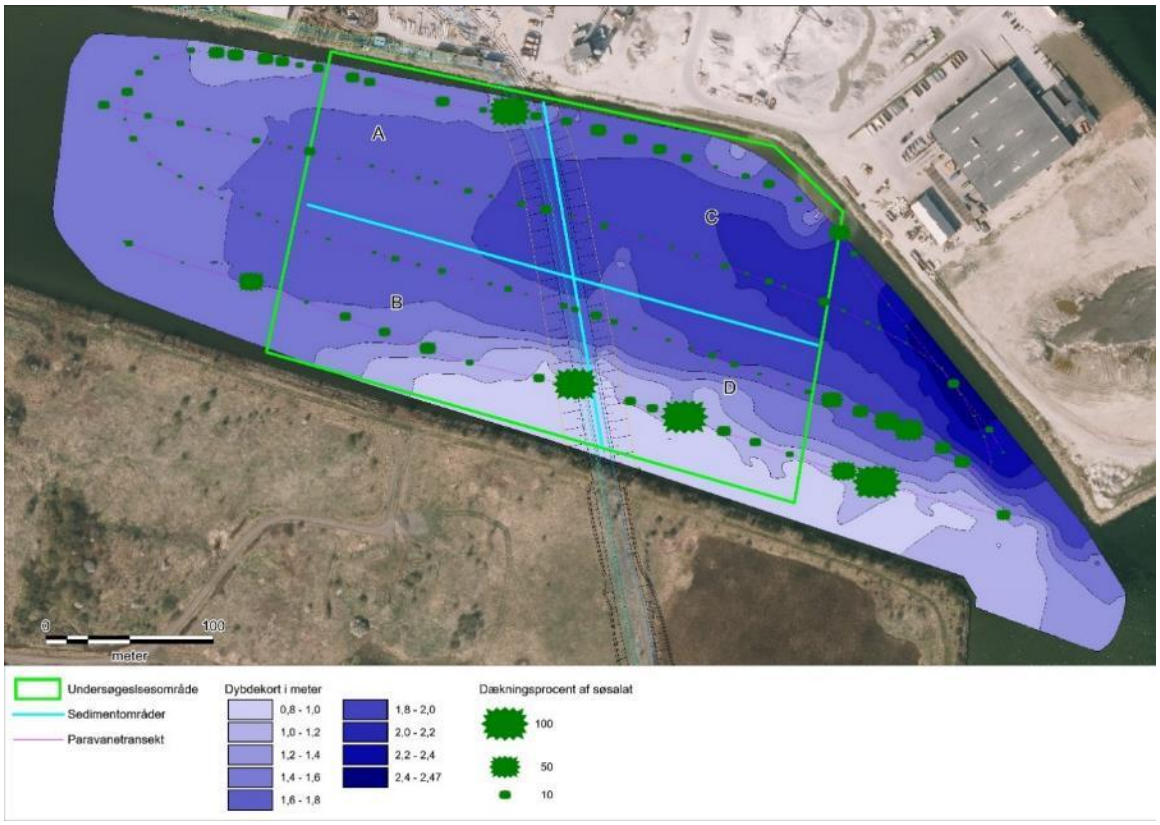
Figur 19-14: Havbund med 100 % dække af søsalat.



Figur 19-15: Savtang.



Figur 19-16: Den invasive rødalge dusktang.



Figur 19-17: Udbredelsesforhold af søsalat i området. Signaturen viser udbredelsen af søsalat i % tolket ud fra dykning vha. paravanetræk.

Bundsamfundet bar præg af en tidligere høj tæthed af blåmuslinger i området, hvilke fungerede som substrat for makroalgevækst (Figur 19-18). Af levende fauna fandtes få individer af almindelig strandkrabbe (*Carcinus maenas)* (Figur 19-19), rejer (malacostraca sp.), rurer (*Balanidae* sp.) og søstjerner (*Asteroidea sp*.).



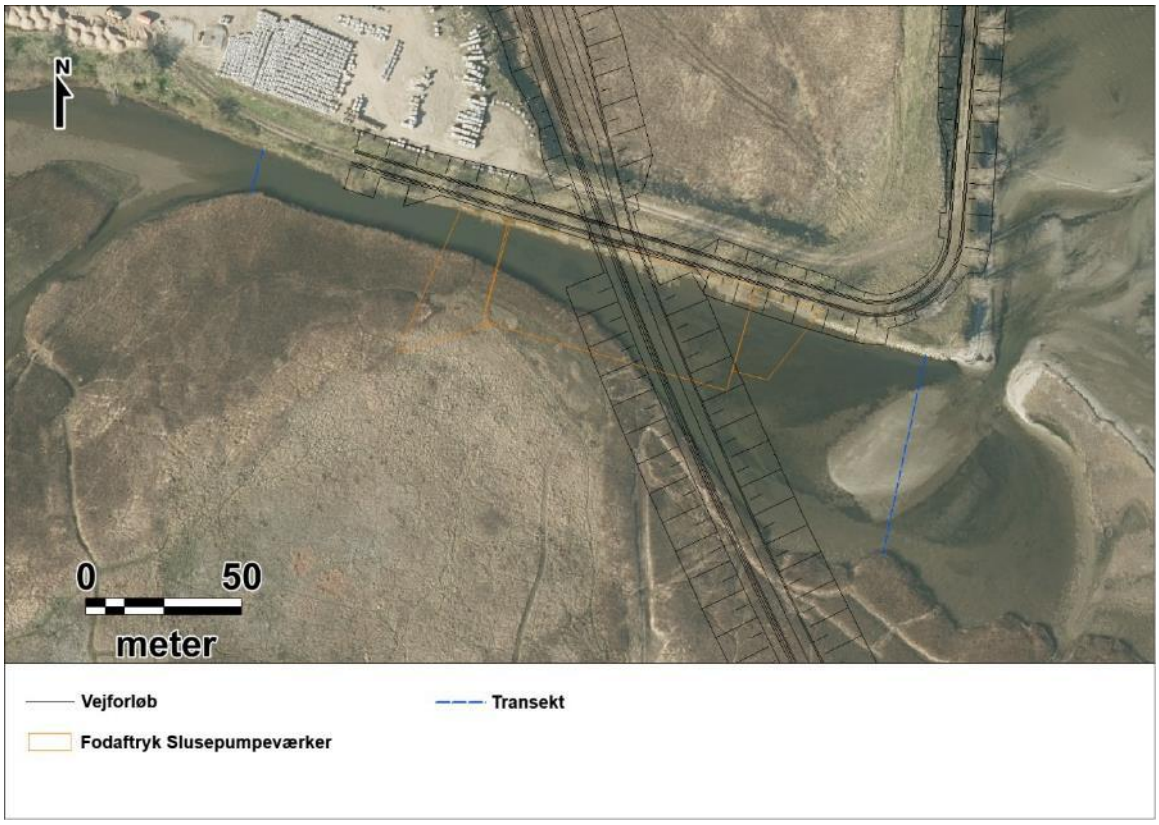
Figur 19-18: Type 1a havbund med dække af muslingeskaller bevokset med søsalat.



Figur 19-19: En almindelig strandkrabbe på en type 1a bund med dække af søsalat.

19.2.3.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Ved besigtigelsen af området blev forekomster af epiflora og -fauna registreret ved brug af vandkikkert og GoPro kamera. Området var opdelt med større dækning af flora langs brinkerne, hvor bundforholdene var varierende med både sten og grus, samt sandet og mudret bund, som gør det muligt med bevoksning af flere forskellige typer af flora. Hvorimod der i midterrenden blev registreret ganske få makroalger, hvor hovedparten i øvrigt var drivende.



Figur 19-20: Besigtigelsestransekter angivet med blå streger.

Dækningsgraderne af makroalger langs bredderne tæt på kysten nåede flere steder op på 100 % indenfor fokuspunktet. Der er registreret bladtang (*Laminaria sp.),* søsalat *(Ulva lactuca),* horntang (*Ahnfeltia plicata),* savtang *(Fucus serratus)* og fedtemøg *(Ectocarpus siliculosus).*



Figur 19-21: Savtang og bladtang, som er delvist nedbrudt af svovlbakterier.



Figur 19-22: Savtang og søsalat.

Ved besigtigelsen blev desuden observeret høj forekomst af strandkrabbe samt banker af blåmusling. Herudover blev der fundet spredte, levende individer af både hjertemusling og sandmusling.

19.2.3.3 Supplerende undersøgelser 2024

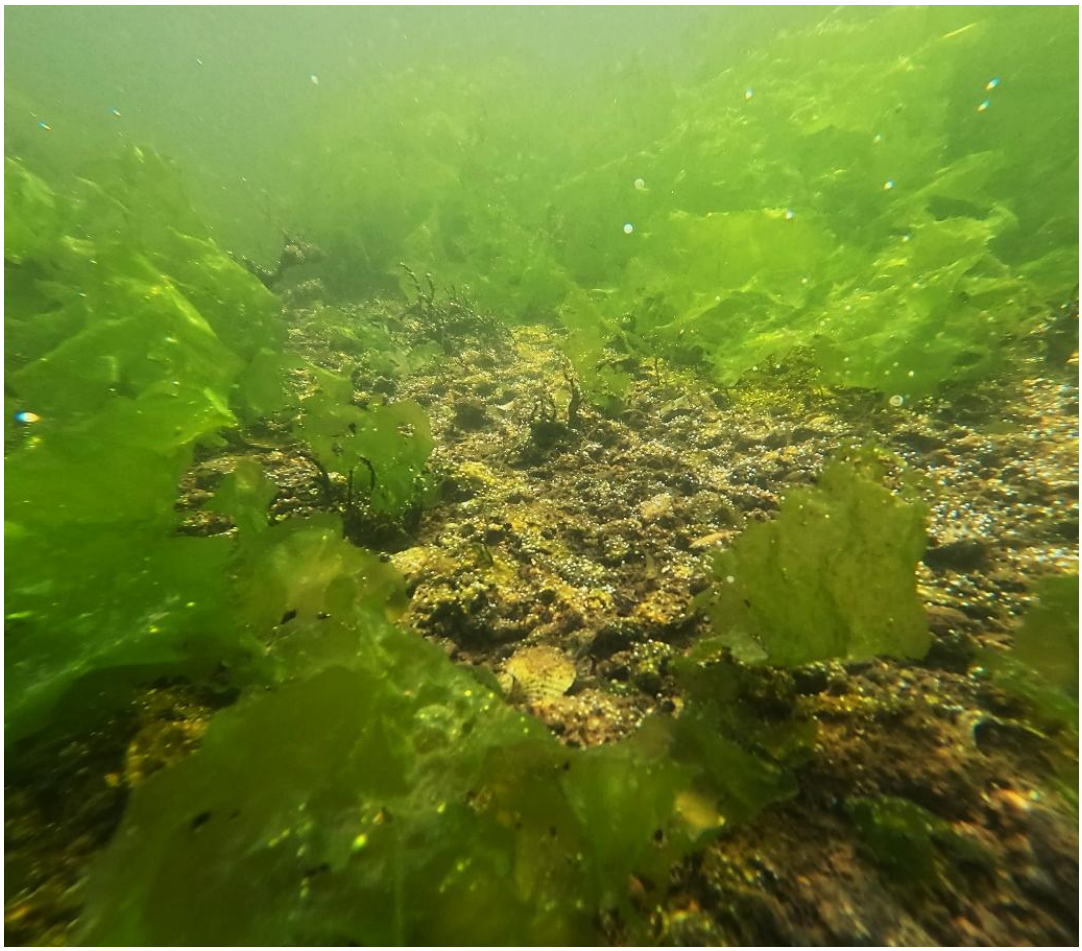
Epiflora og -fauna i Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk viste samme forhold som i tidligere undersøgelser fra 2019 og 2020. For yderligere beskrivelse og billeddokumentation henvises til bilag 8 Datarapport marine undersøgelser 2024.

Undersøgelsen af transektet ved udløbet af Klokkedal Å bestod af snorkling langs et 130 m transekt samt GoPro videooptagelse. Transektet var placeret mellem udløbet fra Klokkedal Å og station 2. Vanddybden varierede fra 20-80 cm.



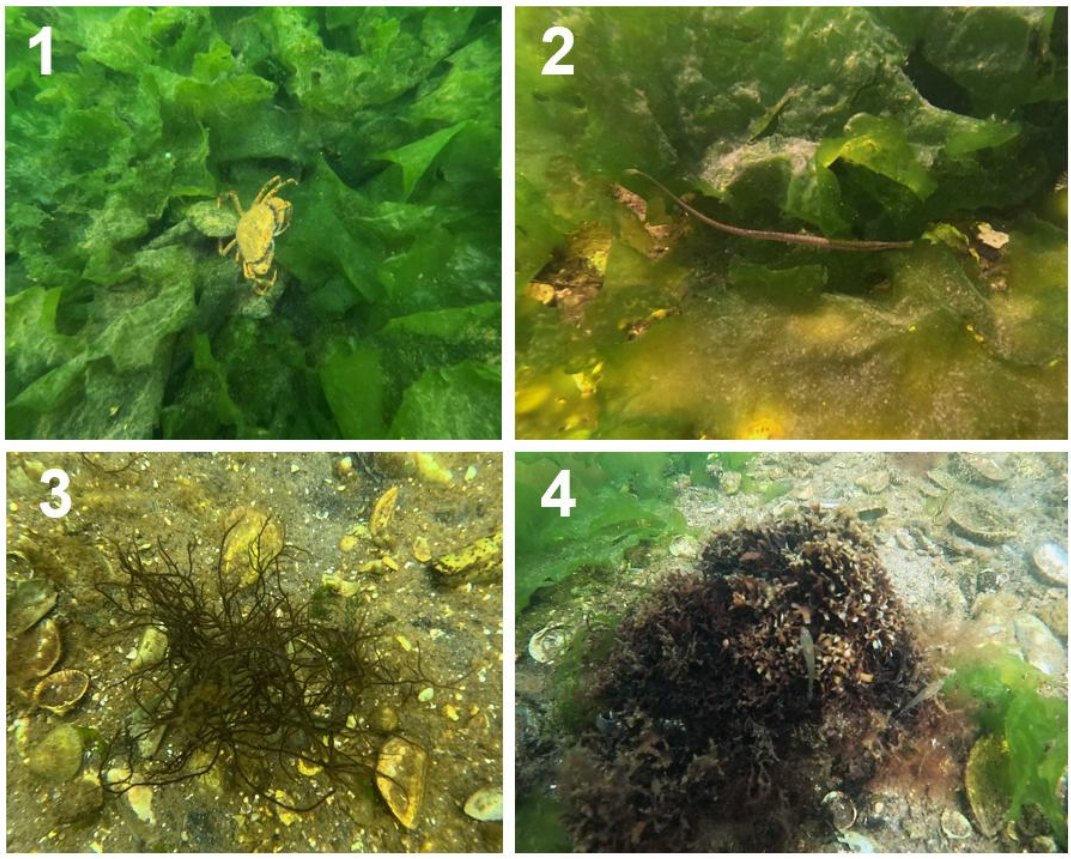
Figur 19-23: Placering af transekt ved station 2 – Klokkedal Å.

I den kystnære og lavvandede del af transektet var vandet mere stillestående og beskyttet mod bølger. Bunden var her pletvis dækket af bentiske mikroalger, som ved fotosyntese kan have så høj iltproduktion, at iltbobler kan observeres med det blotte øje (Figur 19-24). Dækningsgraden af søsalat var i denne del af transektet flere steder omkring 100 %. I den dybere del af transektet var sammensætningen af makroalger mere blandet, og dækningsgraden af søsalat varierede mellem 5 – 50 %. I denne del af transektet blev der observeret carrageen-tang, gracilaria, lav klørtang, duskalge og almindelig skægtang (Figur 19-25).



Figur 19-24: Mikroskopiske alger danner iltbobler via fotosyntese.

Faunaen i Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å var mere divers end ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Hele transektet var dækket af en stor mængde skaller fra sandmusling, blåmusling, hjertemusling og knivmusling. Af levende individer (fisk undtaget, se afsnit 19.2.4) blev der observeret hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) samt blåmuslinger (*Mytilus edulis*) både enkeltvis og i mindre kolonier. Yderligere blev der observeret almindelig dværgkonk (*Hinia reticulata*), almindelig strandkrabbe (*Carcinus maenas),* rejer (malacostraca sp.) brandmand (*Cyanea capillata*), ribbegoble (*Mnemiopsis leidyi*) og rur (*Balanus sp*).) blev der observeret hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) samt blåmuslinger (*Mytilus edulis*) både enkeltvis og i mindre kolonier. Yderligere blev der observeret almindelig dværgkonk (*Hinia reticulata*), almindelig strandkrabbe (*Carcinus maenas),* rejer (*malacostraca sp.)* brandmand (*Cyanea capillata*), ribbegoble (*Mnemiopsis leidyi*) og rur (*Balanus sp*).



Figur 19-25: Flora og fauna i Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å. 1: Almindelig strandkrabbe på søsalat. 2: Almindelig tangnål. 3: Rødalgen *Gracilaria*. 4: To kutlinger på *Carrageenan*.

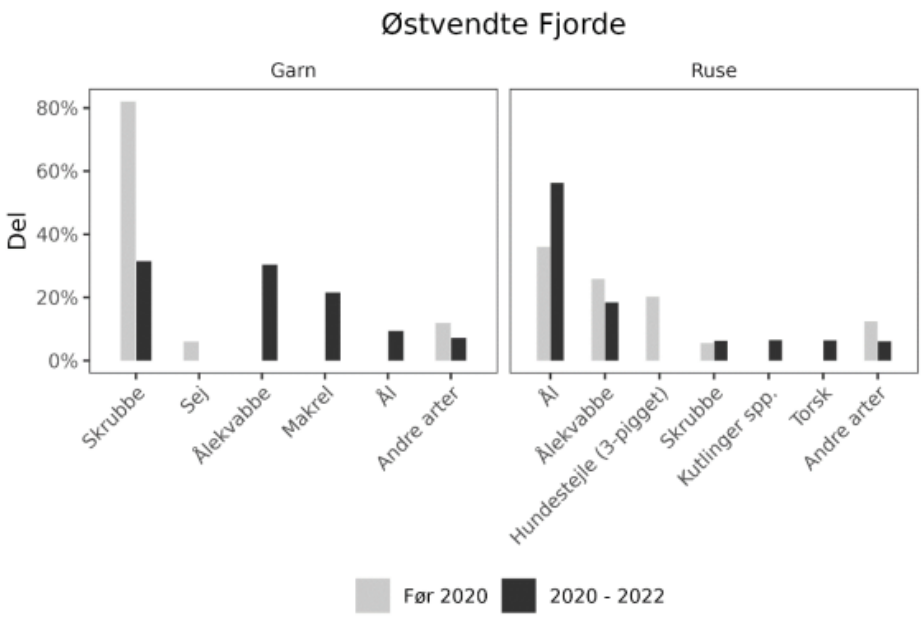


Figur 19-26: Den mest hyppige sammensætning af flora og fauna langs transektet bestående af skaller, søsalat og strandkrabbe.

19.2.4 Fisk

Kystnære, lavvandede områder fungerer ofte som opvækstområder for en lang række fiskearter, som både er af økologisk og kommerciel betydning. En påvirkning af disse områder kan derfor potentielt påvirke overlevelsesraten af fisk. Beskrivelsen af fiskesamfundene i området har til formål at vurdere de potentielle påvirkninger på fisk og fiskebestande i og omkring projektområdet i forbindelse med etablering af dæmning over Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Vurderingerne af påvirkninger på fiskearter har betydning for vurdering af konsekvensen for fiskeøkologien og fiskeriet.

Fiskebestandene i Horsens Fjord har været overvåget af DTU Aqua, og resultaterne er blevet formidlet i DTU's nøglefiskerrapport 2020-2022 (42). I denne overvågning har der været særligt fokus på skrubbe, torsk, rødspætte, ål og ålekvabbe, som er vigtige for det lokale fiskeri og fungerer som indikatorer til vurdering af miljøtilstanden. I Nøglefiskerrapporten sammenlægges de Østvendte Fjorden, herunder Mariager Fjord, Randers Fjord og Horsens Fjord, hvor den samlede indsats i de undersøgte år udgjorde 80 ture fiskeri. Fangsterne bestod hovedsageligt af skrubbe og ål, som er karakteristiske for lavvandede fjorde. I den indre del af Horsens fjord var der lavt iltindhold i juli 2021 og moderat iltsvind i oktober 2022. Der blev fisket med ruser af en nøglefisker. Som det fremgår af nedenstående Figur 19-27 bestod hovedparten af rusefiskeriet af ålefiskeri, med fremgang på 20% fra 2020 til 2022.



Figur 19-27: Fordelingen af fangster i Østvendte Fjorde i garn (tv) og ruser (th) opgjort i antal før 2020 (grå søjler) og 2020-2022 (sorte søjler)

Tabel 19-2: Eksempler på fiskearter, der forventeligt er tilknyttet det kystnære lave vand.

Kategori	Arter
Permanent levested for fisk	Ål, ålekvabbe, tangspræl, almindelig tangnål, stor tangnål, lille tangnål, snippe, stor næbsnog, krumsnudet næbsnog, tangsnarre, havkarusse, savgylte, tobis, trepigget hundestejle, nipigget hundestejle, toplettet kutling, sortkutling, almindelig ulk og panserulk.
Gydeplads for fisk	Hornfisk, stenbider, sild, tangspræl, tangsnarre, toplettet kutling, flere arter af fladfisk og ulk
Opvækstplads for fiskeyngel	Ål, torsk, sild, hornfisk, stenbider og flere arter af fladfisk.

I perioden 2000 til 2010 er der udsat 159.000 ål i Horsens Fjord, i håb om at opretholde en sund bestand af den beskyttede art og fra 2011 – 2022 er der suppleret med udsætning af 21.000 ål (42).

19.2.4.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Under de visuelle verifikationer blev der observeret fiskearterne sandkutling (Pomatoschistus minutus), toplettet kutling (Gobiusculus flavescens), fladfisk (Pleuronectidae sp.) (*Figur 19-28*) og snippe (Entelurus aequoreus). Der blev, grundet metoden, ikke observeret vandrefisk, som ål og ørred. Begge arter forventes dog at findes i området (Se kapitel 17 Plante- og dyreliv om Økologisk forbindelser – vandrefisk, afsnit 17.2.1).



Figur 19-28: Fladfisk, sandsynligvis skrubbe (*Platichthys flesus*) (rød boks) på en type 1a bund dækket af muslinger og søsalat.

19.2.4.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Der blev ikke observeret fisk indenfor undersøgelsesområdet. Besigtigelsen blev foretaget til fods ved vadning, og det må forventes, at områdets fisk derfor kan være blevet forstyrret og er flygtet fra området.

19.2.4.3 Supplerende undersøgelser 2024

I Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk blev der ikke observeret fisk.

Langs transektet ved udløbet af Klokkedal Å blev der i forbindelse med snorkling og HD video observeret arterne kutling (*Pomatoschistus sp.*), almindelig tangnål (*Syngnathus typhle*) (Figur 19-25) og ål (*Anguilla anguilla*).

19.2.5 Havpattedyr

Både spættet sæl, gråsæl og marsvin er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området, hvorfor arterne ikke behandles yderligere i nærværende kapitel. For en detaljeret beskrivelse af arterne og projektets potentielle påvirkning på samme, henvises til kapitel 21 Natura 2000 - afsnit 21.12.3.

Nærværende kapitel inkluderer dog beskrivelser og vurderinger af habitatområdet og de tilknyttede arter, som kan udgøre et vigtigt fødegrundlag for havpattedyrene og dermed have indirekte effekter på bestandenes tilstand.

19.2.6 Infaunaundersøgelser

Bentisk fauna eller *infauna* beskriver et samfund af organismer, som lever på, i eller i nærheden af havets bund. Infauna er relevant at undersøge idet en påvirkning af infauna også potentielt kan betyde en påvirkning af økosystemer og fødegrundlag for flere arter, herunder arter, som er på udpegningsgrundlaget i nærliggende Natura 2000-områder. I dette tilfælde er det Natura 2000-område nr. 56 – Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Se arter på

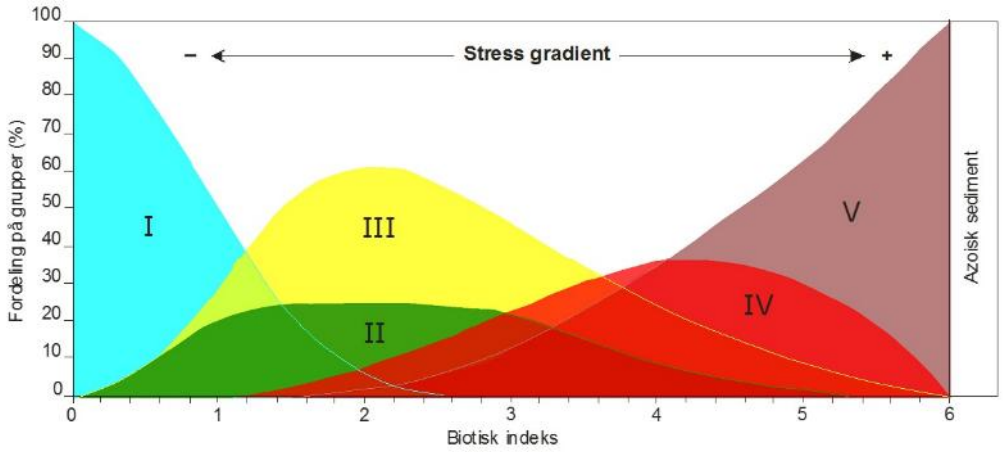
udpegningsgrundlaget i Tabel 19-2 og afsnit 21.11 Natura 2000-væsentlighedsvurdering for beskrivelser af arterne.

19.2.6.1 AMBI indeks

AMBI-indekset er et marinbiologisk indeks, som er udviklet til at klassificere bundfaunaen i europæiske fjorde, kyster og havområder med henblik på at vurdere effekterne som følge af eutrofiering (46).

Dette indeks er afledt af den individuelle tæthed i fem økologiske faunagrupper, som er klassificeret efter deres følsomhed/tolerance over for miljømæssige stressfaktorer (GI-GV) (se nedenfor). AMBI-indekset kan ikke anvendes til sammenligning af forskellige lokaliteter, men derimod til at følge samfundets/lokalitetens udvikling over tid på samme lokalitet.

På baggrund af fordelingen af arter kan der beregnes en AMBI-værdi. Denne værdi kan efterfølgende tolkes i henhold til følgende litteratur (46), som både angiver bundsamfundets tilstand, samt i hvilken grad lokaliteten er forstyrret. Skalaen går fra normal til stærkt forurenet for bundfaunasamfundet og fra uforstyrret til ekstremt forstyrret for lokaliteten (Tabel 19-3).



Figur 19-29: Teoretisk udvikling af de fem faunagrupper og AMBI-værdier over en stressgradient.

Faunagruppe GI; arter, der er meget følsomme overfor organiske betingelser og er til stede under uforurenede forhold. Dette kan være specialiserede rovdyr eller bestemte rørboende børsteorme.

Faunagruppe GII; arter, der er indifferente overfor næringsstofberigelse og altid til stede i lave tætheder uden signifikante variationer over tid. Dette kan være suspensionsædere, ikke-specialiserede rovdyr og ådselædere.

Faunagruppe GIII; arter, der er tolerante overfor massiv organisk berigelse. Disse arter kan optræde under normale omstændigheder, men stimuleres af organisk berigelse. Dette kan for eksempel være overfladedetritusædere, eksempelvis rørboende spionider.

Faunagruppe GIV; anden-ordens opportunistiske arter, der er hurtigvoksende og tilpasser sig organisk berigelse. Dette drejer sig om arter, der er overfladedetritus- eller sedimentædere.

Faunagruppe GV; første-ordens opportunistiske arter, der er hurtigvoksende og tilpasser sig organisk berigelse og belastede forhold, eksempelvis lavt iltindhold.

Tabel 19-3: Oversat fra BORJA 2013 kan AMBI-Værdierne tolkes som vist i tabellen herunder.

AMBI	Dominerende økologisk gruppe	Det bentiske samfunds tilstand	Områdeforstyrrelses-klassifikation
0,0 < AMBI ≤ 0,2 0,2 < AMBI ≤ 1,2	I	Normal Svækket	Uforstyrret
1,2 < AMBI ≤ 3,3	III	I ubalance	Let forstyrret
3,3 < AMBI ≤ 4,3		Overgang til forurening	Middel forstyrret
4,3 < AMBI ≤ 5,0	IV-V	Forurenet	Middel forstyrret
5,0 < AMBI ≤ 5,5		Overgang til stærk forurening	Stærkt forstyrret
5,5 < AMBI ≤ 6,0	V	Meget stærkt forurenet	Stærkt forstyrret
Azoisk	Azoisk	Azoisk	Ekstremt forstyrret

Infaunaundersøgelserne giver dermed et indtryk af det samlede økologiske system og de viste AMBI-værdier afspejler den samlede påvirkning fra mange faktorer, som påvirkning fra miljøfremmede stoffer, lysforhold, næringsstoffer samt naturlige forhold som salinitet og havbundssubstrat.

19.2.6.2 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Bundprøverne (HAPS) indeholdt få eller ingen dyr (Tabel 19-4). Station Horsens A indeholdt to *Hinia reticulata*, på dansk dværgkonk, der er en almindeligt forekommende snegl i danske farvande. Station Horsens B indeholdt *Capitella capitata*, der er en almindeligt forekommende, ofte blodrød, havbørsteorm, der lever i mudret sand. På station Horsens C og Horsens D fandtes ingen infaunaarter. Der blev ikke observeret dyr nok til at beregne AMBI-indeks for fjordområdet ved udløbet af Bygholm Å.

Tabel 19-4: Infaunaarter og -antal (sum) i de fire HAPS-prøver. *Accepteret taxon: Tritia reticulata, men denne er ikke i DCE's database, der bruges til registrering af de fundne arter.

Station	Art	Antal
Horsens A	Hinia reticulata*	2
Horsens B	Capitella capitata	1
Horsens C	-	-
Horsens D	-	-

19.2.6.3 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Ved prøvetagning blev optaget levende individer af både krabber og muslinger, og den senere laboratorieanalyse viste en stor artsdiversitet samt individrigdom, med samlet 955 individer for de tre stationer, herunder 23 forskellige arter/taxa – se nedenstående Tabel 19-5.



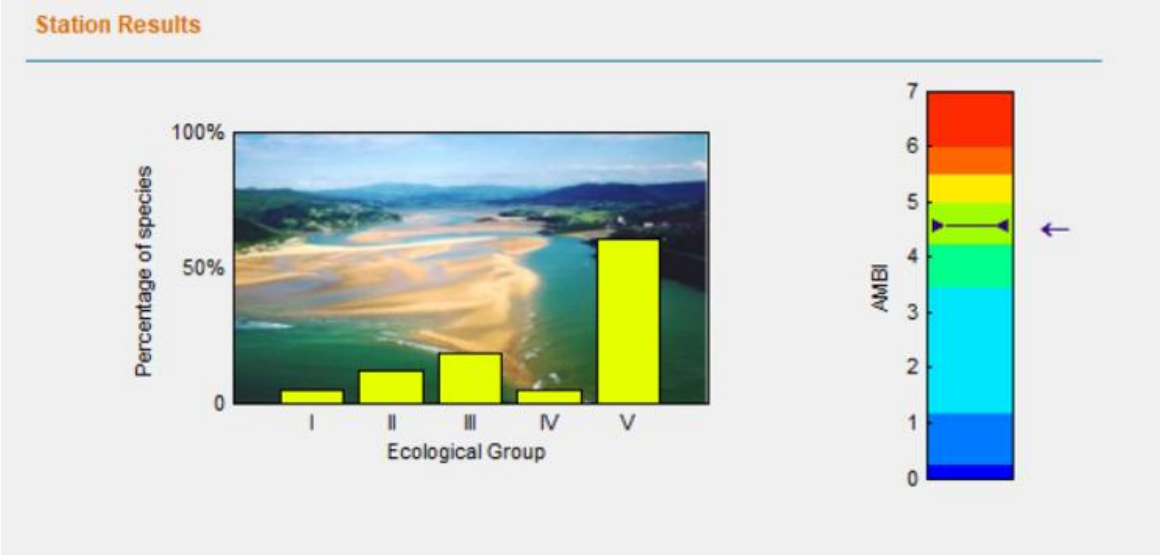
Figur 19-30: Strandkrabbeindivider i prøve G.

Tabel 19-5: Infaunaarter og -antal (sum) i tre prøver á hver otte stik.

Art	Horsens E antal	Horsens F antal	Horsens G antal
Alitta succinea	3	1	1
Amphibalanus improvisus	69	34	2
Caprella linearis	1	-	-
Carcinus maenas	3	1	-
Corophium volutator	1	-	1
Ecrobia ventrosa	-	1	1
Gammarus locusta	9	-	4
Hediste diversicolor	12	16	12
Heteromastus filiformis	4	9	27
Jaera albifrons	2	-	3
Limecola balthica	-	-	1
Macoma calcarea	-	1	-
Marenzelleria viridis	7	1	-
Microdeutopus sp.	19	1	5
Monocorophium insidiosum	15	3	7
Mytilus edulis	3	1	1
Nematoda indet.	6	11	15
Oligochaeta indet.	141	214	198

Art	Horsens E antal	Horsens F antal	Horsens G antal
Peringia ulvae	1	13	4
Petricolaria pholadiformis	1	1	-
Polydora cornuta	5	1	-
Streblospio shrubsolii	17	11	11
Tubificoides benedii	3	13	7
Antal individer total	322	333	300
Antal arter/taxa total	20	18	17

Overordnet set er der fundet mange individer indenfor faunagruppe GV, og det samlede AMBI-indeks ender på ca. 4,5, hvilket indikerer, at det bentiske samfunds tilstand er forurenet og området er middel forstyrret (Tabel 19-3).



Figur 19-31: AMBI-indeks for infaunaanalyse i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk.

19.2.6.4 Supplerende undersøgelser

Infauna er undersøgt på syv stationer i projektområdet inklusiv en referencestation. Et overblik over stationerne ses nedenfor.

- Reference – station 1
- Klokkedal Å (udløbet i Horsens Fjord) – station 2
- Dagnæs Bæk (udløbet i Horsens Fjord) – station 3-4
- Bygholm Å (udløbet i Horsens Fjord) – station 5-7

I Tabel 19-6 ses en oversigt over summen af dyr pr. prøve fordelt efter taxanomisk niveau. Bemærk, at ved station 4 og 6 blev der registreret meget få dyr. I Tabel 19-7 ses den komplette liste over registrerede infaunaarter.

Tabel 19-6: Antal dyr (sum) pr. prøve fordelt på efter taxanomisk niveau.

Antal dyr pr. prøve	Refe-rence	Klokkedal Å	Dagnæs Bæk		Bygholm Å		
Taxa	**Station 1**	**Station 2**	**Station 3**	**Station 4**	**Station 5**	**Station 6**	**Station 7**
Bivalvia	10	449	9	1			
Crustacea	3	50	11		1095		63
Gastropoda	11	70	8		19	3	2
Hydrozoa	3	3			2		
Nematoda		5	1	2	2		
Oligochaeta	2	47	39	1	14		
Polychaeta	34	40	97	2	209	1	6
Total	**63**	**664**	**165**	**6**	**1341**	**4**	**71**

Tabel 19-7: Komplet liste over infaunaarter og antal registreret på de syv stationer.

Taxa	Art	Antal individer fordelt på stationer						
		Station 1 (ref)	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7
Bivalvia	*Cerastoderma glaucum*	7	3	1				
	Kurtiella bidentata		2					
	Macoma balthica	1						
	Macomangulus tenuis		1					
	Mya arenaria	2	435	8	1			
	Venerupis corrugata		8					
Crustacea	*Amphibalanus improvisus*		44			5		
	Gammarus locusta					102		1
	Microdeutopus gryllotalpa	2	3			72		
	Monocorophium insidiosum	1	3	9		916		62
	Ostracoda indet.			2				
Gastropoda	*Aclis walleri*		1					
	Crepidula fornicata	1						
	Ecrobia ventrosa			1		2		
	Littorina littorea					1		
	Peringia ulvae	6	65	7		10	3	2
	Pusillina sarsii					3		
	Retusa truncatula		1					
	Tritia reticulata	4	3			3		
Hydrozoa	*Hydrozoa indet.*	3	3			2		
Nematoda	*Nematoda indet.*		5	1	2	2		
Oligochaeta	*Baltidrilus costatus*		31	38		9		
	Oligochaeta indet.	1			1	3		
	Tubificoides benedii	1	16	1		2		
Polychaeta	*Alitta succinea*	1	2			2		
	Capitella capitata		5	2		10	1	

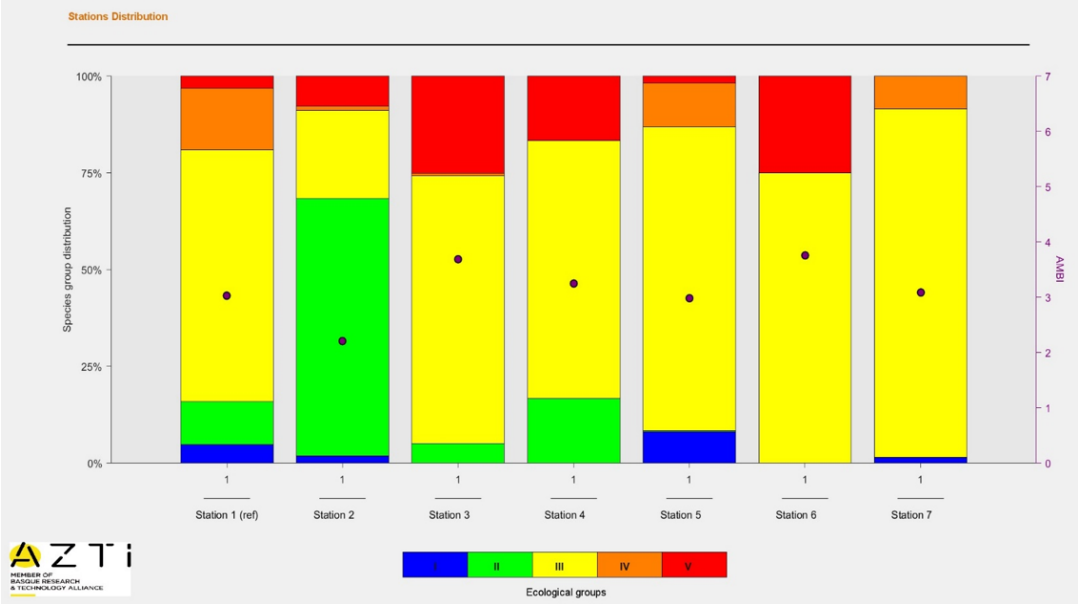
Taxa	Art	Antal individer fordelt på stationer						
		Station 1 (ref)	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7
	Eteone longa			1				
	Exogone sp.	1						
	Hediste diversicolor	5	1	93	2	35		
	Heteromastus filiformis	1						
	Janua heterostropha		2					
	Polydora ciliata	3				8		
	Polydora cornuta	6	7	1		143		6
	Pygospio elegans		8			3		
	Scoloplos armiger	4						
	Streblospio shrubsolii	13	15			8		
Antal individer total		**63**	**664**	**165**	**6**	**1341**	**4**	**71**

Den præcise procentvise fordeling af faunagrupper på de syv stationer er vist i Tabel 19-8 og de samme resultater er vist grafisk på Figur 19-32. Overordnet domineres de fleste stationer af faunagruppe III, som er arter, der er tolerante over for massiv organisk berigelse. Dog med undtagelse af station 2 (Klokkedal Å), som domineres af faunagruppe II. Ifølge AMBI-indeksets beskrivelse af faunagrupper, er det arter, der er upåvirkede af næringsstofberigelse, og altid er til stede i lave tætheder uden signifikante variationer over tid. Dette kan være suspensionsædere, ikke-specialiserede rovdyr og ådselædere.

Tabel 19-8: Procentfordeling af faunagrupper på de syv stationer samt AMBI-værdi.

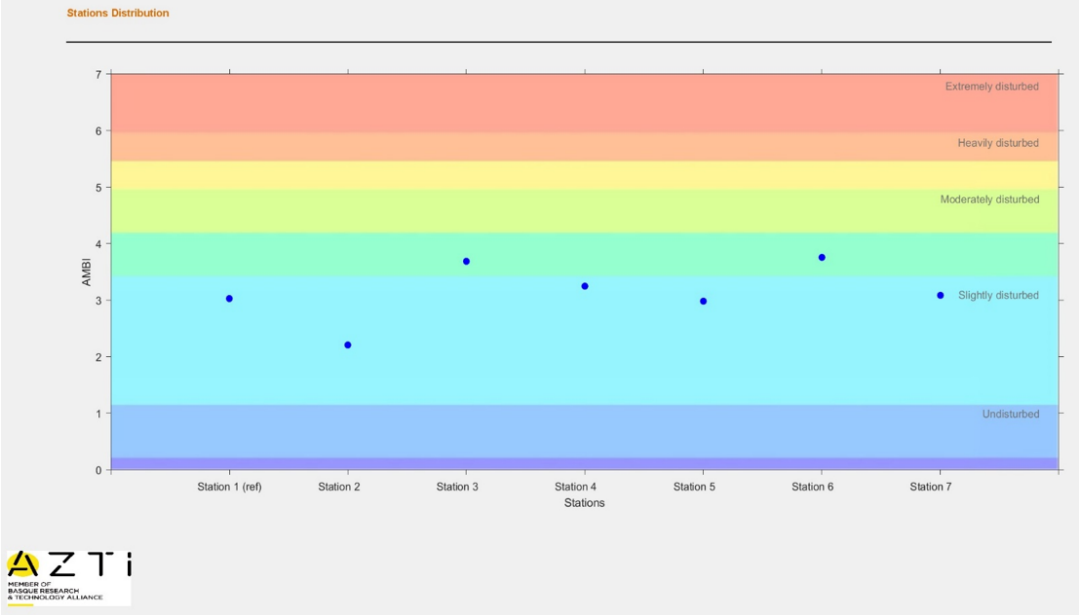
Station	%I	%II	%III	%IV	%V	AMBI
Station 1 (ref)	4,8	11,1	65,1	15,9	3,2	3,0
Station 2	1,8	66,5	22,8	1,1	7,8	2,2
Station 3	0,0	4,9	69,3	0,6	25,2	3,7
Station 4	0,0	16,7	66,7	0,0	16,7	3,3
Station 5	8,0	0,3	78,7	11,3	1,8	3,0
Station 6	0,0	0,0	75,0	0,0	25,0	3,8
Station 7	1,4	0,0	90,1	8,5	0,0	3,1

Som det fremgår af ovenstående Figur 19-32, præges station 3-4 (Dagnæs Bæk udløb i Horsens Fjord) og station 5-7 (Bygholm Å udløb i Horsens Fjord) af forstyrrelse, og domineres af næringsstoftolerante arter, med lav spredning i diversitet. Ved referencestationen ses højere andel af faunagruppe I, som er arter, der er til stede under uforurenede forhold.



Figur 19-32: Artsfordeling efter faunagrupper i forhold til AMBI-værdi for de syv stationer.

Når AMBI for de forskellige delområder kategoriseres (Figur 19-33), ses det, at både Dagnæs Bæk (station 3-4) og Bygholm Å (station 5-7) har en station i kategorien *Moderately disturbed* (middel forstyrret), mens Klokkedal Å (station 2) og referencestationen (station 1) hører til i kategorien *Slightly disturbed* (let forstyrret).



Figur 19-33: Visuel sammenligning af AMBI-værdi mellem de syv stationer.

19.2.7 Sedimentprøver

Sedimentprøvetagning er beskrevet i afsnit 20.1.5 og resultaterne er behandlet i afsnit 20.2.1.1. Den fulde oversigt over analyseresultater kan ses i bilag 7 Datarapport for overfladevand.

19.2.8 Fysiokemiske forhold

19.2.8.1 Kystmorfologi og bølgepåvirkning

Hele kysten langs Horsens Fjord er registeret som sandkyst ifølge Kystdirektoratets kystatlas (47). I den indre del af Horsens Fjord er der luvsideakkumulation på østsiden af kystbeskyttelsesanlæg langs med kysten. Det tyder på en indadgående sedimenttransport langs med kysten. Denne vurdering understøttes yderligere af den odde, der er beliggende ved den sydlige del af mundingen af Dagnæs Bæk i Horsens Fjord, og som har sin smalle ende i sin sydøstlige ende, samt krum-oddestrukturen i dens nordlige ende, hvor udstrømningen fra vandløbet holder mundingen åben. Arealerne øst for projektområdet er således påvirket af sedimenttransport fra øst og ikke fra udløbet af Dagnæs Bæk. Ved udløbet af Dagnæs Bæk og langs sydsiden af inderfjorden findes revler og banker formet i sand og grus, se Figur 19-34. Disse kystmorfologiske elementer er formet af den dominerende bølgepåvirkningsretning, som er fra nordøst og øst, hvor det største frie stræk findes. Morfologien i dette område er dynamisk og selve udløbet af bækken kan flytte sig hvis det eksisterende udløb blokeres af transporten af sediment langs kysten forårsaget af bølger.

Kysterne omkring selve projektet i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk er ikke påvirket af bølger, da den eksisterende udmunding mod fjorden er smal og beskyttet af en odde, som blokerer for bølger kommende fra fjorden, og bølgedannelse inden for dæmningen er derfor ubetydelig, også under storm fra vest, på grund af den lave vanddybde.

Kystlinjen omkring deponiet og nord for udløbet af Bygholm Å udgøres af en kunstig stensætning uden andre kystmorfologiske elementer. Brinkerne langs Bygholm Å vest for dæmningen består ligeledes af kunstigt anlagte stensætninger. Bølgedannelse inden for dæmningens placering ved udløbet af Bygholm Å vil ikke påvirke kystmorfologien, da bølgerne vil være så små, at de ikke har nogen effekt på kysten. Dette gælder både bølgeindtrængning fra fjorden af bølger fra østlige retninger samt bølger dannet af storm fra vest.



Figur 19-34: Ortofoto fra foråret 2019 (kilde: GeoDanmark ortofoto via Kortforsyningen) med indtegnet anlæg og skråbillede af kysten i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk.

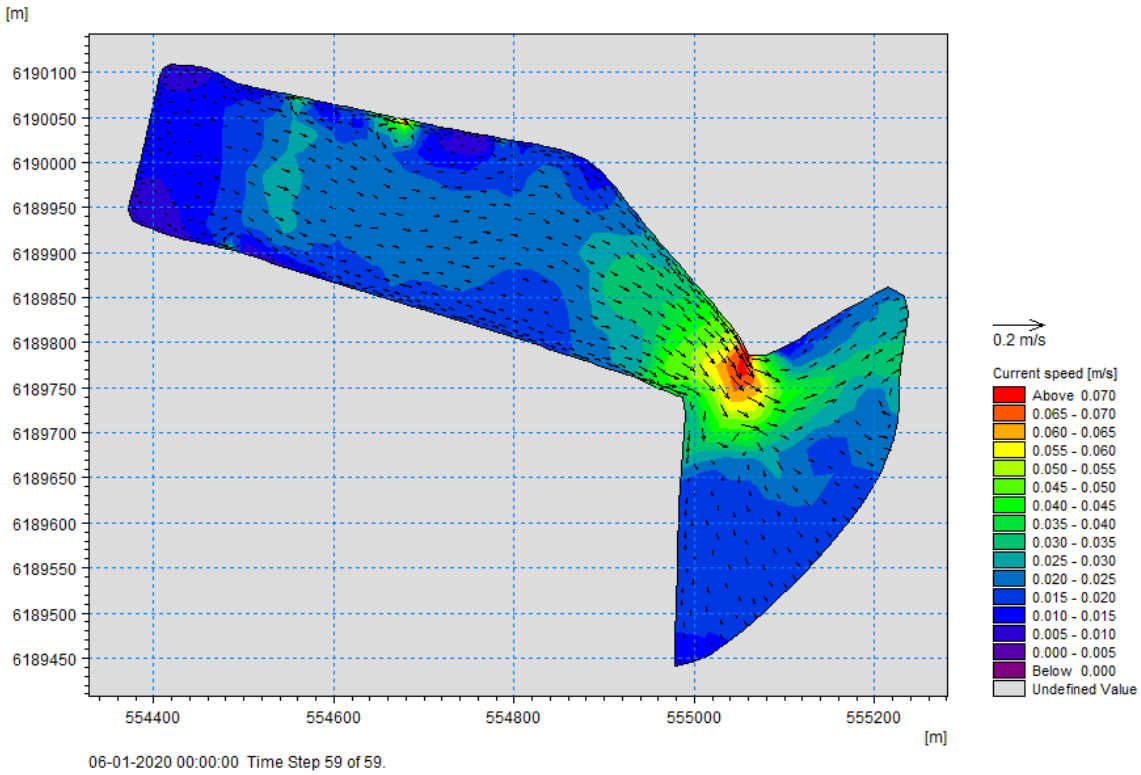
19.2.8.2 Strømforhold

Den inderste del af Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk er præget af meget svage strømninger, der genereres af tidevandet, som her er ±20 cm i gennemsnit, samt af vandføringen fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

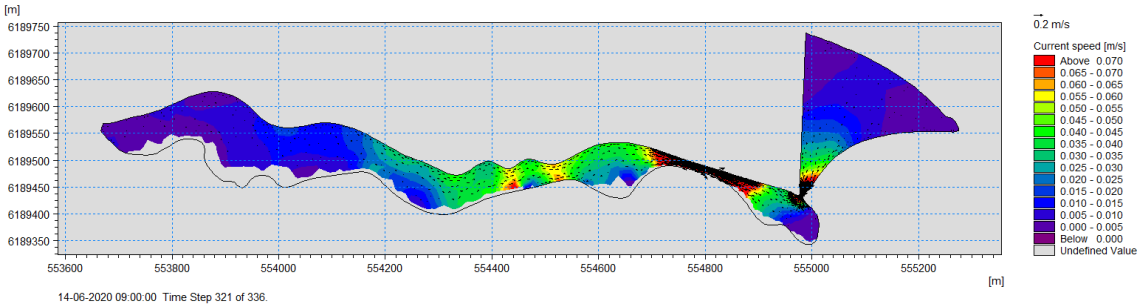
Vandet fra Bygholm Å følger hovedsageligt den nordlige kyst hvor vanddybderne også er størst. På grund af vandet fra åen er der en nettostrøm mod øst ud af området, stærkest om vinteren med høj vandføring i åen, mindst om sommeren når vandføringen er lav.

Vandføringen i Dagnæs Bæk er lavere end i Bygholm Å, fordi oplandet er mindre. Der forekommer periodevis udtørring af Dagnæs, hvor vandføringen bliver nul, hvilket giver en ringere vandudskiftning i den del af fjorden, hvor Dagnæs Bæk løber ud. Den inderste del af fjorden ved udløbet af Dagnæs Bæk er afsnøret fra resten af fjorden af en sandodde som fra øst har en tendens til at afsnøre den inderste del, se Figur 19-34.

De eksisterende strømforhold for Horsens Fjord ved udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk kan ses på henholdsvis Figur 19-35 og Figur 19-36.



Figur 19-35: Eksisterende strømningsmønster i den inderste del af Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å under middel vinterafstrømning (2,8 m^3/s) og ved faldende vandstand i fjorden. Bemærk at det er meget små strømhastigheder som forekommer.



Figur 19-36: Eksisterende strømningsmønster i den inderste del af Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk under tørke med nul vandføring i bækken og ved faldende vandstand i fjorden. Bemærk at det er meget små strømhastigheder som forekommer. Figuren findes også i bilag 2 (Hydraulisk notat 2025 – Modellering af spredning af fremmede stoffer).

19.2.8.3 Sedimenttransport

Mængden af sediment, som kommer fra Bygholm Å, er høj, selvom sedimentet fra det meste af åen opfanges i Bygholm Sø, som ligger ca. 2 km opstrøms fra udløbet i Horsens Fjord. Dette bekræftes af undersøgelserne af havbunden, som viser en meget blød og siltholdig havbund, hvilket er typisk for lokaliteter med en relativ høj sedimentationsrate (jf. afsnit 19.2.1).

Mængden af sediment som kommer fra Dagnæs Bæk er ligeledes beskedent. Udmundingen til Horsens Fjord er helt domineret af den aktive kystmorfologi, som ses på ovenstående Figur 19-34. Sand og grusbanker dominerer området og ikke mudder banker, som ville være tilfældet hvis bækkens bidrag af sediment var signifikant.

Der foreligger ikke oplysninger om, hvorvidt sedimentationen har været af en størrelsesorden, der har skabt behov for oprensning.

19.2.9 Referencescenariet

Hvis Ringvej Syd, etape 2 og 3 ikke realiseres, vil dæmningen over Horsens Fjord ikke blive anlagt. Dermed vil de marine forhold i området ikke blive påvirket og flora og fauna vil eksistere som hidtil.

19.3 Påvirkninger i anlægsfasen

19.3.1 Kystmorfologi og strømforhold

Kystbeskyttelsesloven[9] regulerer den kystbeskyttelse, der har til formål at beskytte mennesker og ejendom ved at reducere risikoen for oversvømmelser eller kystnedbrydning fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Nærværende afsnit behandler projektets potentielle påvirkninger på områdets kystmorfologi og strømforhold i forhold til Kystbeskyttelsesloven.

19.3.1.1 Etablering af dæmning

Dæmningen i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å etableres overvejende i tilknytning til kunstigt inddæmmede landarealer. Dæmningen løber landværts for den del af kystlinjen, som kan påvirkes af bølger fra fjorden. Kystlinjen omkring udløbet af Bygholm Å udgøres af faste anlæg. Det er en forudsætning for højvandssikringen, at åbningerne i dæmningen sikrer, at det tilløbne vand fra vandløbene og udledninger kan strømme ud gennem havnebassinet i anlægsfasen uden at skabe ophobning og oversvømmelser indenfor dæmningen. I anlægsfasen gør det sig gældende under forudsætningen at åvandet kan passere uhindret forbi anlægsaktiviteterne.

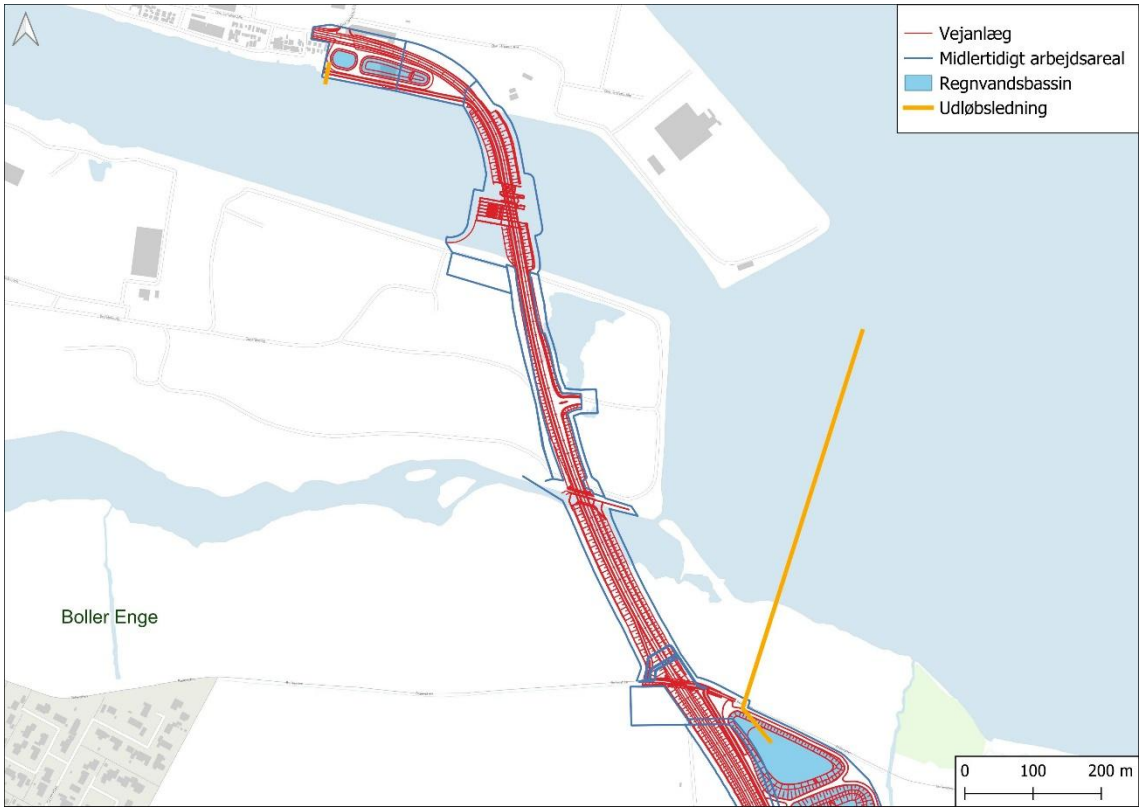
[9] LBK nr 245 af 28/02/2025 Kystbeskyttelsesloven

Påvirkningen på de omgivende kysters morfologi vurderes at være ubetydelig for fjordområdet omkring udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk i anlægsfasen, idet der vil forekomme ingen eller meget lidt sedimentspild under anlægsarbejdet. Der er desuden udført hydraulisk model for projektet, som er anvendt til at beskrive strømningsforholdene i og omkring højvandsportene i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å. Resultaterne viser, at der forekommer ingen hydrauliske variationer som følge af anlægsfasen, som vil kunne få indvirkning på de kystmorfologiske processer.

19.3.1.2 Etablering af udløbsledning.

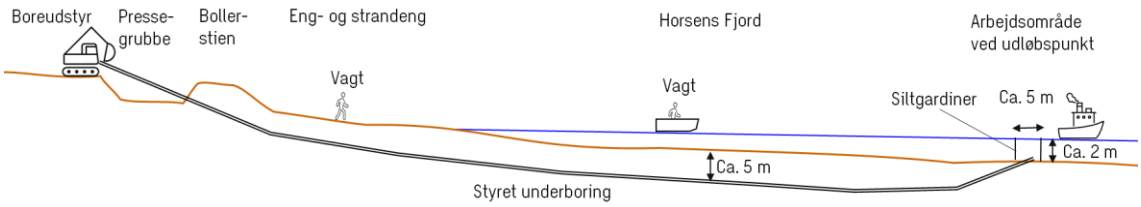
Udløbsledningen fra bassin 3 etableres via en 580 m lang styret underboring, hvor udledningspunktet føres op til havoverfladen ca. 400 meter fra kysten.

Udløbsledningens placering fremgår af Figur 19-37.



Figur 19-37 Placering af udløbsledningen fra bassin 3.

Den styrede underboring gennemføres ved først at lave den ca. 580 m lange pilotboring (føringskanal) fra startpunktet på land til slutpunktet, som er placeret ca. 400 m fra kysten. Herefter udføres der en udbygning af føringskanalen til fuld størrelse (kaldet ”reaming”), og udløbsledningen trækkes ind i den udborede føringskanal. Det planlægges at bore fra land og ud til hav, men rørføringen vil blive trukket fra hav gennem borehullet ind under kysten til land. Den 580 m lange underboringskanal ligger ned til ca. 5 meters dybde under jordoverflade/havbund. På Figur 19-38 nedenfor er vist en principskitse af den styrede underboring.



Figur 19-38 Skitse af den styrede underboring.

Når udløbsledningen er etableret, skal udløbspunktet sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet. I den forbindelse graves der ca. 0,6 m ned i fjordbunden, hvilket svarer til, at der skal opgraves ca. 12 m^3 havbundssediment.

Hele processen fra pilotboringen gennembryder fjordbunden og til der er udlagt sten omkring udledningspunktet forventes at tage ca. en uge.

I afsnit 20.3.2 er der redegjort nærmere for udførelsesmetode og materiale mængder. I samme afsnit er påvirkningen fra udførelsen af den styrede underboring og etableringen stensætningen vurderet nærmere i forhold til vandkvalitet og økologisk tilstand i Horsens Fjord. I det følgende er de forhold, der har betydning for en evt. påvirkning af kystmorfologi og strømningsforhold opsummeret.

I forbindelse med boringen bliver produceret 70 m³ opboret overskudsmateriale og der tilføres 50 m³ boremudder. Halvdelen af de 120 m^3 materiale skubbes op gennem åbningen i havbunden ved udløbspunktet, mens den anden halvdel skubbes tilbage til startpunktet på land, hvor det opsamles og bortskaffes til godkendt modtager.

Opgravningen af de ca. 12 m^3 havbundsmateriale til stensætningen foregår med miljøgrab for at minimere sedimentspildet fra gravearbejdet mest muligt. Erfaringsmæssigt er sedimentspildet ved brug af miljøgrab mindre end 5%. Det betyder at opgravningen af de ca. 12 m^3 havbundsmateriale, medfører et sedimentspild på mindre end 0,6 m^3. Den samlede mængde af materiale der kommer op ved udløbspunktet udgør således 60,6 m^3.

For at minimere spredningen af dette materiale til havområdet udenfor det 20 m^2 store arbejdsområde, vil der forud for opstart af den styrede underboring blive udlagt siltgardiner rundt om arbejdsområdet. Siltgardinerne skal minimere spredningen af de 60 m³ boremudder og opboret havbundsmateriale fra den styrede underboring, der kommer op igennem fjordbunden ved udløbspunktet. Efterfølgende skal siltgardinerne minimere spredningen af sediment fra opgravning og etablering af stensætningen.

Siltgardinet er en flydende lodret stående barriere, som afskærmer det 20 m^2 store arbejdsområde over hele vanddybden, som er ca. 2 m. Siltgardinet sikrer at ophvirvlingen af sediment kun påvirker lysgennemtrængning (turbiditeten) i vandet indenfor det 20 m^2 store arbejdsområde. Samtidigt tilbageholder siltgardinet ca. 50% af det sediment, der ophvirvles indenfor arbejdsområdet (48; 49). Dermed estimeres mængden af sediment, der kan spredes uden for siltgardinet, fra underboringen og den efterfølgende opgravning at være ca. 30,3 m^3 som beskrevet i afsnit 20.3.2.

I virkeligheden forventes mængden af sediment, som eventuelt spreder sig uden for siltgardinet, at være mindre, da densiteten af boremudderet og det opborede overskudsmaterialet, når det strømmer ud på havbunden, vil være højere end kystvandets densitet. Sedimentet i boremudderet samt havbundsmaterialet vil derfor primært sedimentere på havbunden indenfor arbejdsområdet afgrænset af siltgardinet, hvor det efterfølgende graves op når der graves ud til stensætningen. Den lille mængde sediment, som trænger igennem siltgardinet over den uge, hvor arbejdet foregår, vil som nævnt i afsnit 20.3.2 aflejres i et tyndt lag over et begrænset område udenfor arbejdsområdet, hvor det indgår i den naturlige sedimenttransport i området. Den mindre sedimentspredning, som forekommer når underboringen bryder gennem sedimentet i

havbunden og det efterfølgende gravearbejde, vil således ikke påvirke strømforhold eller kystmorfologiske processer.

Under udførelsen af den styrede underboring er der risiko for, at der sker uheld med utilsigtet udsivning af boremudder på strækningen fra kysten og ud til udløbspunktet. For at reducere risikoen for uheld med utilsigtet udsivning tages der forholdsregler baseret på de lokale jordforhold under planlægningen af underboringen, borearbejdet overvåges af vagter, der følger borearbejdet ude i havområdet og der udarbejdes en beredskabsplan for at minimere miljøpåvirkningen, hvis der sker udsivning. I afsnit 20.3.2 er beredskabet nærmere beskrevet. Påvirkningen ved evt. uheld med en eventuel utilsigtet udsivning, vurderes dermed at være en mindre sediment ophvirvling, som kortvarigt og i meget begrænset omfang kan medføre forringelse af sigtbarhed i den umiddelbare nærhed af udsivningen. Beredskabet sikrer at der eventuelle uheld med utilsigtet udsivning, håndteres så der ikke forekommer væsentlige påvirkninger af strømforhold og kystmorfologi.

Den samlede påvirkning på de omgivende kysters morfologi og strømforhold ved etableringen af udløbsledningen, vurderes derfor at være ubetydelig i anlægsfasen.

19.3.1.3 Uddybning af fjordbunden omkring pumpeanlægget og højvandssluserne

Det er nødvendigt at foretage en uddybning af fjordbunden omkring pumpeanlægget og højvandssluserne for at sikre tilstrækkelig dybde gennem højvandsportene. Dette vil sørge for, at gennemstrømningen er tilstrækkelig, så vandstanden inden for dæmningen ikke begynder at stige ved kraftig vandføring i vandløbene. Uddybningen foretages bag spuns og har ingen påvirkning på strømforholdene under anlægsfasen. Af Figur 3-27 i del 1 fremgår rækkefølgen for etablering af dæmningen i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å. Strømforholdene vil ændres løbende i forbindelse med at udløbet bliver smallere. Arbejdet er tilrettelagt så der igennem hele anlægsperioden er en minimum 20 m bred åbning til vandgennemstrømning og sejlads. Resultatet af modelberegningerne viser, at strømningsmønsteret i området ud mod Horsens Fjord/Havn forbliver uændret, men der opstår områder mindre omkring dæmningen, hvor der stort set ikke er nogen strøm og hvor der vil ske en øget aflejring af finkornet sediment fra åen og fjorden. Strømforholdene er yderligere beskrevet i afsnit 19.4.1.

Udgravning til pumpeanlægget og højvandsportene vil foregå bag spunsvægge, hvormed der ikke vil ske spild af sediment til det marine miljø under afgravningen. Der kan ske en mindre ophvirvling af sedimentet i forbindelse med spunsning, men mængden vil være så lille at det ikke medfører en påvirkning på marin flora og fauna. Ophvirvling af sediment fra spunsning er beskrevet og vurderet iht. de biologiske og kemiske kvalitetselementer jf. Genbesøget af vandområdeplan III 2021-2027 under afsnit 20.3.1 *Etablering af kystsikringsanlæg* Der er meget lav gennemstrømning i projektområdet, og det vurderes derfor, at eventuelt spild af materialer vil foregå i umiddelbar nærhed af anlægsområdet og dermed ikke blive transporteret væk fra området. Eventuelt spild af sediment ved et uheld vil kun medføre en kortvarig forøgelse af sedimentindholdet i vandet omkring arbejdsstedet. Der er ingen bademuligheder i nærheden af området så et kortvarigt sedimentspild vil ikke påvirke badevandskvaliteten.

Opgravet sediment fra fjordområdet ved udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å genplaceres indenfor en spuns i havnebassinet umiddelbart syd for pumpestationen, som vist på Figur 3-61 i kapitel 3 i del 1.

Den samlede påvirkning på havmiljøet i Horsens Fjord som følge af sedimenthåndtering, vurderes at være ubetydelig, da uddybning af fjorden foretages bag spunsvægge.

19.3.2 Marin flora og fauna

For vurdering af de biologiske og økologiske kvalitetselementer i henhold til Genbesøget af Vandområdeplan III 2021-2023 henvises læseren til kapitel 20.

Etablering af dæmningen vil medføre et samlet fodaftryk på ca. 20.000 m^2 på havbunden i Horsens Fjord, hvilket vil forårsage en direkte påvirkning af havbunden og de marinbiologiske forhold i anlægsfasen, idet der inddrages areal til anlægget og tilføres materialer til området. Dette vil medføre at bundflora og fauna (epi- og infauna) i de arealer, der inddrages til projektet, vil gå tabt. Herudover vil potentielle levesteder for områdets fisk forsvinde.

I anlægsfasen vil der desuden blive nedrammet pæle og spuns, udgravning omkring konstruktionerne og udlagt materialer på havbunden, som potentielt kan medføre utilsigtede materialespild. Grundet den meget lave gennemstrømning i projektområdet, vurderes det, at eventuelt spild af materialer vil foregå i umiddelbar nærhed af anlægsområdet og dermed ikke blive transporteret væk fra området. Dette vil lede til midlertidig sedimentspredning i projektområdet, hvilket vil medføre lokal overdækning af bundflora og – fauna i området, som evt. kan hæmme vækst og øge mortaliteten hos de bundlevende organismer i nærheden af anlægsarbejdet. Etablering af dæmningen vil ydermere forårsage ændringer i de lokale sedimentationsforhold omkring anlægget.

Udløbsledningen fra bassin 3 etableres via en 580 m lang styret underboring, hvor udledningspunktet føres op til havoverfladen ca. 400 meter fra kysten.

I afsnit 20.3.2 er der redegjort nærmere for udførelsesmetode og materiale mængder. I samme afsnit er påvirkningen fra udførelsen af den styrede underboring og etableringen stensætningen vurderet nærmere i forhold til vandkvalitet og økologisk tilstand i Horsens Fjord. I det følgende er de forhold, der har betydning for en evt. påvirkning af marin flora og fauna opsummeret.

I forbindelse med boringen bliver produceret 70 m^3 opboret overskudsmateriale og der tilføres 50 m^3 boremudder. Halvdelen af de 120 m^3 materiale skubbes op gennem åbningen i havbunden ved udløbspunktet, mens den anden halvdel skubbes tilbage til startpunktet på land, hvor det opsamles og bortskaffes til godkendt modtager.

Opgravningen af de ca. 12 m^3 havbundsmateriale til stensætningen foregår med miljøgrab for at minimere sedimentspildet fra gravearbejdet mest muligt. Erfaringsmæssigt er sedimentspildet ved brug af miljøgrab mindre end 5%. Det betyder at opgravningen af de ca. 12 m^3 havbundsmateriale, medfører et sedimentspild på mindre end 0,6 m^3. Den samlede mængde af materiale der kommer op ved udløbspunktet udgør således 60,6 m^3.

For at minimere spredningen af dette materiale til havområdet udenfor det 20 m^2 store arbejdsområde, vil der forud for opstart af den styrede underboring blive udlagt siltgardiner rundt om arbejdsområdet. Siltgardinerne skal minimere spredningen af de 60 m^3 boremudder og opboret havbundsmateriale fra den styrede underboring, der kommer op igennem fjordbunden ved udløbspunktet. Efterfølgende skal siltgardinerne minimere spredningen af de 0,6 m^3 sediment fra opgravning og etablering af stensætningen.

I forbindelse med den styrede underboring er der risiko for uheld med utilsigtet udsivning af boremudder til overfladen, hvilket kan medføre lokal påvirkning i form af reduceret sigtbarhed og aflejring af boremudder i nærområdet omkring uheldet.

Projektets anlægsfase vil kunne påvirke marin flora og fauna i relation til følgende:

- Arealinddragelse
- Sedimentationsforhold
- Strømforhold
- Udførelse af styret underboring og udgravning til stensætning.

- Udledning af undervandsstøj (behandles i kapitel 21 Natura 2000 samt kapitel 22 om havstrategi)

I det følgende vurderes den specifikke påvirkning af projektet i forhold til arealinddragelse og sedimentationsforhold for bundflora og -fauna og fisk for områderne i Horsens Fjord ved udløbene af hhv. Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Bundflora og bundfaunaarter er ikke direkte beskyttet af marin lovgivning, men arterne spiller en vigtig rolle i det marine økosystem og er indirekte omfattet af lovgivningen. Bundflora og bundfauna udgør fødegrundlag for beskyttede fugle, fisk og havpattedyr jf. habitatdirektivet. Derudover nedbryder bundfauna organisk materiale og recirkulerer næringsstoffer, hvorimod bundflora producerer ilt og stabiliserer sedimentet. Bundflora og bundfaunaarter er omfattet af deskriptorerne 'havets fødenet' og 'havbundens integritet' i Havstrategidirektivet, hvor målet er at opnå/opretholde god miljøtilstand (se kapitel 22). Derudover er rodfæstede bundplanter og bunddyr kvalitetselementer jf. Vandrammedirektivet, hvor de danner grundlag for den økologiske tilstand (se kapitel 20)).

Anlæggets påvirkning af passagemulighed for vandrefisk behandles i kapitel om plante- og dyreliv, afsnit 17.2.1 om økologiske forbindelser og spredningsveje, samt i kapitel 18 for kvalitetselementet fisk jf. Vandområdeplan III 2021-2027.

Projektets påvirkning på havpattedyr vurderes i kapitel 21 Natura 2000 - afsnit 21.12.3.

19.3.2.1 Bundflora og -fauna (epi- og infauna) – Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

På havbunden i projektområdet ved udløbet af Bygholm Å findes kun meget få arter af bundlevende flora og fauna. De observerede bundflora- og bundfaunaarter i projektområdet er almindeligt udbredt i indre danske farvande (50).

Infaunaen, der blev fundet i området, er ifølge AMBI-indekset primært arter, der er tolerante overfor massiv organisk berigelse samt første-ordens opportunistiske arter, der er hurtigvoksende og tilpasser sig organisk berigelse og belastede forhold, eksempelvis lavt iltindhold. Den fundne AMBI-værdi fra de supplerende undersøgelser (gennemsnit 3,3) indikerer desuden, at det bentiske samfunds tilstand er "let" til "middel" forstyrret, hvilket indikerer at det bentiske samfund er i ubalance og i overgang til forurening (se afsnit 19.2.6).

Selvom mortaliteten vil være høj for de individer, der befinder sig i arealerne, som inddrages til projektet, vurderes, at arealinddragelsen af havbunden i projektområdet vil forårsage en ubetydelig påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna. Dette fordi der vurderes udelukkende at forekomme en lokal påvirkning i et i forvejen stærkt modificeret, artsfattigt område, som ikke vurderes at rumme levesteder for sjældne eller sårbare arter.

Det vurderes desuden, at de ændrede sedimentationsforhold i projektområdet i anlægsfasen vil forårsage en ubetydelig og lokalt afgrænset påvirkning på den eksisterende marine bundflora og fauna.

19.3.2.2 Fisk – Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Substrattypen i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å området er gennemgående type 1a, en homogen mudderbund med rester af løsrevne makroalger og muslingeskaller på nær den afgrænsende stensætning på bredderne. Kombineret med relativt stillestående vand i inderfjorden resulterer sammenskylningen af løse makroalger i ringe iltforhold i området. Der blev ikke observeret ålegræsbede i området og da der heller ikke findes sten eller rev, er der ringe forhold for generel etablering og langsigtet opretholdelse af fiskesamfund i området, grundet manglende egnede habitater og skjul. Der blev observeret få arter af fisk ved feltundersøgelserne,

som ikke inkluderer en specifik fiskeundersøgelse, men blot observationer i forbindelse med undersøgelse af flora og epifauna. Ingen af de observerede arter er beskyttede eller sårbare, og alle arter er forventelige for et område med den givne substrattype (50) og økologiske tilstand, se afsnit 19.2.4.

Påvirkningen af arealinddragelse og de ændrede sedimentforhold vurderes at være lokal og ubetydelig for områdets fiskebestande, da området ikke vurderes at rumme beskyttede fiskearter, og fordi det arealmæssige aftryk af anlægget er forholdsvist lille i relation til hele området.

19.3.2.3 Bundflora og -fauna (epi- og infauna) – Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

På havbunden i projektområdet findes kun få arter af bundlevende flora og fauna. I midterrenden findes dårlige iltforhold og mangel på substrat til fasthæftelse af makroalger og -fauna, mens der i kanterne kun er få makroalge- og faunaarter i tilknytning til det hårdere substrat, der blev fundet her. De observerede bundflora- og bundfaunaarter i ansøgningsområdet er almindeligt udbredt i indre danske farvande (51) og (52), og er ikke vurderet som beskyttede i forhold til EU-lovgivning eller sårbare, i forhold til rødlistede arter fra IUCN (Den Internationale Union for Naturbevarelse).

Infaunaen, der blev fundet i området er ifølge AMBI-indekset primært arter, der er tolerante overfor massiv organisk berigelse samt første-ordens opportunistiske arter, der er hurtigvoksende og tilpasser sig organisk berigelse og belastede forhold, eksempelvis lavt iltindhold. Den fundne AMBI-værdi fra de supplerende undersøgelser (gennemsnit 3,5) indikerer tilmed, at områdets forstyrrelsesgrad klassificeres til ”middel forstyrret” og at det bentiske samfunds tilstand er i ”overgang til forurening” (se afsnit 19.2.6 og Tabel 19-3).

Det vurderes, at arealinddragelsen af havbunden i projektområdet vil forårsage en ubetydelig og lokalt afgrænset påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna, da de fundne arter indikerer et forurenet økosystem, som kun har ringe biologisk værdi.

Det vurderes desuden, at de ændrede sedimentationsforhold i projektområdet i anlægsfasen vil forårsage en ubetydelig og lokalt afgrænset påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna.

19.3.2.4 Fisk – Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Området er et relativt lavvandet udløb med svag strøm langs bredderne og en lidt kraftigere strøm langs midterrenden, som lader til at medføre en beskeden, men ikke irrelevant vandudskiftning og dermed ilttilførsel. Derudover er der forekomster af mellemstore til store sten, som muliggør makroalgesamfund, hvilket kan skabe skjul og fødegrundlag for demersale og bundlevende småfisk og fiskeyngel. I området I Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk blev der ikke observeret nogen fiskearter ved forundersøgelserne, men dette skyldes højst sandsynligt, at undersøgelserne blev udført ved vadning med vandkikkert, hvorved eventuelle fisk, såsom kutlinger eller fladfisk, må formodes at være flygtet. Ørred er observeret i Dagnæs Bæk og behandles i kapitel 17 Plante- og dyreliv om spredningsveje – vandrefisk, afsnit 17.2.1.

Grundet den relativt større vandudskiftning og mere heterogent substrat sammenlignet med fjordområdet ved udløbet af Bygholm Å, vurderes området at være i stand til at understøtte et mere stabilt fiskesamfund, som er typisk for andre marine miljøer i de danske inderfjorde.

Påvirkningen af arealinddragelse og de ændrede sedimentforhold vurderes at være lokal og ubetydelig for områdets fiskebestande, da området ikke vurderes at rumme beskyttede eller sårbare fiskearter og fordi det arealmæssige aftryk af anlægget er forholdsvist lille i relation til hele området.

19.3.2.5 Bundflora og -fauna (epi- og infauna) – Horsens Fjord ved udløbsledningen for bassin 3

Området ved udløbsledningen for bassin 3 er et lavvandet fjordområde, hvor der findes stor dækningsgrad af makroalger, specielt af arten søsalat. Området har spredte småsten, som danner grundlag for enkelte brunalger og rødalger. Der blev ikke observeret ålegræsbede i området. Havbunden var dækket af døde skaller, men der blev observeret flere levende arter af muslinger, snegle og krebsdyr (se afsnit 19.2.3).

Infaunaen, der blev fundet i området er ifølge AMBI-indekset primært arter, der er indifferente overfor næringsstofberigelse og altid til stede i lave tætheder uden signifikante variationer over tid. Dette kan være suspensionsædere, ikke-specialiserede rovdyr og ådselædere. Den fundne AMBI-værdi på 2,2 fra de supplerende undersøgelser indikerer, at det bentiske samfunds tilstand er "let" forstyrret, hvilket indikerer at det bentiske samfund er i ubalance (se afsnit 19.2.6).

Udløbsledningen fra bassin 3 etableres via styret en 580 m lang underboring som føres op til havoverfladen ved udløbspunktet ca. 400 meter fra kysten. I afsnit 20.3.2 er der redegjort nærmere for udførelsesmetode og materiale mængder. I samme afsnit er påvirkningen fra udførelsen af den styrede underboring og etableringen af stensætningen vurderet nærmere i forhold til vandkvalitet og økologisk tilstand i Horsens Fjord. Som tidligere nævnt bliver det 20 m^2 store arbejdsareal omkring udløbspunktet omkranset af siltgardiner.

Siltgardinet sikrer at ophvirvlingen af sediment kun påvirker lysgennemtrængning (turbiditeten) i vandet indenfor det 20 m^2 store arbejdsområde. Samtidigt tilbageholder siltgardinet ca. 50% af det sediment, der ophvirvles indenfor arbejdsområdet (48; 49). Dermed estimeres mængden af sediment, der kan spredes uden for siltgardinet, fra underboringen og den efterfølgende opgravning at være ca. 30,3 m^3 som beskrevet i afsnit 20.3.2.

I virkeligheden forventes mængden af sediment, som eventuelt spreder sig uden for siltgardinet, at være mindre, da densiteten af boremudderet og det opborede overskudsmaterialet, når det strømmer ud på havbunden, vil være højere end kystvandets densitet. Sedimentet i boremudderet samt havbundsmaterialet vil derfor primært sedimentere på havbunden indenfor arbejdsområdet afgrænset af siltgardinet, hvor det efterfølgende graves op når der graves ud til stensætningen. Den lille mængde sediment, som trænger igennem siltgardinet over den uge, hvor arbejdet foregår, vil som nævnt i afsnit 20.3.2 aflejres i et tyndt lag over et begrænset område udenfor arbejdsområdet, hvor det indgår i den naturlige sedimenttransport i området.

Under udførelsen af den styrede underboring er der risiko for, at der sker uheld med utilsigtet udsivning af boremudder på strækningen fra kysten og ud til udløbspunktet. For at reducere risikoen for uheld med utilsigtet udsivning tages der forholdsregler baseret på de lokale jordforhold under planlægningen af underboringen, borearbejdet overvåges af vagter, der følger borearbejdet ude i havområdet og der udarbejdes en beredskabsplan for at minimere miljøpåvirkningen, hvis der sker udsivning. I afsnit 20.3.2 er beredskabet nærmere beskrevet. Påvirkningen ved evt. uheld med en eventuel utilsigtet udsivning, vurderes dermed at være en mindre sediment ophvirvling, som kortvarigt og i meget begrænset omfang kan medføre forringelse af sigtbarhed i den umiddelbare nærhed af udsivningen.

Marine blomsterplanter og makroalger er sårbare overfor tildækning ved aflejring af suspenderet materiale, da det begrænser fotosyntese og diffusion over bladoverfladen, som kan reducere iltkoncentrationen i planten/makroalgen og i sidste ende medføre forringet vækst og forhøjet dødelighed (53). Derfor vurderes blomsterplanter og makroalger at have en høj sårbarhed overfor sedimentaflejring fra boremudderpartikler. Særligt ses følsomheden ved sedimentaflejring fra en tykkelse på 2-4 cm, hvor der er påvist 50-90 % dødelighed for ålegræs (53). Eftersom substrattypen i lokalområdet primært består af gytje, sand og lidt ler, har området vigtighed i forhold til at sikre udbredelsen af ålegræs, mens makroalger har brug for hårdt substrat at fæstne sig til for at kunne etablere sig. Der er ikke fundet veletablerede ålegræsenge i forbindelse med

feltundersøgelserne, og eksisterende ålegræsdata for det nærliggende område er 15-20 år gammelt, og derfor ikke repræsentativt for den nuværende tilstand.

Boremudder og opboret overskudsmateriale fjernes indenfor arbejdsområdet. Siltgardinerne omkring arbejdsområdet minimerer spredningen af materiale, så spredningen begrænses til et mindre område umiddelbart udenfor arbejdsområdet. Risikoen for uheld med utilsigtet udsivning er meget lav. Samtidigt vil planlægning, overvågning og beredskabsplan sikre at et uheld med utilsigtet udstrømning, kun kortvarigt og i meget begrænset omfang medfører forringelse af sigtbarhed i den umiddelbare nærhed af udsivningen.

I området omkring arbejdsområdet og langs traceet fra kysten og ud til arbejdsområdet er der ikke er forekomst af ålegræs og området rummer ikke beskyttede - eller sårbare arter. Påvirkningen på marin flora og fauna ved etableringen af udløbsledningen fra bassin 3, vurderes derfor at være ubetydelig.

19.3.2.6 Fisk – Horsens Fjord ved udløbsledningen for bassin 3.

Substrattypen i fjordområdet ved udløbsledningen for bassin 3 er gennemgående type 1b, en homogen sandbund med muslingeskaller. Det øverste lag var dækket af skaller og mindre sten/grus (Figur 19-12). Langs transektet blev der observeret flere løstliggende sten med diameter fra 2-5 cm og generelt en fastere bund, hvor der voksede makrolager på de faste overflader. Der blev observeret få arter af fisk (ål, kutling sp. og almindelig tangnål) ved de supplerende undersøgelser i 2024 (se afsnit 19.2.3). Ålen er ikke fredet i Danmark, men fra 1. januar 2025 til 31. marts 2026 er det i Danmark forbudt for fritidsfiskere og lystfiskere at fange ål i saltvand. Denne lukkeperiode blev indført på baggrund af en EU-beslutning om at beskytte ålen, der er klassificeret som kritisk truet på den internationale rødliste.

De andre observerede arter er hverken beskyttede eller sårbare. Alle arter er forventelige for et område med den givne substrattype og økologiske tilstand (se afsnit 19.2.4) De fundne arter er forventelige for undersøgelsesområdet, der ser megen forstyrrelse og ringe vandudskiftning.

Påvirkningen fra etableringen af udløbsledningen fra bassin 3, vurderes som nævnt ovenfor at være kortvarig og lokal. Derved vurderes påvirkningen at være ubetydelig for områdets fiskebestande, da området ikke vurderes at rumme beskyttede eller sårbare fiskearter.

19.3.2.7 Fisk og undervandsstøj

Et lydfelt består af trykændringer og partikelbevægelser. Alle fisk kan detektere partikelbevægelser, hvorimod følsomheden overfor ændringer i lydtrykket er afhængig af fiskens anatomi. Fisk uden svømmeblære har lav følsomhed overfor lydtrykket. Fisk som har svømmeblære, der ikke er koblet til det øvrige høresystem, har medium følsomhed og fisk, der har en kobling mellem svømmeblæren og det indre øre, har høj følsomhed (54). Flere undersøgelser har vist, at fisk er i stand til at regenerere cellerne i øret, og at hørelsen dermed kan genskabes (55). Fiskelarver er ligeledes følsomme overfor støjpåvirkninger, som kan forårsage stress og reduceret vækst, samt maskere deres evne til at lytte sig frem til optimale kystnære områder med reduceret overlevelse til følge (56; 57).

Opbygningen af høreorganerne hos fiskearterne kommer også til udtryk i fiskenes levevis. Bentiske (bundlevende) fiskearter, f.eks. rødspætte og skrubbe, har lav følsomhed og demersale arter (arter knyttet til bunden), f.eks. torsk, har medium følsomhed, mens pelagiske arter (arter der lever i de frie vandmasser), som f.eks. sild, stavsild og havørred, har høj følsomhed overfor undervandsstøj. De gydevandrende, pelagiske fisk, herunder sild, stavsild, havørred, hornfisk, vurderes på den baggrund at have høj sårbarhed, da en forstyrrelse under vand potentielt kan forhindre deres gydevandring. Øvrige fiskearter vurderes at have lav sårbarhed, da en forstyrrelse blot vil medføre, at fiskene vil undvige området og søge til andre nærliggende områder for at søge føde.

I projektområdet findes kutlingearter, fladfisk, snippe, tangnål, ål og havørred (afsnit 19.2.4). Grundet en høj dødelighed på estimeret 90% af vandrende ørredsmolt igennem Bygholm sø vandrer kun et lavt antal ørreder tilbage i Bygholm-å systemet for at gyde. I Dagnæs Bæk-systemet er der aktiv gydning af vandrende ørred.

Da havørred er en gydevandrede og pelagisk fisk vurderes arten at have en høj sårbarhed overfor forstyrrelser og undervandsstøj. I Tabel 19-9 nedenfor er sammenfattet anerkendte støjgrænser for fisk, baseret på forsøg med bl.a. sild og torsk.

Tabel 19-9: Internationale vejledende grænseværdier for torsk, sild og øvrige fisk (58; 59; 60).

Vejledende værdier for fisk og torsk/sild	Respons	Lydtrykniveau for fisk / æg og larver (SPL = dB re 1 µPa / SEL = dB re 1 µPa2s)
Fisk	Dødelig skade	204 / 207 dB re 1 μPa^2s (SEL_{cum})
Fisk	Skader med genopretning	203 dB re 1 μPa^2s (SEL_{cum})
Fisk	Midlertidig høreskade	186 dB re 1 μPa^2s (SEL_{cum})
Torsk / sild	Permanent/Midlertidig høreskade	205 dB re 1 µPa (SPL)
Torsk / sild	Mild adfærdsmæssig reaktion	75 - 125 dB re 1 µPa (SPL)
Torsk / sild	Stærk adfærdsmæssig reaktion	125 - 165 dB re 1 µPa (SPL)
Torsk / sild	Stærk flugtreaktion	165 dB re 1 µPa (SPL)

SELcum – står for "Sound Exposure Level" og angiver den kumulerede lydenergi modtaget over en specifik periode, f.eks. en afgrænset periode med spunsramning.

SPL – "Sound Pressure Level" - angiver et lydtryk, normalt gennemsnitslydtrykket over en periode med kontinuert støj.

Permanent høreskade og midlertidig høreskade er observeret hos sild ved en kumulativ støjpåvirkning på 203 dB re 1 μPa^2s hhv. 186 dB re 1 μPa^2s. Fisks adfærdsreaktioner ift. undervandsstøj er artsafhængig og svær at undersøge, og som vist i Tabel 19-9 spænder de rapporterede tærskelværdier bredt fra 75-125 dB re 1µPa (milde adfærdsmæssige reaktioner) til 125-165 dB re 1µPa (stærke adfærdsmæssige reaktioner). Egentlige flugtreaktioner og barriere-effekt vurderes at forekomme ved et støjniveau på 165 dB re 1µPa.

I projektets anlægsfase udgør nedramning af spuns og pæle i havbunden den primære kilde til støjforurening i det marine miljø givet arbejdets høje lydtryk og gentagne støjudledning i perioder. Spunsramning estimeres at have et kildeniveau på 196 dB re 1 μPa^2s (bilag 11 Undervandsstøj). På basis af de tilgængelige tærskelværdier, kan ramningerne således medføre midlertidigt høretab og adfærdsmæssige reaktioner hos havørred og potentielt andre fiskearter i området.

Ramningerne udføres i delperioder hen over 3 år, fra november 2026 til december 2029. Ramningerne er fordelt over alle årets sæsoner og vil derfor overlappe med yngle- og parringssæsoner for fisk. Ramningerne vil foregå indenfor de kunstigt indvundne områder ved Horsens Havn, og støjudbredelsen vil dermed blive begrænset. Rammearbejdet udføres i dagtimerne i tidsrummet kl. 7-18 af hensyn til beboelse i nærliggende områder.

Den lave vanddybde (< 5 m) og havnens moler begrænser udbredelsen af undervandsstøj ud i fjorden. Den primære påvirkning af undervandsstøj på fisk vurderes derfor at være i nærområdet, indenfor nogle hundrede meter, omkring anlægsarbejdet i havnen. Det er ikke muligt at lave retvisende simuleringer af undervandsstøjens udbredelse i havnen givet den lave vanddybde, og det er således ikke muligt at estimere egentlige påvirkningsafstande for støjeffekter på fisk i havnen.

Hvor andre marine arter kan undgå området og opretholde deres livsfunktioner i andre nærliggende habitater, vil nogle arter af fisk være gydevandrende og stedfaste, og således have

behov for at passere ind eller ud af havnen i vandringen mellem ferskvand og saltvand. Da anlægsarbejdet udføres i alle årets sæsoner, vil arbejdet i nogle perioder overlappe med yngle-og parringssæsoner for fisk. Det er muligt, at undervandsstøjen i perioden medfører undvigeadfærd som kan skabe en barriereeffekt for gydevandrende fisk mellem Bygholm Å og fjorden. Barriereeffektens omfang kan dog ikke estimeres nærmere givet manglen på egentlige påvirkningsafstande i havnen, samt manglen på viden om støjpåvirkninger på forskellige arter af fisk. Hvis en barriereeffekt opstår, vil den være midlertidig idet fiskene vurderes at kunne passere igennem havnen, når arbejdet ophører. Da arbejdet er begrænset til dagtimerne, vil fiskene således have mulighed for at passere dagligt, og i størstedelen af tiden (kl. 7-18).

Påvirkningen af undervandsstøj på fisk vurderes primært i forhold til gydevandrede fisk (havørred), som er afhængige af at kunne passere igennem havnen mellem Bygholm Å og Horsens Fjord. Tilstedeværelsen af havørreder er lav i vandsystemet, idet Bygholm Sø har en høj dødelighed af ørredsmolt (se afsnit 19.2.4). Støjudledningen fra anlægsarbejdet vil primært påvirke det lokale lydmiljø givet havnens afskærmende værker og medføre en begrænset udbredelse af undervandsstøj. Ramningerne udføres over kortere perioder og kun i dagtimerne. Givet den lave tilstedeværelse af fisk i projektområdet, samt anlægsarbejdets begrænsede støjudledning i tid og sted, vurderes udledning af undervandsstøj ubetydelig for områdets fiskebestande.

19.3.3 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger på kystmorfologi, flora og fauna i Horsens Fjord består hovedsageligt af etablering af dæmninger ud for udløb af Byholm Å og Dagnæs Bæk samt etablering af udløbsledning fra bassin 3. Opførelsen af kystsikringsanlægget i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk og Bygholm Å vil medføre tab af levesteder for marin flora og fauna. Dog vurderes disse levesteder ikke at være af høj kvalitet, og områdets biodiversitet er generelt dokumenteret som lav. På baggrund af denne vurdering konkluderes det, at etableringen af kystsikringsanlægget ikke vil medføre en betydelig påvirkning af kystmorfologi, flora og fauna i den indre del af Horsens Fjord.

Etablering af udløbsledingen til bassin 3 via styret underboring vurderes ikke at påvirke kystmorfologi, flora og fauna i den indre del af Horsens Fjord, idet boremudder og opboret overskudsmateriale fjernes indenfor arbejdsområdet. Siltgardinerne omkring arbejdsområdet minimerer spredningen af materiale, så spredningen begrænses til et mindre område umiddelbart udenfor arbejdsområdet. Risikoen for uheld med utilsigtet udsivning er meget lav. Samtidigt vil planlægning, overvågning og beredskabsplan sikre, at et uheld med utilsigtet udstrømning kun kortvarigt og i meget begrænset omfang medfører forringelse af sigtbarhed i den umiddelbare nærhed af udsivningen. Endelig er der ikke forekomst af ålegræs eller andre beskyttede - eller sårbare arter i området omkring arbejdsområdet eller langs traceet fra kysten og ud til arbejdsområdet.

Samlet vurderes anlægsfasen af projektet ikke at medføre væsentlige negative påvirkninger på kystmorfologi, flora og fauna i Horsens Fjord.

I Tabel 19-10 er påvirkningen i anlægsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 19-10: Opsummering af påvirkningen på kystmorfologi, flora og fauna i anlægsfasen.

Emne	Påvirkning
Inddragelse af areal til etablering af dæmninger	Ubetydelig/ingen
Sedimentspredning ved ramning	Ubetydelig/ingen
Undervandsstøj fra ramning	Ubetydelig/ingen
Etablering af udløbsledning fra bassin 3	Ubetydelig/ingen

19.4 Påvirkninger i driftsfasen

19.4.1 Kystmorfologi og strømforhold

Kystbeskyttelsesloven[10] regulerer den kystbeskyttelse, der har til formål at beskytte mennesker og ejendom ved at reducere risikoen for oversvømmelser eller kystnedbrydning fra havet, fjorde eller andre dele af søterritoriet. Nærværende afsnit behandler projektets potentielle påvirkninger på områdets kystmorfologi og strømforhold i forhold til Kystbeskyttelsesloven.

19.4.1.1 Kystmorfologi

Det er en forudsætning for højvandssikringen i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å, at åbningerne i dæmningen fremadrettet sikrer, at det tilløbne vand fra vandløbene og udledninger fortsat kan strømme ud gennem havnebassinet uden at skabe ophobning og oversvømmelser indenfor dæmningen. Projektets samlede påvirkning på de omgivende kysters morfologi vurderes at være ubetydelig for området omkring udløbet af Bygholm Å i driftsfasen.

Hvis højvandsportene ved dæmningen i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk lukkes i en periode med kraftige vinde fra nordlige eller østlige retninger uden at lukningen ledsages af en pumpning af vandet fra bækken, vil der være en forøget risiko for, at det nuværende udløb af Dagnæs Bæk blokeres og et nyt udløb vil efterfølgende etablere sig, sandsynligvis længere mod øst, hvor odden møder den oprindelige kyst. I perioden indtil et nyt udløb er etableret eller det gamle udløb er reetableret vil der være en forhøjet vandstand i den nedre del af Dagnæs Bæk bag dæmningen.

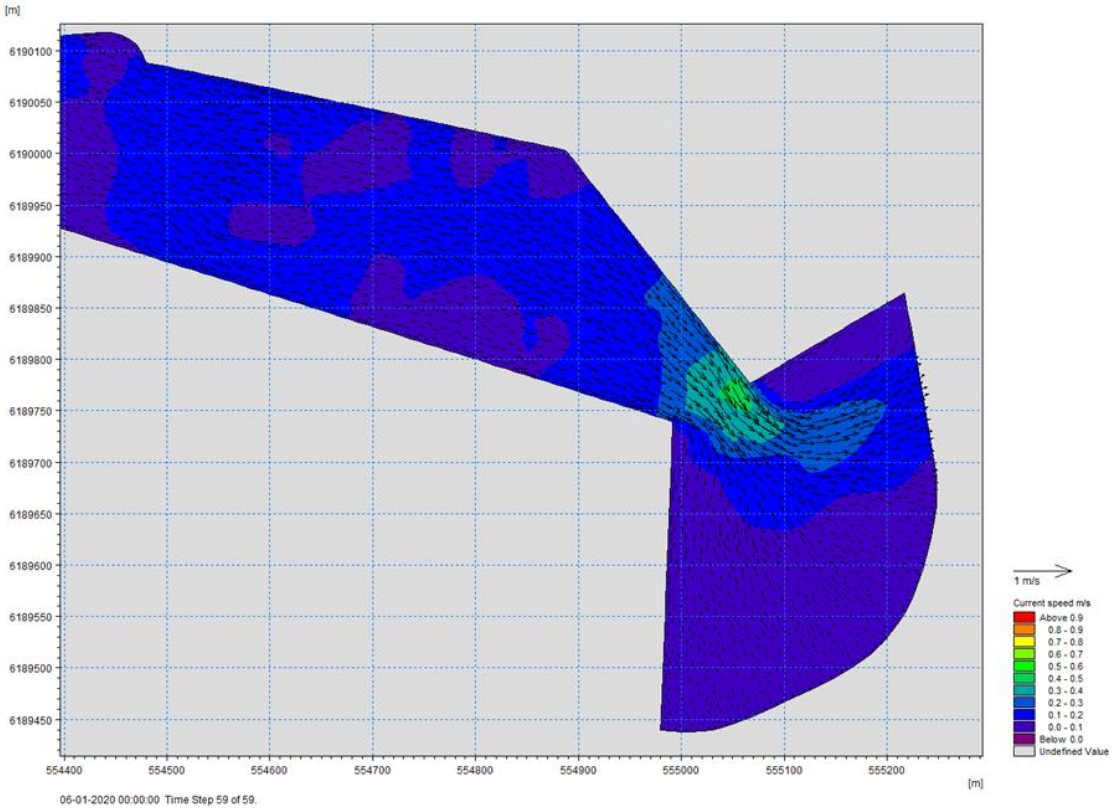
Anlægget vil ikke medføre væsentlige ændringer i områdets kystmorfologi under drift, selv ikke i et fremtidsscenarie, hvor højvandsportene må forventes at være lukket. Anlægget har ingen indflydelse på bølgeklimaet eller bølgepåvirkningsretningen i området og de lokale strømforhold, der i forvejen er meget små (skønsmæssigt under 0,1 m/s i middel over vandsøjlen), påvirkes ikke i det område, hvor der er konstateret en aktiv kystmorfologi. Etablering af kystbeskyttelsesanlægget vurderes således ikke at påvirke naboarealer ved øget erosion eller væsentligt ændret sedimenttransport. Projektets samlede påvirkning på de omgivende kysters morfologi vurderes at være ingen/ubetydelig for området i Horsens Fjord omkring udløbet af Dagnæs Bæk i driftsfasen.

19.4.1.2 Strømforhold

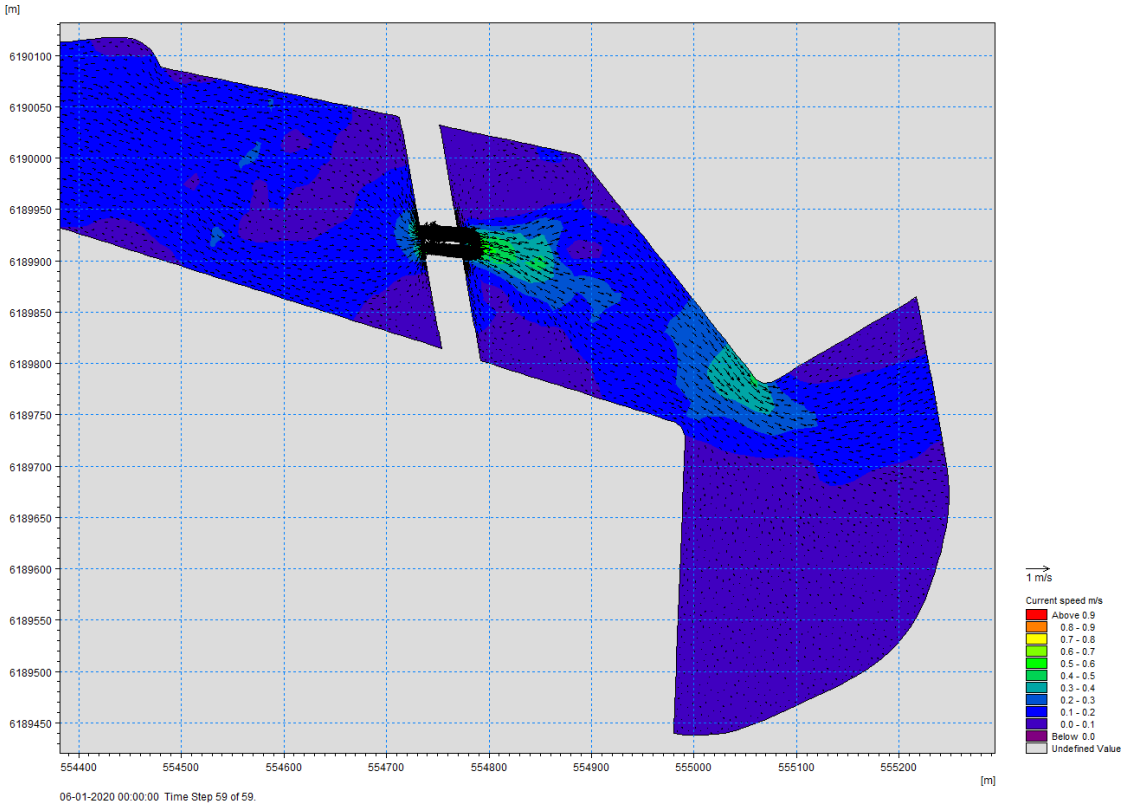
Figur 19-39 viser strømningsforholdene i Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å under den nuværende situation uden dæmning og Figur 19-40 viser strømningsmønsteret med dæmning og en 10 m bred gennemsejlingsåbning suppleret med fire mindre åbninger, der hver er 2,5 m brede. Resultatet af modelberegningerne viser, at strømningsmønsteret i området ud mod Horsens Fjord/Havn forbliver uændret, medens der opstår områder omkring dæmningen, hvor der stort set ikke er nogen strøm og hvor der vil ske en øget aflejring af finkornet sediment fra åen og fjorden.

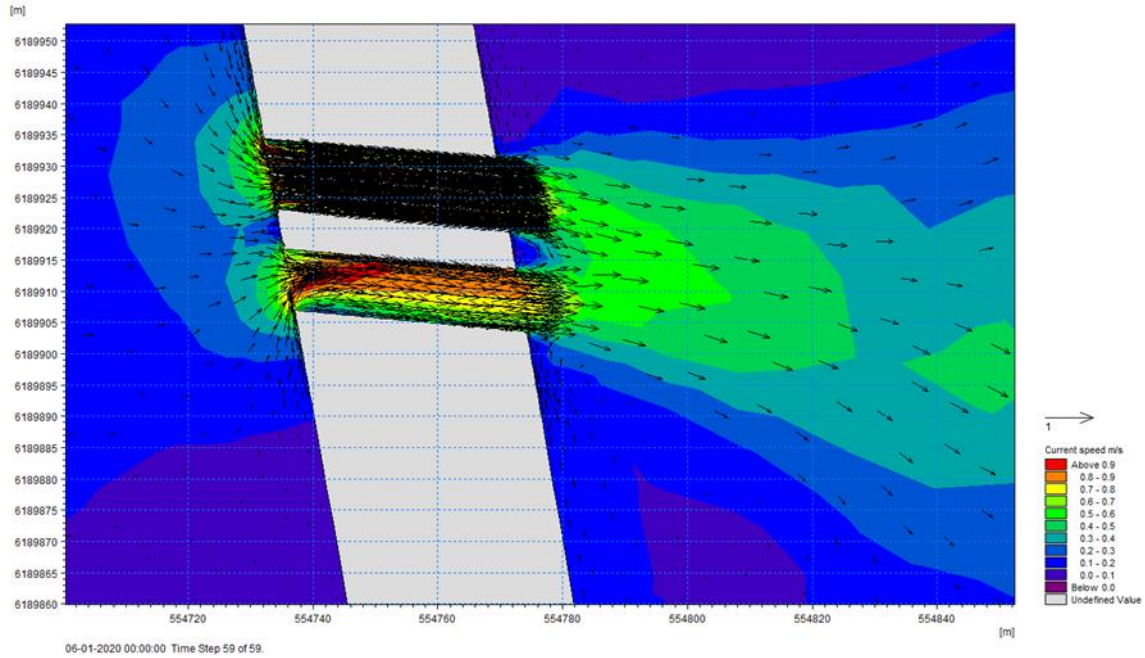
Modellering af strømningsforholdene viser, at den valgte løsning med en 10 m bred gennemsejlingsåbning suppleret af fire mindre åbninger er tilstrækkeligt til at sikre at vandspejlet inden for dæmningen holdes under lukkekoten (0,6 m DVR90) selv under en ekstrem og langvarig vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å. Hvis en eller flere af de mindre åbninger er helt eller delvis blokeret af ophobet affald eller organisk materiale, vil vandstanden inde for dæmningen stige indtil pumperne tager over.

[10] LBK nr 245 af 28/02/2025 Kystbeskyttelsesloven

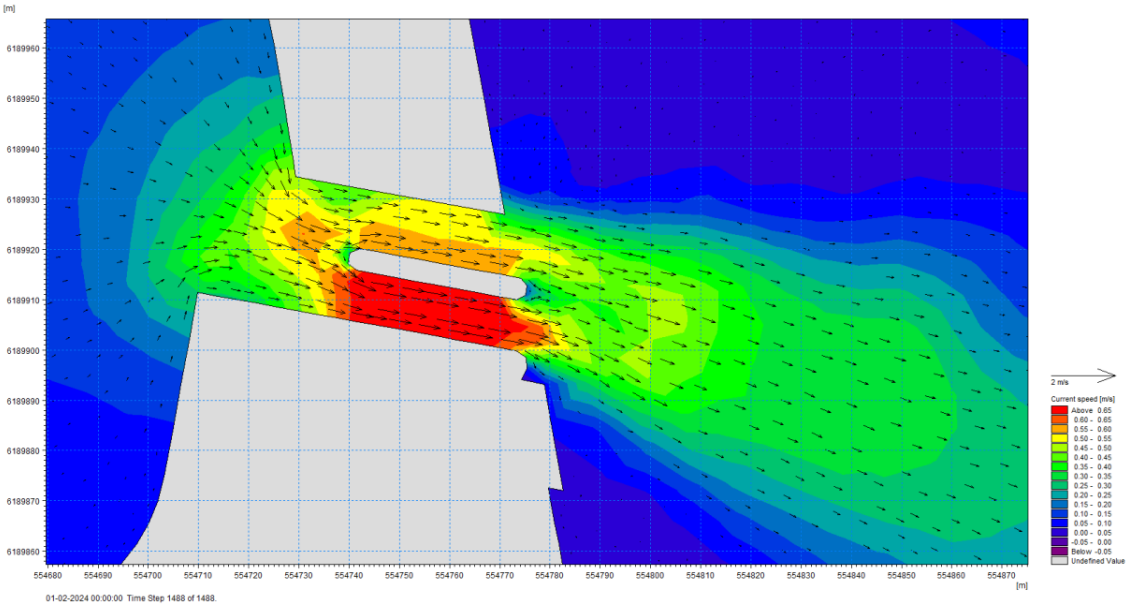


Figur 19-39: Strømningsforhold ved Bygholm Å´s udløb i Horsens Fjord / havn. Billedet viser strømningsforholdene som de er i dag ved ekstrem vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å og faldende vandstand i fjorden.

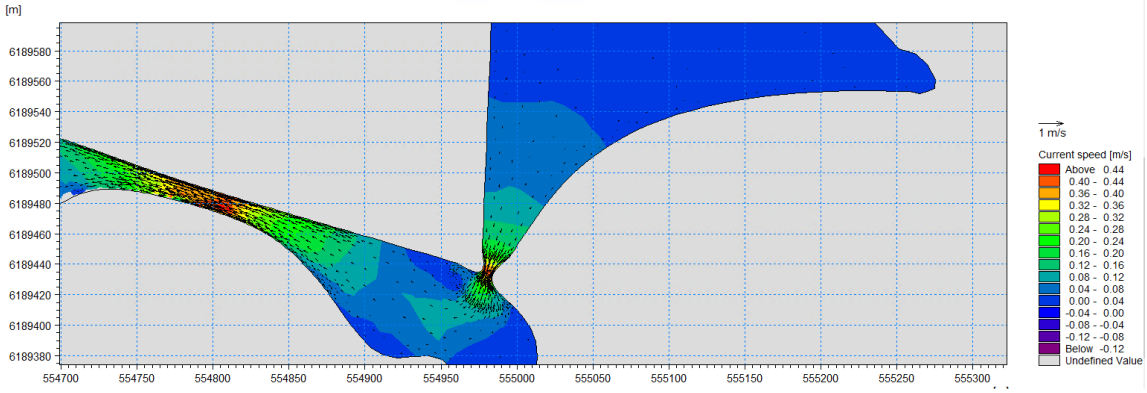




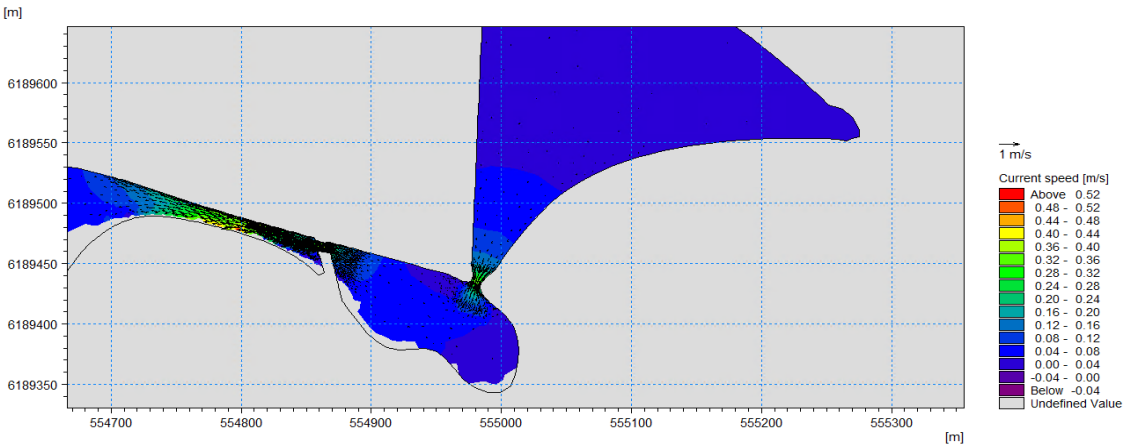
Figur 19-40: Strømningsforhold ved Bygholm Å´s udløb i Horsens Fjord / havn. Billederne viser strømningsforholdene som de vil være når dæmningens højvandsporte er åbne, bestående af en gennemsejlingsåbning samt fire udløbsrør. Øverst viser hele modelområdet og nederst et nærbillede af gennemsejlingsåbning og udløbsrør. Ekstrem vandføring på 30 m^3/s i Bygholm Å og faldende vandstand i fjorden.



Figur 19-41: Strømningsforhold ved Bygholm Å´s udløb i Horsens Fjord / havn. Billederne viser strømningsforholdene som de vil være når dæmningens højvandsporte er åbne, bestående af en gennemsejlingsåbning samt fire udløbsrør. Ekstrem vandføring på 40 m^3/s og høj vandstand i Horsens Fjord (+1m).



Figur 19-42: Strømningsforhold ved Dagnæs Bæk´s udløb i Horsens Fjord uden dæmning.



Figur 19-43: Strømningsforhold ved Dagnæs Bæk´s udløb i Horsens Fjord med dæmning.

Figur 19-42 viser strømningsforholdene i Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk under den nuværende situation uden dæmning og Figur 19-43 viser strømningsmønsteret med dæmning.

Sedimentaflejringerne omkring konstruktionerne samt et ændret strømforløb omkring dæmningen og højvandsporte, vurderes at medføre en øget akkumulation af sediment og organisk materiale, specielt i overgangen mellem de eksisterende kystlinjer og dæmningen. Samtidig reduceres sedimentransporten ud i fjorden. Dette vurderes at udgøre en lokal påvirkning i nærområdet umiddelbart omkring konstruktionerne. Påvirkningsgraden vurderes at være en mindre afgrænset negativ påvirkning specielt i form af lugtgener fra nedbrydning af organisk materiale (fedtemøg og grøde fra åen/bækken). Det kan blive nødvendigt at foretage en periodisk oprensning af sediment og organisk materiale langs dæmningerne.

Ved lav vandføring i åerne kan der forekomme aflejring af sediment og organisk materiale i højvandsportenes åbninger. Dette kan afhjælpes ved at lukke højvandssikringen i et stykke tid og dermed opbygge en vandstandsforskel. Når højvandssikringen åbnes, vil der i starten være en høj vandhastighed gennem åbningerne, som dermed skylles fri for sediment og organisk materiale. De enkelte åbninger skal åbnes individuelt for at sikre en ordentlig selvrensning. Hvis selvrensning ikke er tilstrækkeligt, vil det blive nødvendigt med en regelmæssig oprensning af højvandportenes åbning. For at sikre en ordentlig lukning af højvandsportene ved højvande er det vigtigt, at de ikke blokeres af sediment, organisk materiale eller affald.

19.4.2 Marin flora og fauna

Etablering af dæmningen vil forårsage ændringer i de lokale sedimentationsforhold omkring anlægget. I det følgende vurderes den specifikke påvirkning af projektet i forhold til

sedimentationsforhold for bundflora og -fauna og fisk for områderne i Horsens Fjord ved udløbene af hhv. Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

19.4.2.1 Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å

Projektområdet karakteriseres som et meget strømfattigt område, hvor der er en høj sedimentationsrate, hvilket kan ses på den meget bløde og siltholdige havbund. Lokale områder med højere strømhastigheder omkring dæmningen vil ændre forholdene for specielt den løstliggende bundflora (hovedsageligt søsalat), der lever på havbunde med meget lav strømføring.

Da påvirkningen af ændret sedimentation er lokal omkring anlægget, og da området ikke vurderes at rumme levesteder for sjældne eller sårbare arter af bundflora- og bundfauna eller fisk vurderes, at de ændrede sedimentationsforhold i projektområdet i driftsfasen vil forårsage en ubetydelig og lokalt afgrænset påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna.

19.4.2.2 Horsens Fjord ved udløbet af Dagnæs Bæk

Projektområdet ved Dagnæs Bæk vurderes at være relativt strømfattigt, hvor der er en høj sedimentationsrate. Dette kan ses på den meget bløde og siltholdige havbund. Lokalt fandtes steder med højere strømningshastighed hvor en betragtelig vandudskiftning finder sted. Etablering af anlægget vil medføre en lavere strømhastighed og dermed vandudskiftning i området, og dermed ændre substratet i området til et finere substrat.

Da påvirkningen af ændret sedimentation er lokal omkring anlægget, og da området ikke vurderes at rumme levesteder for beskyttede eller sårbare arter af bundflora- og bundfauna eller fisk, vurderes det, at de ændrede sedimentationsforhold i projektområdet i driftsfasen vil forårsage en ubetydelig påvirkning på den eksisterende marine flora og fauna.

19.4.2.3 Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å

Horsens Fjord ved udløbet af Klokkedal Å omfatter et lavvandet område, hvor der findes stor dækningsgrad af makroalger, specielt af arten søsalat. Udløbsledningen fra bassin 3 er placeret 400 meter fra udløbet af Klokkedal å og påvirkningen på vandkvaliteten vurderes at være minimal og meget lokal ved udløbsledningens åbning (se kapitel 20). Det vurderes, at påvirkningen af fjordområdet ved Klokkedal Å vil være ubetydelig og der vil ingen påvirkning være i forhold til Horsens Fjord, som helhed, da udledningen fortyndes ude i fjorden, og de eksisterende forekomster af flora og fauna repræsenteres af højt tolerante arter ift. bl.a. næringsstoffer (se afsnit 20.1).

19.4.3 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger i driftsfasen på kystmorfologi, strømforhold, flora og fauna i Horsens Fjord, indre, består hovedsageligt af udledning af vejvand (beskrevet i afsnit 20.4.1) samt ændrede strøm- og fortyndingsforhold i den indre del af Horsens Fjord. Udledning af vejvand fra bassin 3 og 4, vurderes i kapitel 20 generelt ikke at medføre en forringelse af den kemiske tilstand i Horsens Fjord. Flora og fauna fundet i Horsens Fjord består udelukkende af tolerante arter, hvormed en ubetydelig forringelse af vandkvaliteten ingen påvirkning vil have for planter og dyreliv i nogen af de undersøgte delområder.

For kystmorfologi og strømforhold ses desuden ingen påvirkning som følge af udledning i driftsfasen. De ændrede hydrauliske forhold som følge af konstruktioner på søterritoriet har ubetydelig påvirkning på kystmorfologi og strømforhold, og der vil ikke ses afledte effekter heraf på plante og dyreliv (se yderligere i afsnit 19.4.2).

Sluselukningen vil kunne skabe midlertidige barrierreeffekter for både marine pattedyr samt fisk. Lukketiden vil være afgørende for påvirkningsgraden, men det vurderes, at der er tale om ganske kortvarige perioder, hvor lukning er nødvendig. Herudover udgør Horsens Fjord ved udløbet

af Bygholm Å ikke et oplagt habitat for fisk, da miljøet ikke indeholder skjulesteder eller fourageringsområder. Det vurderes derfor, at tilstedeværelsen af fisk vil være tilfældig og sporadisk, og at området derfor heller ikke udgør et essentielt fourageringsområde for marine pattedyr. Barriereeffekten vurderes derfor at være ubetydelig.

Samlet vurderes det, at projektet vil have en ubetydelig påvirkning på kystmorfologi, strømforhold, flora og fauna i Horsens Fjord.

I Tabel 19-11 er påvirkningen i driftsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 19-11: Opsummering af påvirkningen på kystmorfologi, flora og fauna i driftsfasen.

Emne	Påvirkning
Udledning af vejvand	Ubetydelig/ingen
Ændringer i strømforholdene ved etablering af kystsikringsanlæg	Ubetydelig/ingen
Ændringer i fortyndingsforholdene ved etablering af kystsikringsanlæg	Ubetydelig/ingen
Barriereeffekt ved sluselukning	Ubetydelig/ingen

19.5 Afværgetiltag

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapporten er der løbende blevet identificeret mulige påvirkninger, som er undgået ved at tilpasse projektet. Sådanne projekttilpasninger er indarbejdet i projektbeskrivelsen og er vigtige forudsætninger for vurderingerne.

19.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Udløbsledningen fra bassin 3 etableres ved styret underboring fra en arbejdsplads på landbrugsarealet syd for Bollerstien og ca. 400 m ud i Horsens Fjord. Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger, men i tilfælde af utilsigtet udsivning af boremudder skal der iværksættes beredskab og beredskabsplaner, som er nærmere beskrevet i afsnit 3.4.12 – Etablering af udløbsledning fra bassin 3.

19.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

Der er ikke identificeret behov for afværgetiltag i forbindelse med driftsfasen for projektet. Der må dog forventes at foreligge et behov for oprensning af sediment og organisk materiale langs dæmningerne, for at forhindre lugtgener fra nedbrydning af organisk materiale. Herudover vil der skulle ske gennemskylning eller oprensning af højvandsportenes åbninger (culverts), for at sikre højvandsportenes funktion.

19.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

19.7 Kumulative effekter

Kumulative effekter, som er relevante for vurderinger ift. kystmorfologi samt marine flora og fauna i dette afsnit, behandles i kapitel 20, og læseren henvises dertil for et detaljeret overblik. Samlet set vurderes der ikke at forekomme kumulative påvirkninger, som forårsager betydelig påvirkning på kystmorfologi samt marine flora og fauna.

20 Horsens Fjord – vandkvalitet og økologisk tilstand

I dette kapitel gennemføres en vurdering af, hvordan etablering af kysbeskyttelsesanlægget og udløbsrør fra regnvandsbassin 3, samt udledning af vejvand påvirker vandkvaliteten og den økologisk tilstand i Horsens Fjord som følge af tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Desuden vurderes vejdæmningens påvirkning af de indre fjordområder ved udløbet af Dagnæs Bæk og Bygholm Å mht. økologisk og kemisk tilstand. Den mulige påvirkning på inderfjordens vandbalance og hydrologi i relation til den nuværende tilstand vurderes, med særlig fokus på de ændrede hydrologiske og fortyndingsforhold. Det samlede projekt vurderes i forhold til målsætninger i gældende Vandområdeplan 2021-2027 og tilhørende bekendtgørelser, herunder Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning[11] og Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter[12].

20.1 Metode

Påvirkningen af vandkvalitet og den økologiske tilstand i Horsens Fjord vurderes ud fra eksisterende data og de marine undersøgelser som er udført i forbindelse med projektet (se kapitel 19). Der blev kortlagt flora og fauna (se kapitel 19), samt taget sediment og vand prøver ved udløb af Bygholm Å, Dagnæs Bæk og Klokkedal Å. Derudover er der foretaget modelberegning af strømforhold samt transport af udsivende og udledte miljøfarlige forurenende stoffer fra eksisterende anlæg i den inderste del af Horsens Fjord.

Der er anvendt følgende datagrundlag for at beskrive de eksisterende overfladevandsforekomster:

- Målsatte overfladevandsforekomster som evt. er påvirket af projektet – Miljøstyrelsens MiljøGIS
- Målsætning, faunaklasse samt økologisk- og kemisk tilstand for de relevante overfladevandsforekomster fra Vandområdeplaner III 2021-2027, genbesøget af Vandområdeplaner III 2021-2027 og de tilhørende basisanalyser.
- GIS-temaer fra Miljøportalen og basisanalyse for Vandområdeplaner III 2021-2027 og genbesøget af Vandområdeplaner III 2021-2027.
- Overvågningsdata fra Miljøportalen.

20.1.1 Retligt og metodisk grundlag for vurdering af udledninger

Udledninger fra punktkilder som udledningerne i det foreliggende projekt reguleres i dansk ret i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, hvorefter det gælder, at der alene må meddeles tilladelse til et projekt hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis afgørelsen ikke vil kunne medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand og ikke vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål. Bestemmelsen er en del af den nationale implementering af vandrammedirektivets bestemmelser, hvorfor både nationale retskilder og EU-retskilder har relevans for fortolkning af bestemmelsen.

20.1.1.1 Vandrammedirektivets forringelsesforbud

Det er ved dansk retspraksis ved Miljø- og Fødevareklagenævnets afgørelse af 11. juni 2025 (Skærbækværket)[13] fastlagt, at der er tale om en forringelse, når den relevante grænseværdi for et stof er overskredet i et overvågningspunkt, er der tale om en forringelse af tilstanden. Denne

[11] LBK nr. 126 af 26/01/2017: Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.
[12] BEK nr. 1669 af 08/12/2025: Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.
[13] mfkn.naevneneshus.dk/afgoerelse

fortolkning understøttes ifølge nævnets fortolkning af EU-domstolens dom i sag C-535/18 (Land Nordrhein-Westfalen)[14] af denne dom. I forbindelse med et konkret projekt må det således udledes, at redegørelsen for, hvor vidt der er tale om en forringelse i indsatsbekendtgørelsens forstand, skal bero på en vurdering på stofniveau i forhold til det relevante overvågningspunkt.

I afgørelsen vedrørende Skærbækværket fastsætter nævnet endvidere, at midlertidige, kortsigtede virkninger som er uden langsigtede konsekvenser, alene kan tillades hvis det er åbenbart at sådanne virkninger kun har en ringe indvirkning på tilstanden i det relevante vandområde, og at de samtidig ikke kan medføre en forringelse af vandområdet. Denne fortolkning af forringelsesbegrebet understøttes i øvrigt af EU-domstolens dom C-525/20 af 5. maj 2022 (Association France Nature Environment) [15]som er en afgørelsen vedrørende præjudicielle spørgsmål om netop forringelsesbegrebet.

Det fremgår endvidere af afgørelsen vedrørende Skærbækværket, at beregningen af, om der vil ske en stigning i koncentrationen i de berørte vandområder kan foretages ud fra repræsentative overvågningspunkter. Der henvises i afgørelsen til Generaladvokaten forslag til afgørelsen samt EU-Kommissionens skriftlige indlæg i sagen, at den vurdering, som skal foretages, skal foretages på grundlag af på forud fastlagte metoder og at den skal baseres på beregninger, modelleringsteknikker eller vurderinger som muliggør en vurdering af både projektets tidsmæssige og rumlige virkninger på vandområdets tilstand.

20.1.1.2 Repræsentativt målepunkt

Vandrammedirektivets forringelsesforbud hænger snævert sammen med det punkt, i forhold til hvilket koncentrationsstigningerne vurderes. Miljø- og Fødevareklagenævnet udtaler i afgørelsen vedrørende Skærbækværket at de ikke har fundet grundlag for at tilsidesætte præmissen om, at vurderingen af koncentrationsstigning for det enkelte stof kan ske i forhold til repræsentative målepunkter. Nævnet henviser her til, at betragtningen understøttes af direktivet om miljøkvalitetskrav, artikel 3, stk. 1[16], hvormed det fastlægges at anvendelse af miljøkvalitetskrav skal ske i relation til repræsentative målepunkter.

Nævnet udtaler i forlængelse heraf at (vores understregning):

> *"Miljø- og Fødevareklagenævnet finder dog, at det er en forudsætning for at anvende repræsentative overvågningspunkter til at påvise, at der ikke sker yderligere forringelse, at det godtgøres, at de anvendte punkter er repræsentative for vandområdet i den konkrete sag, således at det herudfra er muligt at opnå et tilstrækkeligt præcist billede af udledningens tidsmæssige og rumlige virkninger på de pågældende kystvandes tilstand."*

Det må således udledes, at det er væsentligt, at der i forhold til det konkret foreliggende projekt udpeges en vurdering af, hvilke punkter, der er repræsentative.

På tidspunktet for udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensrapport foreligger der ikke en ved lov eller retspraksis fastlagt eller valideret model for udpegning af repræsentative målepunkter. Miljø- og Fødevareklagenævnet udtaler i afgørelsen i sag om revurdering af miljøgodkendelse af virksomheds direkte udledning af kølevand til Nyborg Fjord af 11 august 2026[17] følgende:

> *"I forhold til den faglige vurdering af et repræsentativt overvågningspunkt kan der efter Miljø- og Fødevareklagenævnets opfattelse bl.a. inddrages forhold så som variabiliteten i vandområdet, strømningsforhold, dybdeforhold, sedimentforhold, salinitet, afstanden til udledningspunktet, årstidsvariation samt antallet, placeringen, karakteren og størrelsen*

[14] /eur-lex.europa.eu/legal-content/DA
[15] EUR-Lex - 62020CJ0525 - EN - EUR-Lex
[16] EUR-Lex - 02008L0105-20260510 - EN - EUR-Lex
[17] Ophævelse og hjemvisning i sag om revurdering af miljøgodkendelse af virksomheds direkte udledning af kølevand til Nyborg Fjord 11. august 2026. Afgørelse | Miljø- og Fødevareklagenævnet

af andre forurenende kilder. Desuden har ensartetheden af vandområdet indflydelse på antallet af nødvendige overvågningspunkter. Miljø- og Fødevareklagenævnet bemærker derudover, at placeringen af et repræsentativt overvågningspunkt baseres på en faglig vurdering af en vis skønsmæssig karakter."

Der er derfor på baggrund af tilgængeligt vejledningsmateriale koblet med almindelige, videnskabelige metoder foretaget en udpegning af de målepunkter, som vurderes at være relevante i forhold til det foreliggende projekt. Til brug for dette opridses herunder det væsentlige bidrag, der har været tilgængelig for denne udpegning.

Principperne for at udpege et for et konkret projekt repræsentativt målepunkt, må i en vis udstrækning kunne inddrage principperne for udpegning af målepunkter til overvågning af overfladevandendens tilstand generelt, jf. overvågningsbekendtgørelsen[18]. Af overvågningsbekendtgørelsens bilag 1, pkt. 1.2. vedrørende udvælgelse af overvågningspunkter fremgår at kontrolovervågningen som udgangspunkt skal ske på punkter, hvor vandføringen er betydelig inden for vandområdedistriktet som helhed og hvor vandvoluminet er betydeligt inden for vandområdedistriktet. Denne formulering ses også af Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n. 7 – Monitoring under the Water Framework Directive (CIS vejledning nr. 7)[19] afsnit 2.7.2 og det må således kunne antages, at de i overvågningsbekendtgørelsen anførte retningslinjer kan støtte ret på den EU-retlige vejledning vedrørende implementering af vandrammedirektivets bestemmelser.

Det fremgår i øvrigt af CIS vejledning nr. 7, at den generelle tilstandsovervågning også skal muliggøre vurdering i forhold til langsigtede, naturlige ændringer og langsigtede ændringer som følge af menneskelig aktivitet. Dette har relevans i det foreliggende projekt, da projektet omfatter etablering af et dæmningsanlæg, som vil påvirke vandstrømmene i vandområdet lokalt omkring projektområdet.

Miljøstyrelsens Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar har et dedikeret afsnit til forståelse af det repræsentative målepunkt[20]. Heri præsenterer Miljøstyrelsen en 3-trins model for udvælgelse af et repræsentative målepunkt. Trin 1 og 2 i denne model henviser til at de overvågningsstationer der er i et relevant vandområde bør anvendes. Denne tilgang synes ikke at have støtte i dansk retspraksis som en generel tilgang jf. afgørelsen vedrørende Skærbækværket, som netop fastlægger, at der for den konkrete sag skal foretages en vurdering af, hvorfor de anvendte punkter er repræsentative for den konkrete sag. Disse to trin forbigås derfor i det foreliggende projekt, og i stedet henvises til trin 3, hvoraf det for kystvande fremgår at (vores understregning): "*Hvis dybdeforholdene kendes, placeres det teoretiske målepunkt for vand og sediment, hvor overfladevandet er dybest. Hvis dybdeforholdene ikke kendes, placeres det fiktive målepunkt i overfladevandets geografiske midtpunkt*." Det væsentlige bidrag for det konkrete projekt er således det understregede input omkring dybdeforholdene.

Under hensyntagen til, at det må konkluderes, at praksis for udpegning af et repræsentative målepunkt er sparsom, er de ekstrakter, der arbejdes videre med i det konkrete projekt, at udpegningen af det eller de for projektet repræsentative målepunkter skal ske under inddragelse af vandføring, vandvolumen og dybdeforhold og at vurderingen i øvrigt skal foretages under hensyntagen til langsigtede, naturlige ændringer samt langsigtede ændringer som følge af menneskelig aktivitet. Herudover skal udpegningen ske ud fra almindelige videnskabelige metoder, som i det foreliggende projekt eksempelvis kan være modelleringer, men også inddragelse af forhold som strømretningen.

[18] BEK nr 792 af 13/06/2023 Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder

[19] WRC General Report

[20] Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar, offentliggjort 3. april 2025: Brev

20.1.2 Udpegning af repræsentativt målepunkt

På baggrund af det foregående afsnit skal der udpeges et eller flere målepunkter, som er repræsentative for vandområdet og det foreliggende projekt. Vurderingerne af forringelse skal ske i forhold til dette eller disse målepunkter. Der er ikke ved ret fastlagt, hvorvidt der skal være tale om et eller flere repræsentative målepunkter, men idet der i retspraksis tales om at målepunkter skal være repræsentative for det konkrete projekt, må det udledes, at der – henset til det enkelte projekt karakteristika og geografiske udformning – kan være mulighed for at udpege flere repræsentative målepunkter, hvis det er relevant.

For at vurdere, hvordan etablering af kysbeskyttelsesanlægget og udløbsrør fra regnvandsbassin 3, samt udledning af grundvand og udledning af vejvand påvirker vandkvaliteten anvendes derfor et eller flere repræsentative målepunkter i vandområdet. Ideelt vil ét repræsentativt målepunkt være ønskeligt, men om et sådant eksisterer, vil afhænge af hvilke kvalitetselementer målepunktet skal være repræsentativt for, og af vandområdets karakteristika og projektets påvirkninger af vandområdet.

For de i vandplanlægningen målsatte overfladevandområder gælder, at god tilstand for et forurenende stof i et overfladevandområde forudsætter, at det generelle kvalitetskrav for stoffet er opfyldt i vandet i vandområdet. God tilstand for et forurenede stof med et generelt kvalitetskrav forudsætter således, at det aritmetiske gennemsnit af stofkoncentrationer, der er målt i matricen vand ved hvert repræsentativt målepunkt inden for det enkelte vandområde i løbet af et enkelt år, ikke overstiger det generelle kvalitetskrav[21].

Vurderingen af, om en koncentrationsstigning er målbar, skal foretages i et punkt, som er repræsentativ for det eller de berørte vandområder som helhed. Målepunktet kan således ikke placeres så langt væk fra udledningen, at punktet ikke er repræsentativt for påvirkningen af vandområdet som helhed. Placeringen af et repræsentativt målepunkt fastsættes derfor ud fra vandområdets faktiske forhold, herunder variabiliteten i vandområdet, dybdeforhold, strømforhold, sedimentforhold, salinitet og eventuelle eksterne påvirkninger, fx andre punktudledninger. Et repræsentativt målepunkt for vandområdet kan omvendt heller ikke placeres i umiddelbar nærhed af et udledningspunkt, idet den lokale påvirkning fra udledningen kan indebære, at målepunktet ikke kan anses som værende repræsentativt for vandområdet som helhed (21).

I dette afsnit gøres rede for den metodiske tilgang til at fastlægge et repræsentativt målepunkt med udgangspunkt i vandområdets karakteristika og hvordan vandområdets økologiske og kemiske tilstand er fastlagt. Det undersøges om sammenhænge mellem de forskellige kvalitetselementer kan begrunde, at det repræsentative målepunkt udpeges for bestemte kvalitetselementer og det vurderes, om nogle af de målepunkter, der anvendes i NOVANA programmet til at fastlægge og overvåge vandområdets tilstand, også vil kunne anvendes som repræsentativt målepunkt for projektets påvirkning af vandområdet, eller om der er behov for at udpege et eller flere nye repræsentative målepunkter. Det er vigtigt at gøre sig klart, at de målepunkter, der anvendes til at fastlægge og overvåge vandområdets tilstand er beregnet på en national forpligtigelse i henhold til EU Vandrammedirektivet til at overvåge og dokumentere vandområdernes tilstand og udvikling samt til at fastlægge nationale indsatsbehov for at opnå målopfyldelse. Det betyder, at NOVANA overvågningen ikke nødvendigvis er tilstrækkelig til at vurdere tilstandsændringer som følge af konkrete projekters eller aktiviteters påvirkninger.

20.1.2.1 Datagrundlag

Til vurdering og udvælgelse af et repræsentativt målepunkt i vandområdet anvendes følgende datagrundlag:

[21] BEK nr 1668 af 08/12/2025 Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand Bilag 2 afsnit 4.

a) Målsatte overfladevandsforekomster som evt. er påvirket af projektet – Miljøstyrelsens MiljøGIS
b) Målsætning samt økologisk- og kemisk tilstand for de relevante overfladevandsforekomster fra Vandområdeplaner III 2021-2027, genbesøget af Vandområdeplaner III 2021-2027 og de tilhørende basisanalyser.
c) GIS-temaer fra Miljøportalen og basisanalyse for Vandområdeplaner III 2021-2027 og genbesøget af Vandområdeplaner III 2021-2027.
d) Overvågningsdata fra Miljøportalen.
e) Kemidata.dk
f) Vandplandata.dk
g) ScalgoLive.dk
h) Danmarks Havplan, havplan.dk
i) Skippo.dk

Desuden inddrages Miljøministeriet, SGAV resumé-beskrivelse af Horsens Fjord[22], Aarhus Universitet og DHI-baggrundsrapport om karakterisering af vandområderne[23] samt Horsens Fjord – Hydraulisk notat[24] og Metodebeskrivelse, modellering af sedimentaflejring fra bassin 3 og 4 [25].

20.1.2.2 Udvælgelseskriterier

For at kunne gennemføre vurderingen og udpegningen af et repræsentativt målepunkt, er det nødvendigt at opstille objektive kriterier for målepunktets relevans og gyldighed i forhold til projektets potentielle påvirkninger af de konkrete kvalitetselementer, jf. afsnittet 20.1.1.2 Repræsentativt målepunkt.

Følgende overordnede kriterier anvendes i nærværende vurderinger af et repræsentativt målepunkt:

1. Er målepunktet gyldigt for hele vandområdet?
2. Er målepunktet relevant ift. projektets placering og påvirkninger?
3. Er eksisterende målepunkter iht. overvågningen relevante og anvendelige ift. projektets placering?
4. Er målepunktet udsat for påvirkninger fra anvendelse af vandområdet og oplandet i øvrigt?
5. Hvilke kvalitetselementer er målepunktet gyldigt for?
6. Vil det valgte punkt kunne anvendes til vurdering af langsigtede påvirkninger af vandområdet som følge af projektet?

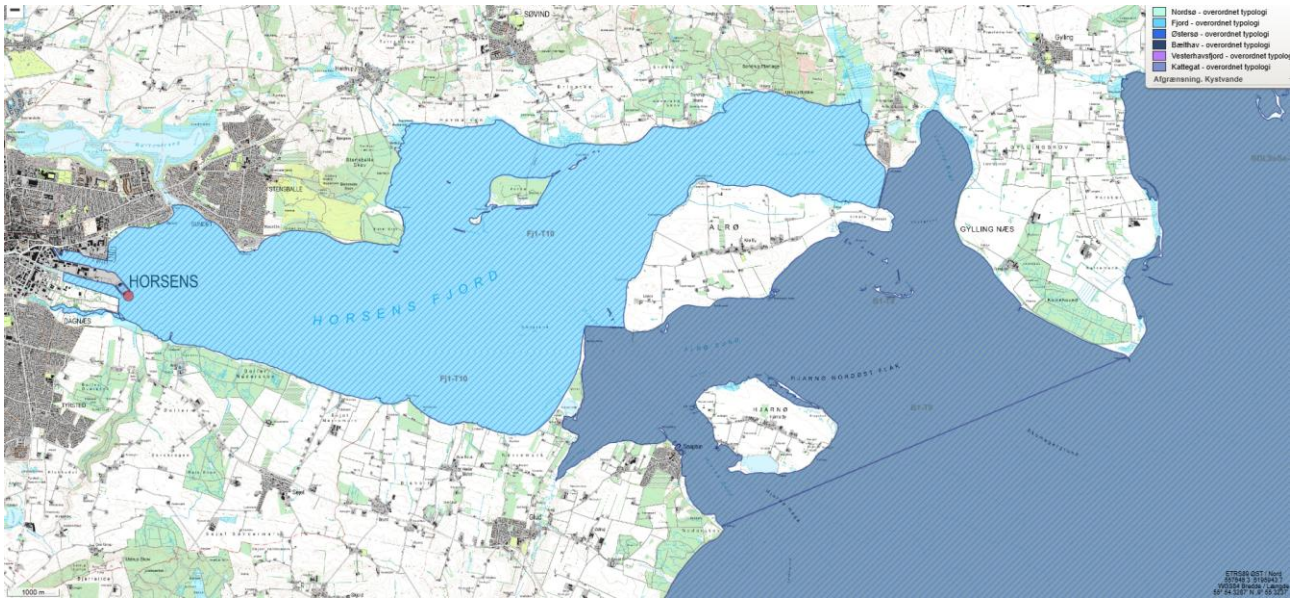
20.1.2.3 Fagligt grundlag

20.1.2.3.1 Vandområdets karakteristika

Projektområdet er beliggende i Horsens Fjord. Horsens Fjord er karakteriseret som lavvandet og fjorden er i gennemsnit omkring 3 meter dyb. I fjorden ligger øerne Vorsø, Hjarnø og Alrø. Fjorden munder ud i vandområde 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav. Vanduddvekslingen mellem Horsens Fjord og Århus Bugt sker fortrinsvist via en dyb rende imellem Hjarnø og Snaptun. På grund af den lave vanddybde er vinden ofte i stand til at omrøre vandet fra top til bund, og dermed er vandet i fjorden sjældent lagdelt. Det betyder, at vandet har nogenlunde samme saltindhold, temperatur og iltindhold i hele vandsøjlen. I et mindre område i

[22] Miljøministeriet, SGAV. Horsens Fjord - Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø
[23] Gennemgang af grundlaget for afgrænsning, karakterisering og typeinddeling af kystvande i vandområdeplanerne. Aarhus Universitets og DHI. Rapport, Miljøstyrelsen december 2019.
[24] Bilag 2. Hydraulisk notat v5. WSP, maj 2025.
[25] Bilag 19 Metodebeskrivelse, modellering af sedimentaflejring fra bassin 3 og 4. Sweco, november 2025.

den dybeste del af fjorden ved Alrø og Hjarnø er vandet dog ofte lagdelt. Her er saltindholdet 17-25 promille i overfladen og 20-30 promille ved bunden.



Figur 20-1: Horsens Fjord er opdelt i 2 vandområder: Vandområde 128 Horsens Fjord, indre (lys blå) og vandområde 127 Horsens Fjord, ydre. Projektet ligger i den indre del af fjorden (rød prik).

Projektet ligger i Vandområde 128 Horsens Fjord, indre. Vandområde 128 Horsens Fjord, indre ligger nord og vest for Alrø og er et naturligt kystvandområde med et areal på 45,6 km^2. Vandområdet er typologisk karakteriseret som Fj1-T10, med karakteristika som vist nedenfor.

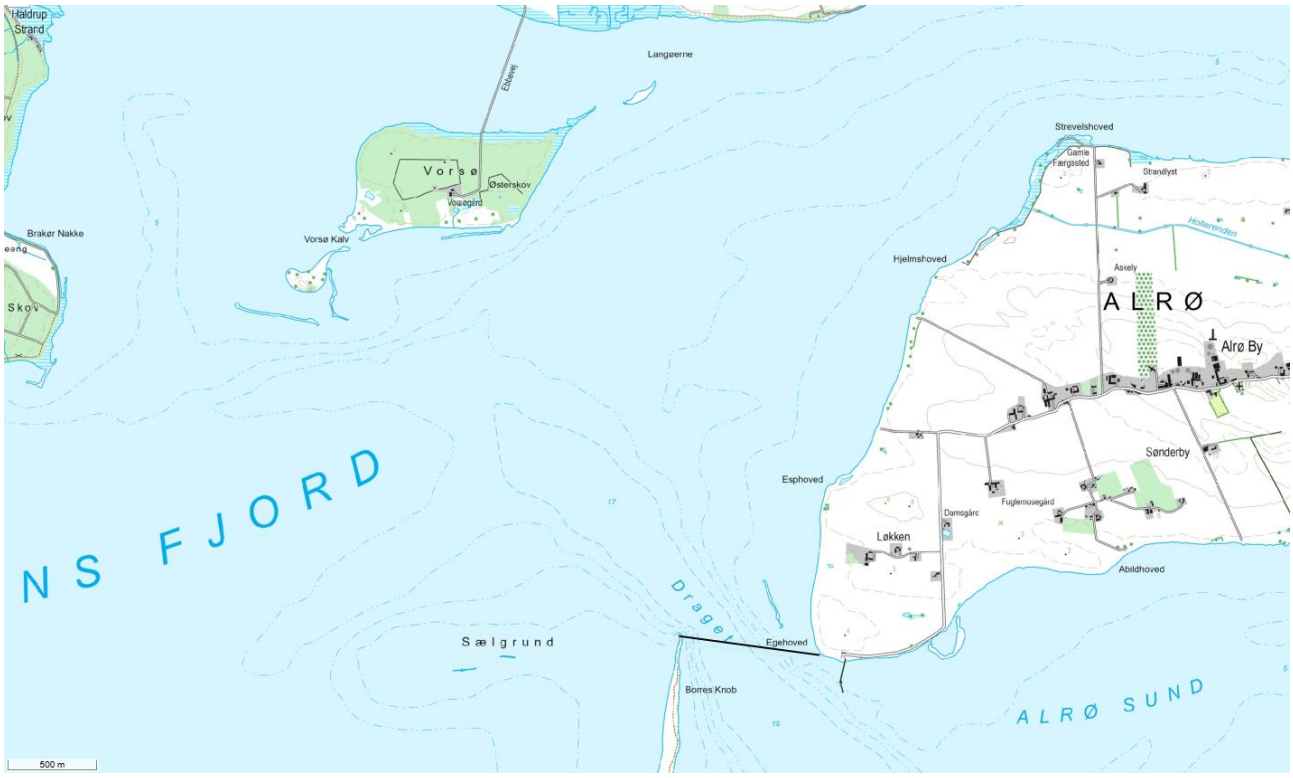
Tabel 20-1: Vandområder med parametre. Kilde: Gennemgang af grundlaget for afgrænsning, karakterisering og typeinddeling af kystvande i vandområdeplanerne fra AU og DHI, 2019.

Vandområde	VP3 nr.	Type	Kode	Kystvandstype	Typeparametre	Vandudveksling [dag $^{-1}$]	Ferskvandspåvirkning [m^3/m^3]	Gennemsnitlig vanddybde [m]	Længde [-]	Sedimentets karakter [%]	Overflade sanitet [psu]	Tidevand [m]
Horsens Fjord, ydre	127	T.9	B1	Bælthav (B)	(-)[13]	0,05-0,15	0,01-0,03	3-5	0,2-0,5	5-21	13-21	0,2-0,3
Horsens Fjord, indre	128	T.10	Fj1	Fjord (Fj)	(-)[14]	0,04	0,05	4	0,4	40	22	0,3

13) T.9 har ingen udprægede kendetegn, og vandområderne kan betragtes som gennemsnitlige.

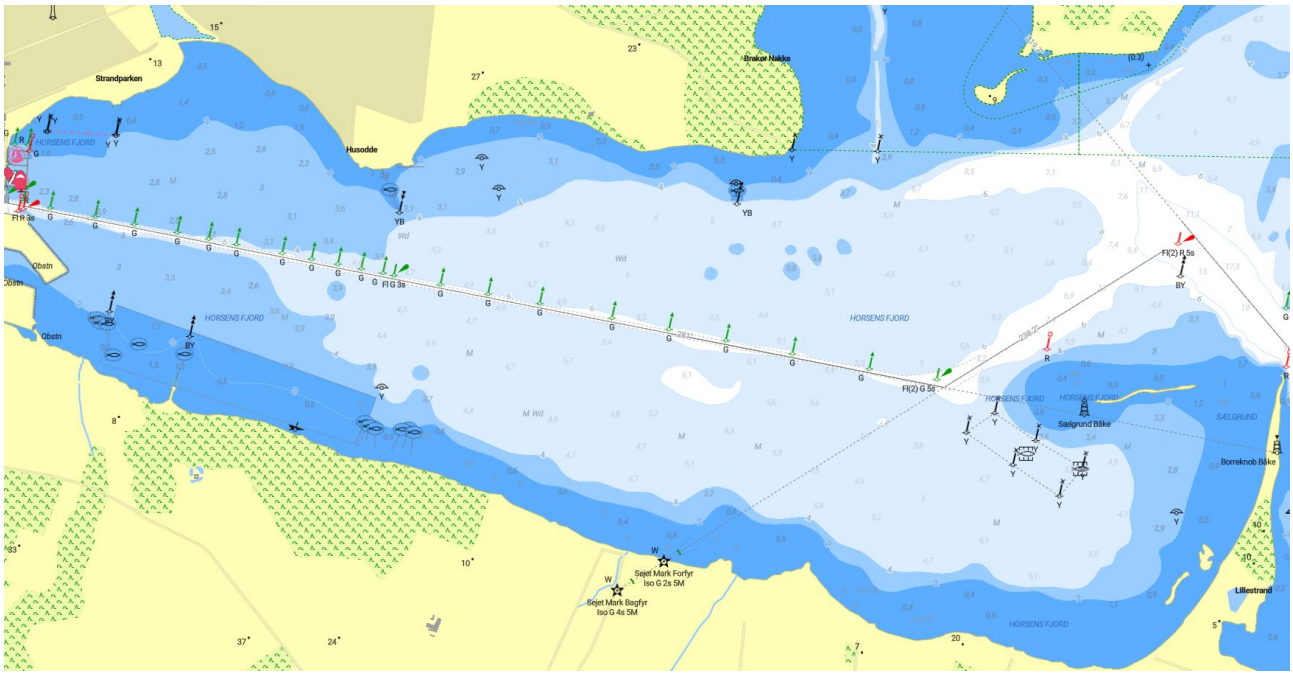
14) T.10 har ingen udprægede kendetegn, men har en relativ lille vandudveksling.

Nord for Alrø og omkring Vorsø er der ganske lavvandede områder bortset fra 2 render med en dybde på indtil ca. 5 m. Alrø er forbundet til fastlandet via en dæmning, og derfor sker vandudvekslingen mellem den indre del af fjorden og Horsens Fjord, ydre via Draget vest for Alrø, hvor der er vanddybder på 17 – 19 meter.



Figur 20-2: Draget mellem Borres Knob og Alrø med vanddybder 17 -19 meter, hvor tidevandspåvirkning og vandudveksling mellem den indre og ydre del af fjorden sker.

Den centrale del af Horsens Fjord, indre har vanddybder, der fra ca. 17-18 m vanddybde i Draget aftager mod vest til 4 – 5 meters dybde, mens den vestligste, inderste og åbne del af fjorden er lavvandet med dybder på typisk 2- 4 meter, dog 6 meter i sejlrenden ind til Horsens Havn.



Figur 20-3: Vanddybder og sejlrende til Horsens Havn, Skippo.dk.

20.1.2.3.2 Vandområdets opland

Horsens Fjord er omgivet af et kuperet morænelandskab fra sidste istid. Jordbunden i fjordens opland består mest af ler og sand.

Kystvandområdets opland er 492 km2 og er arealmæssigt domineret af dyrkede marker og desuden de større byer; Horsens inkl. forstæder, nordvestlige del af Hedensted samt Hatting, Hovedgård Egebjerg, Lund, Gedved m.fl., sommerhusområder samt spredt bebyggelse og mindre byer.

60 % af afstrømning fra oplandet til Horsens Fjord, indre[26] sker via vandløbene Bygholm Å, Hansted Å/Sundet samt Torsted og Dagnæs Bæk, Klokkedal Å og Fiskbæk, som udstrømmer i den vestligste indre del af Horsens Fjord, vest for linjen Husodde-Fiskbæk.

Afstrømning til Horsens Fjord, indre, øst for Husodde-Fiskbæk, sker via en række mindre vandløb hhv. nord og syd for fjorden med Åkær Å som den største, samt diffus afstrømning fra de kystnære arealer.

20.1.2.3.3 Vandområdets anvendelser og påvirkninger

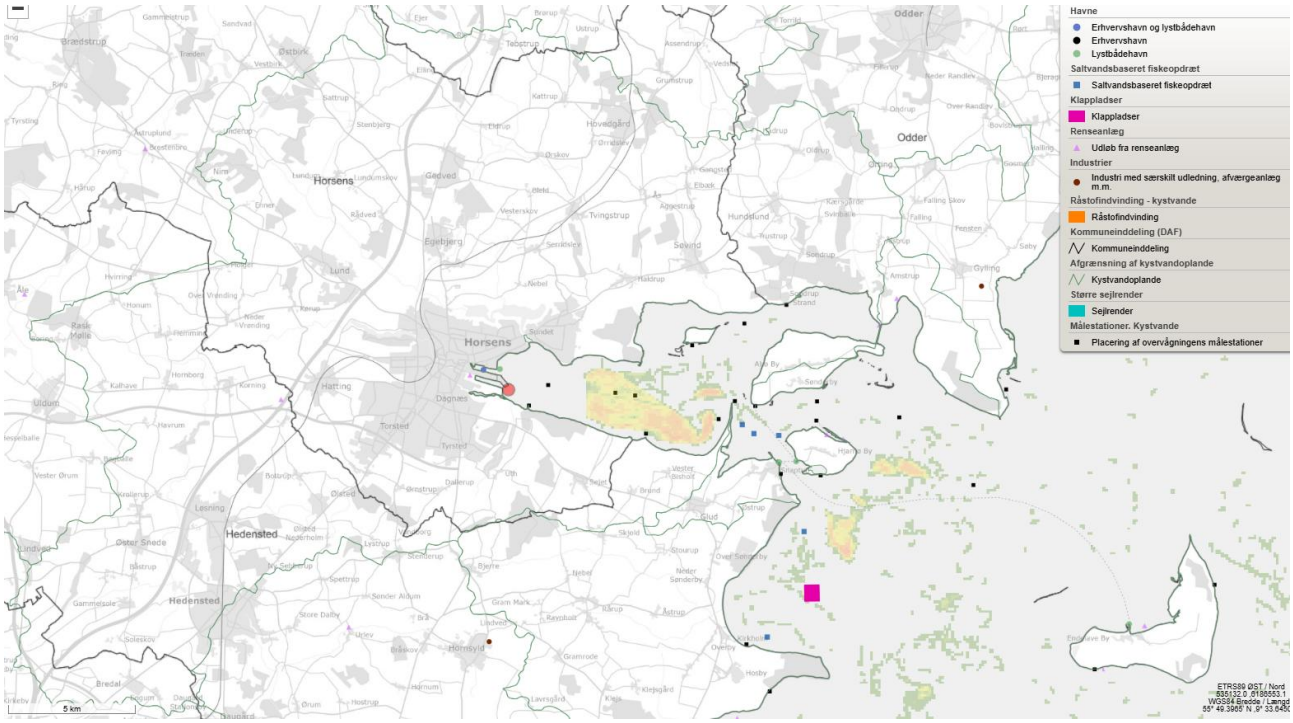
Den nordøstlige del af vandområdet ved Vorsø og Alrø er udlagt som en del af Natura 2000-område N56. Den del af vandområdet, som indgår i N2000-området er kortlagt som marin naturtype ”Bugt” og indgår i udpegningsgrundlaget for området.

I den centrale del af Horsens Fjord, indre er der i perioden 2013-2018 registreret fiskeri med bundslæbende fangstredskaber på op til 4 – 10 gange årligt (20 – 50 gange over 5 år).

Der er ikke registreret havbrug til saltvandsbaseret fiskeopdræt i vandområdet og der er heller ikke registreret klappladser eller råstof graveområder i Horsens Fjord, indre.

Ifølge havplanen er de centrale/nordlige dele af vandområdet udlagt som zone til opdræt af skaldyr i vandsøjlen. Den indre, vestlige del af vandområdet er udlagt som zone til generel anvendelse.

[26] Oplandsarealet til de nævnte vandløb udgør 60 % af vandområdets opland.



Figur 20-4: Oplandsarealet til Horsens Fjord, indre er 492 km^2.

I den vestligste del af fjorden er der desuden lystbådehavne samt erhvervshavn med sejlrende ud til Draget. I havneområdet er der udløb fra Horsens Centralrenseanlæg og der er opfyldte arealer og tidligere losseplads i den sydlige del af havneområdet.

I havneområdet og via vandløbene tilføres den vestlige del af fjorden overfladevand fra veje, pladser og andre befæstede arealer via et stort antal regnbetingede udledninger i oplandet, herunder også overløb fra fælleskloakerede spildevandsoplande.

20.1.2.3.4 Vandområdets hydrologiske forhold

De hydrologiske forhold mht. strømhastighed og opblandingsforhold i Horsens Fjord, indre varierer over året, og desuden med en lang række faktorer som temperatur, salinitet, bølgepåvirkninger og vandudveksling med Horsens Fjord, ydre samt afstrømning fra land.

I de udstrakte lavvandede områder med vanddybder under 2 m i den nordøstlige del af fjorden vil der være fuld opblanding af vandsøjlen. Dette område er i mindre grad påvirket af overfladevandsafstrømning, men påvirket af saltvandsindtrængning fra de dybe områder syd for Vorsø omkring Draget via op til ca. 5 m dybe render. Påvirkningen vil dels ske ved almindelig tidevandsvariation, dels ved vandbevægelser som følge af vind og bølger.

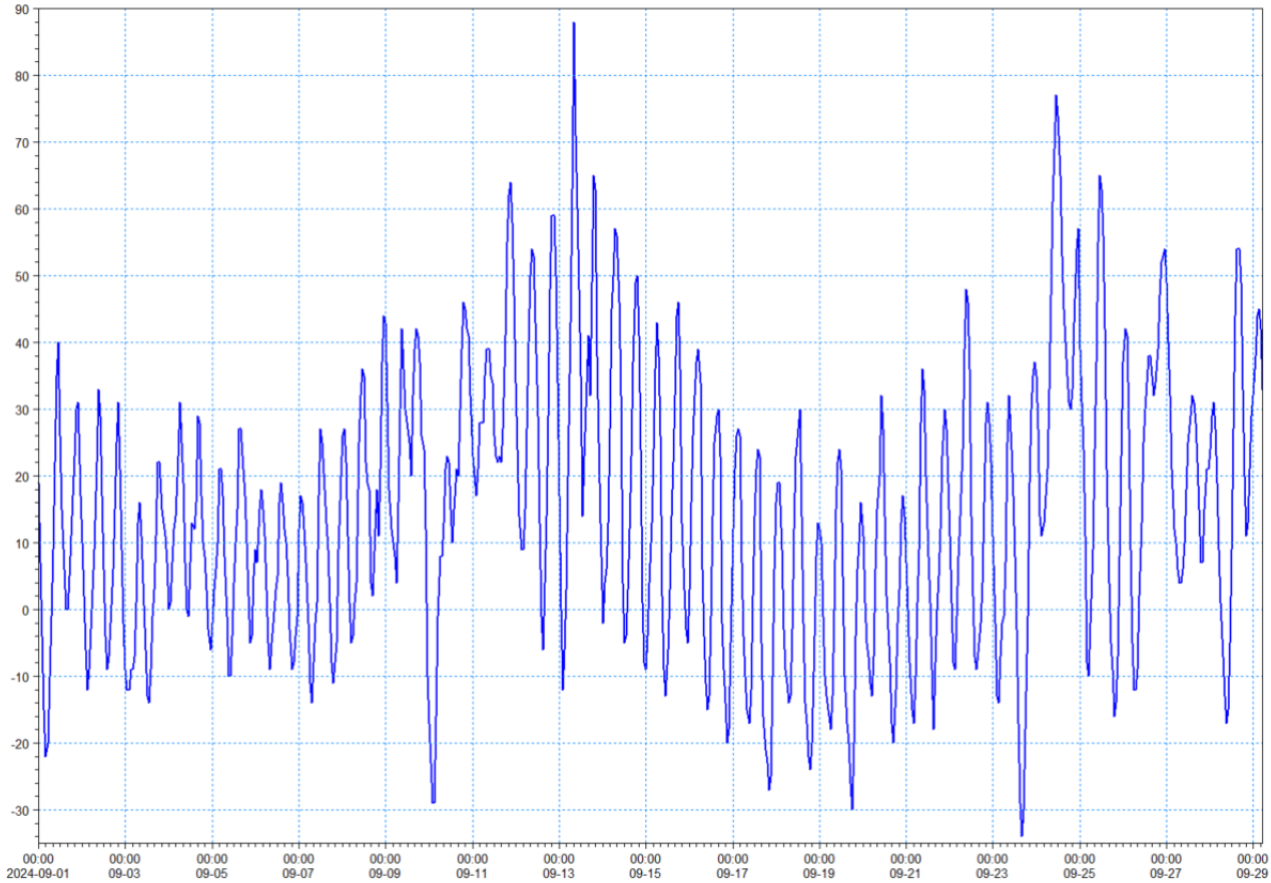
I det centrale område af Horsens Fjord, indre, er der i den østligste del vanddybder fra 6 meter til ca. 17 meter. Dette område vurderes især påvirket af saltvandsindtrængning fra Aarhus Bugt via Draget, og lagdeling forekommer. Der er relativt kraftig strøm, hhv. ind og ud af den indre fjord, men netto sker der en udstrømning som følge af ferskvandsafstrømningen fra oplandet.

I den vestlige del af Horsens Fjord, indre, er der i de åbne dele vanddybder på ca. 2 - 4 m, og der vil være en opblanding af ferskvand og saltholdigt fjordvand i vandsøjlen. Der er en stor tilførsel af ferskvand fra især Bygholm Å og via Sundet fra Hansted Å. I spredningsberegninger (Bilag 2. WSP, 2025) er årsmiddelvandføring i Bygholm Å oplyst til 2,3 m^3/s, svarende til ca. 200.000 m^3 pr. døgn, og den samlede overfladevandstilførsel til den vestlige del af den indre del af fjorden vil være i størrelsesordenen 400.000 m^3 pr. døgn.

Tidevandsvariationer ved Horsens Havn er efter notatet Modellering af spredning af miljøfremmede stoffer (Bilag 2. WSP, 2025) gengivet i nedenstående figur for september 2024, og vurderet som repræsentative for årsgennemsnit. Tidevandsamplituden er i ([27]) angivet til 0,3 m.

Der er en mindre direkte saltvandspåvirkning som følge af afstand til de dybe områder af fjorden og åbningen til den ydre del af fjorden. Tidevandsvoluminet pr. døgn med 2 daglige højvande vil være i størrelsesordenen 1.500.000 m^3 for den indre, vestlige del af fjorden, som har et areal på ca. 6 km^2 vest for Husodde-Fiskbæk.

Gennemsnitligt vil ferskvandspåvirkningen udgøre i størrelsesordenen 20 % af vandskiftet i den vestlige del af fjorden. Ferskvandspåvirkningen for hele den indre del af Horsens Fjord er angivet til 5% af vandvoluminet ([28]), og det samlede vandskifte i vandområdet er samme sted angivet til 4 % pr. døgn.



Figur 20-5: Havvandstand ved Horsens Havn i løbet af september 2024. Data er fra DMI.

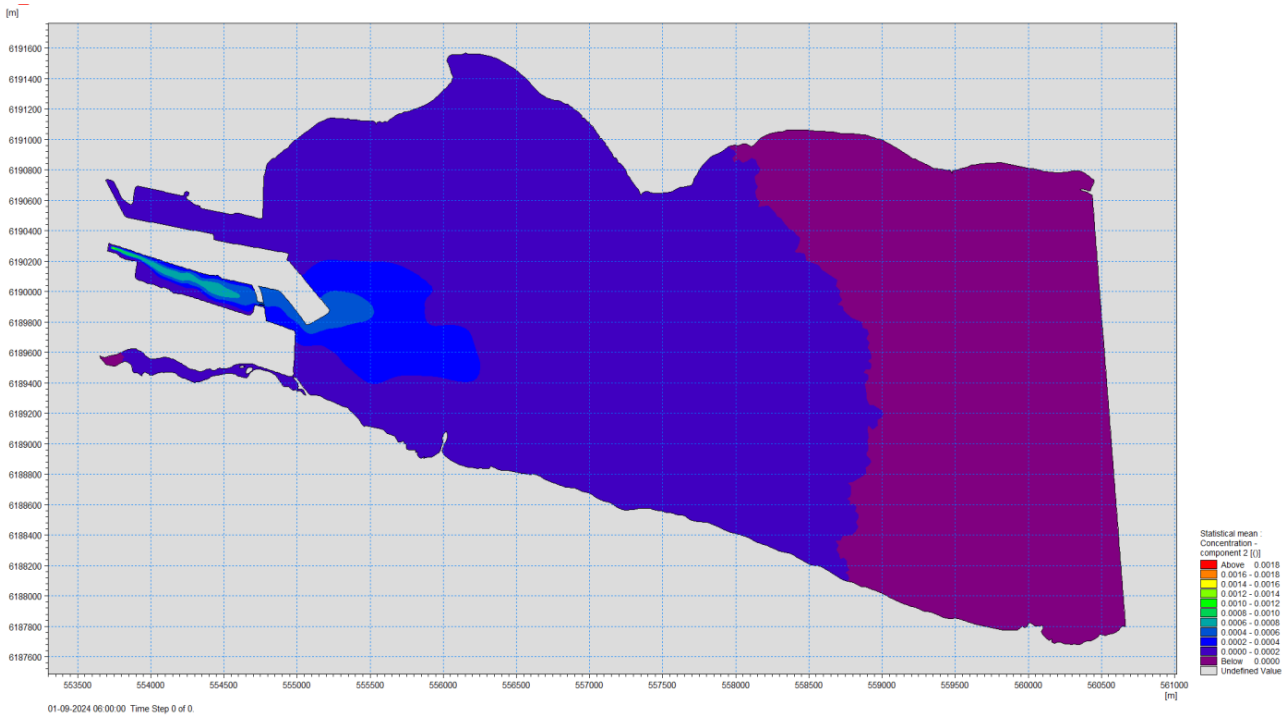
I nærområdet omkring projektet udenfor den planlagte dæmning er vanddybden i intervallet 1,5 – 2 m. Det anføres i førnævnte notat, WSP 2025, at på trods af, at der i området til tider kan forekomme lagdelte strømninger, grundet forskellen i salinitet mellem åen og fjorden, vil mindre lokale vindgenerede bølger kunne opblande vandsøjlen.

[27] Gennemgang af grundlaget for afgrænsning, karakterisering og typeinddeling af kystvande i vandområdeplanerne fra AU og DHI, 2019

[28] Gennemgang af grundlaget for afgrænsning, karakterisering og typeinddeling af kystvande i vandområdeplanerne fra AU og DHI, 2019

På grund af tidevandet vil strømhastighederne ved udstrømningen fra Bygholm Å til fjorden variere meget. Middelværdier for strømhastigheder ligger på omkring 0,1 m/s, 0,2 m/s og 0,6 m/s for hhv. sommer-, middel vinter- og højt vinterscenarie. Desuden når de høje hastigheder også længere østpå, når der ikke er indflydelsen af tidevandet.

Nedenstående Figur 20-6 viser modelleret middelkoncentration af tracer i afstrømningen fra Bygholm Å og Dagstrup Bæk, med kystsikring (dæmning med sluse) nedstrøms udløbene i fjorden. Der er anvendt årsmiddelafstrømning 2,3 m3/s for Bygholm og 0,11 m3/s for Dagstrup Bæk samt tracerkoncentration 1,0 ved udledning 1 l/s i hvert vandløb og en tidevandsvariation svarende til september 2024. Det fremgår, at fortynding af tracer i ferskvand og fjordvandet indebærer en samlet fortyndingsgrad på ca. 0,4 ‰ (0,2 – 0,6 ‰) indenfor 500 m øst for udmundingen af Bygholm å. Heraf vil fortyndingen i ferskvandet udgøre ca. 0,8 ‰ (0,00083)[29] mens den resterende fortynding sker i fjordvandet ved opblanding af ferskvand i fjordvand indenfor den angivne afstand med en faktor ca. 2[30].



Figur 20-6: Middel koncentration af tracer fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk med dæmning. Års middel scenario. Bilag 2 WSP 2025.

20.1.2.4 NOVANA overvågnings målestationer

Der er 10 målestationer i vandområde Horsens Fjord, indre. Af disse anvendes 6 målestationer udelukkende til overvågning af økologiske parametre. De 4 målestationer, der anvendes til overvågning af kemisk tilstand gennemgås i det følgende, fra vest mod øst.

St. id. 94330024 ligger kystnært ved Bollerskov, ca. 1 km sydøst for projektets udløb for Bassin 3. Stationen anvendes til overvågning af MFS i biota-musling. Der er i 2016 målt overskridelse af kravet for indhold af PCB, og der er efterfølgende ikke målt for PCB i muslinger. Målingen vurderes relevant for spredning af sediment ved etablering af nye udløb. De seneste målinger ved stationen er udført i 2021, 2023 og 2024 (Baggrundsdata VP3II) for en række metaller og

[29] C=((c1*v1)+(c2*v2))/v1+v2), for hhv. Bygholm å og Dagstrup Bæk og samlet.
[30] 0,00083/0,0004=2,075

og PAH'er, herunder Benz(a)Pyren, Acenaphthen, Benz(a)anthracen og methylnaphthalener. De seneste målinger vurderes relevante for vurdering af udledning af overfladevand.



Figur 20-7: Novana målestatoner i vandområdet Horsens Fjord, indre.

St. id. 94330002 ligger centralt i den vestligste del af vandområdet ved ca. 4 meters vanddybde ud for Husodde, ca. 1,6 km øst for udløbet fra Bassin 3. Stationen anvendes til overvågning af kemisk tilstand i sediment. De seneste målinger er udført i 2021 for nonylphenoler og benzylbutylphthalat. I 2016 er der målt for en række PAH'er samt bly, cadmium, nikkel, chrom og TBT, med overskridelser af $MKK_{sediment}$ for benz(a)pyren, nikkel og chrom.

Stationen anvendes desuden til overvågning af vandkemi for næringsstoffer, iltindhold, chlorofyl og en række metaller og miljøfarlige forurenende stoffer i vand. De seneste målinger er udført i 2026[31].

Nedenstående grafer (Figur 20-8 og Figur 20-9) viser resultaterne fra de seneste års målinger på målestationen ud for Husodde i Horsens inderfjord[32]. Af graferne fremgår indholdet af kvælstof, fosfor og klorofyl fra prøver taget i 1 meters dybde, samt den målte sigtdybde og iltindholdet ved bunden.

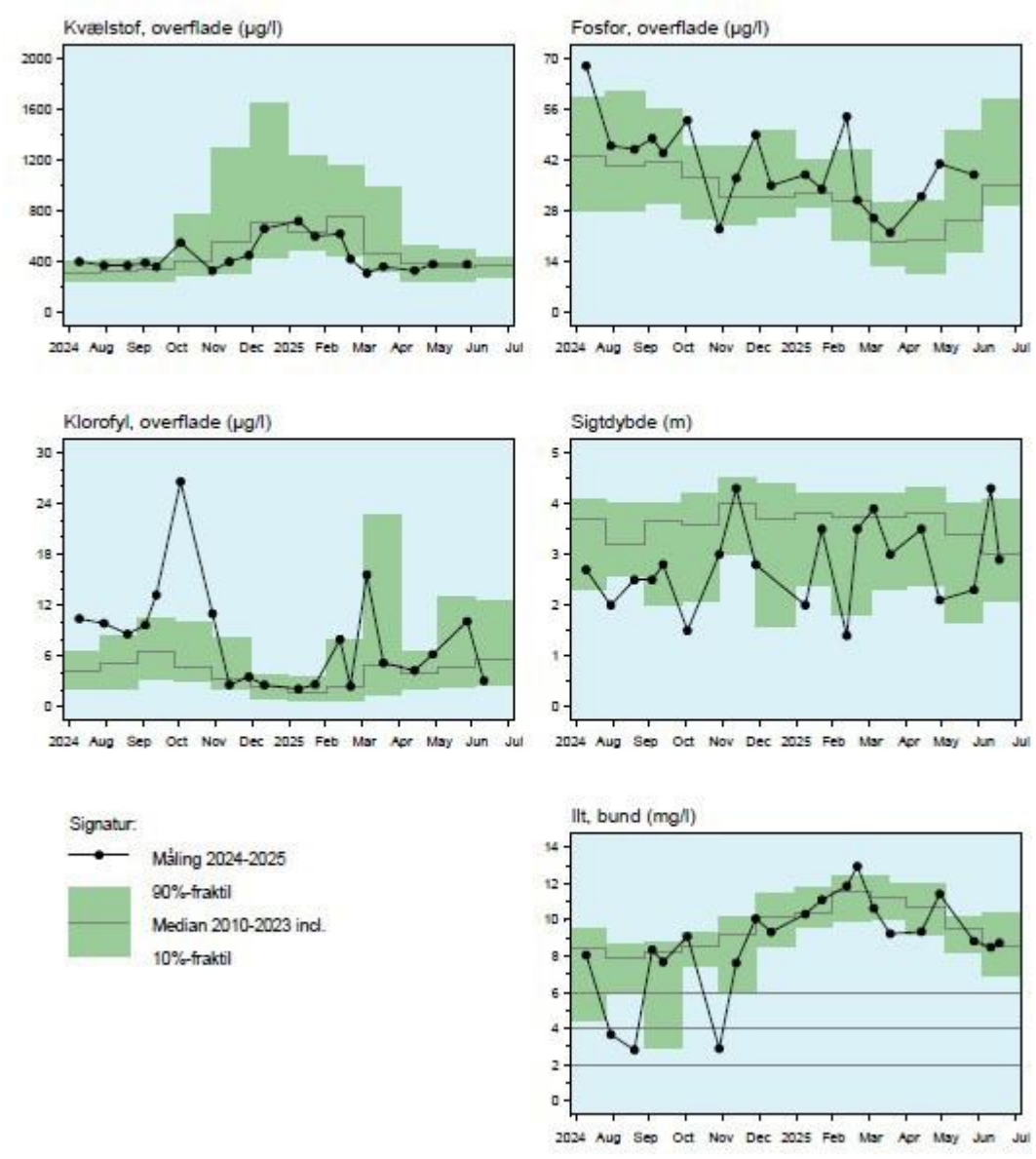
De grønne felter viser det interval, hvor 80 procent af alle målingerne har ligget i årene 2010-2020. De 10 procent højeste og de 10 procent laveste resultater indgår ikke heri.

Målestationen vurderes særligt relevant for vurdering af vandkvaliteten i store dele af vandområdet – og dermed for tilstanden i vandområdet mht. næringsstoffer og påvirkning af miljøfarlige stoffer, dels fordi målinger vil afspejle op til 60 % af oplandets påvirkninger og dels påvirkninger

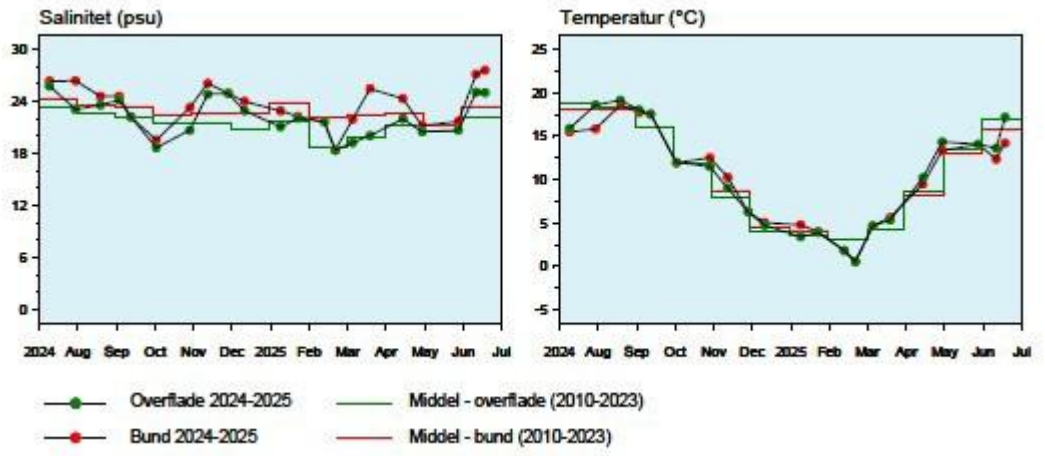
[31] Kemidata, 2026.
[32] Miljøministeriet, SGAV. /Novana-overvaagning-af-natur-og-vandmiljoe/marin/Horsens Fjord.

fra de lokale kilder omkring Horsens Havn, herunder renseanlæg, deponi, erhvervssejllads, oprensning af og sejlads i sejlrende, håndtering af gods over kaj, regnvandsbetingede udløb mv.

Målestationen vurderes derfor særligt relevant for vurdering af påvirkninger fra projektet mht. udledningen af miljøfarlige forurenende stoffer i vand, fordi den geografisk og hydrologisk er placeret i en position, hvor spredningsberegninger viser, at afstrømning fra Bygholm Å, som den mest betydende påvirkning, også vil afspejles i vandkvaliteten.



Figur 20-8: Resultaterne fra de seneste års målinger på målestationen ud for Husodde i Horsens inderfjord



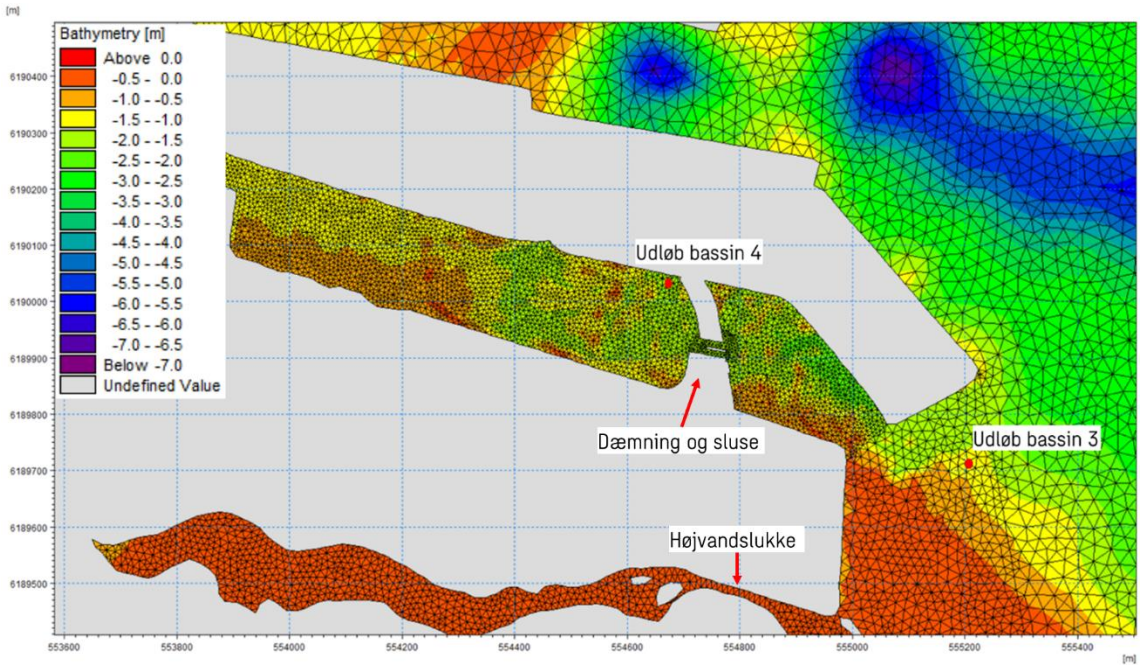
Figur 20-9: Resultaterne fra de seneste års målinger på målestationen ud for Husodde i Horsens inderfjord

St.id. 99330003 ligger centralt i vandområdet ca. 5 km øst for udløbet fra Bassin 3. Stationen anvendes til overvågning af kemisk tilstand i sediment. De seneste målinger er udført i 2021 for Di(2-ethylhexyl)phthalat, Di(2-ethylhexyl)adipat og Octylphenoler. Der er ikke konstateret overskridelse af $MKK_{sediment}$.

St.id. 99330026 ligger kystnært ved Sondrup i den nordøstligste del af vandområdet, ca. 11,6 km nordøst for udløbet af Bassin 3. Stationen anvendes til at overvåge indholdet af enkelt PAH'er samt bly, cadmium, chrom og nikkel i biota-musling. Målinger er udført i 2019 og der er påvist overskridelse af $MKK_{sediment}$ for bly, cadmium og nikkel. Seneste målinger er udført i 2024.

20.1.2.5 Projektområdets placering

Placering af projektet i vandområdet Horsens Fjord, indre er vist på nedenstående Figur 20-10. Iht. bathymetrien (vanddybder) placeres dæmningen og slusen ved udløbet af Bygholm Å og udløbet for Bassin 3 på ca. 1,5 meters vanddybde. Slusen og begge udløb er placeret i den sydlige del af havneområdet, og det bemærkes at placeringen indebærer at vandkvaliteten i høj grad vil være påvirket af vandkvaliteten fra Bygholm Å, udløbet fra Horsens Centralrenseanlæg, havneaktiviteter samt evt. udstrømning fra den tidligere losseplads eller anden opfyld i området. Højvandslukket ud for udløbet af Dagnæs Bæk placeres på vanddybder under 0,5 m og placeringen indebærer at vandkvaliteten i høj grad vil være påvirket af vandkvaliteten fra Dagnæs Bæk samt evt. udstrømning fra den tidligere losseplads.



Figur 20-10: Placeringen af projektet i vandområdet Horsens Fjord, indre

20.1.2.6 Potentielle repræsentative målepunkter

Vandområde Horsens Fjord, indre, er hydraulisk, geografisk og bathymetrisk ikke et homogent vandområde. Det vurderes, at der er væsentlige forskelle imellem den nordøstlige del, den vestlige del og den centrale-østlige del:

- Den nordøstlige del omkring Vorsø og nord for Alrø kan betragtes som en relativt afsnøret lavvandet del af fjorden med et relativt lille oplandsareal, der hovedsageligt er påvirket ved afstrømning fra dyrkede arealer, og i mindre grad er påvirket af spildevand, overfladevand, fiskeri og skibstrafik.
- Den vestlige relativt lavvandede del af vandområdet, vest for linjen Husodde-Fiskbæk, vurderes i høj grad påvirket af afstrømning via vandløb fra et stort opland med dyrkede arealer, bebyggede arealer, havneaktiviteter og erhvervsområder, udledning fra Horsens Centralrenseanlæg, regnbetingede udledninger og udledning af overløb fra fælleskloakerede spildevandsoplande, skibstrafik og i mindre grad påvirket af saltvand og erhvervsfiskeri.
- Den centrale-østlige del omfatter områder mod øst med en større vanddybde og større saltvandspåvirkning, mindre direkte tilførsel af ferskvand fra et relativt lille oplandsareal med hovedsageligt dyrkede arealer, påvirkning af erhvervsfiskeri med bundslæbende redskaber samt vandgennemstrømning fra især den vestlige del af fjorden. Området er mere eksponeret for tidevandspåvirkning og vindpåvirkning i overfladen, mens de dybere dele vil være mindre påvirkede af bølgeenergi.

Det vurderes, at ét målepunkt for vandkvalitet ikke vil kunne være repræsentativt for hele vandområdet.

Et målepunkt i den centrale del vurderes i nogen grad at kunne afspejle variationer i vandkvaliteten i den nordlige og især den vestlige del, men vurderes ikke at kunne være repræsentativt for betydende faktorer som tilstand af sediment og biota mht. miljøfarlige stoffer og iltforhold, hverken i den nordøstlige del eller i den vestlige del.

Af de foreliggende målestationer i vandområdet vurderes St.id. 94330002 ud for Husodde i den vestlige del af vandområdet at være et egnet repræsentativt målepunkt for vandkvaliteten i den vestlige del af vandområdet, men vil ikke være repræsentativt for østlige og nordøstlige dele af vandområdet. Der foreligger længere tidsserier for målinger af en række miljøfarlige stoffer og næringsstoffer, som vurderes relevante for udledning af overfladevand. Det vurderes at målepunktet i høj grad er relevant for overvågning af variationer i de mange forskellige påvirkninger, dels fra de større vandløb både fra Sundet og fra Bygholm å, dels fra de kystnære aktiviteter og udledninger. Men måleresultater fra punktet vil i kraft af placeringen også være vanskelige at tolke i relation til at identificere hvilke kilder, der er årsag til evt. afvigende eller forhøjede koncentrationer af et givet stof eller given parameter eller trends.

Det vurderes, at et repræsentativt målepunkt for vandområdets vandkvalitet med henblik på at vurdere betydningen af projektets påvirkninger herunder udledning af vejvand ved udløbet af Bygholm Å nødvendigvis må være placeret i den vestlige del af Horsens Fjord, indre, på en lokation hvor vanddybden svarer til den gennemsnitlige vanddybde i den vestlige del, som ikke alene afspejler variationer i påvirkning fra vandløb, kyster, regnbetingede udløb, renseanlæg og deponi samt sejlrende og dertil knyttet skibstrafik og vedligehold af sejlrendens garanterede dybde, men som samtidigt er repræsentativt for påvirkninger fra projektet.

Et sådant repræsentativt målepunkt bør lokaliseres indenfor en afstand af 500 meter fra Bygholm Å's udløb i den åbne del af fjorden, hvis muligt under hensyn til vanddybden. Det vurderes, at positioner i større afstande ikke vil kunne anvendes som målepunkt for monitering af påvirkninger af vandkvaliteten i vandområdet som følge af udledning af regnvand fra bassin3 og 4.

20.1.2.7 Valg af repræsentativt målepunkt

Afstanden fra projektområdet til målepunktet for St. id. 94330002 er ca. 1,6 km. Denne afstand vurderes at være alt for stor ift. at vurdere projektets påvirkninger af vandområdet, idet de øvrige kilder til påvirkning af vandområdet med miljøfarlige stoffer og næringsstoffer, vurderes at maskere udledningens påvirkning i et væsentligt omfang, herunder særligt udledning fra Horsens Centralrenseanlæg, udledning fra regnbetingede udløb i havneområdet og udstrømningen af ferskvand fra Bygholm Å.

Det vurderes, at resultater for indhold af miljøfarlige stoffer i vand målt ved St. id. 94330002, målt ved en vanddybde af 1 meter, vil være repræsentative for vurdering og fastlæggelse af den i forvejen forekommende koncentration i vandområdets vestlige del, herunder også vandkvaliteten ved udledning fra Bassin 3 fordi der må forventes en tilnærmelsesvis fuldstændig opblanding mellem afstrømmende overfladevand og fjordvand i området.

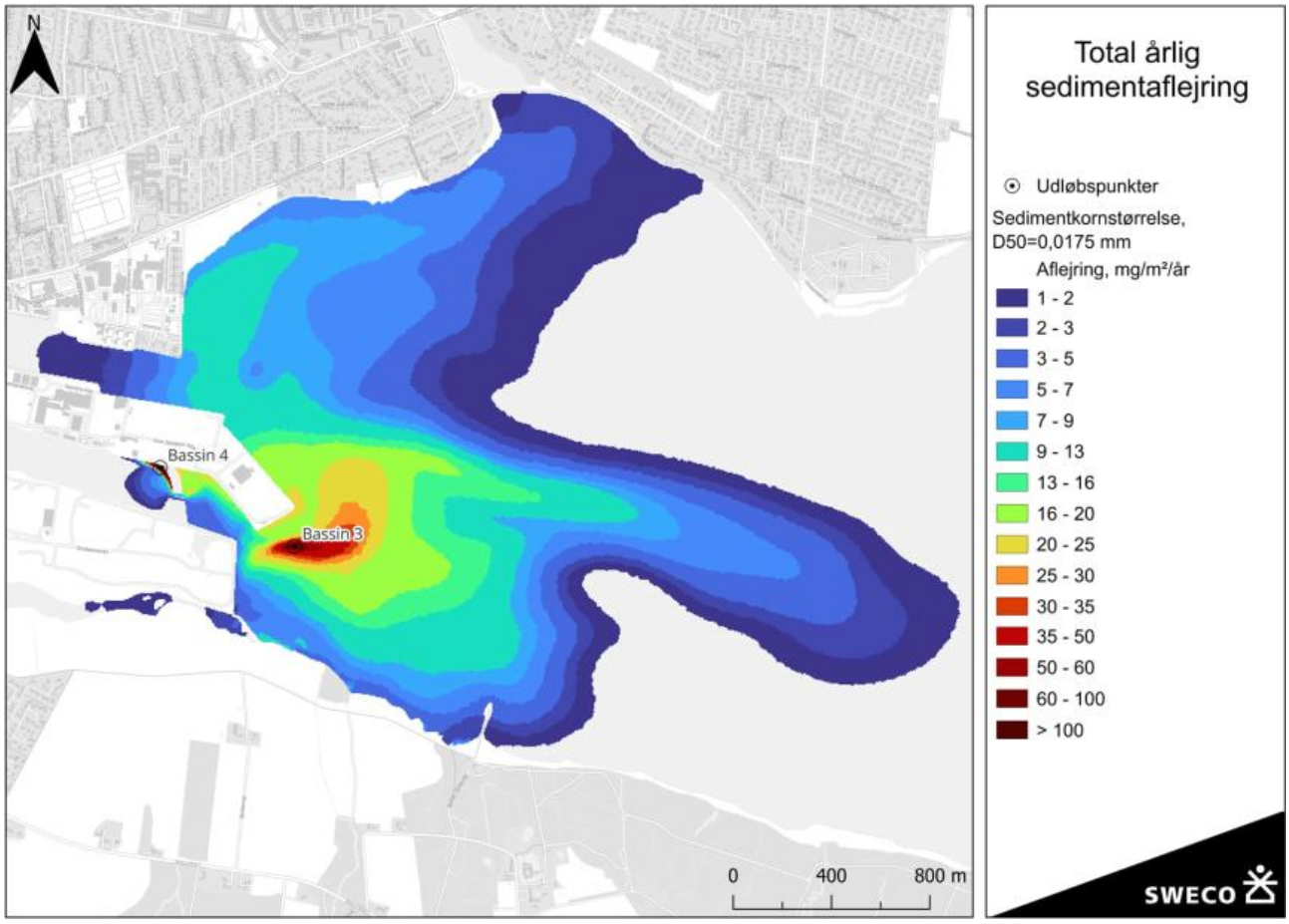
Det vurderes, at et repræsentativt målepunkt til vurdering af om projektet herunder udledning fra Bassin 3 og 4 vil kunne give anledning til overskridelse af relevante miljøkvalitetskrav og derved potentielt forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse i vandområdet, vil skulle placeres nedstrøms projeket i forhold til den fremherskende lokale strømningsretning og hvor vanddybden er min. 2 meter.

Det vælges på baggrund af ovenstående at gennemføre beregninger for udledning af overfladevand fra Bassin 3 i et punkt 100 meter stik øst for udløbet og 1 meter under overfladen ved en vanddybde på min. 2 meter. I dette punkt sikres at vandkvaliteten med god sandsynlighed afspejler opblandingen af overfladevand fra vandløbene med fjordvand, inkl. afledt renset spildevand, regnbetingede udledninger og udledning af perkolat fra deponiet samt varierende påvirkninger fra havneaktiviteter og evt. lokale effekter af sejlads og kystmorfologi.

Målinger i punktet vil ikke kunne forventes at kunne frembringe måleresultater, der 1:1 svarer til målinger ved St. id. 94330002, men forventes at kunne afspejle trends i målingerne svarende til tidsserier ved St.id. 94330002.

Punktet vurderes at være repræsentativt for vurdering af påvirkning af den vestlige del af vandområde Horsens Fjord, indre mht. stoffer i vandfasen, herunder miljøfarlige forurenende stoffer, næringsstoffer og organisk stof.

Der er i Bilag 19, Modellering af stofspredning fra regnvandsbassiner, Sweco 2025, beregnet den årlige sedimentaflejring fra udløbene fra bassin 3 og 4, se nedenstående figur.



Figur 20-11: Total årlig sedimentaflejring ved udløb fra bassin 3 og 4.

Det fremgår af ovenstående figur at der ca. 100 m øst fra udledningspunktet iht. modelberegningen aflejres i størrelsesordenen 50 mg sediment pr. m^2 årligt. Det er desuden ud fra modellens resultater vurderet, at der årligt vil forekomme strømhastigheder ved bunden, der vil indebære resuspension, og derfor vil der ikke ske en akkumuleret sedimentaflejring over tid af denne størrelsesorden.

På den baggrund vurderes det desuden at samme horisontale position, 100 m stik øst for udløbet af bassin 3 – ved havbundens sedimentoverflade, vil være et repræsentativt målepunkt for påvirkning af sediment i vandområdet Horsens Fjord, indre, vestlige del.

Det vurderes, at det valgte repræsentative målepunkt ikke vil være repræsentativt for tilstanden i den østlige og nordøstlige del af vandområde Horsens Fjord, indre, fordi der her vil være andre forhold mht. vanddybder, strømforhold, påvirkning af saltvand og overfladevand samt antropogene påvirkninger i betydelig grad.

Det valgte repræsentative målepunkt for vandområdet vurderes ikke egnet ift. kvalitetselementerne ålegræs, bundlevende biota (muslinger) og bundfauna primært som følge af forventeligt mere ustabile substratforhold ved lokaliteten ud for udmundingen af Bygholm å. Ligeledes

vurderes målepunktet mindre egnet til vurdering af påvirkning på kvalitetselementet fytoplankton (chlorofyl a) og suspenderet stof (sigtdybde) som følge af placeringen ud for udmundingen af Bygholm å og den lave vanddybde.

20.1.2.8 Anvendelse af repræsentativt målepunkt

Vurderingerne af projektets påvirkninger for så vidt angår koncentrationsstigninger vil i de efterfølgende afsnit vedrørende både anlægs- og driftsfase ske i to trin. Metodikken for disse to afsnit er beskrevet herunder.

A) **Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt**: Koncentrationsstigningen for hvert relevant stof vurderes i forhold til det valgte repræsentative målepunkt. Denne vurdering foretages i forhold til den foreliggende retspraksis og vil således foregå som en vurdering af koncentrationsstigning på stofniveau i det valgt repræsentative målepunkt.
B) **Afstand mellem punktet, hvor påvirkningen sker og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse**: Efter vurderingen af koncentrationsstigningen i det repræsentative målepunkt, som i sagens natur gerne skulle være 0, foretages der en vurdering af, i hvilken afstand en given påvirkning i anlægs- eller driftsfasen ikke vil medføre en koncentrationsstigning i vandområdet. Herved opgøres den afstand mellem punktet, hvor påvirkningen sker og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse og dermed ikke udgør en forringelse af tilstanden.

Trin B ses ikke udtrykt hverken ved retspraksis eller i det foreliggende vejledningsmateriale, men indbygges som en andetleds-vurdering fra ansøgers side for at kompensere for den usikkerhed, der er ved at der ikke foreligger en fastlagt model for udpegning af et repræsentative målepunkt for et konkret projekt som omfatter udledning af almindeligt belastet vejvand. Med denne metode vurderes således ikke alene i forhold til det repræsentative målepunkt, men der vurderes også i forhold til, hvor i vandområdet, inden vandet når det repræsentative målepunkt, at påvirkningen ikke medfører en koncentrationsstigning.

20.1.3 Udledning fra regnvandsbassiner

For at vurdere om udledningen af vejvand påvirker tilstanden i det vandområde vandet udledes til, er der gennemført beregninger af de resulterende koncentrationer af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Den resulterende koncentration er et udtryk for den koncentration, det udledte stof vil have efter udledningen i det pågældende vandområde, inklusive den koncentration, der er i vandområdet i forvejen. Beregningerne for udledning af de miljøfarlige forurenede stoffer er udført for hvert udløbspunkt. Beregningerne er beskrevet nærmere i afsnit 20.4.1.

I den samlede opgørelse af mertilførslen af næringsstoffer til Horsens Fjord indregnes effekten af udtagning af landbrugsarealer indenfor projektområdet, så projektets nettopåvirkning af fjorden kan kvantificeres.

20.1.3.1 Beregning af udledning

I beregningen af de resulterende koncentrationer af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i vandområdet som følge af udledning indgår de udledte mængder af regnvand sammen med koncentrationen af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i det udledte regnvand. I det følgende beskrives metoderne til bestemmelse af mængden af udledt regnvand. Koncentrationerne i det udledte regnvand er beskrevet i afsnit Miljøfremmede stoffer i vejvand 20.4.1.1 og 20.4.1.3.

Ved projektering af bassinerne er mængden af udledt vejvand baseret på nedbør fra Horsens Centralrenseanlæg jf. SVK regional regnrække ver 4.1. Her er den gennemsnitlige årlige nedbør 704 mm. I afvandingsprojektet er der forudsat et initialtab på alle regnhændelser på cirka 0,6 mm (29), hvilket med i gennemsnit 206 regnhændelser pr år giver et initial tab på 122 mm. Korrigeres den årlige nedbør på 704 mm for initialtabet på 124 mm bliver den resulterende årsmiddelnedbør 580 mm.

Vejarealer og de tilhørende vejbanketter samt afledningen for fra disse til de to regnvandsbassiner fremgår i Tabel 20-2. Som det fremgår af tabellen, bliver hovedparten af den mængde af vejvand, der ledes til bassin 3 renset i bassinerne 1 og 2 inden vandet ledes til bassin 3.

Arealer og afløbskoefficienter er beskrevet nærmere i det afvandingstekniske notat vedlagt som bilag 14. De samlede oplande til bassinerne fremgår af afsnit 3.1.5 i del 1. De samlede oplande til bassinerne indeholder også overfladearealet af bassinerne samt cykelstien. Det regnvand der falder direkte på bassinerne og cykelstien, bliver ikke belastet af trafikken og er derfor ikke medtaget i beregningen af mængden af det vand fra vejen, der bidrager til udledningen fra bassin 3 og 4.

Tabel 20-2: Arealer og vandmængder der bidrager til udledningen fra bassin 3 og 4.

Bassin 3	**Red. Areal (Ha)**	**Udledt vandmængde m^3/år**
Vand fra vej og vejbanketter med direkte tilledning til bassin 3	2,76	15.996
Vand fra vej og vejbanketter der renses i bassin 1og 2 før tilledning til bassin 3	3,38	19.616
Vand fra sti areal på Bollerstien ved underføringen	0,15	870
Samlet	**6,29**	**36.482**
Bassin 4	**Red. Areal (Ha)**	**Udledt vandmængde m^3/år**
Vand fra vej og vejbanketter Ringvej Syd	1,53	8.874
Vand fra vej og vejbanketter Ove Jensens Allé	0,82	4.756
Samlet	**2,35**	**13.630**
Samlet udledt vandmængde		**50.112**

Udledningen af regnvandet fra bassin 3 og 4 sker kun i de perioder af året, hvor det regner, mens der er længere perioder, hvor det ikke regner og der derfor ikke sker en udledning af bassin 3 og 4.

Når det regner, opmagasineres regnmængderne i bassinerne og udledningen starter. Når regnen stopper forsætter udledningen fra bassinerne til bassinernes opstuvningsvolumen er tømt. Det betyder at udledningen af vand fra bassinerne sker over længere tid end selve regnen varer.

Ved dimensioneringen at regnvandsbassinerne er der anvendt en Mikeurban model til beregning af de nødvendige dimensioner af afløbssystemet og de nødvendige volumener af bassinerne.

Med denne model er der for perioden 2016 til 2025 beregnet den årlige udledte vandmængde fra de 2 bassiner samt den samlede længde af regnhændelserne i hvert af de 10 år. Disse fremgår af Tabel 20-3.

Fra bassin 3 udledes der i middel 41.218 m^3 over 2.793 timer, hvilket svarer til på 4,1 l/s. Tilsvarende udledes der fra bassin 4 i middel 10.412 m^3 over 1.358 timer, hvilket svarer til 2,1 l/s.

I beregningerne af udløbsmængderne indgår de samlede reducerede oplande til bassinerne angivet i Tabel 3.1 i del 1. For bassin 3 er det samlede reducerede opland 11,72 Ha. Heraf udgør

vej og vejbanketter 6,29 Ha svarende til 54% af det samlede reducerede areal. For bassin 4 er det samlede reducerede areal 2,64 ha, heraf udgør vej og vejbanketter 2,35 Ha svarende til 89 % af det samlede reducerede areal.

Da det kun er vejen og vejbanketterne, der bidrager med vand, der er belastet fra trafikken, er udledningsmængden af belastet vand mindre end den samlede udledningsmængde angivet i Tabel 20-3.

På den baggrund vurderes de beregnede middel udledninger fra bassin 3 og 4 på hhv. 4,1 l/s og 2,1 l/s at være robuste i forhold til variationen i den mængde af belastet vandet, der udledes fra år til år.

Tabel 20-3: Beregnede udløbsmængder og perioder fra bassin 3 og 4.

År	Bassin 3 Udledt vandmængde m^3	Bassin 3 Udledningsperiode timer	Bassin 4 Udledt vandmængde m^3	Bassin 4 Udledningsperiode timer
2016	54160	2951	12330	1422
2017	41954	3060	8917	1413
2018	28402	1548	5815	674
2019	60482	3430	13238	1758
2020	48784	3018	10829	1618
2021	33611	1869	7247	988
2022	36555	2478	7804	1160
2023	67519	3745	15110	1845
2024	62219	3364	13624	1507
2025	40602	2464	8544	1175
Middel	41218	2793	10412	1356

20.1.3.2 Simulering af opblanding af det udledte vand i vandområdet

Påvirkning af vandområdet fra det udledte vand fra bassin 3 og 4 afhænger af strømningsforholdene omkring udledningspunkterne.

Dette er belyst ved først at beregne initialfortyndingen af det udledte vand lige omkring udløbspunkterne og herefter beregne spredningen af det opblandede vand i større afstand fra udløbspunkterne.

20.1.3.2.1 Beregning af initialfortynding

Initialfortyndingen er den opblanding, som sker i udløbets umiddelbare nærhed som følge af hastigheds- og densitetsforskelle mellem det udledte vand og recipienten. Dette medfører, at udledningen, afhængigt af forskellen i densitet mellem udløbsvandet og det omgivende vand, stiger, synker eller spredes og derved opblandes i recipienten. Den initiale fortynding ophører der, hvor udledningen ikke længere optræder som en selvstændig plume, og hvor den videre transport i stedet hovedsageligt styres af recipientens generelle strømforhold og turbulens.

For at beskrive initialfortyndingen af vejvandet er PLUMES 2.0 anvendt. PLUMES 2.0 er et modelleringsværktøj udviklet til at beregne opblandingen i udløbets nærfelt, hvor fortyndingen styres af udløbsforholdene, herunder vandføring, udløbshastighed, udløbsdiameter, vanddybde, strømforhold og densitetsforskelle mellem udledningen og recipienten. Når denne initiale fase ophører, overgår vurderingen til det såkaldte far-field (fjærnfelt), hvor den videre fortynding og spredning i højere grad bestemmes af recipientens hydrodynamiske forhold, f.eks. strøm, vandstandsvariationer og den lokale geometri.

Recipientdata

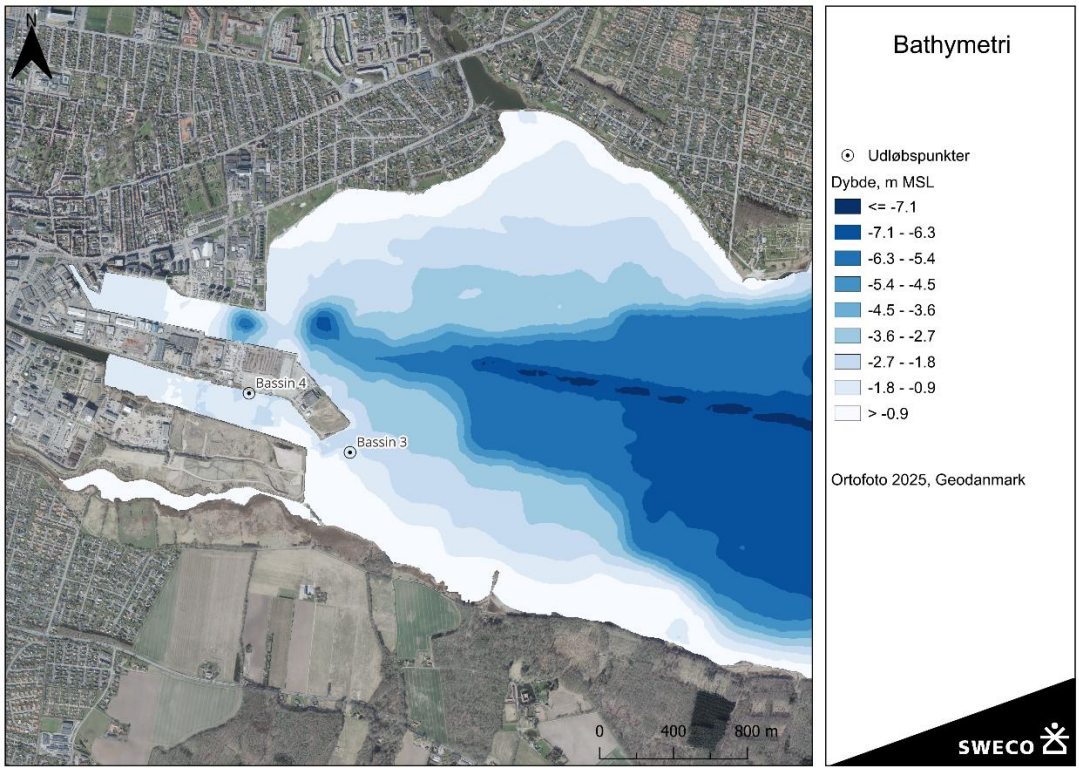
I dette afsnit er de fysiske forhold for recipienten af de to udløb i Bassin 3 og 4 beskrevet. P laceringerne af udløbspunkterne kan ses i Figur 20-12.

Vanddybde

Vanddybden ved udløbet i Bassin 3 og Bassin 4 fremgår af Tabel 20-4. Dybden ved udløbet fra Bassin 4 er generelt dybere end omkring udløbet fra Bassin 3. Udløbet fra Bassin 4 er placeret inde i havneanlægget og udløbet fra Bassin 3 er placeret lige udenfor havnen som vis på Figur 20-12.

Tabel 20-4: Vanddybde ved udløb i bassin 3 og 4.

Parameter	Bassin 3	Bassin 4
Vanddybde ved udløb	1,4 m	1,8 m



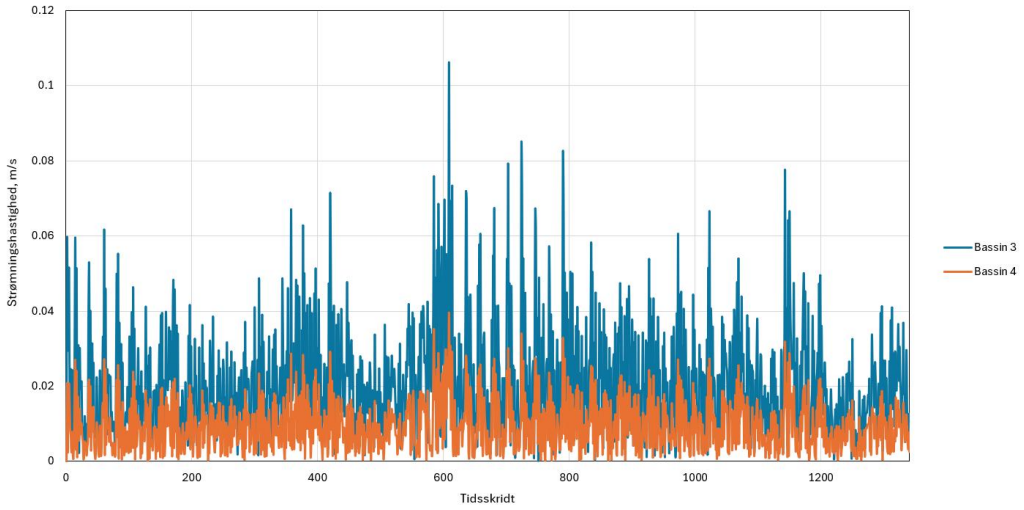
Figur 20-12: Bathymetri i Horsens Fjord og placering af udløbspunkter (61).

Strømforhold

På baggrund af den hydrodynamiske Mike 21 Flow Model er strømningshastighederne i de to udløbspunkter udtrukket som vist i Figur 20-13. Strømningerne er beregnet på baggrund af de genererede U- og V- hastigheder i modellen. Til vurdering af initialspredningen i recipienten er der derfor anvendt en gennemsnitsværdi af strømhastighederne i de to udledningspunkter. Disse fremgår af Tabel 20-5.

Tabel 20-5: Middelværdier for strømningshastigheder i recipienten.

Parameter	Bassin 3	Bassin 4
Strømningshastighed i recipienten	0,021 m/s	0,010 m/s



Figur 20-13: Strømningshastighed i udledningspunkterne over simuleringsperioden på 30 dage (september).

Temperatur og salinitet

Til modellering af initialfortyndingen er det valgt at anvende en salinitet i recipienten svarende til 18 psu og en overfladetemperatur 14°C

Beregningsscenarier

Initialfortyndingen er beregnet ved anvendelse af Plumes 2.0 for et givent scenarie med maksimal udledning fra de to udløb. Beregningerne er udført separat for hvert udløb, for at belyse variationen i fortynding og strømhastighed.

Rørdimensioner og geometri

Følgende fysiske karakteristika for udløbsrøret er anvendt i beregningerne. Rørudmundingen er placeret direkte på bunden.

Tabel 20-6: Geometriske karakteristika for udløbsrøret anvendt i modellen.

Parameter	Værdi
Rørdimension (diameter)	0,30 m
Rørhøjde*	0,2 m

*Rørhøjde angiver afstanden fra havbunden til rørmidte.

Udledningskarakteristika

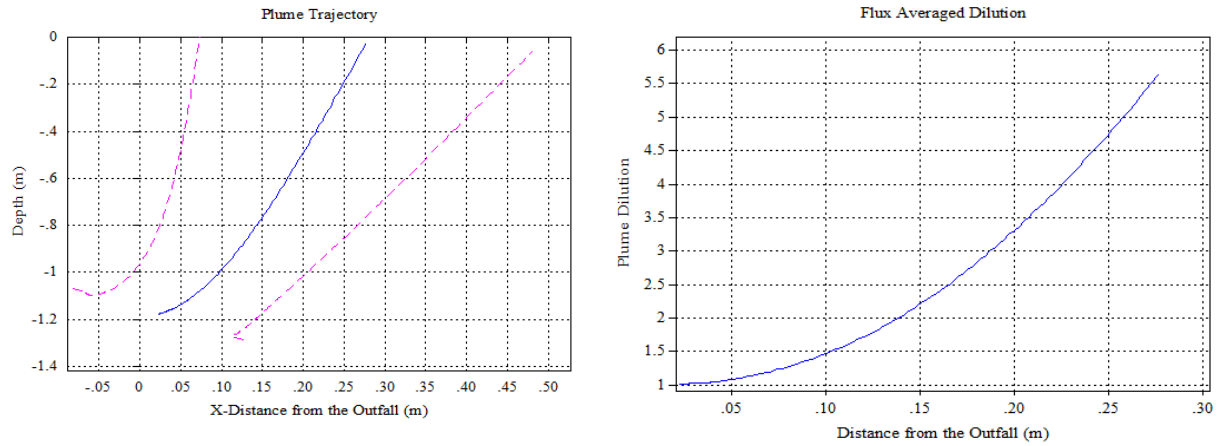
Karakteristika for det udledte regnvand er baseret på tidligere beskrevne driftsdata og antagelser. Der er kun regnet på scenariet med maksimal udledning, da det altid vil være det værste scenarie.

Tabel 20-7: Parametre for vejvandet anvendt som input i modellen, herunder temperatur, saltholdighed og koncentration.

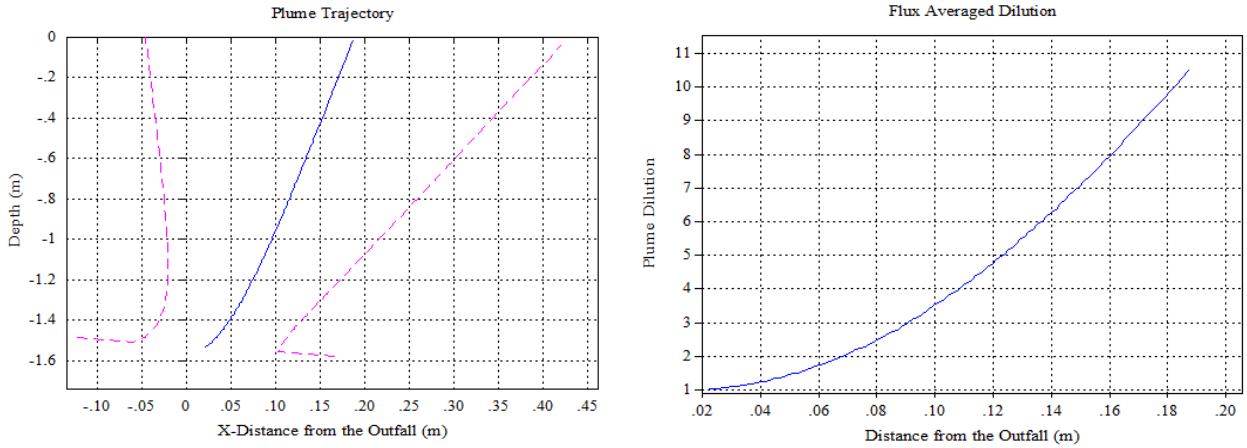
Parameter	Bassin 3	Bassin 4
Flow Rate	4,1 l/s	2,1 ls
Saltholdighed	0 PSU	0 PSU
Temperatur	8 °C	8 °C

Resultater

Initialfortyndingen i nærfeltet af udløbene er illustreret i Figur 20-14 og Figur 20-15.



Figur 20-14 Fortynding i nærområdet af udløbet i Bassin 3 som funktion af afstanden til udløbet. Grafen til venstre viser fanens udbredelse i vandsøjlen, og grafen til højre viser fortyndingsgraden.



Figur 20-15: Fortynding i nærområdet af udløbet i Bassin 4 som funktion af afstanden til udløbet. Grafen til venstre viser fanens udbredelse i vandsøjlen, og grafen til højre viser fortyndingsgraden.

Konklusioner på initialfortynding

Beregningerne viser, at den opdriftsdrevne plume kun findes meget tæt på udløbsrørene. På grund af det meget begrænsede vanddybde opnås en nær fuldstændig vertikal opblanding allerede inden for ca. 0.5 m fra udløbet. Uden for dette område, vurderes vandsøjlen derfor at være praktisk vertikalt opblandet, og der opstår ikke en selvstændig densitetsdrevet strømning uden for initialfortyndingsområdet.

Dette har betydning for valg af modelværktøj til den videre beskrivelse af spredningen i recipienten. Da cellestørrelsen i den hydrodynamiske model er på 5 m og derved større end 0,5 m, kan den hydrodynamiske model derfor anvendes til at beskrive den videre transport og spredning uden for initialfortyndingsområdet, selv om der er tale om en 2D-model. Uden for den første beregningscelle forventes der således ikke at være væsentlige vertikale koncentrationsvariationer, og en dybdeintegreret beskrivelse af transporten vurderes derfor at være dækkende.

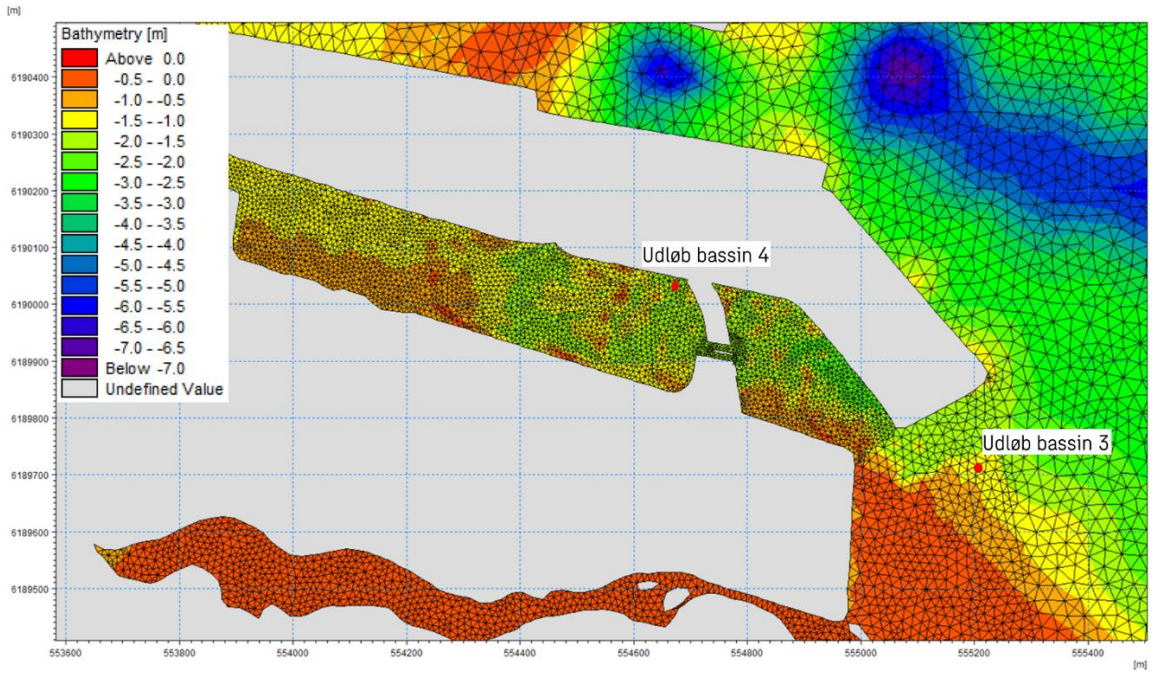
20.1.3.2.2 Spredning af det udledte vand i vandområdet

Det overordnede modelgrundlag i Horsens Fjord er etableret i WSP's hydrodynamiske notat vedlagt i bilag 2. Her er spredningsforhold og transport af sporstof er vurderet med MIKE 21 FM og AD-modulet. Modellen omfatter sommer-, vinter- og årsmiddelscenarier og anvender vandføring fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk samt vandstandsvariationer fra Horsens Havn som randbetingelser. I årsmiddelscenariet er vandføringen fra Bygholm Å angivet til 2,3 m³/s.

For at beskrive spredningen af det udledte regnvand fra bassin 3 og 4 i forbindelse med nedbørshændelser er der gennemført simuleringer af udledningen fra de to udløb, på hhv 4,1 l/s og 2,1 l/s i overensstemmelse med Tabel 20-7.

Modellen anvender en enhedstracer med en udløbskoncentration på 1 fra hver af de 2 bassiner. Udsivning fra deponiet og udledning fra Bygholm Å/rensningsanlægget er inddraget i beregningen sammen de ændrede strømningsforhold der følger af, at der etableres en dæmning og sluse i havnebassinet ud for udløbet af Bygholm Å. Derudover er der anvendt et hydrodynamisk scenarie, som svarer til et års gennemsnit.

Den anvendte bathymetri (vanddybde) for området er vist på Figur 20-16. Som det fremgår af figuren, er vanddybden 1 – 2 m ved de to udløbspunkter.



Figur 20-16: Modellens beregningsgrid og vanddybder (Bathymetri) ved udløbspunkterne for bassin 3 og 4.

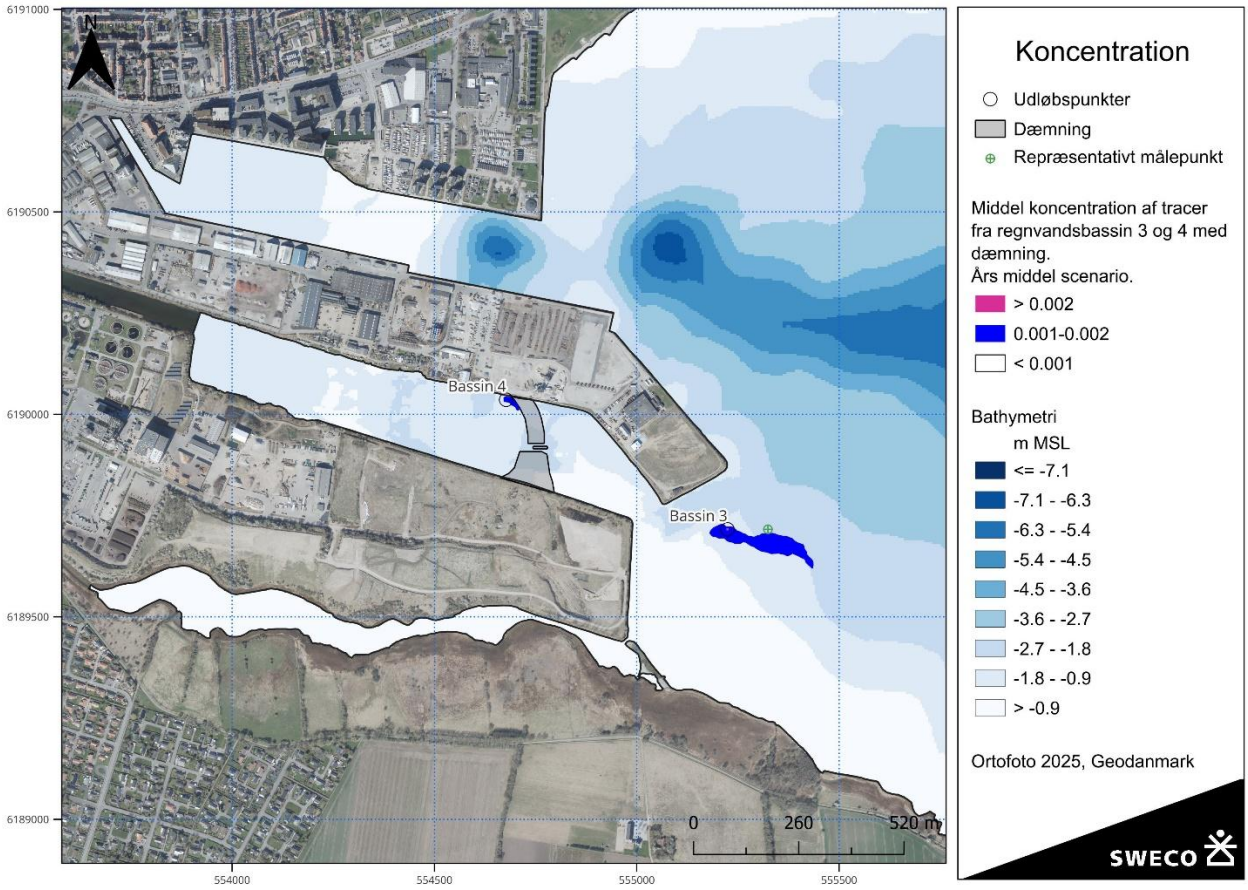
Udløbspunkterne for bassin 3 og 4 er placeret så de potentielt kan medføre én samlet koncentrationsforøgelse i den indre del af Horsens Fjord. På Figur 20-17 er der vist en modelberegning af den koncentrationsforøgelse der sker i Horsens Fjord fra to kilder, hver med en koncentration på 1 placeret ved de to udløbspunkter. Som det fremgår af Figur 20-17,vil strømningsforholdene i Horsens Fjord medføre, at koncentration ved hvert af udløbspunkterne for bassin 3 og 4 højst kommer op på 0,002. Det svarer til en opblanding på 500 (1/0,002). I modellen er opblandingen bestemt med en udløbsmængde fra bassin 3 og 4 på hhv. 0,69 l/s og 0,27 l/s.

Modellen kan dog skaleres til andre udledningsmængder dersom dette vil være relevant. F.eks. vil udløbsmængder på hhv. 4,1 og 2,1 l/s svarer til en opblanding på 84 gange i udløbspunktet fra bassin 3 beregnet som 500x0,69/4,1 og en opblanding på 64 gange i udløbspunktet fra bassin 4 beregnet som 500x0,27/2,1. Tilsvarende vil opblandingen i forhold til det repræsentative

målepunkt, relateret til udledningerne fra bassin 3 og bassin 4, være hhv. 168 gange og 129 gange, beregnet som hhv. 1000x0,69/4,1 og 1000x0,27/2,1.

Som beskrevet i afsnittet om initial fortyndingen, kan Mike21 modellen beskrive opblandingen i vandområdet i de modelceller, der grænser op til den celle, hvor udledningspunktet er placeret i.

De ovennævnte opblandingsforhold er således gældende i beregningsmidtpunktet i de modelceller, der grænser op til cellen, hvor udledningspunktet er placeret i. På Figur 20-17 er modellen beregningsgrid vist. Her fremgår at den største afstand mellem beregningscellerne er 5 m ved udløbspunktet for bassin 3 mens afstanden er mindre ved udløbspunktet for bassin 4.



Figur 20-17: Koncentration af tracer fra regnvandsbassin 3 og 4 på hver 1 i en årsmiddel situation. Numre på akserne angiver distance i meter. Svarer til figur 4-19 i bilag 2 Horsens Fjord - Hydraulisk notat 2025.

20.1.4 Kystbeskyttelsesanlæggets påvirkning af strømforholdene

For at belyse kystbeskyttelsesanlæggets mulige påvirkning af fortyndingsforholdene i den inderste del af Horsens Fjord er den opstillede strømningsmodel jf. kapitel 19 og bilag 2 benyttet til at beregne fortyndingsforholdene for evt. udledning af miljøfremmede stoffer fra Horsens Deponiet og Bygholm Å med og uden dæmninger ved udløbet af de to vandløb.

Fortyndingen med og uden dæmning med åbne højvandporte er beregnet under en årsmiddel vandføring i vandløbene. Beregningerne er gennemført med anvendelse af et vilkårligt konservativt (et stof som kun nedbrydes meget langsomt i naturen) stof med kildekoncentration på 1,0. Til fortynding af stoffer fra udledning af vand fra Bygholm Å til Horsens Fjord er der fastlagt 5 udledningspunkter langs sydkysten af Bygholm Å og 5 punkter langs nordkysten af Dagnæs Bæk. Desuden er der etableret en kilde i udmundingen af hver af de to å / Bæk udløb samt

kilder i forbindelse med udløb af regnvandsbassin 4 og 3. Fortyndinger er modelleret over en måned for scenarierne med og uden dæmning i både Bygholm Å og i Dagnæs Bæk.

20.1.5 Marine feltundersøgelser

Der blev udført flora- og faunaundersøgelser og sedimentprøvetagning i 2024 (Figur 20-18). Sedimentprøverne blev udtaget vha. Van Veen Grab på 3,14 liter (samplingsareal 250 cm²). For detaljeret overblik over metode og resultater af flora- og fauna undersøgelser henvises læseren til kapitel 19. I dette afsnit beskrives kun metoden og resultaterne fra sediment- og vandprøvetagning mere detaljeret.

Der blev yderlige udført flora- og faunaundersøgelser i 2019 og 2020. Resultaterne herfra anvendes til parametre, som vurderes ikke at ændre sig markant over tiden, herunder bund- og sedimentforhold (se kapitel 19).



Figur 20-18: Oversigt over steder for sedimentprøver i projektområdet, som ligger i og i umiddelbar nærhed af vandområde Horsens Fjord, indre (128). Relevant for beskrivelsen af de eksisterende forhold i vandområderne er prøver fra prøvestederne 1 til 7, i det følgende angivet som SP1 til SP7.

Der blev taget vandprøver i tre målsatte kystområder: Horsens Fjord, indre (128), Horsens Fjord, ydre (127) og i Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219) (Tabel 20-9). Prøverne blev udtaget én gang i måneden i januar, februar, marts, april, juni og juli måned 2024 samt to supplerende prøver udtaget i november 2024 og januar 2025. De 8 vandprøver fra hvert kystvand er efterfølgende blevet analyseret for en række parametre, bl.a. miljøfarlige stoffer (MFS).

Prøverne blev udtaget manuelt fra en båd, der ikke er behandlet med antibegroningsmidler eller anden maling der kan kompromittere målingen (fx kobber). Prøverne blev udtaget i prøvetagningsemballage leveret af analyselaboratoriet. Vandhenteren blev fyldt ca. 1 m under vandoverfladen. Prøvetagningsemballagen blev fyldt helt op, og omrøring blev så vidt muligt undgået for at forhindre, at de mest flygtige stoffer fordampede. Prøvetagningen er foretaget ved

eksisterende NOVANA-prøvetagningsstationer, da der ved disse findes et datagrundlag i større eller mindre omfang.



Figur 20-19: Oversigt over de tre prøvesteder (gule prikker) i vandområderne Horsens Fjord, indre (128), Horsens Fjord, ydre (127) og i Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219).

Vandprøverne er analyseret for følgende komponenter, som vurderes at være relevante ift. vejvand (se afsnit 20.4.1) og marint anlægsarbejde:

- Metaller
  - bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, zink, vanadiumog barium

- Miljøfremmede stoffer
  - PAH (sum af 16, methylnaphtalener): Naphtalen, Acenaphtylen, Acenaphten, Flouren, Phenantren Antracen, Fluoranthen, Pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen, Benz(b+j+k)fluoranthen, Benz(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Dibenz(a,h)anthracene, Benz(g,h,i)perylen, Benz(e)pyren, 1-methylnaphthalen, 2-methylnaphthalen, Dimethylnaphthalener, Trimethylnaphthalener,
  - PFAS-forbindelser: Perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS): sum af 22 PFAS-forbindelser (PFBS, PFPS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA) og summen af 4 PFAS-forbindelser (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)
  - Nonylphenol-monoethoxylater, Nonylphenol-diethoxylater, phenol, bisphenol-A
  - Diethylhexylphthalat (DEHP)
  - Tributyltin

- Støtteparametre: pH, Totalfosfor, Totalkvælstof

Sedimentprøverne er analyseret for de komponenter der er relevante i forhold til en mulig påvirkning fra udledning af vejvand og marint anlægsarbejde ifm. anlæggelse af kystsikringsanlægget på sedimentkemi:

- Metaller
    - arsen, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, zink

- Miljøfremmede stoffer
    - Kulbrinter (Reflab, sum og fraktioner)
    - TBT: (Tributyl tin -Sn, Tributyl tin cation)
    - PCB: (som summen af 7 PCBér; 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180)
    - PAH: 16 enkeltkomponenter og Sum af 9 PAHér; Anthracen, benz(a)anthracen, benz(ghi)perylen, benz(a)pyren, chrysen, fluoranthen, indeno(1,2,3-cd)pyren, pyren og phenanthren).
    - Methylnaphtalener
    - Phenoler: Nonylphenoler (sum), 4-Nonylphenol, Nonylphenol-monoethoxylater (NP1EO), Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO), Octyl-phenoler 4-tert-og octylphenol.
    - Blødgørere: Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Diisononylphthalat (DNP), Benzylbuthylphthalat (BBP), Diisodecylphthalat (DIDP), Di-n-octylphthalat (DnOP), Dibutylphthalat (DBP)
    - PFAS-forbindelser: Perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS): sum af 22 PFAS-forbindelser (PFBS, PFPS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA) og summen af 4 PFAS-forbindelser (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)
    - Bromerede flammehæmmere: BDE #28, BDE#47, BDE#66, BDE#85, BDE#99, BDE#100, BDE#153, BDE#154, HBCDD sum, alfa-HCBDD, beta-HBCDD, gamma-HBCDD, BromDiphenylEther BDE#175, BDE#183, BromDiphenylEther BDE#197, BromDiphenylEther BDE#203, BDE#209)

- Støtteparametre: Tørstofindhold, Vådvægt, Glødetab % af TS, TOC, Total N, total P, udvaskeligt N og P, Iltforbrug.

Analysemetoder og detektionsgrænser opfylder relevante EU og nationale krav, herunder dokumentation for prøvernes indhold af miljøfremmede stoffer i relation til miljømål og miljøkvalitetskrav[10]. Der henvises til BEK nr. 811 af 19/06/2024 om kvalitetskrav til miljømålinger og tekniske anvisninger iht. NOVANA overvågning af vand. Alle analyser er så vidt det er kommercielt teknisk muligt udført med detektionsgrænser, sådan at resultaterne kan relateres til de lave koncentrationer, som miljøkvalitetskravene (MKK) angiver.

Påvirkningen af vandkvalitet og den økologiske tilstand i Horsens Fjord vurderes ud fra eksisterende data og viden, samt på baggrund af resultater fra de førnævnte undersøgelser, som er mere detaljeret beskrevet i kapitel 19. Derudover er der foretaget modelberegning af strømforhold samt, transport og fortynding af udsivende og udledte miljøfarlige forurenende stoffer fra eksisterende anlæg i den inderste del af Horsens Fjord. Modelberegningen er beskrevet nærmere i bilag 2 – Modellering af spredning af miljøfremmede stoffer i Horsens Fjord 2025.

20.1.6 Manglende viden

Det vurderes, at den foreliggende viden er tilstrækkelig til at vurdere påvirkningen af tilstanden i Horsens Fjord ved udledningen af forsinket og renset vejvand og udtagning af landbrugsjord, og at vurdere vejdæmningens samlede påvirkning af de indre fjordområder ved udløbet af Dagnæs

Bæk og Bygholm Å. Derudover vurderes den foreliggende viden og projektoplysninger være tilstrækkeligt til at vurdere projektets påvirkning i anlægsfasen.

20.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

20.2.1 Vandområdernes tilstand

Lov om vandplanlægning og bekendtgørelser efter loven implementerer væsentlige dele af EU's vandrammedirektiv. I medfør af loven fastsættes miljømål, indsatsprogrammer og overvågning og der udarbejdes vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet. Ifølge bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (BEK nr 1669 af 08/12/2025) må myndighederne ikke træffe afgørelser, som kan forringe tilstanden i de målsatte vandområder eller hindre fremtidig målopfyldelse. Ifølge den såkaldte Weser-dom fra EU-domstolen forringes et vandområde, hvis tilstandsklassen for et eller flere af kvalitetselementerne i Vandrammedirektivets bilag V falder en klasse. For et kvalitetselement i dårlig økologisk tilstand, som ålegræs i den inderste del af fjorden, vil enhver forringelse af vandområdets kvalitetselementer medføre en forringelse af tilstanden. Myndighederne må således ikke meddele tilladelse til projekter, der forringer tilstanden af et målsat vandområde.

Projektområdet afvander direkte til vandområdet indre del af Horsens Fjord (128) og kan eventuelt også udbrede sig derfra, hvilket evt. kan påvirke den økologiske og kemiske tilstand i vandområderne ydre del af Horsens Fjord (127) og Aarhus bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219). Miljømålet for de tre vandområder er i Vandområdeplaner III 2021-2027 god økologisk tilstand og god kemisk tilstand (21). Hele Horsens Fjord er karakteriseret som et naturligt vandområde.

Ifølge Genbesøget af vandområdeplan III 2021-27 (VP3G) har den inderste del af Horsens fjord samlet set dårlig økologisk tilstand (Tabel 20-8), idet der er en dårlig økologisk tilstand for kvalitetselementet ålegræs, ringe tilstand for kvalitetselementet fytoplankton, moderat økologisk tilstand for bundfauna og ikke-god økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer og ikke god kemiske tilstand. Årsagen til at der ikke god tilstand for nationalt specifikke stoffer og ikke god kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskravet (MKK) for antracen, benz(a)pyren, nikkel, arsen, benz(a)anthracen, chrom og methylnaphthalener i sediment og overskridelse MKK for bly, cadmium, nikkel, arsen og PCB i biota.

Den yderste del af Horsens Fjord fra sydsiden af Alrø har samlet set dårlig økologisk tilstand (Tabel 20-8). Den yderste del af Horsens Fjord fra sydsiden af Alrø har samlet set dårlig økologisk tilstand ifølge Genbesøget af VP III (Tabel 20-8). Ifølge genbesøget af vandområdeplanen har den yderste del af Horsens fjord dårlig økologisk tilstand for ålegræs, moderat tilstand for klorofyl og ukendt tilstand for bundfauna. Derudover har ydre Horsens Fjord ikke-god økologisk tilstand med hensyn til nationalt specifikke stoffer samt ikke-god kemisk tilstand. Det skyldes overskridelse af MKK for arsen og nonylphenoler i sediment samt overskridelse af MKK for arsen, bly, cadmium og PCB i biota.

Hverken den inderste eller yderste del af Horsens Fjord kan opfylde målsætningen i Genbesøg af Vandområdeplan III om god økologisk tilstand. Af samme grund er der opstillet et indsatsprogram rettet mod tilførslen af kvælstof, som vurderes at være den væsentligste årsag til den manglende målopfyldelse (eutrofiering). Der er fastlagt et behov for at reducere brutto kvælstofbelastningen med 231 og 220 ton N/år i Horsens fjord indre og Horsens fjord ydre.

Vandområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219) er klassificeret som Naturligt kystvand og har miljømålet god økologisk tilstand. Samlet set har vandområdet ringe økologisk tilstand jf. Genbesøg af VP III pga. kvalitetselementet ålegræs. Derudover har vandområdet ikke-god økologisk tilstand med hensyn til nationalt specifikke stoffer samt ikke-god kemisk tilstand. Det skyldes overskridelse af MKK for stofferne antracen, benz(a)pyren,

benz(a)anthracen, nonylphenoler, arsen, krom og nikkel i sediment samt overskridelse af arsen, bly, cadmium, antracen, PCB og TBT i biota.

I Genbesøg af Vandområdeplan III er der fastlagt indsatser rettet mod tilførslen af kvælstof til vandområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav. Indsatserne skal sikre at brutto kvælstofbelastningen til vandområdet reduceres med 733 t N/år.

Tabel 20-8: Økologisk og kemisk tilstand ifølge Genbesøg af Vandområdeplan III (2021-2027) for kystvande vandområder, der eventuelt kunne påvirkes af projektet.

	Økologisk tilstand					Kemisk Tilstand
	Ålegræs	*Klorofyl*	*Bunddyr*	*Nationalt specifikke stoffer*	*Samlet*	
Indre Horsens Fjord **ID: 128**	Dårlig økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ikke-god økologisk tilstand	Dårlig økologisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand
Ydre Horsens Fjord **ID: 127**	Dårlig økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ukendt økologisk tilstand	Ikke-god økologisk tilstand	Dårlig økologisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand
Aarhus bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthavet **Id: 219**	Ringe økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Moderat økologisk tilstand	Ikke-god økologisk tilstand	Ringe økologisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand

20.2.1.1 Kemisk tilstand og tilstand for nationalt specifikke stoffer

Den kemiske tilstand i de relevante vandområder, dvs. Horsens Fjord, indre (128), Horsens Fjord, ydre (127) og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219), er ikke-god (Tabel 20-8). Horsens Fjord, indre (128), Horsens Fjord, ydre (127) og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav (219), er ikke-god (Tabel 20-8). En række stoffer overskrider Miljøstyrelsens kriterier og er dermed medvirkende til manglende opfyldelse af miljømål.

Vand- og sedimentkemi i Horsens fjord, indre er påvirket af Horsens Deponi samt Horsens Renseanlæg, der har udledning umiddelbart syd for udløbet af Bygholm Å og derfor udgør væsentlige kilder til miljøfarlige forurenende stoffer i de indre fjordområder. Dertil kommer bidrag til de indre fjordområder fra andre kilder, der ikke umiddelbart kan kvantificeres, som for eksempel diffus tilførsel fra regnvand, som løber uden om rensningsanlægget samt støv og luftemissioner fra industri.

I forbindelse med udarbejdelse af denne miljøkonsekvensrapport blev der gennemført vand- og sedimentanalyser (se afsnit 20.1.5), som også omfattede miljøfarlige stoffer. Resultaterne for vand- og sedimentprøver er listet herunder i Tabel 20-9 og Tabel 20-11. Resultaterne fra disse analyser repræsenterer de eksisterende forhold for vand- og sedimentkvaliteten, som er påvirket af udledninger/udsivning fra Horsens Deponi, Horsens Renseanlæg og andre diffuse kilder fra oplandet.

Vandanalyser

Ifm. projektet blev der udtaget og analyseret vandprøver fra hvert kystvandområde i 6 på hinanden følgende måneder fra januar 2024 til juli 2024 samt suppleret med prøver udtaget i november 2024 og januar 2025. Tabel 20-9 viser de gennemsnitlige koncentrationer.

Tabel 20-9: Gennemsnittet af vandanalyseresultaterne for 3 kystvande udtaget i hvert vandområde (128, 127 og 219) ifm. projektet. Tegnet < angiver de gennemsnit, hvor alle analyserede prøver, havde et indhold af det givne stof som var lavere end detektionsgrænsen. Koncentrationer der overstiger miljøkvalitetskravene er markeret med orange. Stoffer hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene er markeret med lys grå.

Komponent	Miljøkvalitetskrav (MKK) jf. BEK 1668 af 08/12/2025		Komponent	Vandområde 128 Horsens Fjord, indre	Vandområde 127 Horsens Fjord, ydre	Vandområde 219 Aarhus Bugt, syd, Samsø, Nordlige Bælthav
	Generelt	Maksimum		Gennemsnit (µg/l)		
			Total phosphor	33,2	16,7	16,7
			Total Nitrogen	590,0	361,7	271,7
Barium[2] (nationalt fastsatte krav)	20,6	145	Barium, Ba, Filt Felt	18,5	17,5	21
Bly og blyforbindelser (EU fastsat krav)	1,3	14	Bly, Pb, Filt Felt	0,39	0,25	0,25
Cadmium og cadmium-forbindelser (EU fastsat krav)	0,2	≤ 0,45 - 1,5	Cadmium, Cd, Filt Felt	0,03	0,03	0,03
Kobber[1] (nationalt fastsatte krav)	1,2	2,2	Kobber, Cu, Filt Felt	0,88	0,59	0,60
Kviksølv og kviksølvforbindelser (EU-fastsatte krav)		0,07	Kviksølv, Hg, Filt Felt	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nikkel og nikkelforbindelser (EU-fastsatte krav)	8,6	34	Nikkel, Ni, Filt Felt	0,74	0,70	0,62
Zink[1] (nationalt fastsatte krav)[1]	8,0	8,6	Zink, Zn, Filt Felt	3,45	3,48	4,95
Cr III [3] (nationalt fastsatte krav)	3,4	124	Chrom, Cr, Filt Felt	0,68	0,63	0,81
Vanadium[1] (national fastsatte krav)[1]	5,1	57,8	Vanadium, V, Filt Felt	< 2	< 2	< 2
Naphthalen (EU fastsat krav)	2	130	Naphthalen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Antracen (EU-fastsatte krav)	0,1	0,1	Anthracen	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Benz(a)pyren (EU-fastsat krav)	0,00017	0,027	Benzo(a)pyren	< 0,00017	< 0,00017	< 0,00017
Methylnaphthalener, sum (nationalt fastsat krav)	0,12	2	Methylnaphthalener, sum	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nonylphenoler (4-nonylphenol, EU fastsat krav)	0,3	2	Nonylphenoler	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen (EU-fastsatte krav)	0,0063	0,12	Fluoranthen	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pyren (nationalt fastsat krav)	0,0023	0,04	Pyren	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Komponent	Miljøkvalitetskrav (MKK) jf. BEK 1668 af 08/12/2025		Komponent	Vandområde 128 Horsens Fjord, indre	Vandområde 127 Horsens Fjord, ydre	Vandområde 219 Aarhus Bugt, syd, Samsø, Nordlige Bælthav
	Generelt	Maksimum		Gennemsnit (µg/l)		
Bisphenol A (nationalt fastsat krav)	0,01	10	Bisphenol A	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenol (nationalt fastsat krav)	0,77	310	Phenol	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Diethylhexylphthalat (DEHP) (EU-fastsat krav)	1,3	Anvendes ikke	Diethylhexylphthalat (DEHP)	< 0,1	0,10	0,12
perfluoroctansulfonsyre og derivater heraf (PFOS) (EU-fastsat krav)	0,00013	7,2	PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0,00028	0,00022	0,00022
Tributyltin (EU-fastsat krav)	0,0002	0,0015	Tributyltin	< 0,002	< 0,002	< 0,002

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber, zink og vanadium sættes til hhv. 0,2, 0,2 og 1,0 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se nedenfor.

Note 3: Der er for chrom (Cr) desuden fastsat et miljøkvalitetskrav for Cr VI. Chrom i oxidationstrinnet +6 vil normalt kun forekomme i tilknytning til industrielle processer eller under ekstreme geologiske forhold. Cr VI er et stærkt oxidationsmiddel og vil i naturen hurtigt reduceres til Cr III. Der er i det følgende derfor kun vurderet på forekomsten af Cr III.

Prøver med indhold under detektionsgrænsen er indregnet i gennemsnittet med en værdi, der svarer til detektionsgrænsen. De gennemsnitsværdier som udelukkende består af analyseresultater under detektionsgrænsen, er markeret med et mindre end-tegn (<).

I Tabel 20-9 overskrider indholdet af PFOS det generelle miljøkvalitetskrav for kystvande i områderne 128 Horsens Fjord indre, 127 Horsens Fjord ydre og 219 Aarhus Bugt, Syd.

Der er ikke påvist indhold af pyren eller tributyltin i vandprøverne. Overskridelsen af MKK for pyren og tributyltin skyldes udelukkende, at det ikke har været muligt at opnå detektionsgrænser der er lavere end det generelle miljøkvalitetskrav.

Den naturlige baggrundsværdi for barium i Horsens Fjord

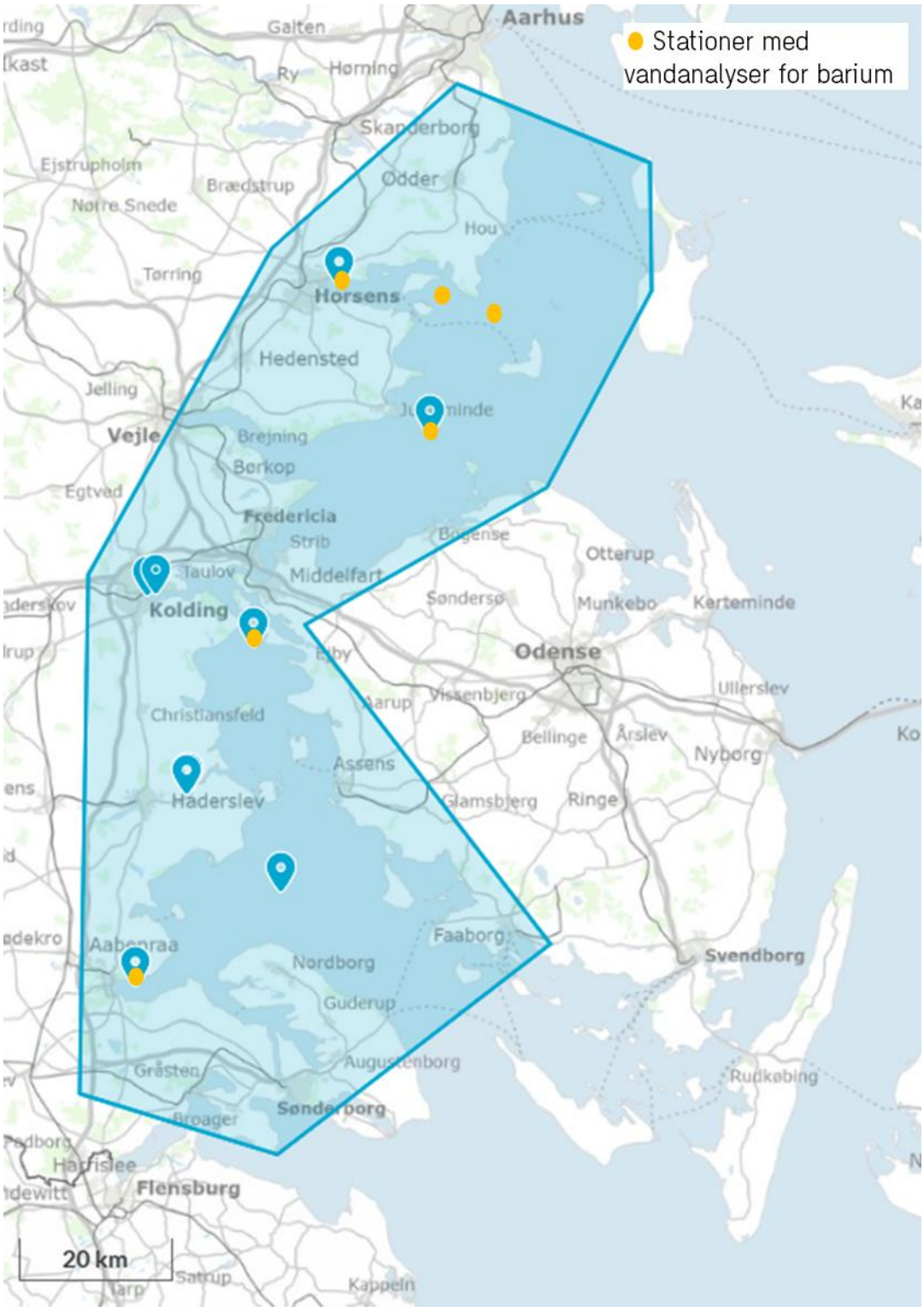
Det terrænnære grundvand i Østjylland har naturligt et højt indhold af barium. Det medfører, at det naturlige indhold af barium i områdets vandløb ligeledes er højt. Som beskrevet i afsnit 18.2.2.6 er den naturlige baggrundværdi for barium i vandløb med tilløb til den indre del af Horsens Fjord 47 µg/l. Afstrømningen fra vandløbene vil således medføre en betydelig naturlig tilstrømning af barium til Horsens Fjord. Ved en søgning i databasen kemidata.miljoeportal.dk (27) er der fremkommet 17 måleringer for barium i vand for perioden 2021 – 2025 i de målestationer der fremgår af Figur 20-20. Disse målinger er suppleret med de to målerunder for barium som projektet, jf. bilag 7, har udført i vandområderne 128 Horsens Fjord indre, 127 Horsens Fjord ydre og 219 Aarhus Bugt, Syd.

Tabel 20-10: Tilgængelige data for indhold af barium i kystvande i Østjylland.

Målestation og vandområde	Dato	Barium koncentration (µg/l)	Datakilde
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	27-10-2021	18	Kemidata.miljøportal.dk
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	24-11-2021	25	Kemidata.miljøportal.dk

Målestation og vandområde	Dato	Barium koncentration (µg/l)	Datakilde
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	07-12-2021	35	Kemidata.miljøportal.dk
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	10-11-2021	24	Kemidata.miljøportal.dk
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	29-11-2024	20	Bilag 7
94330002 Husodde, 128 Horsens Fjord indre	15-01-2025	17	Bilag 7
94330064 ARH127002, 127 Horsens Fjord ydre	29-11-2024	19	Bilag 7
94330064 ARH127002, 127 Horsens Fjord ydre	15-01-2025	16	Bilag 7
Målested jf. Figur 20-19, 219 Aarhus Bugt, Syd	29-11-2024	30	Bilag 7
Målested jf. Figur 20-19, 219 Aarhus Bugt, Syd	15-01-2025	14	Bilag 7
94300001 Nordlige Lillebælt, Fyn, Nord	07-12-2021	20	Kemidata.miljøportal.dk
94300001 Nordlige Lillebælt, Fyn, Nord	24-11-2021	18	Kemidata.miljøportal.dk
94300001 Nordlige Lillebælt, Fyn, Nord	10-11-2021	15	Kemidata.miljøportal.dk
94300001 Nordlige Lillebælt, Fyn, Nord	21-12-2021	15	Kemidata.miljøportal.dk
94300001 Nordlige Lillebælt, Fyn, Nord	27-10-2021	17	Kemidata.miljøportal.dk
95300001 Lillebælt, Bredningen,Nord	23-11-2021	19	Kemidata.miljøportal.dk
95300001 Lillebælt, Bredningen,Nord	26-10-2021	14	Kemidata.miljøportal.dk
95300001 Lillebælt, Bredningen,Nord	07-12-2021	20	Kemidata.miljøportal.dk
95300001 Lillebælt, Bredningen,Nord	09-11-2021	16	Kemidata.miljøportal.dk
95820001 Åbenrå fjord	06-12-2021	21	Kemidata.miljøportal.dk
95820001 Åbenrå fjord	26-10-2021	36	Kemidata.miljøportal.dk
Middelværdi (µg/l)		20,2	
Maksimum (µg/l)		35	
Minimum (µg/l)		14	
10 % fraktil (µg/l)		14,8	

I Tabel 20-10 samtlige data fra målestationerne vist. Den naturlige baggrundskoncentration er iht. Miljøstyrelsens retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand, juli 2021 (24) fastsat som 10% fraktilen af målingerne svarende til 14,8 µg/l. Det generelle miljøkvalitetskrav for barium på 5,8 µg/l er således tillagt den naturlige baggrundsværdi på 14,8 µg/l, svarende til et samlet miljøkvalitetskrav på 20,6 µg/l som vist i Tabel 20-9.



Figur 20-20: Marine stationer der indgår i søgning for barium analyser i vand.

Sediment

Sedimentanalyser er blevet foretaget for en række parametre for prøverne SP1 til SP7 fra vandområde Horsens Fjord, indre (128). Samtlige analyseresultater fremgår af bilag 7. I nedenstående Tabel 20-11 er kun vist de parametre, hvor der enten er konstateret indhold i prøverne over detektionsgrænsen eller der er fastsat miljøkvalitetskrav jf. bekendtgørelse 1668 om fastsættelse af miljømål.

Miljøkvalitetskravet for sedimentet er overskredet for anthracen i alle prøver med en faktor mellem 1,1 og 11,5, hvilket er i overensstemmelse med Miljøstyrelsens undersøgelser (se afsnit 20.2.1). Det skal bemærkes, at anthracen koncentrationen i sedimentet i prøvetagningspunkt SP1, som er en referencestation, er overraskende høj med en koncentration på 26 mg/kg tørstof.

Miljøkvalitetskravet for sediment for nonylphenoler er overskredet i prøven SP2. Her er indholdet på niveau med detektionsgrænsen, men da indholdet af organisk stof i prøven er meget lavt, bliver miljøkvalitetskravet tilsvarende lavt.

Sammenlignes der med de miljøkvalitetskrav for sediment, som er fastlagt i Bek. 1668, ses der i et eller flere af prøvestederne overskridelse af miljøkvalitetskravet for nikkel, TBT, og PAHerne; phenanthren, anthracen, benzo(a)anthracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, benz(a)pyren og sum nonyphenoler.

Sedimentkoncentrationen af nikkel er ved undersøgelsen bestemt som den totale koncentration og derfor er sedimentkoncentrationerne i Tabel 20-11 sammenlignet med miljøkvalitetskravet, hvor den naturlige baggrundskoncentration på 10,4 mg/kg TS (62) er tillagt.

Miljøkvalitetskravene for bly, cadmium, napthalen, 4-tert-octhylphenol, acenapthen, fluoranthen og pyren er ikke overskredet i nogen af sedimentprøverne.

I prøven fra SP2 er der ikke påvist TBT, naphthalen, acenaphthen, anthracen, benzo(a)anthracen, chrysen og benz(a)pyren i sedimentprøverne. Overskridelsen af MKK skyldes således udelukkende, at det ikke har været muligt at opnå en detektionsgrænse, der er lavere end det generelle miljøkvalitetskrav.

I prøverne SP5 og SP6 er der ikke påvist nonylphenoler i sedimentprøverne. Overskridelsen af MKK for nonylphenoler skyldes således udelukkende, at det ikke har været muligt at opnå en detektionsgrænse, der er lavere end det generelle miljøkvalitetskrav.

Der er ikke påvist indhold af sum af methylnapthalener i sedimentprøverne. Overskridelsen af MKK for sum af methylnapthalener skyldes således udelukkende, at det ikke har været muligt at opnå detektionsgrænser, der er lavere end miljøkvalitetskravet.

Tabel 20-11: Resultater af miljøanalyser for sediment for 7 prøvetagningsstationer i vandområde Horsens Fjord, indre (128). Se Figur 20-18 for lokationerne (SP1-SP7). Koncentrationer der overstiger de gældende miljøkvalitetskrav iht. BEK 1668 af 08/12/2025 er markeret med orange. Stoffer hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene er markeret med lys grå.

Komponent [enhed]	SP1 Horsens Fjord, reference		SP2 Horsens Fjord, udløb bassin 3		SP3 Horsens Fjord, Dagnæs Bæk Syd		SP4 Horsens Fjord, Dagnæs Bæk Nord		SP5 Horsens Fjord, Bygholm Å, Syd		SP6 Horsens Fjord, Bygholm Å, Midt		Sp7 Horsens Fjord, Bygholm Å, Nord	
	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat
Glødetab [% af TS]		10,7		0,8		9,5		19,0		12,2		6,1		18,2
TOC [% af TS]		3,8		0,21		7,4		6,8		3,3		2,2		6,9
Total-N [mg/kg TS]		11800		9790		3900		13600		6610		3200		10400
Total-P [mg/kg TS]		620		170		2100		1100		840		400		1200
As [mg/kg TS]		11		1,6		26		14		7,5		3,3		11
Pb [mg/kg TS]	163	17	163	2,3	163	50	163	21	163	18	163	7,9	163	32
Cd [mg/kg TS]	3,8	1,0	3,8	0,079	3,8	1,7	3,8	0,99	3,8	0,69	3,8	0,32	3,8	1,3
Cr [3] [mg/kg TS]		19		<1,0		36		18		14		6,6		29
Cu [mg/kg TS]		23		1,1		77		35		44		15		65
Hg [mg/kg TS]		0,087		<0,010		0,37		0,082		0,12		0,053		0,23
Ni [mg/kg TS]	17,2 [1]	14	17,2 [1]	0,94	17,2 [1]	31	17,2 [1]	16	17,2 [1]	9,8	17,2 [1]	5,3	17,2 [1]	22
Zn [mg/kg TS]		89		6,2		390		180		130		66		250
TBT [µg/kg TS]	0,988	4,91	0,055	<1	1,924	<1	1,768	1,37	0,858	4,11	0,572	9,87	1,794	8,97
Naphthalen [µg/kg TS]	105	20	6	<10	204	78	188	43	91	19	61	<10	190	21
Acenaphthylen [µg/kg TS]		26		<10		130		34		27		14		34
Acenaphthen [µg/kg TS]	36	12	2	<10	71	34	65	21	32	<10	21	<10	66	12
Phenanthren [µg/kg TS]	296	74	16	<10	577	760	530	340	257	63	172	35	538	81
Anthracen [µg/kg TS]	3,65	26	0,20	<4,0	7,10	140	6,53	78	3,17	27	2,11	15	6,62	41
Fluoren [µg/kg TS]		16		<10		95		49		19		<10		18
Fluoranthen [µg/kg TS]	2649	91	146	<10	5158	710	4740	370	2300	110	1533	66	4809	150
Pyren [µg/kg TS]	319	81	18	<10	622	580	571	300	277	100	185	54	580	140
Benzo(a)anthracen [µg/kg TS]	23	48	1	<10	44	240	41	150	20	50	13	30	41	69
Chrysen [µg/kg TS]	18	52	1	<10	34	310	31	170	15	62	10	30	32	83
Benzo(b+j)fluoranthen [µg/kg TS]	66,7 [2]	67	66,7 [2]	<10	66,7 [2]	360	66,7 [2]	140	66,7 [2]	76	66,7 [2]	34	66,7 [2]	110
Benzo(k)fluoranthen [µg/kg TS]		33		<10		190		77		39		20		65
Benz(a)pyren [µg/kg TS]	5	42	0,3	<10	10	240	10	110	5	52	3	27	10	84
Indeno(1,2,3-cd)pyren [µg/kg TS]		54		<10		220		93		55		26		72
Dibenzo(a,h)anthracen [µg/kg TS]		17		<10		45		27		12		<10		16
Benzo(ghi)perylen [µg/kg TS]		52		<10		260		96		57		30		92

Komponent [enhed]	SP1 Horsens Fjord, reference		SP2 Horsens Fjord, udløb bassin 3		SP3 Horsens Fjord, Dagnæs Bæk Syd		SP4 Horsens Fjord, Dagnæs Bæk Nord		SP5 Horsens Fjord, Bygholm Å, Syd		SP6 Horsens Fjord, Bygholm Å, Midt		Sp7 Horsens Fjord, Bygholm Å, Nord	
	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat	MKK	Re-sultat
Nonyphenoler, sum [mg/kg TS]	0,10	<0,10	0,01	0,10	0,19	<0,10	0,17	<0,10	0,08	<0,10	0,06	<1,3	0,17	<0,10
4-tert-octhylphenol [mg/kg TS]	0,149	0,0011	0,008	<0,0010	0,291	<0,0010	0,267	0,0023	0,130	0,0011	0,086	0,0020	0,271	<0,0010
Methylnapthalener [mg/kg TS]	0,018	<0,240	0,001	<0,240	0,035	<0,240	0,033	<0,240	0,016	<0,240	0,011	<0,240	0,033	<0,240

Note 1: Sedimentkoncentrationerne for nikkel er bestemt som total koncentration og derfor er MKK jf. bilag 2 tabel 4 note 7 i bekendtgørelse 1668 om fastsættelse af miljømål tilføjet den naturlige baggrundskoncentration på 10,4 mg/kg TS jf. Bak, J. og Larsen M., M. 2014. Baggrundsniveau for barium, zink, kobber, nikkel og vanadium i fersk- og havvand. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Note 2: MKK er gældende for benzo(j)fluoranthen.

Note 3: Der er for chrom (Cr) udelukkende fastsat et miljøkvalitetskrav for Cr VI. Chrom i oxidationstrinnet +6 vil normalt kun forekomme i tilknytning til industrielle processer, eller under ekstreme geologiske forhold. Cr VI er et stærkt oxidationsmiddel og vil i naturen hurtigt reduceres til Cr III. Der er i det følgende derfor kun vurderet på forekomsten af Cr III.

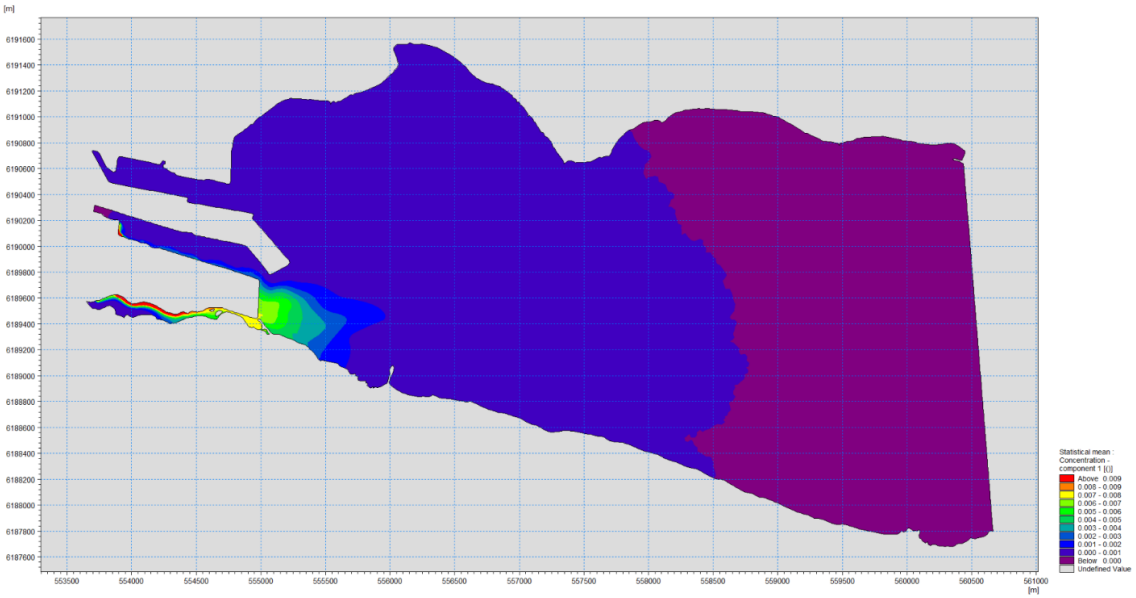
20.2.2 Fortyndingsforhold

I forbindelse med miljøvurderingen blev der undersøgt, om etablering af kystbeskyttelsesanlægget muligvis ændrer fortyndingsforholdene i den inderste del af Horsens Fjord for eventuel udledning af miljøfremmede stoffer fra Horsens Deponiet, Bygholm Å og Dagnæs Bæk, med og uden dæmninger ved udløbet af de to vandløb.

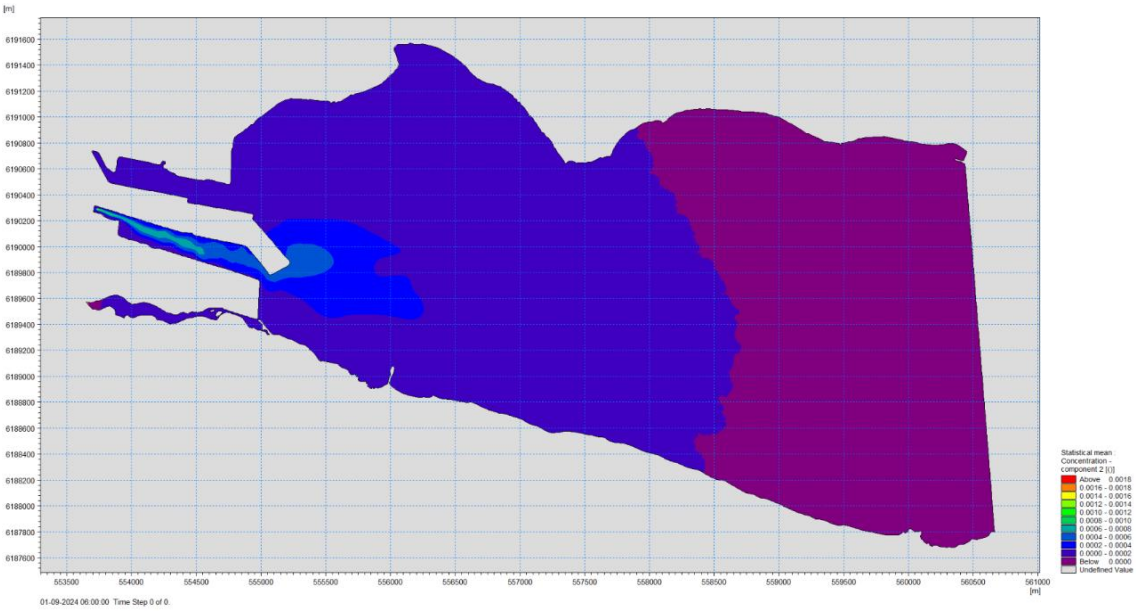
Fortyndingsforholdene ved Bygholm Å og Dagnæs Bæk for miljøfarlige forurenende stoffer med og uden dæmning er belyst ved kombinationen af to forskellige kilder:

- Perkolat fra lossepladsen
- Udløb fra Bygholm Å herunder udløb fra Horsens Rensningsanlæg og Dagnæs Bæk

Under middelvandføring forekommer de højeste koncentrationer af miljøfremmede stoffer fra perkolat fra Horsens Deponi langs udløbet af Dagnæs Bæk og i den sydlige del af fjorden lige uden for Dagnæs Bæk (Figur 20-21). Under middelvandføring forekommer de højeste koncentrationer af miljøfremmede stoffer fra perkolat fra Horsens Deponi langs udløbet af Dagnæs Bæk og i den sydlige del af fjorden lige uden for Dagnæs Bæk (Figur 20-21). Med afstand fra vandløbene reduceres koncentrationerne betydeligt i Horsens fjord. Om sommeren, når vandføringen i vandløbene er mindre, estimeres koncentrationerne af miljøfremmede stoffer at være højere på grund af den lave vandføring. Ligeledes vil den høje vandføring om vinteren medføre bedre fortyndingsforhold omkring udløbene af vandløbene og i den indre del af Horsens Fjord. Eventuel udledning af miljøfremmede stoffer fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk spreder sig langs udløbet af Bygholm Å og i den indre del af Horsens Fjord, hvor det er mest koncentreret omkring udløbet fra Bygholm Å (Figur 20-22). Eventuel udledning af miljøfremmede stoffer fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk spreder sig langs udløbet af Bygholm Å og i den indre del af Horsens Fjord, hvor det er mest koncentreret omkring udløbet fra Bygholm Å (Figur 20-22).



Figur 20-21: Fortynding af udsivning fra Horsens Deponi uden dæmning (eksisterende forhold) med års middel vandføring (Bygholm Å = 2,3 m^3/s, Dagnæs Bæk = 0,11 m^3/s)



Figur 20-22: Fortynding af tracer fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk uden dæmning (eksisterende forhold) med års middel vandføring (Bygholm Å = 2,3 m^3/s, Dagnæs Bæk = 0,11 m^3/s).

20.2.3 Referencescenariet

Hvis Ringvej Syd, etape 2 og 3 ikke realiseres, vil dæmningerne over Horsens Fjord ikke vil blive anlagt. Dermed vil der ikke ske ændringer i hydrologien. Fortyndingsforhold og vandkvalitet i området vil dermed ikke blive påvirket.

Referencescenariet omfatter desuden at arealudlæg til vejen, som ikke vil blive udtaget af landbrugsdrift. Arealanvendelsen i projektområdet vil dermed være uændret. Udledning af næringsstoffer til fjorden fra landbrugsarealerne vil dermed også være uændret. Referencescenariet

betyder derfor, at der ikke sker en kvælstof- og fosforreduktion, og dermed ikke bidrag til vandområdeplanens målopfyldelse og indsatsprogram.

20.3 Påvirkninger i anlægsfasen

Påvirkningerne af Horsens Fjord, herunder kystmorfologi, samt flora og fauna, er beskrevet i detaljer i kapitel 19. I dette afsnit beskrives påvirkninger i anlægsfasen på vandområdernes økologiske tilstand (herunder nationalt specifikke stoffer) og den kemiske tilstand (EU-specifikke stoffer).

Påvirkninger af de enkelte kvalitetselementer for Horsens Fjord, indre som følge af aktiviteter i anlægsfasen omfatter:

- Etablering af kystsikringsanlæg, som indebærer en arealinddragelse der har betydning for stationær flora og bundfauna, dvs. kvalitetselementerne bunddyr og rodfæstede planter (ålegræs og fastsiddende makrofytter).
- Udgravning af fjordbunden, spunsning og udlægning af sten, som potentielt vil kunne indebære sedimentspild og spredning heraf, som har betydning for vandkvalitet og sedimentkvalitet i vandområdet i form af frigivelse af miljøfarlige stoffer, næringsstoffer, organisk stof og iltforbrugende stoffer, sedimentation samt lyssvækkelse i vandsøjlen, som potentielt har betydning for bunddyr, rodfæstede planter og fytoplankton.
- Etablering af udløbsledning fra bassin 3 ved underboring og udløb, som potentielt vil kunne indebære sedimentspild og spredning heraf, som har betydning for vandkvalitet og sedimentkvalitet i vandområdet i form af frigivelse af miljøfarlige stoffer, næringsstoffer, organisk stof og iltforbrugende stoffer, sedimentation samt lyssvækkelse i vandsøjlen.,
- Udledning af overfladevand fra arbejdsarealer, som potentielt vil kunne påvirke vandkvaliteten mht. miljøfarlige stoffer, suspenderet stof og næringsstoffer, dvs. direkte påvirkning af den kemiske tilstand og indirekte påvirkning af de biologiske kvalitetselementer.
- Udledning af grundvand, som potentielt vil kunne påvirke vandkvaliteten mht. miljøfarlige stoffer, suspenderet stof og næringsstoffer, dvs. direkte påvirkning af den kemiske tilstand og indirekte påvirkning af de biologiske kvalitetselementer.

20.3.1 Etablering af kystsikringsanlæg

Der er behov for at inddrage havbund til etablering af dæmningerne over udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Påvirkning af kemisk tilstand og vandkvalitet ved anlægsarbejdet beskrives i de efterfølgende afsnit, og i dette afsnit beskrives udelukkende den potentielle påvirkning på de biologiske kvalitetselementer ålegræs, fytoplankton og bundfauna.

Inddragelse af havbund vil medføre at bundflora og fauna (epi- og infauna) i de arealer, der inddrages til projektet, vil gå tabt. Herudover vil potentielle levesteder for områdets fisk forsvinde. Påvirkningen omfatter arealer, som er kraftigt påvirket af nærheden til byen, herunder de omgivende kunstige landområder, samt udledninger af især næringsstoffer til fjorden via vandløb fra det stærkt landbrugsprægede afstrømningsopland.

Tilstedeværelsen af flora og specielt fauna er generelt meget arts- og individfattigt, hvor infaunasammensætningen præges af arter, der er meget tolerante overfor organisk berigelse og generel forstyrrelse (Se kapitel 19). Det er vurderet, at inddragelsen af havbunden i projektområdet vil medføre en ubetydelig påvirkning ift. områdets naturtilstand og medføre en lokalt afgrænset fysisk påvirkning af den eksisterende marine flora og fauna i form af tab af levesteder, som vurderes ikke at have høj kvalitet på baggrund af udførte marine undersøgelser (Se kapitel 19). På denne baggrund vurderes påvirkningen ikke at medføre en forringelse af den økologisk tilstand

for bunddyr i hele vandområdet Horsens Fjord, indre, eller forhindre målopfyldelse, da påvirkningen er meget lokal og da de inddragede arealer i forvejen er stærkt præget af andre fysiske påvirkninger og stofpåvirkning fra udledning/udsivning. Der er ikke observeret forekomster af ålegræs under feltundersøgelserne i området (se kapitel 19), og seneste registreringer fra NOVANA programmet ligger tilbage fra 2008. Projektområdet er generelt meget lavvandet omkring udløbspunktet, med et stort lag gytje og svovlholdigt sediment. Forholdene er derfor ikkegunstige for ålegræs, og egnede til ålegræs og derfor vil der ikke være nogen påvirkning på ålegræs som kvalitetselement.

Kvalitetselementet fytoplankton vil ikke blive påvirket ved arealinddragelse, idet fytoplankton er knyttet til de frie vandmasser.

Det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2, ligger uden for den del af vandområdet, Horsens Fjord indre, der bliver inddraget til kystbeskyttelsesanlægget. Inddragelsen af havområdet, påvirker derfor ikke det repræsentative målepunkt.

Påvirkningen ved inddragelse af havbund til etablering af dæmningerne over udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk på de biologiske kvalitetselementer vurderes samlet at være ubetydelig, og det vurderes ikke at forringe tilstanden for de biologiske kvalitetselementer eller den økologiske tilstand i vandområdet og ej heller at være til hinder for vandområdets målopfyldelse.

20.3.1.1 Udgravning af fjordbunden ved sluseanlæggene

Det er nødvendigt at foretage en udgravning af fjordbunden omkring sluseanlægget ud for udløbet af Bygholm Å for at sikre tilstrækkelig dybde gennem højvandsportene så gennemstrømningen er tilstrækkelig til at vandstanden inden for dæmningen ikke begynder at stige ved kraftig vandføring i vandløbene. Udgravning til højvandsportene vil foregå inden for enten permanent eller midlertidig spuns, og der sker derfor ikke noget spild af sediment til det marine miljø under afgravningen. Det opgravede sediment indbygges i dæmningerne indenfor spunsvæggene som en del af projektet. Der vil derfor ikke ske sediment spild i forbindelse med udgravningen og genindbygning af opgravet fjordbund.

Ved højvandslukket ud for udløbet af Dagnæs skal der ligeledes foretages en afgravning af bundsediment forud for udlægning af beton madrasser og sten. Ved arbejdsarealet er vanddybden ca. 0,5 m. Anlægsarbejdet i åbningen udføres vådt. For at sikre, at der ikke sker spredning af materiale til vandområdet udenfor arbejdsarealet, bliver der etableret en midlertidig fast barriere rundt om arbejdsarealet i hver af de 2 etaper. Det opgravede sediment indbygges som en del af projektet indenfor spunsvæggene i dæmningen ud for udløbet af Bygholm Å. Der vil derfor ikke ske sedimentspild i forbindelse med udgravningen og genindbygning af opgravet fjordbund ud for udløbet af Dagnæs.

Arbejdet ved bygværket udfor udløbet af Dagnæs udføres i 2 etaper, for at sikre en min. 4 m bred åbning med fri passage for vandet mellem Boller Enge og resten af Horsens Fjord.

Da der ikke forekommer sedimentspild og spredning af sediment i forbindelse med anlægsarbejde ved sluseanlægget ud for Bygholm Å og højvandslukket ud for Dagnæs Bæk, vil der ikke ske en koncentrationsforøgelse af miljøfremmede stoffer i det repræsentative målepunkt fastsat i afsnit 20.1.2. Ligeledes vil der ingen påvirkning være af udgravning af fjordbunden omkring sluseanlægget på kvalitetselementerne, herunder de økologiske kvalitetselementer ålegræs, fytoplankton, bundfauna og nationalt specifikke stoffer, og dermed ingen forringelse på vandområdets økologiske og kemiske tilstand. Udgravningen vil derfor ikke være til hinder for målopfyldelse.

20.3.1.2 Ophvirvling af sediment ved etablering af midlertidig spunsvæg

Da der mangler data til at kvantificere sedimentophvirvling fra etablering af midlertidig spunsvæg, er der foretaget en beregning for at give et konservativt estimat på størrelsesorden af eventuelt sedimentspild. Dette gøres ved at sammenligne sedimentspild fra etablering af spuns med opgravning af sediment til en rende med målene spunslængde x 0,1 m x 0,05 m (længde x dybde x bredde). De valgte parametre vurderes at være konservative estimater for den eventuelle mængde af sedimentspredning, som måtte følge etableringen af spunsvæg, da der i virkeligheden ikke graves i sediment, hvilket ville medføre større sedimentspild end nedbringning og optrækning af spunsvæg. Med en samlet længde af spunsen på 250 m estimeres etableringen af spunsvæggen at medføre et sedimentspild på ca. 1,25 m³ regnet som 250 m x 0,1 m x 0,05 m. Sedimentspildet ift. nedbringning og optrækning af spunsvæg forekommer over samlet ca. 28 dage.

Dermed er der tale om en mindre ophvirvling af sediment, som sker, når der etableres midlertidig spuns, samt når spunsen fjernes efterfølgende. Ophvirvlingen af sediment estimeres at ske i meget begrænset omfang (1,25 m^3 eller mindre), idet der ikke sker nogen opgravning i sedimentet, hvilket ville medføre den største sedimentspredning. Den mindre sedimentspredning, som følge af etablering af spunsvæg, sker på baggrund af den lille forstyrrelse af havbunden og estimeres højst at medføre en mindre ophvirvling. Det ophvirvlede sediment estimeres at aflejres i området omkring anlægsaktiviteten i et tyndt lag, som spredes hurtigt, idet arbejdet foregår i et område, der er påvirket af tidevand og udstrømning af vand fra Bygholm Å. Heraf er området generelt også regelmæssigt udsat for flytning af sediment.

Området er ikke kendt for forekomst af ålegræs, og der er kun registreret tilstedeværelse af almindeligt forekommende bunddyrsarter, som ikke er sensitive over for mindre sedimentaflejring og forstyrrelse (se afsnit 19.2.6). Fytoplankton, der er knyttet til de frie vandmasser, er på samme måde ikke sensitive over for mindre sedimentpåvirkning, men væksten af fytoplankton kan blive hæmmet, hvis der er større mængder sediment i vandet, der mindsker lysnedtrængningen i vandet. På grund af den lave mængde af sediment samt den midlertidige, ubetydelige og meget lokale påvirkning vurderes etablering af spunsvægge ikke at medføre en forringelse af tilstanden for hverken bundfauna eller fytoplankton i Horsens Fjord, indre.

Den eventuelle mindre frigivelse af miljøfremmede stoffer, som har været begravet i sedimentet, estimeres ligeledes ikke at have en påvirkning på den kemiske tilstand og den økologiske tilstand jf. nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord, indre, idet der er tale om meget små mængder, som evt. frigives, i forhold til den vandudskiftning der er i området.

Samlet vurderes ophvirvling af sediment ved etablering af midlertidig spuns at have en ubetydelig påvirkning og ikke at medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand, herunder de enkelte kvalitetselementer, og ophvirvling af sediment vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene ved frigivelsen af frigivelse af miljøfremmede stoffer ved etablering af midlertidig spunsvæg. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt

Der er i Tabel 20-12 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de miljøfremmede stoffer, der frigives ved etablering af spuns i havnebassinet ud for udløbet af Bygholm Å.

Beregningen af de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord fremgår af Tabel 20-12. Tabellen viser bidraget af miljøfremmede stoffer fra det ophvirvlede

sediment samt de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord under ramning og optrækning af spunsvæg, som vurderes at have ens koncentrationsbidrag til Horsens Fjord. På baggrund af koncentrationer af miljøfremmede stoffer i sedimentet beregnes koncentrationsbidraget i det repræsentative målepunkt ved nedbringning og optrækning af spunsvæg ud fra det estimerede sedimentspild (1,25 m^3) og vandføringen fra Bygholm Å, da der arbejdes ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord.

Nedbringning og optrækning af spunsvæg er estimeret til at forekomme over ca. 28 dage på en strækning på 250 m. Derudover antages det, at totalkoncentrationen i sedimentspildet af de miljøfremmede stoffer vil frigives til vandfasen, hvilket er en konservativ betragtning.

Koncentrationsbidraget i Horsens Fjord beregnes dermed ud fra følgende:

$$C_{bidrag} = \frac{C_{sed} \cdot 1{,}25\ m^3 \cdot \rho \cdot f_{TS}}{t \cdot Q}$$, hvor

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, bestemt som det gennemsnitlige indhold af tørstof i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 28 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å.
- Q er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.

Resulterende koncentration i vandfasen beregnes ud fra følgende:

$$C_{resulterende} = C_{IFF} + C_{bidrag}$$, hvor

- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
- C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

For beregningerne er der anvendt resultater fra sediment- og vandprøvetagning, som er udført ifm. projektet. Dog manglede der data for arsen i vandet, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i Horsens Fjord, indre er angivet i Tabel 20-12. Dog manglede der data for arsen i vandet, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord, indre er angivet i Tabel 20-12.

Tabel 20-12: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt som følge af sedimentspredning ved etablering af midlertidig spuns i Horsens Fjord, indre ved udløbet fra Bygholm Å. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrations bidrag i det repræsentative målepunkt	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc. i det repræsen-tative målepunkt	MKK andet overflade-vand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
TOC	4,1	-	-	-	-
Arsen, As[1]	7,3	0,0	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	19	0,0	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,8	0,0	0,03	0,03	0,2

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrationsbidrag i det repræsentative målepunkt	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc. i det repræsen-tative målepunkt	MKK andet overfladevand
Chrom (total), Cr	16,5	0,0	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	41	0,0	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	0,13	0,00	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	12,4	0,0	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	149	0,0	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	0,01	0,0000	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	0,017	0	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	0,025	0,00	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	0,011	0,00	<0,005	<0,005	0,15
Anthracen	0,028	0,0	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	0,060	0,00	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	0,016	0,00	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	0,109	0,0000	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	0,098	0,0000	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,050	0,0000	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	0,058	0,0000	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	0,073	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	0,041	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	0,054	0,00000	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,051	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	0,013	0,00000	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	0,060	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnaphthalener, sum	0,24	0,00	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,5	0,0	<0,05	<0,05	0,3

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.

Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af Tabel 20-12, at bidraget for alle målte stoffer ikke resulterer i en koncentrationsforøgelse af de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt. Dermed vurderes der ikke at ske en forringelse af tilstand jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand.

Den lille mængde af sediment, som eventuelt ophvirvles, estimeres at aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 20-33. Dermed estimeres den lille mængde af sediment som evt. spredes i området at aflejre i området med lignende sedimentkemi, og der er derfor ikke tale om mere belastning til nye, upåvirkede dele af fjorden af miljøfremmede stoffer herunder det

repræsentative målepunkt. Da der ikke sker en påvirkning på vand og sediment, vurderes der ikke at forekomme påvirkning på biota mht. miljøfremmede stoffer.

Trin B: Afstanden mellem etableringen af spuns og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse

Der er i Tabel 20-13 redegjort for koncentrationsstigningerne i havnebassinet ud for udløbet af Bygholm Å, hvor der skal etableres spuns.

Beregningen af de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord fremgår af Tabel 20-13. Tabellen viser bidraget af miljøfremmede stoffer fra det ophvirvlede sediment samt de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord under ramning og optrækning af spunsvæg, som vurderes at have ens koncentrationsbidrag til Horsens Fjord. På baggrund af koncentrationer af miljøfremmede stoffer i sedimentet beregnes koncentrationsbidraget det repræsentative målepunkt ved nedbringning og optrækning af spunsvæg ud fra det estimerede sedimentspild (1,25 m^3) og vandføringen fra Bygholm Å, da der arbejdes ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord.

Nedbringning og optrækning af spunsvæg er estimeret til at forekomme over ca. 28 dage på en strækning på 250 m. Derudover antages det, at totalkoncentrationen i sedimentspildet af de miljøfremmede stoffer vil frigives til vandfasen, hvilket er en konservativ betragtning.

Koncentrationsbidraget i Horsens Fjord beregnes dermed ud fra følgende:

$$C_{bidrag} = \frac{C_{sed} \cdot 1{,}25\ m^3 \cdot \rho \cdot f_{TS}}{t \cdot Q}$$, hvor

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, bestemt som det gennemsnitlige indhold af tørstof i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 28 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å
- Q er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.

Resulterende koncentration i vandfasen beregnes ud fra følgende:

$$C_{resulterende} = C_{IFF} + C_{bidrag}$$, hvor

- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
- C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

For beregningerne er der anvendt resultater fra sediment- og vandprøvetagning, som er udført ifm. projektet. Dog manglede der data for arsen i vandet, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i Horsens Fjord, indre er angivet i Tabel 20-13. Dog manglede der data for arsen i vandet, som er indhentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre. Koncentrationsbidrag og den resulterende koncentration i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord, indre er angivet i Tabel 20-13.

Tabel 20-13: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand som følge af sedimentspredning ved etablering af midlertidig spuns i Horsens Fjord, indre ved udløbet fra Bygholm Å. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrations bidrag i Horsens Fjord	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc.	MKK andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
TOC	4,1	-	-	-	-
Arsen, As[1]	7,3	0,0007	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	19	0,002	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,8	0,0001	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	16,5	0,002	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	41	0,004	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	0,13	0,00001	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	12,4	0,001	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	149	0,01	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	0,008	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	0,017	$2 \cdot 10^{-6}$	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	0,025	$3 \cdot 10^{-3}$	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	0,011	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,15
Anthracen	0,028	$3 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	0,060	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	0,016	$2 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	0,109	$1 \cdot 10^{-5}$	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	0,098	$1 \cdot 10^{-5}$	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,050	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	0,058	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	0,073	$7 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	0,041	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	0,054	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,051	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	0,013	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	0,060	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnaphthalener, sum	0,24	0,00002	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,5	0,0001	<0,05	<0,05	0,3

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.

Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af Tabel 20-13, at bidraget for alle målte stoffer ikke resulterer i en koncentrationsforøgelse af de resulterende koncentrationer ved dæmningen, hvor anlægsarbejdet foregår og dermed i andre dele af Horsens Fjord, indre. Dermed vurderes der ikke at ske en forringelse af tilstand jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand.

Den lille mængde af sediment, som eventuelt ophvirvles, estimeres at aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 20-33. Dermed estimeres den lille mængde af sediment som evt. spredes i området at aflejre i området med lignende sedimentkemi, og der er derfor ikke tale om mere belastning til nye, upåvirkede dele af fjorden af miljøfremmede stoffer. Da der ikke sker en påvirkning på vand og sediment, vurderes der ikke at forekomme påvirkning på biota mht. miljøfremmede stoffer. Miljøfremmede stoffer vurderes derfor ikke at påvirke hverken den økologiske og kemiske tilstand, herunder kvalitetselementerne, eller at være til hinder for målopfyldelse.
Opsummering

Da der er sikkerhed for, at der ikke sker en koncentrationsforøgelse i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord, og der ikke sker en påvirkning i nærområdet under etableringen af spuns, vurderes det, at der ikke vil ske en kortvarig, midlertidig forringelse eller en varig forringelse af den økologiske tilstand eller den kemiske tilstand i vandområdet Horsens Fjord, indre.

20.3.1.3 Udlægning af sten på havbunden langs dæmningen

Etableringen af kystsikringsanlægget består yderligere af udlægning af sten på havbunden til sikring af dæmningen, der krydser udløbet Bygholm Å i den indre del af Horsens Fjord. Inden udlægning af sten vil der opsættes midlertidig spunsvæg jf. projektbeskrivelsen i kapitel 3 i del 1. Ved etablering af midlertidig spunsvæg vil der evt. ske en mindre sedimentophvirvling.

Da der mangler data til at kvantificere sedimentophvirvling fra etablering af midlertidig spunsvæg, er der foretaget en beregning for at give et konservativt estimat på størrelsesorden af eventuelt sedimentspild. Dette gøres ved at sammenligne sedimentspild fra etablering af spuns med opgravning af sediment til en rende med målene spunslængde x 0,1 m x 0,05 m (længde x dybde x bredde). De valgte parametre vurderes at være konservative estimater for den eventuelle mængde af sedimentspredning, som måtte følge etableringen af spunsvæg, da der i virkeligheden ikke graves i sediment, hvilket ville medføre større sedimentspild end nedbringning og optrækning af spunsvæg. Med en samlet længde af spunsen på 250 m estimeres etableringen af spunsvæggen at medføre et sedimentspild på ca. 1,25 m³ regnet som 250 m x 0,1 m x 0,05 m. Sedimentspildet ift. nedbringning og optrækning af spunsvæg forekommer over samlet ca. 28 dage.

Dermed er der tale om en mindre ophvirvling af sediment, som sker, når der etableres midlertidig spuns, samt når spunsen fjernes efterfølgende. Ophvirvlingen af sediment estimeres at ske i meget begrænset omfang (1,25 m^3 eller mindre), idet der ikke sker nogen opgravning i sedimentet, hvilket ville medføre den største sedimentspredning. Den mindre sedimentspredning, som følge af etablering af spunsvæg, sker på baggrund af den lille forstyrrelse af havbunden og estimeres højst at medføre en mindre ophvirvling. Det ophvirvlede sediment estimeres at aflejres i området omkring anlægsaktiviteten i et tyndt lag, som spredes hurtigt, idet arbejdet foregår i et område, der er påvirket af tidevand og udstrømning af vand fra Bygholm Å. Heraf er området generelt også regelmæssigt udsat for flytning af sediment.

Området er ikke kendt for forekomst af ålegræs, og der er kun registreret tilstedeværelse af almindeligt forekommende bunddyrsarter, som ikke er sensitive over for mindre sedimentaflejring og forstyrrelse (se afsnit 19.2.6). Fytoplankton, der er knyttet til de frie vandmasser, er på samme måde ikke sensitive over for mindre sedimentpåvirkning, men væksten af fytoplankton kan blive hæmmet, hvis der er større mængder sediment i vandet, der mindsker lysnedtrængningen i vandet. På grund af den lave mængde af sediment samt den midlertidige, ubetydelige og meget lokale påvirkning vurderes etablering af spunsvægge ikke at medføre en forringelse af tilstanden for hverken bundfauna eller fytoplankton i Horsens Fjord, indre.

Den eventuelle mindre frigivelse af miljøfremmede stoffer, som har været begravet i sedimentet, estimeres ligeledes ikke at have en påvirkning på den kemiske tilstand og den økologiske

tilstand jf. nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord, indre, idet der er tale om meget små mængder, som evt. frigives, i forhold til den vandudskiftning der er i området.

Samlet vurderes ophvivling af sediment ved etablering af midlertidig spuns at have en ubetydelig påvirkning og ikke at medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand, herunder de enkelte kvalitetselementer, og ophvirvling af sediment vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene ved frigivelsen af miljøfremmede stoffer ved udlægning af sten. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt

Der er i Tabel 20-14 beregnet bidraget af miljøfremmede stoffer i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de miljøfremmede stoffer, der frigives ved etablering af midlertidig spunsvæg inden udlægning af sten på havbunden i havnebassinet ud for udløbet af Bygholm Å.

Beregningen er foretaget med samme metodik som beskrevet tidligere for etablering af midlertidig spunsvæg, hvor:

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, bestemt som det gennemsnitlige indhold af tørstof i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 28 dage.
- C_{sed} er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.
- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
  C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

Tabel 20-14: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand som følge af sedimentspredning ved stenlægning ved dæmningen over Bygholm Å. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre, ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrations bidrag i det repræsentative målepunkt	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc. i det repræsentative målepunkt	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
TOC	4,1	-	-	-	-
Arsen, As[1]	7,3	0,0	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	19	0,0	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,8	0,0	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	16,5	0,0	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	41	0,0	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	0,13	0,00	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	12,4	0,0	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	149	0,0	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	0,008	0,0000	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	0,017	0	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	0,025	0,00	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	0,011	0,00	<0,005	<0,005	0,15

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre, ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrationsbidrag i det repræsentative målepunkt	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc. i det repræsentative målepunkt	MKK i andet overfladevand
Anthracen	0,028	0,0	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	0,060	0,00	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	0,016	0,00	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	0,109	0,0000	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	0,098	0,0000	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,050	0,0000	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	0,058	0,0000	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	0,073	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	0,041	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	0,054	0,00000	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,051	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	0,013	0,00000	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	0,060	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnapthalener, sum	0,24	0,00	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,5	0,0	<0,05	<0,05	0,3

[1] Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.

[2] Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af Tabel 20-14, at bidraget for alle målte stoffer resulterer i ingen koncentrationsforøgelse i det repræsentative målepunkt. Dermed vurderes der ikke at ske en forringelse af den økologiske tilstand jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand.

Den lille mængde af sediment, som eventuelt ophvirvles i forbindelse med etablering af midlertidig spunsvæg inden udlægningen af stenene, estimeres at aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 19-39. Dermed estimeres den lille mængde af sediment som evt. spredes i området at aflejres i nærområdet med lignende sedimentkemi, og der er derfor ikke tale om belastning af nye upåvirkede dele af fjorden herunder i det repræsentative målepunkt med miljøfremmede stoffer. Da der således ikke sker en påvirkning på vand og sediment, vurderes der ikke at forekomme påvirkning på biota samt fytoplankton, rodfæstede planter og bunddyr.

Trin B: Afstanden mellem etableringen af spuns og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse

I Tabel 20-15 fremgår beregningen, som viser bidraget af miljøfremmede stoffer fra det ophvirvlede sediment samt de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord, indre ved etablering af midlertidig spunsvæg inden udlægning af sten. Beregningen er foretaget med samme metodik som beskrevet tidligere for etablering af midlertidig spunsvæg, hvor:

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- f_{TS} er fraktionen af tørstof, bestemt som det gennemsnitlige indhold af tørstof i Horsens Fjord, indre ved Bygholm Å.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 28 dage.
- C_{sed} er strømhastigheden i Bygholm Å, hvor middelvandføringen er 2.076 l/s.

- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
- C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

Tabel 20-15: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand som følge af sedimentspredning ved stenlægning ved dæmningen over Bygholm Å. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sedimentkonc., Horsens Fjord, indre, ved Bygholm Å, Gennemsnit	Koncentrationsbidrag i Horsens Fjord	I forvejen forekommende konc.	Resulterende konc.	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
TOC	4,1	-	-	-	-
Arsen, As[1]	7,3	0,0007	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	19	0,002	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,8	0,0001	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	16,5	0,002	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	41	0,004	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	0,13	0,00001	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	12,4	0,001	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	149	0,01	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	0,01	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	0,017	$2 \cdot 10^{-6}$	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	0,025	$3 \cdot 10^{-3}$	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	0,011	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,15
Anthracen	0,028	$3 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	0,060	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	0,016	$2 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	0,109	$1 \cdot 10^{-5}$	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	0,098	$1 \cdot 10^{-5}$	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,050	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	0,058	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	0,073	$7 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	0,041	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	0,054	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,051	$5 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	0,013	$1 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	0,060	$6 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnapthalener, sum	0,24	0,00002	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,5	0,0001	<0,05	<0,05	0,3

[1] Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.

[2] Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af Tabel 20-15, at bidraget for alle målte stoffer resulterer i ingen koncentrationsforøgelse af den resulterende koncentration ved dæmningen og dermed i andre del af Horsens Fjord, indre. Dermed vurderes der ikke at ske en forringelse af den økologiske tilstand jf. kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand.

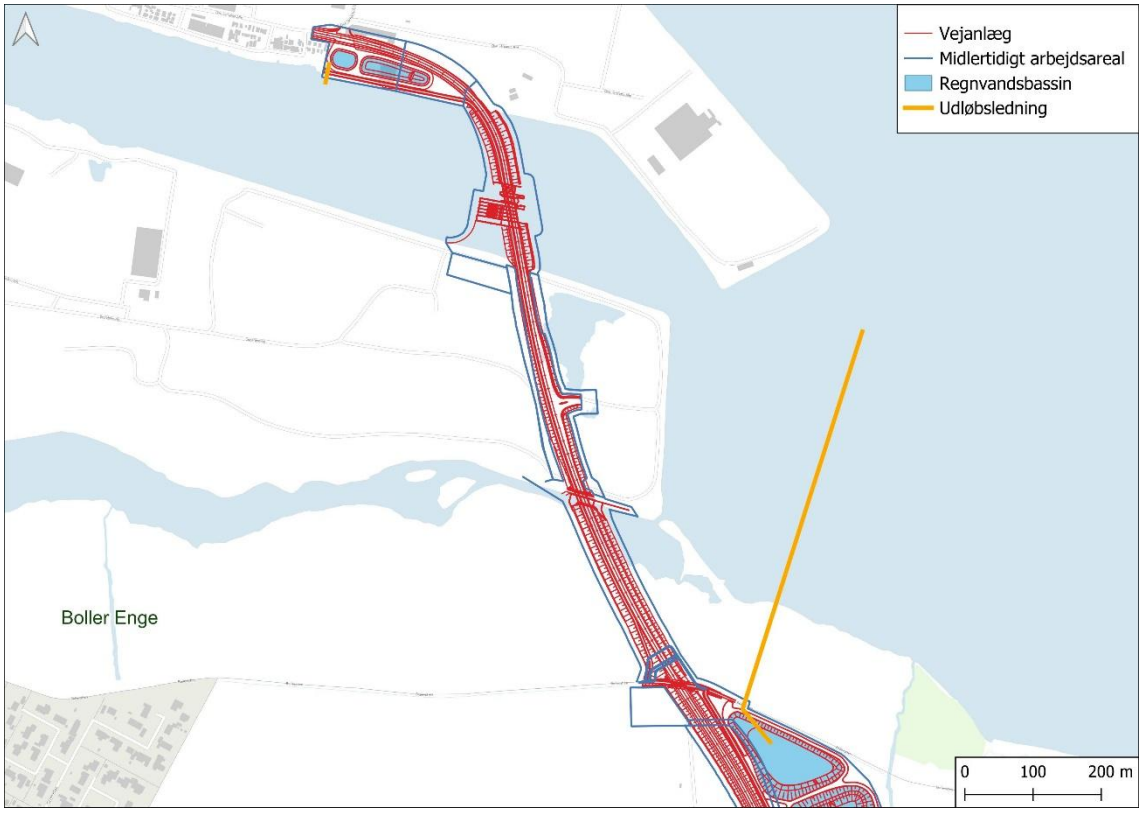
Den lille mængde af sediment, som eventuelt ophvirvles i forbindelse med etablering af midlertidig spunsvæg inden udlægningen af stenene, estimeres at aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 20-11. Dermed estimeres den lille mængde af sediment som evt. spredes i området at aflejres i nærområdet med lignende sedimentkemi, og der er derfor ikke tale om mere belastning til nye upåvirkede dele af fjorden af miljøfremmede stoffer. Da der således ikke sker en påvirkning på vand og sediment, vurderes der ikke at forekomme påvirkning på biota. Miljøfremmede stoffer vurderes derfor ikke at påvirke hverken den økologiske og kemiske tilstand, herunder kvalitetselementerne, eller at være til hinder for målopfyldelse.

Opsummering

Da der er sikkerhed for, at etablering af midlertidig spunsæg inden udlægning af sten ikke medfører en koncentrationsforøgelse i det repræsentative målepunkt og siltgardinerne sikrer, at der ikke sker påvirkning i området ved dæmningerne, vurderes det, at der ikke vil ske en kortvarig, midlertidig forringelse eller en varig forringelse af den økologiske tilstand eller den kemiske tilstand i vandområdet Horsens Fjord, indre.

20.3.2 Etablering af udløbsledning fra bassin 3

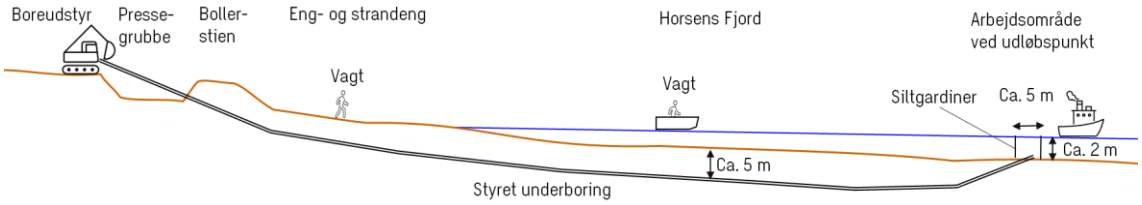
Vejvand fra hele strækningen fra Bjerrevej til Bollerstien samles i bassin 3, som har udløb i Horsens Fjord ca. 400 m fra kysten via en i alt ca. 580 m lang udløbsledning, der etableres ved styret underboring. Udløbsledningens placering fremgår af Figur 20-23.



Figur 20-23: Placering af udløbsledning fra bassin 3.

Den styrede underboring gennemføres ved først at lave en ca. 580 m lang pilotboring (føringskanal) fra startpunktet på land til slutpunktet, som er placeret ca. 400 m fra kysten. Herefter

udføres der en udbygning af føringskanalen til fuld størrelse (kaldet ”reaming”), og udløbsledningen trækkes ind i den udborede føringskanal. Det planlægges at bore fra land og ud til hav, men rørføringen vil blive trukket fra hav gennem borehullet ind under kysten til land. Den 580 m lange underboringskanal ligger ned til ca. 5 meters dybde under jordoverflade/havbund. På Figur 20-24 nedenfor er vist en principskitse af den styrede underboring.



Figur 20-24: Skitse af den styrede underboring.

Når udløbsledningen er etableret, skal udløbspunktet sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet. I den forbindelse graves der ca. 0,6 m ned i fjordbunden, hvilket svarer til, at der skal opgraves ca. 12 m^3 havbundssediment.

Hele processen fra pilotboringen gennembryder fjordbunden og til der er udlagt sten omkring udledningspunktet forventes at tage ca. en uge.

20.3.2.1 Mængden af opboret overskudsmateriale

I forbindelse med pilotboringen skabes der et hulrum som forstørres under reamingen. Det betyder, at der produceres et overskud af materiale, som består at den jord der fjernes for at skabe hulrummet. Det skønnes at mængden af opboret overskudsmateriale udgør ca. 70 m^3, hvilket begrundes i det følgende.

Udløbsledningen etableres med en diameter på 315 mm. En boring, der er 580 m lang og har en diameter på ca. 0,315 m svarer teoretisk til et hulrum på ca. 45 m^3 (π x (0,315 m/2)^2 x 580 m). Da der er et lille ekstra hulrum mellem borerøret og kanten af hulrummet, hvor i mellem boremudderet strømmer, vil der under boringen blive produceret et overskud af materiale fra den eksisterende havbund, der er større end den teoretiske størrelse af hulrummet. Mængden af opboret overskuds materiale er således skønnet til ca. 70 m^3.

20.3.2.2 Mængden af boremudder og krav til hvilke boremudderprodukter, der må anvendes

I forbindelse med pilotboringen og reamingen bliver der anvendt borevæske (boremudder) som smøring. Der estimeres at være samlet behov for ca. 50 m^3 boremudder. Boremudderet består af ca. 97 % vand, 3 % bentonit samt evt. additiver i minimale mængder (>1%). Mængden af boremudder er mindre end mængden af opboret overskudsmateriale, fordi boregrejet også udfylder en del af hulrummet.

Der findes en lang række boremudderprodukter, som boreentreprenørerne kan anvende. Produkterne indeholder både forskellige additiver og varierende mængde af additiverne.

Den seneste gennemgang af boremudderprodukter findes i DHIs rapport ”Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19-05-2026”, vedlagt i bilag 16. I rapporten er der foretaget en risikovurdering af en lang række boreprodukter når disse anvendes ved underboring i forskellige typer vandområder herunder relativt lukkede fjorde. Risikovurderingen for lukkede fjorde er i rapporten foretaget med udgangspunkt i et område i den indre del af Vejle fjord, hvor vanddybden er ca. 3 m og hvor der fra vest sker en udstrømning af vand fra Vejle Å, mens havvandet kommer ind med tidevandet fra øst.

Slutpunktet for den styrede underboring af udløbsledningen fra bassin 3 er placeret i den indre del af Horsens Fjord, hvor vanddybden er ca. 2 m og hvor der fra vest sker udstrømning af vand fra Bygholm Å, mens havvandet kommer ind med tidevandet fra øst.

Strømningsforholdene ved slutpunktet i Horsens Fjord vurderes derfor at være sammenlignelige med de strømningsforhold, som ligger til grund for DHIs risikovurdering af boreprodukter, når disse anvendes i lukkede fjorde jf. bilag 16. Risikovurderingen af boreprodukterne i DHI rapporten (bilag 16) vurderes derfor at svare til risikoen ved at anvende produkterne i den indre del af Horsens Fjord.

Bygherre vil i udbudsprocessen stille krav om, at der kun må anvende boremudderprodukter, som ikke udgør en risiko overfor grundvand, sårbar natur og kystvand iht. DHIs risikovurdering i rapporten ” Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19-05-2026” vedlagt i bilag 16.

Disse produkter fremgår tabel 8.1 i rapporten og i rapportens specifikke produktbilag, som de produkter, hvor parameteren ΔPEC + IFFK / MKK for fjorde og en boremuddermængde på 50 m^3 er mindre end 10 m. I bilag 16 findes en udførlig beskrivelse af metoden anvendt ved risikovurderinge. Risikovurderingen i DHI rapporten er udført uden brug af siltgardiner. Arbejdsområdet i fjorden vil, som det beskrives i det følgende, blive omkranses af siltgardiner, der reducerer sedimentspredningen med 50%. Derved vil anvendelsen af produkter, der overholder parameteren ΔPEC + IFFK / MKK < 10 m sikre, at miljøkvalitetskravet kan overholdes uden for den afstand på 5 m, der mellem udledningspunktet hvor boringen gennembryder fjordbunden og siltgardinerne. Dette vil samtidigt sikre at miljøkvalitetskravet overholdes i det repræsentative målepunkt.

20.3.2.3 Opsamling af boremudder og opboret overskudsmateriale under udførelsen af den styrede underboring

Under udførelsen af boringen sammenblandes de ca. 50 m^3 boremudder og de ca. 70 m^3 opborede overskudsmaterialer. Ca. halvdelen af materialet (60 m^3) kommer op når boringen gennembryder fjordbunden ved udløbspunktet. Her bliver hovedparten af materialet suget eller gravet op i en pram el.lign. og sejlet ind til land, hvor materialet opsamles med slamsuger og bortskaffes til en godkendt modtager. Mængden af bentonit med evt. additiver i de ca. 60 m^3 materiale, der kommer op gennem havbunden, udgør 3% af den del af materialet, der udgøres af boremudder hvilket svarer til ca. 0,8 m^3 (3% af 0,5 x 50 m^3). Resten af materialet består af vand og det opborede overskudsmateriale.

Den anden halvdel af det sammenblandede boremudder og opborede overskudsmateriale (samlet 60 m^3) bliver skubbet tilbage til modtagepladsen på land, hvor det opsamles med slamsuger og bortskaffes til godkendt modtager.

Mængderne af boremudder og opboret overskudsmateriale er opsummeret i Tabel 20-16.

Tabel 20-16: Opsummering af mængder af boremudder og opboret overskudsmateriale

	Samlet mængde	Mængde der kommer op ved udløbspunktet	Mængde der kommer op ved modtagepladsen på land.
Enhed	m^3	m^3	m^3
Samlet materiale fra den styrede underboring	120	60	60
Andel af opboret overskudmateriale	70	35	35
Andel af boremudder	50	25	25
- Boremudderets indhold af vand	48,5	24,3	24,3
- Boremudderets indhold af bentonit med additiver	1,5	0,8	0,8

20.3.2.4 Tiltag til minimering af sedimentspild under udførelsen

Forud for opstart af den styrede underboring og gravearbejdet bliver der udlagt siltgardiner rundt om det ca. 20 m^2 store arbejdsområde rundt om udledningspunktet, hvor den styrede underboring skal gennembryde fjordbunden.

Siltgardinerne skal minimere spredningen af det boremudder og opboret havbundsmateriale fra den styrede underboring, der kommer op igennem fjordbunden ved udløbspunktet. Efterfølgende skal siltgardinerne minimere spredningen af sediment fra opgravning og udlægning af sten.

Siltgardinet er en flydende lodret stående barriere, som afskærmer det 20 m^2 store arbejdsområde over hele vanddybden, som er ca. 2 m. Siltgardinet sikrer at ophvirvlingen af sediment kun påvirker lysgennemtrængning (turbiditeten) i vandet indenfor det 20 m^2 store arbejdsområde. Samtidigt tilbageholder siltgardinet ca. 50% af det sediment der ophvirvles indenfor arbejdsområdet (48; 49).

Entreprenøren sikrer i samråd med tilsynet, at siltgardinet anvendes korrekt under ledningsarbejde, gravning og udlægning af sten. Samtidigt sikrer entreprenøren i samråd med tilsynet, at siltgardinet først fjernes igen, når der er fuld sigtbarhed i området inden for siltgardinet.

Siltgardinet vil således tilbageholde ca. 50% af de 60 m^3 boremudder og havbundsmaterialer der kommer op igennem havbunden indenfor arbejdsområdet under den styrede underboring, idet det her konservativt er antaget at alt opboret materiale forefindes i suspenderet form. Derved estimeres mængden af materiale, der kan spredes til havområdet uden for siltgardinet, fra underboringen til 30 m^3. Af de 30 m^3 udgør mængden af bentonit med evt. additiviver ca. 0,4 m^3 (50% af 3% af 0,5 x 50 m^3).

Når udløbsledningen er etableret, skal udløbspunktet som tidligere nævnt sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet og i den forbindelse graves der ca. 0,6 m ned i fjordbunden, hvilket svarer til, at der skal opgraves ca. 12 m^3 havbundssediment. Siltgardinet bliver placeret således at opgravningen til stensætningen foregår indenfor siltgardinet. Opgravning til stensætningen foregår med miljøgrab for at minimere sedimentspildet fra gravearbejdet mest muligt. Erfaringsmæssigt er sedimentspildet ved brug af miljøgrab mindre end 5%. Det betyder at opgravningen af de ca. 12 m^3 sediment, medfører et sedimentspild inden for siltgardinet på mindre end 0,6 m^3 (5% af 12 m^3). Heraf vil ca. 50% blive tilbageholdt af siltgardinet hvilket betyder at udgravningen til stensætningen vil medføre et sedimentspild uden for siltgardinet på ca. 0,3 m^3.

Det samlede spild af sediment til havområdet udenfor siltgardinet udgør således ca. 30 m^3. Spildet er begrænset til perioden fra pilotboringen gennembryder fjordbunden og til der er udlagt sten omkring udledningspunktet, hvilket forventes at tage ca. en uge.

Mængderne af boremudder, opboret overskudsmateriale og sedimentspild fra udgravning ved udløbspunktet er opsummeret i Tabel 20-17.

Tabel 20-17: Opsummering af mængderne af boremudder, opboret overskudsmateriale og sedimentspild fra udgravning ved udløbspunktet.

	Mængde der kommer op ved udløbspunktet	Mængde der tilbageholdes af siltgardinet	Mængde passer igennem siltgardinet
Enhed	m^3	m^3	m^3
Samlet materiale fra den styrede underboring	60	30	30
Andel af opboret overskudmateriale	35	17,5	17,5
Andel af boremudder	25	12,5	12,5
- Boremudderets indhold af vand	24,3	12,2	12,2

	Mængde der kommer op ved udløbspunktet	Mængde der tilbageholdes af siltgardinet	Mængde passer igennem siltgardinet
- Boremudderets indhold af bentonit med additiver	0,8	0,4	0,4
Spild fra udgravning til stensætning (5% af 12 m^3)	0,6	0,3	0,3
Samlet mængde	60,6	30,3	30,3

I virkeligheden forventes mængden, som eventuelt spreder sig uden for siltgardinet, at være mindre, da densiteten af boremudderet og det opborede overskudsmateriale, når det strømmer ud på havbunden, vil være højere end kystvandets densitet. Sedimentet i boremudderet samt det opborede overskudsmateriale vil derfor primært sedimentere på havbunden indenfor arbejdsområdet afgrænset af siltgardinet.

Det boremudder og opboret overskudsmateriale, der sedimenteres på fjordbunden indenfor det det 20 m^2 store arbejdsområde, bliver efterfølgende gravet op, når der i hele området graves ud til stensætningen. Materialet bliver gravet op i en pram el.lign. og sejlet ind til land, hvor materialet opsamles med slamsuger og bortskaffes til en godkendt modtager.

20.3.2.5 Påvirkning af biologiske og kemiske kvalitetselementer under udførelsen

I det følgende vurderes påvirkningen af de biologiske og kemiske kvalitetselementer under udførelsen af den styrede underboring og den efterfølgende etablering af stensætningen omkring udløbspunktet.

Først vurderes påvirkningerne i og omkring arbejdsområdet i forbindelse med udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde til stensætningen. Disse påvirkninger omfatter:

- Påvirkning af de biologiske kvalitetselementer.
- Påvirkning af de kemiske kvalitetselementer fra det boremudder der anvendes.
- Påvirkning af de kemiske kvalitetselementer fra materiale der frigives under udførelsen.

Til slut vurderes påvirkningen ved uheld med utilsigtet udsivning af boremudder under udførelsen af den styrede underboring på strækningen mellem kysten og arbejdsområdet ved udløbspunktet.

Samlet vurderes det, at udførelsen af den styrede underboring og den efterfølgende etablering af stensætningen ikke vil medføre en forringelse af den nuværende tilstand eller hindre senere målopfyldelse for den økologiske tilstand og den kemiske tilstand i vandområdet Horsens Fjord, indre. Dette er begrundes i følgende:

Biologiske kvalitetselementer:

- Området der inddrages til arbejdsområde (20 m^2) udgør en meget lille del af vandområdet.
- Der er kun almindeligt forekommende bunddyrsarter og ikke forekomst af ålegræs i arbejdsområdet.
- Siltgardinerne, som omkranser arbejdsområdet, sikrer at havområdet udenfor arbejdsområdet ikke påvirkes af boremudder, opboret overskudsmateriale og sedimentspild fra gravearbejdet.
- Det boremudder og opboret overskudsmateriale, der sedimenteres på fjordbunden indenfor arbejdsområdet fjernes i forbindelse med den efterfølgende udgravning til stensætningen.

- Der anvendes kun de boremudderprodukter, hvor der er sikkerhed for, at det generelle miljøkvalitetskrav kan overholdes udenfor arbejdsområdet omkranset af siltgardinerne.
- Risikoen for at der sker uheld med utilsigtet udsivning af boremudder minimeres ved planlægningen af underboringen, borearbejdet overvåges og der udarbejdes en beredskabsplan for at minimere miljøpåvirkningen, hvis der sker uheld.

Kvalitetselementerne nationalt specifikke stoffer og kemiske tilstand (EU-prioriterede stoffer)

- Der anvendes kun de boremudderprodukter, hvor der er sikkerhed for, at det generelle miljøkvalitetskrav kan overholdes udenfor arbejdsområdet omkranset af siltgardinerne.
- Siltgardinerne, som omkranser arbejdsområdet, sikrer at havområdet udenfor arbejdsområdet ikke påvirkes af boremudder, opboret overskudsmateriale og sedimentspild fra gravearbejdet.
- Det boremudder og opboret havbundsmateriale, der sedimenteres på fjordbunden indenfor arbejdsområdet fjernes i forbindelse med den efterfølgende udgravning til stensætningen.
- Risikoen for at der sker uheld med utilsigtet udsivning af boremudder minimeres ved planlægningen af underboringen, borearbejdet overvåges og der udarbejdes en beredskabsplan for at minimere miljøpåvirkningen, hvis der sker uheld.

Ovenstående er begrundet nærmere i de følgende afsnit.

20.3.2.5.1 Påvirkning af de biologiske kvalitetselementer under udførelsen

I det 20 m^2 store arbejdsområde omkring udløbspunktet, hvor der graves ud til stensætningen, er der ikke dokumenteret forekomst af ålegræs og dermed sker der ikke påvirkning på dette kvalitetselement, ligesom fytoplankton i vandfasen ikke påvirkes. Der vil være et meget lokalt tab af bunddyr i området. Da det kun er almindeligt forekommende bunddyrsarter og det kun er en meget lille del af havbunden som bliver påvirket, vurderes påvirkningen at være **ubetydelig** for og ikke at medføre forringelse af tilstanden af bunddyr i vandområdet og ej heller at hindre senere målopfyldelse for kvalitetselementet bunddyr i vandområdet Horsens Fjord, indre.

Den lille mængde sediment, som trænger igennem siltgardinet over den uge, hvor arbejdet foregår, vil eventuelt aflejres i et tyndt lag over et begrænset område udenfor arbejdsområdet, hvor det bliver en del af den naturlige sedimenttransport i området. I Figur 19-39 ses det område, hvor sedimentet estimeres at aflejre sig.

Området er ikke kendt for forekomst af ålegræs, og der er kun registreret tilstedeværelse af almindeligt forekommende bunddyrsarter, som ikke er sensitive over for mindre sedimentaflejring og forstyrrelse. Fytoplankton, der er knyttet til de frie vandmasser, er på samme måde ikke sensitive over for mindre sedimentpåvirkning, men væksten af fytoplankton kan blive hæmmet, hvis der er større mængder sediment i vandet, der mindsker lysnedtrængningen i vandet. Derudover er området generelt regelmæssigt udsat for flytning af sediment på grund af tidevand og udstrømningen af vand fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Den forventede sedimentspredning estimeres ikke at medføre en målbar aflejring af sediment i området nær anlægsarbejdet. Derfor vurderes det, at påvirkningen på de biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord vil være **ubetydelig**. Påvirkningen vil således hverken resultere i en midlertidig - eller permanent forringelse af tilstanden eller hindre senere målopfyldelse. Se i øvrigt kapitel 19, hvori sedimentaflejring i forbindelse med projektets anlægsfase samt sedimentets indhold af næringsstoffer behandles.

Siltgardinerne, som omkranser det 20 m^2 store arbejdsområdet, betyder at en stor del af boremudderet og det opborede havbundsmateriale sedimenteres på fjordbunden indenfor arbejdsområdet, hvor der efterfølgende graves ud til stensætningen. Dette materiale bliver derved gravet op når der graves ud til stensætningen. Dermed er der ikke risiko for, at boremudder med

indhold af additiver spreder sig fra arbejdsområdet eller akkumulerer i sedimentet efter at anlægsarbejdet er afsluttet.

20.3.2.5.2 Påvirkning af de kemiske kvalitetselementer fra det boremudder der anvendes under udførelsen af den styrede underboring

DHIs modellerings resultater for risikovurdering af borevæskeprodukter i rapporten "projekt nr. 11834121, af 19-05-2026" vedlagt i bilag 16 viser, at de stoffer som evt. er opløst i vandfasen og som siver ud gennem siltgardinerne ved slutpunktet af underboringen fortyndes hurtigt. Inden for en størrelsesorden på minutter vil stofkoncentrationer således være nede på baggrundsniveauet efter at udstrømningen af borevæske er stoppet. Derudover har DHI i rapporten (bilag 16) udført en risikovurdering af boremudderprodukterne i forskellige vandområder bla. fjorde, hvor anvendelsen af boremudder i forskellige mængder er vurderet i forhold til bestemte afstande. Dette vises i tabel 8.1 i rapporten "Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19-05-2026" som er vedlagt i bilag 16.

Bygherre vil forpligte boreentreprenøren til kun at anvende de boremudderprodukter, hvor det sikres, at det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) uden for siltgardinernes afgrænsning på 4x5 m overholdes. Disse stoffer fremgår tabel 8.1 i DHIs rapport og rapportens specifikke produktbilag som de produkter, hvor parameteren ΔPEC + IFFK / MKK for fjorde og en boremuddermængde på 50 m^3 er mindre end 10 m. Der henvises i bilag 16 for en nærmere beskrivelse af metoden. Risikovurderingen i DHI rapporten er udført uden brug af siltgardiner. Da arbejdsområdet i fjorden omkranses af siltgardiner, der som nævnt tidligere reducerer sedimentspredningen med 50%, vil den vil overholdelse af parameteren ΔPEC + IFFK / MKK < 10 m sikre, at miljøkvalitetskravet kan overholdes uden for den afstand på 5 m, der er mellem udledningspunktet hvor boringen gennembryder fjordbunden og siltgardinerne.

Det vurderes dermed, at det boremudder der anvendes ved den styrede underboring ikke vil medføre nogen påvirkning på de kemiske kvalitetselementer i det repræsentative målepunkt eller øvrige dele af havområdet, da mængden af boremudderet som anvendes, er lille (på 50 m^3), sedimentet i arbejdsområdet ved modtagegruben opsamles, arbejdsområdet er afgrænset af siltgardiner og der anvendes kun boremudderprodukter, der kan overholde de generelle miljøkvalitetskrav uden for arbejdsområdet afgrænset af siltgardinerne. Da der er tale om kortvarig og midlertidig udsivning af materiale af begrænset omfang, vurderes der hverken at ske en midlertidig eller permanent påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand (EU-prioriterede stoffer).

20.3.2.5.3 Påvirkning af de kemiske kvalitetselementer fra det materiale der frigives under udførelsen

Ved udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde frigives der som nævnt i Tabel 20-17 ovenfor ca. 60,6 m^3 boremudder, opboret overskudsmateriale og spildt havbundsmateriale indenfor arbejdsområdet der er omkranset af siltgardinet. Dette estimeres at medføre mindre sedimentspredning (på ca. 30,3 m^3), udenfor siltgardinet, da siltgardiner har en effektivitet på 50%. Påvirkningen fra de ca. 30,3 m^3 sediment kan jf. Tabel 20-17 opdeles i 12,5 m^3 boremudder (hvis påvirkning i forhold til de kemiske kvalitetselementer der er redegjort for i afsnit 20.3.2.5.2), 17,5 m^3 opboret overskudsmateriale (med et forventet indhold af miljøfarlige forurenende stoffer svarende til intakte aflejringer) og 0,3 m^3 sediment med en sammensætning svarende til bundsedimentet i området, jf. Tabel 20-11 (Prøve SP2). Der forventes at være væsentlig forskel på indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer i hhv. intakte aflejringer og sediment hvorfor påvirkningerne herfra vurderes separat. Intakte aflejringer forventes kun at kunne påvirke med et bidrag fra naturligt forekommende metaller, hvorimod der i sedimentet f.eks. er påvist en lille forekomst af nonylphenoler.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravet for vand ved frigivelsen af materiale under udførelsen. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt

Der er i Tabel 20-18 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de miljøfremmede stoffer fra de ca. 0,3 m^3 ophvirvlede sediment, der kan spredes udenfor området afgrænset af siltgardinet.

Der er i Tabel 20-19 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de miljøfremmede stoffer fra de ca. 17,5 m^3 ophvirvlede intakte aflejringer, der kan spredes udenfor området afgrænset af siltgardinet.

Beregningen af de resulterende koncentrationer i det repræsentative målepunkt i Horsens Fjord vist Tabel 20-18 og Tabel 20-19 er foretaget med samme metodik som beskrevet tidligere i afsnit 20.3.1 for etablering af midlertidig spunsvæg, hvor:

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret 28 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Horsens Fjord, indre ved udløb bassin 3.
- Q er strømhastigheden i det forbipasserende fjordvand, som er beregnet på baggrund af modellerede strømningsforhold i Horsens Fjord (bilag 2). Strømningsforholdene i Horsens Fjord, vist i Figur 20-17, medfører, at en udledning af tracer med koncentration på 1 ved dæmningen ikke overstiger koncentration på 0,002, hvilket svarer til en vandudskiftning i området på 345 l/s (Figur 20-26).
- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
  C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

Tabel 20-18: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand fra ca. 0,3 m^3 ophvirvlede sediment som følge af udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde omkring udløbspunktet. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sediment-koncentrationer, Horsens Fjord, Udløb bassin 3	Koncentrationsbidrag i repræsentativt målepunkt	I forvejen forekommende koncentration	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Arsen, As[1]	1,6	0,0	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	2,3	0,0	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,079	0,0	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	< 1	0,0	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	1,1	0,0	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	<0,010	0,00	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	0,94	0,0	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	6,2	0,0	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	<0,001	0,0000	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	<0,01	0	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	<0,01	0,00	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	<0,01	0,00	<0,005	<0,005	0,15

Komponent	Sediment-koncentrationer, Horsens Fjord, Udløb bassin 3	Koncentrationsbidrag i repræsentativt målepunkt	I forvejen forekommende koncentration	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt	MKK i andet overfladevand
Anthracen	<0,004	0,0	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	<0,01	0,00	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	<0,01	0,00	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	<0,01	0,0000	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	<0,01	0,0000	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	<0,01	0,0000	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	<0,01	0,00000	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	<0,01	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	<0,01	0,00000	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	<0,01	0,00000	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	0,00000	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	<0,01	0,00000	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnapthalener, sum	<0,240	0,00	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,10	0,0	<0,05	<0,05	0,3

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Tabel 20-19: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand fra ca. 17,5 ophvirvlede intakte aflejringer som følge af udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde omkring udløbspunktet.

Komponent	Sediment-koncentrationer, Horsens Fjord, Udløb bassin 3	Koncentrationsbidrag i repræsentativt målepunkt	I forvejen forekommende koncentration	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Arsen, As[1]	1,6	0,0	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	2,3	0,0	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,079	0,0	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	< 1	0,0	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	1,1	0,0	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	<0,010	0,00	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	0,94	0,0	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	6,2	0,0	3,5	3,5	8,0

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af Tabel 20-20 og Tabel 20-19, at bidraget fra det materiale der tilføres under udførelsen underboringen og det efterfølgende gravearbejde ikke resulterer i en stigning i stoffernes koncentration i det repræsentative målepunkt.

Den lille mængde af sediment, som eventuelt spredes udenfor arbejdsområdet, vil aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 20-11. Dermed vil den lille mængde af sediment som evt. spredes blive aflejret i nærområdet med lignende sedimentkemi, og vil ikke medføre en belastning med miljøfremmede stoffer i nye, upåvirkede dele af fjorden.

Da sediment ophvirvlingen er midlertidig, begrænset til en periode på en uge og samtidigt ikke medfører en forøgelse af koncentrationen af miljøfremmede stoffer i vand og sediment ved det repræsentative målepunkt, vurderes der ikke at ske en påvirkning på biota.

Trin B: Afstand mellem udløbspunktet fra bassin 3 og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse

De gennemførte beregninger i Tabel 20-20 og Tabel 20-19 viser, at der i området udenfor siltgardinet ikke forekommer forøgelse af koncentrationerne af de miljøfremmede stoffer, der frigives fra det sediment, der ophvirvles i forbindelse med den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde.

Afstanden fra udløbspunktet til siltgardinet er 5 m.

I Tabel 20-20 fremgår beregningen, som viser bidraget af miljøfremmede stoffer fra de ca. 0,3 m^3 ophvirvlede sediment, der kan spredes udenfor området afgrænset af siltgardinet, samt de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord.

I Tabel 20-21 fremgår beregningen, som viser bidraget af miljøfrememde stoffer fra de ca. 17,5 m^3 ophvirvlede intakte aflejringer, der kan spredes udenfor området afgrænset af siltgardinet, samt de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord.

Beregninger er foretaget med samme metodik som beskrevet tidligere i afsnit 20.3.1 i del 1 for etablering af midlertidig spunsvæg, hvor:

- ρ er densiteten af sediment, hvor 1300 kg/m^3 er anvendt.
- t er arbejdstiden i sekunder, som er estimeret til 28 dage.
- C_{sed} er sedimentkoncentrationen i Horsens Fjord, indre ved udløb bassin 3.
- Q er strømhastigheden i det forbipasserende fjordvand, som er beregnet på baggrund af modellerede strømningsforhold i Horsens Fjord (bilag 2). Strømningsforholdene i Horsens Fjord, vist i Figur 20-17, medfører, at en udledning af tracer med koncentration på 1 ved dæmningen ikke overstiger koncentration på 0,002, hvilket svarer til en vanduddskiftning i området på 345 l/s (Figur 20-26).
- C_{IFF} er den i forvejen forekommende koncentration af det miljøfremmede stof i Horsens Fjord.
  C_{bidrag} er det beregnede koncentrationsbidrag.

Tabel 20-20: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand fra ca. 0,3 m^3 ophvirvlede sediment som følge af udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende gravearbejde omkring udløbspunktet. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sediment-koncentrationer, Horsens Fjord, Udløb bassin 3	Koncentrationsbidrag i Horsens Fjord	I forvejen forekommende koncentration	Resulterende koncentration	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Arsen, As[1]	1,6	0,001	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	2,3	0,001	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,079	$3 \cdot 10^{-5}$	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	< 1	0,0004	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	1,1	0,0004	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	<0,010	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	0,94	0,0003	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	6,2	0,002	3,5	3,5	8,0
Tributyltin-cation (TBT)	<0,001	$4 \cdot 10^{-7}$	<0,002	<0,002	0,0002
Naphtalen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,01	<0,01	2
Acenaphtylen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,13
Acenaphten	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,15
Anthracen	<0,004	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,1
Phenanthren	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,94
Fluoren	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,23
Fluoranthen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,0063
Pyren	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,005	<0,005	0,0023
Benzo(a)anthracen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0005
Chrysen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	0,0014
Benzo(b+j)fluoranthen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benzo(k)fluoranthen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,001	<0,001	-[2]
Benz(a)pyren	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,00017	<0,00017	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Dibenzo(a,h)anthracen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	0,00014
Benzo(ghi)perylen	<0,01	$4 \cdot 10^{-6}$	<0,0005	<0,0005	-[2]
Methylnapthalener, sum	<0,240	0,0001	<0,01	<0,01	0,12
Nonylphenoler, sum	0,10	$4 \cdot 10^{-5}$	<0,05	<0,05	0,3

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Tabel 20-21: Resultater for beregning af frigivelse af miljøfremmede stoffer og resulterende koncentrationer i vand fra ca. 17,5 ophvirvlede intakte aflejringer som følge af udførelsen af den styrede underboring og det efterfølgende

gravearbejde omkring udløbspunktet. Stoffer, hvor detektionsgrænsen overstiger miljøkvalitetskravene, er markeret med lys grå.

Komponent	Sediment-koncentrationer, Horsens Fjord, Udløb bassin 3	Koncentrationsbidrag i Horsens Fjord	I forvejen forekommende koncentration	Resulterende koncentration	MKK i andet overfladevand
Enhed	mg/kg TS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Arsen, As[1]	1,6	0,03	1,6	1,6	2,6
Bly, Pb	2,3	0,05	0,4	0,4	1,3
Cadmium, Cd	0,079	0,002	0,03	0,03	0,2
Chrom (total), Cr	< 1	0,02	0,7	0,7	3,4
Kobber, Cu[1]	1,1	0,02	0,9	0,9	1,2
Kviksølv, Hg	<0,010	0,0002	<0,001	<0,001	0,07
Nikkel, Ni	0,94	0,02	0,7	0,7	8,6
Zink, Zn[1]	6,2	0,1	3,5	3,6	8,0

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber og zink sættes til hhv. 2,0, 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Dækket af benz(a)pyren.

Det fremgår af og Tabel 20-21 og Tabel 20-20, at bidraget fra det materiale der tilføres under udførelsen af underboringen og det efterfølgende gravearbejde ikke resulterer i en stigning i stoffernes koncentration (eller ikke en koncentrationsstigning over MKK for zink) i vandområdet uden for siltgardinet, og dermed heller ikke i andre dele af Horsens Fjord, indre. Dermed vurderes der hverken at ske en midlertidig- eller varig forringelse af tilstanden af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer eller den kemiske tilstand.

Den lille mængde af sediment, som eventuelt spredes udenfor arbejdsområdet, vil aflejres i nærområdet og højst i området vist på Figur 20-11. Dermed vil den lille mængde af sediment som evt. spredes blive aflejret i nærområdet med lignende sedimentkemi, og vil ikke medføre en belastning med miljøfremmede stoffer i nye, upåvirkede dele af fjorden.

Da sediment ophvirvlingen er midlertidig, begrænset til en periode på en uge og samtidigt ikke medfører en forøgelse af koncentrationen af miljøfremmede stoffer i vand og sediment, vurderes der ikke at ske en påvirkning på biota.

Opsummering

Da der er sikkerhed for, at der ikke sker en koncentrationsforøgelse i det repræsentative målepunkt og påvirkningen i øvrigt er begrænset til området inden for arbejdsområdet omkranset af siltgardinet, vurderes det, at der ikke vil ske en kortvarig, midlertidig forringelse eller en varig forringelse af tilstanden af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer eller den kemiske tilstand i vandområdet Horsens Fjord, indre.

20.3.2.5.4 Påvirkning fra utilsigtet udsivning af boremudder under udførelse af den styrede underboring

Der er en risiko for, at vandkvaliteten og sigtbarheden i en lille del af Horsens Fjord kan blive påvirket, hvis der under udførelsen af den styrede underboring sker et uheld med en utilsigtet udsivning af boremudder op gennem havbunden. Hvis boremudder under tryk presses op til overfladen, kan det medføre et lokalt sedimentspild og aflejring af boremudder i nærområdet omkring uheldet. For at reducere risikoen for uheld med utilsigtet udsivning tages der

forholdsregler baseret på de lokale jordforhold under planlægningen af underboringen, borearbejdet overvåges og der udarbejdes en beredskabsplan for at minimere miljøpåvirkningen, hvis der sker udsivning. Beredskabsplanen vil indeholde retningslinjer for varsling af myndigheder og for inddæmning og opsamling af boremudder med slamsuger, manuelt, pumper og/eller gravemaskine. I bilag 15 er der vedlagt et udkast til beredskabsplan.

Overvågning af hele den strækning der skal underbores er helt central. Målet er at opdage en udsivning, når det sker, så borearbejdet kan stoppes og afhjælpning påbegyndes. På land følger vagterne med i borearbejdet til fods. I kystområdet er vagterne placeret i både på det lave vand (op til 2 m vanddybde ud til udløbspunktet). Vagterne er i kontakt med boreoperatøren, så borearbejdet kan stoppes med det samme.

For at mindske påvirkning af vandområdet igangsættes følgende arbejder ved utilsigtet udstrømning:

1. Borearbejder indstilles og tryk tages af boremudder
2. Der udlægges siltgardiner omkring hul i havbund, hvor boremudder kommer op.
3. Pumper suger boremudder op fra havbund.
4. Der sættes brøndringe ned på havbund over hul og brøndringe føres op over havoverflade. Brøndringe presses ned i bund, så der er tæt samling mellem brøndring og bund.
5. Pumpe anbringes med sugeslange i brøndringe. Der pumpes i nødvendigt omfang fra brøndringe og op i kar på pram. Boremudder må gerne stige op i brøndringe, men må ikke løbe over.
6. Boring genoptages. Vagt sikrer at pumpe ved brøndringe kører og kan følge med.
7. Vagt genoptager overvågning af område mellem udløb og strandkant inkl. brøndringe.
8. Når boring er afsluttet pumpes brøndringe tomme for boremudder. Brøndringe fjernes. Bund retableres. Siltgardiner fjernes.
9. Boremudder bortskaffes til godkendt modtager.

Da boremudder har en højere densitet end vand, estimeres størstedelen af boremudderet at aflejres nær området, hvor blow-out sker. Derudover foregår underboring i et lavvandet område, hvor der er gode forudsætninger for opsamling af boremudderet, før det spredes til andre dele af fjorden.

Bygherre vil som tidligere nævnt forpligte boreentreprenøren til kun at anvende boremudderprodukter, som er risikovurderet af DHI i rapporten ”Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19-05-2026” som er vedlagt i bilag 16. Disse stoffer fremgår tabel 8.1 i DHIs rapport og rapportens specifikke produktbilag som de produkter, hvor parameteren ΔPEC + IFFK / MKK < 10 m for fjorde samt en boremuddermængde på maksimum 50 m^3. Der henvises i bilag 16 for en nærmere beskrivelse af metoden.

Ovennævnte krav til anvendelse af boremudderprodukter sikrer at der ved et udslip på 50 m^3 materiale ikke sker en overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) i vandområdet i en afstand fra udslippet, der er større end 10 m. Ved et uheld med utilsigtet udstrømning af boremudder er den mængde, der strømmer ud oftest under 5 m^3 jf. bilag 16 dvs. 10 gange mindre end den mængde, som ligger til grund for risikovurderingen af de boreprodukter som boreentreprenøren må anvende.

Uheld med utilsigtet udstrømning er kortvarige og stoppet inden for 24 timer. I DHI rapporten (bilag 16) er der ligeledes foretaget en risikovurdering i forhold overholdes af det maksimale miljøkvalitetskrav. Denne fremgår som parameteren ΔPEC + IFFK / KVKK i rapportens tabel 8.1 og de specifikke produktbilag. De stoffer som bygherre vil forpligte entreprenøren til at bruge, vil alle overholde det maksimale miljøkvalitetskrav i tilfælde af et uheld med en utilsigtet udstrømning til vandområdet.

Påvirkningen ved evt. uheld med en eventuel utilsigtet udsivning, vurderes dermed at være en mindre sediment ophvirvling, som kortvarigt og i meget begrænset omfang kan medføre forringelse af sigtbarhed i den umiddelbare nærhed af udsivningen. Da sedimentet samtidig hurtigt vil bundfælde, og den flora og fauna, der er i kystområdet, ikke er sårbar overfor sediment ophvirvlingen jf. afsnit 19.3.2, vurderes påvirkningen på de biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord, indre, at være ubetydelig. De miljøfremmede stoffer som evt. er opløst i vandfasen og som siver ud fortyndes hurtigt, og inden for en tidsstørrelsesorden på minutter vil stofkoncentrationerne være nede på baggrundsniveauet efter at udstrømningen af borevæsket er stoppet jf. bilag 16. Samtidigt anvendes der kun boremudder med bentonit og additiver, som ikke udgør en risiko iht. ” Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11828726, af 24-10-2025.” vedlagt i bilag 16. Samlet vurderes det, at evt. uheld med utilsigtet udstrømning forbindelse med etableringen af udløbsledningen ikke vil føre til en koncentrationsforøgelse i det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2. Ligeledes vil uheld med utilsigtet udstrømning hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en varig forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i den øvrige del af Horsens Fjord, indre.

20.3.3 Anlægsarbejdet ved Ove Jensens Allé

Anlægsarbejdet ved OJA (se projektbeskrivelsen i kapitel 3 i del 1) vurderes ikke at medføre påvirkning på vandområdet Horsens Fjord, indre, da eventuelle gener begrænser sig til nærheden af anlægsarbejdet og ikke vil sprede sig ind i Horsens Fjord.

20.3.4 Udledning af vand i anlægsfasen fra bassin 3

Håndtering af regnvand i anlægsfasen ved etablering af Ringvej syd er beskrevet i kapitel 3 i del 1. I anlægsfasen bliver regnvandet fra arbejdsarealerne opsamlet og ledt til nedsivning i 3 midlertidige nedsivningsbassiner.

De permanente regnvandsbassiner 1-3 og tilhørende filterbassin ved bassin 3, bliver samtidigt etableret tidligt i anlægsfasen, hvorefter det overfladevand og oppumpet grundvand, som det ikke er muligt at nedsive, kan renses i disse inden udledning til Horsens Fjord. Alle de permanente regnvandsbassiner og filterbassinerne udføres med tæt bund og sider, så der ikke kan ske udsivning fra bassinerne. Eneste udledning overfladevand vil således være vand, der er undergået de renseprocesser som der er iboende i regnvands- og filterbassinet.

I anlægsfasen stiger befæstelsesgraden ved anlægstakten og dermed behovet for håndtering af opsamlet regnvand. Vandet, som udledes til Horsens Fjord i anlægsfasen vurderes indledningsvist til at være sammenligneligt med det regnvand, som falder på projektområdet i dag, idet der generelt i området endnu ikke vil være introduceret forøgede trafikmængder. Koncentrationerne af miljøfremmede stoffer i det vand der skal håndteres i anlægsfasen, er således de samme eller mindre end de koncentrationer som håndteres i driftsfasen, da vejen endnu ikke er taget i brug og der dermed primært vil være tale om overfladeafstrømning fra de befæstede arealer

Dermed er der i anlægsfasen tale om tilledning af vand med lavere koncentrationer af miljøfremmede stoffer til bassin 3 end efter ibrugtagning af vejen, vurderet i afsnit 20.4.1. Der vurderes ikke at forekomme andre kilder, som kunne medføre stigning i koncentration for de stoffer, der er vurderet i afsnit 20.4.1, og dermed at kunne have betydning for vandkvaliteten i vandområdet Horsens Fjord, indre. Da der ikke vurderes at forekomme nogen påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand ved udledning af vand fra bassin 3 til Horsens Fjord i driftsfasen (se afsnit 20.4.1), vurderes der heller ikke at være påvirkning i anlægsfasen, da vandkvaliteten ved udløb fra bassinet som minimum vil være sammenlignelig med, og i praksis sandsynligvis mindre påvirket end i, driftsfasen.

Dermed vurderes der hverken at være en midlertidig kortvarig - eller en permanent påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i Horsens Fjord, herunder de enkelte kvalitetselementer,

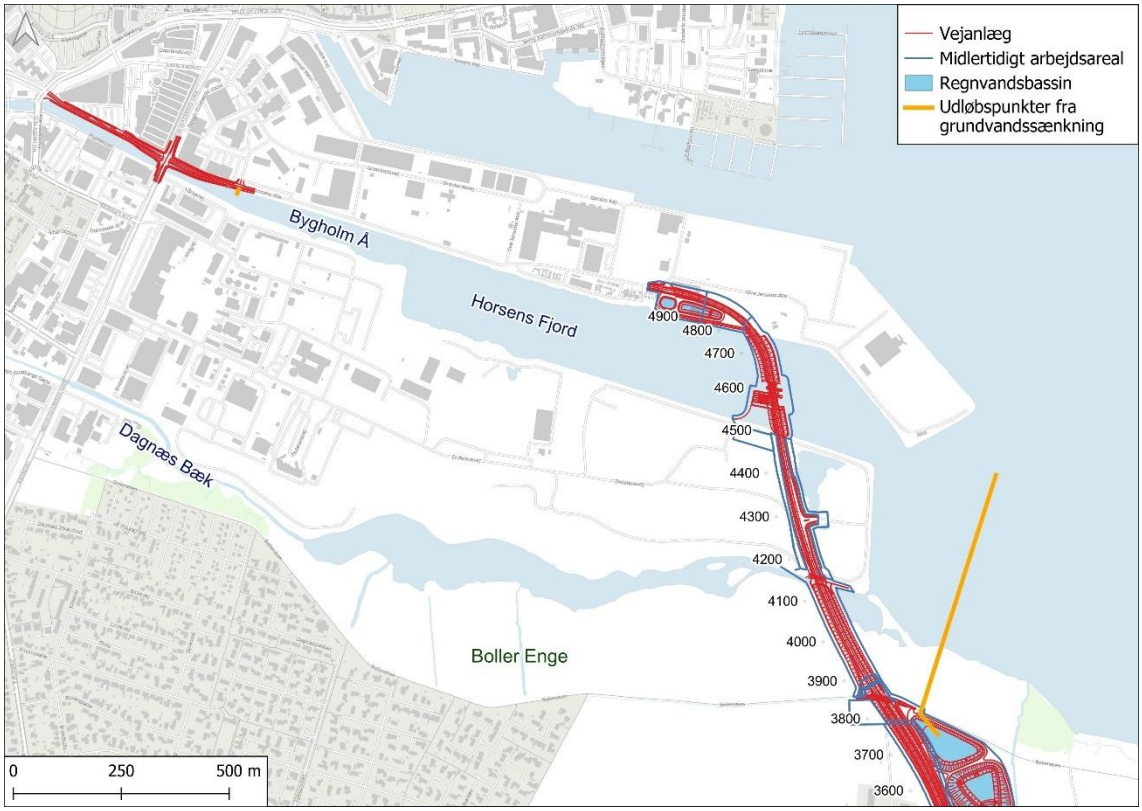
som følge af udledning af vand fra bassin 3 i anlægsfasen, og det vurderes ikke at være til hinder for senere målopfyldelse i Horsens Fjord.

20.3.5 Midlertidig udledning af grundvand

I anlægsfasen vil der som beskrevet i kapitel 23, være behov for midlertidig at aflaste grundvandstrykket eller sænke grundvandet ved overføringen af Klokkedalsvej, underføringen af sti ved Bollervej, etablering af bassin 3 og 4 samt ved etablering af regnvandsledning og brofundamenter ved Ove Jensens Allé.

En stor del af oppumpede grundvand vil blive recirkuleret tilbage til det samme grundvandsmagasin som der er oppumpet fra. Den resterende del af grundvandet vil blive nedsivet enten i de 3 nedsivningsbassiner 1, 2 og 3 eller nedsivet ved udledning på terræn.

Det kan dog ikke helt udelukkes, at en del af det oppumpede grundvand skal udledes til Horsens Fjord. Erfaringsmæssig kan der nedsives eller recirkuleres mere end halvdelen af den mængde grundvand, der pumpes op. I Tabel 20-22 er der givet et worst case skøn på de mængder, som det periodevist kan blive nødvendigt at udlede i løbet af den 2,5 år lange anlægsperiode. Her i er der regnet med, at hele mængden af oppumpet grundvand ved Ove Jensens Allé / Høegh Guldbergs Gade samt ved bassin 4 udledes til Bygholm Å. Placering af udløbspunkterne for den midlertidige udledning af oppumpet grundvand fremgår af Figur 20-25.



Figur 20-25: Placering af udløbspunkter for midlertidige udledning af oppumpet grundvand.

Tabel 20-22: Forventede vandmængder til udledning.

Forventet anlægs- periode	Navn	Forventet oppumpet vand-mængde	Forventet periode m grund-vands-sænkning	Samlet oppumpet vand-mængde	Forventet udledt vand-mængde	Udlednings punkt
Ringvej Syd:						
Juli 2027 – Dec. 27	Bassin 3 Vådbassin	44 m^3/t	7 uger-	52.000 m^3	26.000 m^3	Horsens Fjord udløbspkt for bassin 3
	Bassin 3 Filterbassin	14 m^3/t	7 uger-	17.000 m^3	9.000 m^3	Horsens Fjord udløbspkt for bassin 3
	UF af sti ved Boller-vej	2-5 m^3/t	2 uger	1200 m^3	600 m^3	Horsens Fjord udløbspkt for bassin 3
	OF af Klokkedalsvej	5-10 m^3/t	10 uger	13.000 m^3	6.000 m^3	Horsens Fjord udløbspkt for bassin 3
Juli 2027 - 2029	Bassin 4	10 m^3/t	14 uger	24.000 m^3	24.000 m^3	Bygholm Å
Ove Jensens Allé:						
Juli 2027 - 2029	OJA – fundamenter og ledninger	10 m^3/t	12-16 uger	40.500 m^3	40.500 m^3	Bygholm Å

20.3.5.1 Påvirkning med kvælstof og fosfor ved udledning af oppumpet grundvand

Af kapitel 23 Tabel 23-2 og Tabel 23-3 fremgår den forventede kvalitet af det grundvand, der skal oppumpes ved grundvandssænkningerne.

Ved grundvandssænkningerne ved Ove Jensens Allé forventes det, at det oppumpede grundvand indeholder 1 mg/l kvælstof i form af nitrat og 0,24 mg/l fosfor svarende til indholdet i vandprøven fra B8, idet bidraget fra indholdet i grundvandet fra området ved B10 grundet de geologiske forhold i området, se forklaring herpå i afsnit 23.3.1.1, forventeligt vil være meget begrænset. Der ses i porevandet ved B10 let forhøjet indhold af ammonium/ammoniak og total P i forhold til indholdet ved B8, men denne variation vurderes ikke at have væsentlig betydning, da området ved B10 i praksis hurtigt vil blive tømt for porevand.

Ved bassin 4 viser vandprøven et indhold af kvælstof på 17 mg/l i form af ammonium og et indhold af fosfor på 12 mg/l svarende til indholdet i vandprøven fra B02.

På den del af Ringvej Syd strækningen, der ligger syd for fjorden, det vil sige det grundvand, der skal oppumpes ved etablering af bassin 3, forventes det, at det oppumpede grundvand i middel vil indeholde ca. 5 mg/l kvælstof i form af nitrat og 0,13 mg/l fosfor, hvilket svarer til gennemsnittet af indholdet i vandprøverne fra PB1 og PB2.

Jf. afsnit 18.3.2.2 etableres der et decideret behandlingsanlæg (membrananlæg) med henblik på at sikre, at udledning af grundvand ikke overskrider de miljøfremmede stoffers miljøkvalitetskrav i recipienten.

Det foreslåede anlæg, der bygger på kendt teknologi til vandbehandling, opbygges som et "rensetog", hvor miljøkvalitetskravene for alle miljøfarlige forurenende stoffer som minimum er overholdt. Renseprocessen vil bevirke at ca. 85-90% af indløbsvandet til renseprocessen vil blive

renset (permeat) til koncentrationer, der overholder det generelle miljøkvalitetskrav og dermed kan udledes til Bygholm Å. Den resterende vandmængde, ca. 10 – 15% af den behandlede volumen (koncentratet) vil indeholde den tilbageholdte (opkoncentrerede) mængde af miljøfarlige forurenende stoffer, samt andre salte/metaller, og vil skulle bortskaffes til slutbehandling ved ekstern operatør. Det skal her pointeres, at de opnåelige koncentrationer i det rensede vand (permeatet) primært er et resultat af anlægsopbygningen (membraner, driftsparametre mm) og kun i meget begrænset omfang er påvirkelige af stofkoncentrationer i vandet inden rensningen. Der kan ved rensningen udover rensning for miljøfarlige stoffer samtidig forventes en betydelig rensning for kvælstof og fosfor, idet rensningen kan forventes at sænke ammoniumkoncentrationen til 0,8 mg/l og nitratkoncentration til 0,005 mg/l, mens den totale fosforkoncentration kan forventes at blive sænket til 0,032 mg/l.

Det grundvand, der ikke kan nedsives eller recirkuleres ved grundvandssænkningerne ved hhv. overføringen af Klokkedalsvej og underføringen af sti ved Bollervej (I Tabel 20-23 angivet som ' Ringvand Syd - øvrige grundvandssænkninger'), ledes til bassin 3, hvor det renses inden udledningen. Da bassin 3 består af både et traditionelt vådt regnvandsbassin og et efterfølgende filterbassin forventes en renseeffekt der som minimum svarer til almindelige våde regnvandsbassiner. Denne er på hhv. 50% for kvælstof og 66 % for fosfor (63). Renseeffekten i bassinet er primært relateret til de indbyggede organiske jordfraktioner hvorfor renseeffekten i forhold til indhold i grundvand vurderes at være sammenlignelig med renseeffekterne overfor vejvand.

Den midlertidige udledning af oppumpet grundvand vil således medføre en tilledning af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord, som vist i Tabel 20-23.

Tabel 20-23: Midlertidig udledning af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord indre fra oppumpet grundvand i løbet af anlægsperioden.

Kvælstof og fosfor i terrænnært grundvand	Grundvands-koncentration	Konc. I udledt vand	Udledt vand-mængde	Mængde udledt i anlægsperioden
Enhed	mg/l	mg/l	m^3	kg
Ringvej Syd (bassin 3)				
Kvælstof (nitrat)	5	0,005	28.000	0,14
Fosfor	0,13	0,032	28.000	0,9
Ringvand Syd - øvrige grundvandssænkninger				
Kvælstof (nitrat)	5	2,5	7000	18
Fosfor	0,13	0,04	7000	0,3
Bassin 4				
Kvælstof (ammonium)	17	0,8	24.000	19
Fosfor	12	0,032	24.000	0,8
Ove Jensens Allé				
Kvælstof (nitrat)	1	0,005	40.500	0,2
Fosfor	0,24	0,032	40.500	1,3
Samlet				
Kvælstof				37
Fosfor				3,3

Samlet vil grundvandssænkningerne på Ringvej Syd, bassin 4 og Ove Jensens Allé bidrage med 37 kg kvælstof og 3,3 kg fosfor til Horsens Fjord i løbet af seks gange af 7 - 16 ugers varighed i en samlet anlægsperiode på 1-2 år jf. Tabel 20-23. Til sammenligning udledes der jf. genbesøget af vandområdeplan 2021-27 årligt 706,1 ton kvælstof til Horsens Fjord, indre, og 20,4 ton fosfor. Udledningen fra grundvandssænkningen vil derfor svare til 0,005 % og 0,02 % af den årlige udledning af henholdsvis kvælstof og fosfor, hvilket vurderes at være under måleusikkerheden på vandområdeplanernes belastningsopgørelse.

Udledningen af de 37 kg kvælstof er fordelt på ca. 18 kg der udledes via udløbspunktet fra bassin 3 og ca. 19 kg, der udledes til Bygholm Å fra grundvandssænkninger ved Bassin 4 og Ove Jensen Allé.

Der skal evt. udledes op til 5 m^3/t (1,4 l/s) fra Ringvej Syd øvrige strækninger, hvor kvælstofmængden udgør 18 kg og udløbskoncentrationen 2,5 mg/l jf. Tabel 20-23. Denne vandmængde udledes ved udløbspunktet for bassin 3. Her er der en opblandingsfaktor på 246 (500x0,69/1,4) beregnet som beskrevet i afsnit 20.1.3.2.2. Koncentrationen af kvælstof i Horsens Fjord indre er 0,6 mg/l jf. Tabel 20-9. Når udløbsvandet med en koncentration af kvælstof på 2,5 mg/l opblandes med havvand med en koncentration på 0,6 mg/l, og der tages højde for opblanding, bliver den resulterende koncentration af kvælstof i havvandet ved udløbspunktet uændret 0,6 mg/l. Under udledningen af det oppumpede grundvand vil der således ikke ske en forøgelse koncentrationen af kvælstof i Horsens Fjord.

Forud for udledningen af det oppumpede grundvand fra Ove Jensen Allé og Bassin 4 til Bygholm Å renses vandet, så udløbskoncentrationen er maksimum 0,8 mg/l. I forvejen har vandet i Bygholm Å jf. Tabel 18-3 en koncentration på 3,18 mg/l. Udledningen af det rensede grundvand vil således ikke bidrage til en stigning i koncentrationen af kvælstof i Bygholm Å. Derved vil udledningen til Bygholm Å ikke medføre en stigning i kvælstofkoncentrationen i Horsens Fjord.

Da udledningerne af grundvand ikke medfører stigning i koncentrationen af kvælstof i Horsens Fjord, imens udledningerne pågår, vil udledningerne ikke medføre en forøgelse af klorofylkoncentrationen. Påvirkningen ved midlertidig udledning af grundvand vurderes derfor at være **ubetydelig** i forhold til fytoplankton. Dette vil også kun være relevant, hvis udledning af grundvand forekommer i vækstsæsonen (maj-sep.), hvor væksten af fytoplankton er begrænset af kvælstof. I vinterperioden er væksten af fytoplankton begrænset af lys, hvorfor udledningen af kvælstof ikke påvirker væksten.

De andre biologiske kvalitetselementer ålegræs og bundfauna vurderes ikke at blive påvirket, da området ikke er kendt for forekomst af ålegræs, og bundfauna ikke direkte responderer på kvælstoftilførsler.

I vandområdeplanerne er der fastsat et fordelt indsatsbehov i forhold til at reducere kvælstofudledningen til Horsens Fjord, indre, med 230,8 ton kvælstof pr. år, men der ikke er fastsat et indsatsbehov for fosfor. De naturarealer og landbrugsarealer i nuværende omdrift, der inddrages i forbindelse med projektet (29 ha) vil medføre, at der sker en varig årlig reduktion i tilledning af kvælstof og fosfor til Horsens fjord. Af DCE's virkemiddelkatalog fremgår, at ved udtagning af landbrugsjord vil udvaskningen af kvælstof falde til 1-10 kg N/ha det 1. år fra 45-80 kg N/ha, og derefter kan kvælstofudvaskningen forventes at være 12 kg N/ha/år sammenlignet med en udvaskning på 61 kg N/ha/år (64). Dette svarer til at udvaskningen af kvælstof fra landbrugsjord er faldet med 80-90% det første år efter udtagningen, og derefter med 80 %. Projektets udtagning af landbrugsjord vil derfor medføre en varig årlig reduktion på hhv. 177 kg/år og 3,8 kg/år jf. Tabel 20-30. Reduktionen i tilledningen af kvælstof og fosfor vil starte, når landbrugsarealerne udtages af drift efter høsten 2026. Herefter tilplantes arealerne med afgrøder f.eks. rug. Afgrøderne gødes ikke frem til næste høst, for at udpine jorden og derved minimere udvaskningen af det kvælstof, der er tilbage i jorden. Udpiningen forsættes med ny udsåning af rug efter høsten 2027 og i de 4 måneder frem til udgangen af 2027 hvor den nuværende vandplanperiode

udløber anslås en yderligere reduktion i tilledningen af kvælstof på ca. 35 kg (142/4). Samlet set har udtagningen af landbrugsjord derved reduceret tilledning af kvælstof med ca. 180 kg (142+35 kg) i den nuværende vandplanperiode. Udtagning og udpining af landbrugsjorden sikrer derved at den udledning af kvælstof, som sker fra grundvandssænkningerne, bliver modvirket indenfor den nuværende vandplanperiode, som løber frem til udgangen af 2027. Udledningen påvirker derved ikke den fastlagte kvælstofindsats for vandområderne Horsens Fjord, indre, Horsens Fjord, ydre og Aarhus bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav jf. genbesøget af vandområdeplan 2021-27.Den varige reduktion i tilledningen af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord, indre, er betydelig større, og særligt for kvælstof cirka 4,5 gange større, end den midlertidige tilledning, der vil forekomme i en begrænset anlægsperiode på under to år.

Samlet vurderes påvirkningen på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord derfor at være ubetydelig. Dermed vil udledning af kvælstof og fosfor medføre ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej være til hinder for senere målopfyldelse.

20.3.5.2 Påvirkning med miljøfremmede stoffer ved udledning af oppumpet grundvand for/via bassin 3

Etableringen af bassin 3

Ved etableringen af de to bassiner, der udgør bassin 3, kan der blive behov for udlede 35.000 m^3 over en periode på 14 uger, som vist i Tabel 20-22, hvilket svarer til 4 l/s. Udledningen vil her ske til Horsens Fjord via udløbsledningen til bassin 3, som etableres før bassinerne.

Med henblik på at sikre, at oppumpet grundvand, ved udledning til Horsens Fjord, ikke medfører en tilstandsforringelse etableres der rensning af vandet således at koncentrationerne for alle miljøfarlige forurenende stoffer bringes under de gældende miljøkvalitetskrav forud for udledningen til Horsens Fjord.

Der etableres et decideret behandlingsanlæg – "Rensetog" - der skal anvendes til rensning af det oppumpede grundvand. Placeringen vil være indenfor det indhegnede arbejdsområde, tæt ved udløbsledningen til Horsens Fjord.

Der er i bilag 26 vedlagt en teknisk specifikation for et membrananlæg til rensning af grundvandet udarbejdet af firmaet BWT. Anlægget er opbygget af en forbehandling i form af et AFM Filter (Partikel filter), efterfulgt af et UF Anlæg (Ultra Filtrering: Tilbageholdelse af bl.a. mikroorganismer) og slutteligt et Blødgøringsfilter (Reducering af Calcium, Mangan og Barium). Efter forbehandlingen gennemføres den endelige rensning gennem et RO Anlæg (Reverse Osmosis) der driftes som et SWRO (Sea water Reverse Osmosis). Anvendte membraner er således tilegnet forhold hvor høje salt-/metalkoncentrationer kan forekomme. For mere specifik gennemgang af anlægget og den konkrete opbygning henvises til bilag 26 herunder de vedlagte P&I diagrammer. Anlægget er opbygget af kommercielt tilgængelige standardkomponenter og vil blive skaleret (justering af pumpekapacitet/tankstørrelser/membraner mm.) når helt konkret viden om behandlingsflow foreligger.

Anlægget bygger på kendt teknologi til vandbehandling, primært afsaltning af havvand, for fremstilling af drikkevand. Af samme årsag er det muligt for de væsentligste salte/næringsstoffer at beregne de aktuelle koncentrationer som behandlingen vil resultere i – se bilag 26. F.eks. vil koncentrationen af ammonium, nitrat og fosfor i det rensede vand (permeatet) være hhv. 0,8 mg/l, 0,005 mg/l og 0,032 mg/l. Det er ved brug af virksomhedens standardberegningsprogrammer ikke på tilsvarende måde muligt at beregne de eksakte koncentrationer for de øvrige indholdsstoffer. Virksomheden har dog konkret erfaring med rensning af vand med sammenligneligt udgangspunkt og kan her rense til niveauer hvor miljøkvalitetskravene for alle miljøfarlige forurenende stoffer som minimum er overholdt, se bilag 26. Det skal her pointeres, at de opnåelige koncentrationer i det rensede vand (permeatet) primært er et resultat af

anlægsopbygningen (membraner, driftsparametre mm) og kun i meget begrænset omfang er påvirkelige af stofkoncentrationer i vandet inden rensningen.

Renseprocessen vil bevirke at ca. 85-90% af indløbsvandet til renseprocessen vil blive renset (permeat) til koncentrationer, der overholder det generelle miljøkvalitetskrav og dermed kan udledes til Horsens Fjord. Den resterende vandmængde, ca. 10 – 15% af den behandlede volumen (koncentratet) vil indeholde den tilbageholdte (opkoncentrerede) mængde af miljøfarlige forurenende stoffer, samt andre salte/metaller, og vil skulle bortskaffes til slutbehandling ved ekstern operatør. En potentiel modtager kunne være Nordic Resource A/S i Århus (Link). Virksomheden har, jf. den gældende miljøtilladelse af august 2022, tilladelse til modtagelse og behandling af: *Vandigt flydende affald og vandige koncentrater fra rensning af grundvand indeholdende farlige stoffer* (EAK- kode: 19.13.7 Jf. Affaldsbekendtgørelsen - BEK nr. 810 af 22/09/2026 Link). Virksomheden kan således slutbehandle koncentratet hvormed dette ikke vil medføre yderligere påvirkning i forhold til projektet.

Konsekvens ved udledning af grundvand fra etablering af bassin 3 til Horsens Fjord

Det oppumpede grundvand kan ved rensning, opnå en sammensætning som gør at det kan udledes uden risiko for påvirkning af Horsens Fjord. Idet indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer vil være under gældende miljøkvalitetskrav, vil udledningen ikke kunne medføre en tilstandsændring for så vidt angår vandet i Horsens Fjord.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen renser samtidigt grundvandet for kvælstof (primært nitrat) og fosfor, så der efter rensningen kan forventes en koncentration i det udledte oppumpede grundvand på under 0,005 mg kvælstof /l og 0,032 mg fosfor/l.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen fjerner samtidigt alt suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en påvirkning af Horsens Fjord med sediment indeholdende miljøfremmede forurenende stoffer eller høje næringsstofkoncentrationer, og dermed ændres der ikke på tilstanden for sedimentet i fjorden.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Horsens Fjord for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskravet, samtidigt med at miljøkvalitetskravene overholdes for de øvrige stoffer.

Da der ved midlertidig udledning af oppumpet grundvand ikke udledes sediment, og det udledte vand indeholder lave koncentrationer af næringsstoffer samt koncentrationer af miljøfremmede stoffer, der ikke overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, vurderes udledningen af grundvand ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, og påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**.

Dermed vurderes der ikke at være nogen midlertidig eller permanent forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Horsens Fjord, herunder af de enkelte kvalitetselementer. Samtidigt sikrer rensningen, at den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i projektets anlægsfase ikke vil hindre målopfyldelse i Horsens Fjord.

Stiunderføringen ved Bollervej

Ved etableringen af stiunderføringen ved Bollervej skal der ske en mindre grundvandssænkning på ca. 1.200 m^3 over 2 uger jf. Tabel 20-22. Her skal der ligeledes foretages en recirkulering af grundvandet, som beskrevet i kap 21. Det er derfor meget usandsynligt, at der skal udledes vand fra grundvandssænkningen til Horsens Fjord. Hvis det mod forventning er nødvendigt at udlede en lille del af grundvandet, vil vandet blive ledt til rensning i bassin 3 inden udledningen. Rensningen i et fuldt etableret bassin 3 vurderes, med baggrund i at selve renseeffekten er relateret til de indbyggede materialer i bassinet/filtrene at være svarende til hvad der kan iagttages for vejvand, se afsnit 20.4.1.1. Denne rensning vil sammen med den meget lille vandmængde

betyder korte varighed af grundvandssænkningen betyde, at den eventuelle udledning ikke medfører en forringelse af den nuværende tilstand af Horsens Fjord, indre eller forhindre senere målopfyldelse.

Vejoverføringen af Klokkedalsvej

Ved etablering af vejoverføringen af Klokkedalsvej skal der ske en grundvandssænkning på 13.000 m^3 over 10 uger jf. Tabel 20-22. Her vil en stor del af det oppumpede grundvand blive nedsivet og recirkuleret som beskrevet i kap. 21. Hvis det mod forventning er nødvendigt at udlede en del af grundvandet, vil vandet blive ledt til rensning i bassin 3 inden udledningen. I Tabel 20-22 er det anslået, at en evt. udledning kan komme op på 6.000 m^3 over 10 uger, hvilket svarer til en udledning på 1,4 l/s.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene for vand ved udledning af renset grundvand for etablering af vejoverføringen af Klokkedalsvej. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt ved udledning af renset grundvand fra vejoverføringen af Klokkedalsvej.

Der er i Tabel 20-24 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter der, jf. Tabel 23-2, forekommer i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav i det grundvand der skal bortledes for etablering af vejoverføringen af Klokkedalsvej via udløbspunktet i Horsens Fjord.

De maksimale udledningskoncentrationer, for de stoffer der er højere end miljøkvalitetskravet, er opsummeret i Tabel 20-24. Her er ligeledes beregnet koncentrationstigningen i det repræsentative målepunkt som følge af udledningen, når det oppumpede grundvand, med et flow på 1,4 l/sek., udledes til Horsens Fjord under de strømningsforhold, der er vist på Tabel 20-24 og grundvandet har de angivne maksimale koncentrationer. Beregningerne tager udgangspunkt i en opblanding på mindst 168 gange jf. afsnit 20.1.3.2.2. De resulterende koncentrationer i vandet ved det repræsentative målepunkt er beregnet ud fra de foretagne målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 (Horsens Fjord, indre) tillagt koncentrationsbidraget fra udledningen.

Tabel 20-24: Stoffer i udledt grundvand ved oppumpning i forbindelse med etablering af bassin 3 - ved udløbspunktet fra bassin 3 - hvor vandkoncentrationerne enten overstiger MKK (jf. Bek. 1668), miljøkvalitetskriterier eller PNEC-værdier (alle markeret med orange), eller hvor analysens detektionsgrænse overskrider miljøkvalitetskravet markeret med grå. Det samlede analyseprogram og analyseresultater kan ses i Tabel 23-2.

Stof	Maksimal konc. der (må) udledes fra grundvands-sænkning	Generelt MKK.	Målt konc.	Koncentrations-stigning	Resulterende koncentration
	Koncentration	Andet overfla-devand	128 Horsens Fjord, indre	i repræsentativt målepunkt	i repræsenta-tivt målepunkt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Bly	2,6	1,3	0,4	0,0	0,4
Barium[2]	160	20,6	18,5	1,0	19,5
Kobber[1]	9,6	1,2	0,9	0,1	1,0
Mangan	408	300	< 54	2,0	56
Zink[1]	17	8	3,5	0,1	3,6
Benz(a)pyren	0,00016	0,00017	< 0,00017	0,00000	< 0,00017
Benz(a)anthracen	0,001	0,0005	0,0005 [3]	0,0000	0,0005
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,0005	0,00014	0,00014 [3]	0,00000	0,00014
Pyren	< 0,005	0,0023	0,0023 [3]	0,0000	0,0023
PFOS	<0,00020	0,00013	0,00028	0,00000	0,00028

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber og vanadium sættes til hhv. 0,2 og 1,0 µg/l. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vand-analyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se også afsnit 20.2.

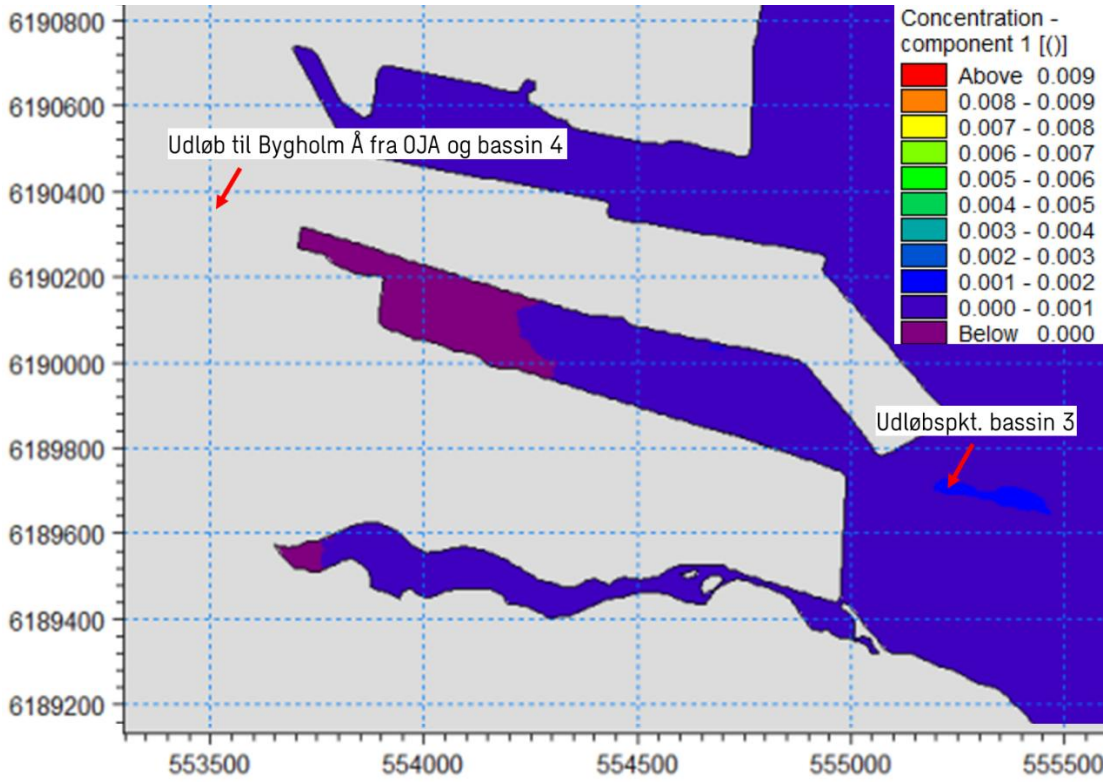
Note 3. Den målte (i forvejen forekommende) koncentration er sat til miljøkvalitetskravet, da det ikke har været muligt at bestemme koncentrationen med en detektionsgrænse, der er lavere end miljøkvalitetskravet.

Som det ses af i Tabel 20-24 forekommer der ikke koncentrationsstigninger som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. For stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet, er koncentrationsstigningen 0, dog for barium på 1,0, for kobber 0,1, for mangan 2,0 og for zink 0,1, på det betydende ciffer. Selv for de stoffer, hvor koncentrationen ved selve udløbet overskrider miljøkvalitetskravet, eller hvor detektionsgrænsen er for høj til at kunne måle koncentrationen, er koncentrationsstigningen i det repræsentative målepunkt så lille, at miljøkvalitetskravet er overholdt i det repræsentative målepunkt.

Trin B: Afstand mellem udledning fra bassin 3 og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse:

De gennemførte beregninger, se afsnit 20.1.3.2.2, viser at der i en afstand på maksimalt 5 m, svarende til cellestørrelsen i spredningsmodellen, fra udløbspunktet fra bassin 3 ikke vil forekomme koncentrationer hvor udledningen medfører en koncentrationsforøgelse og dermed kan det med sikkerhed konkluderes, at allerede 5 meter fra udløbspunktet er koncentrationerne for selv de stoffer, der har den højeste koncentration relativt set i forhold til miljøkvalitetskravet, ikke så høje at de bidrager til en forringelse af tilstanden i Horsens Fjord.

På Figur 20-26 er der vist en modelberegning af den koncentrationsforøgelse, der sker i Horsens Fjord fra en kilde en koncentration på 1 placeret ved udløbspunktet for bassin 3. Som det fremgår af Figur 20-26, vil strømningsforholdene i Horsens Fjord medføre, at koncentration ved udløbspunkterne for bassin 3 ikke overstiger 0,002, hvilket svarer til en opblanding på ca. 85 gange ved udløbspunktet for bassin 3 ved en udledning på 4 l/s. Modelberegningerne er forklaret nærmere i afsnit 20.4.1.



Figur 20-26: Koncentration af tracer fra udløbspunkterne til bassin 3 og 4 på hver 1 ved en årsmiddel situation. Se også bilag 2 Horsens Fjord - Hydraulisk notat 2025.

Grundvandet ved vejoverføringen af Klokkedalsvej forventes at svare til boring PB1 jf. kapitel 23 Tabel 23-2. Her er der mangan, bly, barium, kobber, zink og benz(a)pyren i koncentrationer, der overstiger miljøkvalitetskravet. Ligeledes er der en række stoffer, hvor det ikke er muligt at bestemme indholdet i grundvandet med en detektionsgrænse, der er lavere end miljøkvalitetskravet. Det drejer sig om stofferne benz(a)anthracen, dibenz(a,h)anthracen, pyren og PFOS. Indholdet af de øvrige stoffer i grundvandet fra PB1 er lavere end enten miljøkvalitetskravet, miljøkvalitetskriteriet eller PNEC-værdien.

Koncentrationsniveauerne af de stoffer, der er højere end miljøkvalitetskravet er opsummeret i Tabel 20-25. Her er ligeledes beregnet den resulterende koncentration i selve udløbspunktet fra bassin 3, når det oppumpede grundvand, med et flow på 1,4 l/sek., møder vandet i Horsens Fjord under de strømningsforhold, der er vist på Figur 20-26 og grundvandet har de angivne målte/beregnede maksimale koncentrationer.

Tabel 20-25: Stoffer af udledt grundvand ved oppumpning i forbindelse med etablering af vejoverføringen af Klokkedalsvej - ved udløbspunktet fra bassin 3 - hvor vandkoncentrationerne enten overstiger MKK (jf. Bek. 1668), miljøkvalitetskriterier eller PNEC-værdier (alle markeret med orange), eller hvor analysens detektionsgræns overskrider miljøkvalitetskravet markeret med grå. Det samlede analyseprogram og analyseresultater kan ses i Tabel 23-2.

Stoffer i terrænnært grundvand	Konc. i boring PB1	Maksimal konc. der (må) udledes fra grundvands-sænkning	I forvejen forekommende konc i Horsens Fjord, indre	Resulterende konc. i udløbspunktet i Horsens Fjord, indre	MKK kystvand generelt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Bly	2,6	2,6	0,4	0,4	1,3
Barium[2]	160	160	18,5	19,1	20,6
Kobber[1]	9,6	9,6	0,9	0,9	1,2
Mangan	480	408	< 5[4]	7	300
Zink[1]	17	17	3,5	3,5	8
Benz(a)pyren	0,00062	0,00016	< 0,00017	< 0,00017	0,00017
Benz(a)anthracen	<0,001	0,001	0,0005[3]	0,0005	0,0005
Dibenz(a,h)anthracen	<0,0005	< 0,0005	0,00014[3]	0,00014	0,00014
Pyren	<0,005	< 0,005	0,0023[3]	0,0023	0,0023
PFOS	<0,00020	<0,00020	0,00028	0,00028	0,00013

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber, vanadium of zink sættes til hhv. 0,2, 1,0 og 0,2 µg/l. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se også afsnit 20.2.

Note 3. Den i forvejen forekommende koncentration er sat til miljøkvalitetskravet, da det ikke har været muligt at bestemme koncentrationen med en detektionsgrænse, der er lavere end miljøkvalitetskravet.

Note 4: Data hentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre

De i forvejen forekommende koncentrationer i Horsens Fjord, indre fremgår af Tabel 20-9. Det har ikke været muligt, at bestemme den i forvejen forekommende koncentration af benz(a)anthracen, dibenz(a,h)anthracen og pyren med en detektionsgrænse, der er lav nok i forhold til miljøkvalitetskrav. Den i forvejen forekommende koncentration er derfor sat til miljøkvalitetskravet. For mangan er den i forvejen forekommende koncentration bestemt ud fra data hentet fra kemidata.dk for vandområdet Horsens Fjord, indre.

Af Tabel 20-25 fremgår det, at det er nødvendigt at reducere koncentrationen af benz(a)pyren i grundvandet, inden vandet kan udledes til Horsens Fjord. Reduktionen skal sikre, at udledningen af grundvandet ikke medfører en stigning af koncentrationen i vandet i Horsens Fjord, indre ved udløbspunktet. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en overskridelse af miljøkvalitetskravet i udledningspunktet for benz(a)pyren.

Den rensning, der er nødvendig for at nedbringe koncentrationen i grundvandet inden udledningen, skal have en rensegrad for benz(a)pyren på minimum 75 % svarende til maksimum 0,00016 µg/l. Denne koncentration kan opnås ved den rensning, der foregår ved den kombinerede sedimentation og filtrering i bassin 3 (63). Rensningen i et fuldt etableret bassin 3 vurderes, med baggrund i at selve renseeffekten er relateret til de indbyggede materialer i bassinet/filtrene, at være svarende til hvad, der kan iagttages for vejvand, se afsnit 20.4.1.1. Dermed vil rensningen sikre, at indholdet af benz(a)pyren bringes ned på et niveau, hvor udledningen ikke bidrager til en koncentrationsstigning i Horsens Fjord ved selve udløbspunktet.

For stofferne bly, kobber, zink, benz(a)anthracen, dibenz(a,h)anthracen, pyren og PFOS medfører udledningen med koncentrationer målt i boring PB1 ikke en stigning i koncentrationen i Horsens Fjord ved udløbspunktet jf. Tabel 20-25. Grundvandets indhold af barium og mangan vil (uden rensning i bassin 3) medføre en mindre stigning af koncentrationen i Horsens Fjord ved

udløbspunktet, men stigningen medfører ikke, at miljøkvalitetskravet overskrides. Rensningen af vandet i bassin 3 vil naturligvis nedbringe koncentrationen af disse stoffer til niveauer under, hvad der målt i boring PB1.

Udledningen af grundvandet fra grundvandssænkningen ved overføringen af Klokkedalsvej, vil således efter rensningen i bassin 3 ikke medføre en stigning i koncentrationen af de stoffer, der i forvejen er højere end miljøkvalitetskravet i Horsens Fjord, indre. Ligeledes vil udledningen ikke medføre en overskridelse af miljøkvalitetskravet i Horsens Fjord, indre for de stoffer i grundvandet, der i dag overholder miljøkvalitetskravet.

Vandudvekslingen i udløbspunktet medfører således generelt, at der ikke kan ses en koncentrationsstigning i vandområdet uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret. Der vil således ikke være en koncentrationsstigning i et hvilket som helst punkt i vandområdet – uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret.

Ovennævnte rensning fjerner samtidigt evt. suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at det udledningen ikke medfører en stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer i sediment i Horsens Fjord.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Horsens Fjord for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskrav, samtidigt med at miljøkvalitetskrav, miljøkvalitetskriterierne eller PNEC-værdien et overholdes for de øvrige stoffer.

Da der samtidigt er tale om en midlertidig udledning med en varighed på ca. 10 uger vurderes udledningen ved overføringen af Klokkedalsvej at være **ubetydelig** og ikke at medføre en forringelse af hverken den økologiske eller kemiske tilstand af Horsens Fjord, indre, herunder de enkelte kvalitetselementer og ej heller at være til hinder for målopfyldelse.

20.3.5.3 Påvirkning af Horsens Fjord med miljøfremmede stoffer ved udledning af oppumpet grundvand i Bygholm Å fra krydsombygningen Ove Jensens Allé/Høegh Guldbergs Gade

Ved krydsombygningen Ove Jensens Allé / Høegh Guldbergs Gade, er der, som nævnt i kapitel 18, behov for at udlede op til ca. 40.500 m^3 over en periode på ca. 12-16 uger. Udledningen fra denne grundvandssænkning sker som beskrevet i kapitel 18 til Bygholm Å i et udløbspunkt, der er placeret ca. 425 m fra havnebassinet, hvor Bygholm Å løber ud i Horsens Fjord, indre. Udløbspunktet er vist på Figur 20-25.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene for vand i Horsens Fjord ved udledning af renset grundvand fra krydsombygningen Ove Jensens Allé / Høegh Guldbergs Gade.

Der er i afsnit 18.3.2.2.2 redegjort for den rensning der vil blive gennemført forud for udledning af det oppumpede grundvand.

Det oppumpede grundvand kan ved rensning opnå en sammensætning som gør at det kan udledes uden risiko for påvirkning af Horsens Fjord. Indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer vil være under gældende miljøkvalitetskrav, og udledningen vil således ikke kunne medføre en tilstandsændring for så vidt angår vandet i Horsens Fjord.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen renser samtidigt grundvandet for kvælstof (primært ammonium) og fosfor, så der efter rensningen kan forventes en koncentration i det udledte oppumpede grundvand på under 0,8 mg kvælstof /l og 0,032 mg fosfor/l.

Rensningen af grundvandet forud for udledningen fjerner samtidigt alt suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en påvirkning af Horsens

Fjord med sediment indeholdende miljøfremmede forurenende stoffer eller høje næringsstofkoncentrationer, og dermed ændres der ikke på tilstanden for sedimentet i fjorden.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Horsens Fjord for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskravet, samtidigt med at miljøkvalitetskravene overholdes for de øvrige stoffer.

Da der ved midlertidig udledning af oppumpet grundvand ikke udledes sediment, og det udledte vand indeholder lave koncentrationer af næringsstoffer samt koncentrationer af miljøfremmede stoffer, der ikke overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, vurderes udledningen af grundvand ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, og påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

Dermed vurderes der ikke at være nogen midlertidig eller permanent forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Horsens Fjord, herunder af de enkelte kvalitetselementer. Samtidigt sikrer rensningen, at den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i projektets anlægsfase ikke vil at være til hinder for målopfyldelse i Horsens Fjord.

20.3.5.4 Påvirkning af Horsens Fjord med miljøfremmede stoffer ved udledning af oppumpet grundvand i Bygholm Å fra bassin 4

Ved bassin 4, der ligger på havnearealerne nord for havnebassinet, forventes det, at der kan blive behov for at oppumpe og udlede op til 24.000 m^3 grundvand over en periode på 14 uger.

Udledningen fra denne grundvandssænkning sker som beskrevet i kapitel 18 til Bygholm Å i samme udløbspunkt som grundvandssænkningen fra Ove Jensens Allé. Dette er placeret ca. 425 m fra havnebassinet, hvor Bygholm Å løber ud i Horsens Fjord, indre. Udløbspunktet er vist på Figur 20-25.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene for vand ved udledning af renset grundvand fra etagrundvandssænkningen for etablering af bassin 4.

Der er i afsnit 18.3.2.2.2 redegjort for den rensning der vil blive gennemført forud for udledning af det oppumpede grundvand.

Det oppumpede grundvand kan ved rensning opnå en sammensætning som gør at det kan udledes uden risiko for påvirkning af Horsens Fjord. Indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer vil være under gældende miljøkvalitetskrav, og udledningen vil således ikke kunne medføre en tilstandsændring for så vidt angår vandet i Horsens Fjord.

Den nødvendige rensning af grundvandet forud for udledningen renser samtidigt grundvandet for kvælstof (primært ammonium) og fosfor, så der efter rensningen kan forventes en koncentration i det udledte oppumpede grundvand på under 0,8 mg kvælstof /l og 0,032 mg fosfor/l.

Rensningen af grundvandet forud for udledningen fjerner samtidigt alt suspenderet stof i det oppumpede grundvand. Derved sikres det, at udledningen ikke medfører en påvirkning af Horsens Fjord med sediment indeholdende miljøfremmede forurenende stoffer eller høje næringsstofkoncentrationer, og dermed ændres der ikke på tilstanden for sedimentet i fjorden.

En påvirkning af biota fra udledningen kan ligeledes udelukkes, idet rensningen sikrer, at udledningen ikke medfører en stigning i vandkoncentrationerne i Horsens Fjord for de stoffer, der i forvejen overskrider miljøkvalitetskravet, samtidigt med at miljøkvalitetskravene overholdes for de øvrige stoffer.

Da der ved midlertidig udledning af oppumpet grundvand ikke udledes sediment, og det udledte vand indeholder lave koncentrationer af næringsstoffer samt koncentrationer af miljøfremmede

stoffer, der ikke overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, vurderes udledningen af grundvand ikke at påvirke de biologiske kvalitetselementer vandløbsplanter, bundlevende alger, bundfauna og fisk, og påvirkningen vurderes at være ubetydelig.

Dermed vurderes der ikke at være nogen midlertidig eller permanent forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand i Horsens Fjord, herunder af de enkelte kvalitetselementer. Samtidigt sikrer rensningen, at den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i projektets anlægsfase ikke vil at være til hinder for målopfyldelse i Horsens Fjord.

20.3.5.5 Opsamling på påvirkning fra udledning af grundvand til Horsens Fjord

Den midlertidige udledning af oppumpet grundvand i løbet af anlægsperioden vil ikke føre til en koncentrationsforøgelse af miljøfremmede stoffer i det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2, og vil ikke negativt påvirke de biologiske kvalitetselementer ved udledning af kvælstof og fosfor eller påvirke vandområdets kvælstofindsats.

Samtidigt kan der kun forekomme en midlertidig stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer i Horsens Fjord, hvis det ikke er muligt. at recirkulere alt vandet fra grundvandssænkningen ved underføringen ved Klokkedalsvej. I det tilfælde vil vandet bliver udledt via udløbsledningen fra bassin 3 efter forudgående rensning i filterbassinet (bassin 3). Her vil den midlertidige stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer være, begrænset til en afstand på 5 m fra udløbspunktet ved bassin 3. På den baggrund vurderes påvirkningen fra midlertidig udledning af grundvand til Horsens Fjord at være ubetydelig.

Udledningen af grundvand vil således hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i Horsens Fjord, indre, herunder de enkelte kvalitetselementer og ej heller at være til hinder for målopfyldelse. Ligeledes vil udledningen ikke modvirke effekten af de fastlagte indsatser for Horsens Fjord, indre.

Tilsvarende vil udledningen af oppumpet grundvand ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for de tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

20.3.6 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger i anlægsfasen på vandkvaliteten og den økologiske tilstand af Horsens Fjord består hovedsageligt af etablering af dæmninger over udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk samt etablering af udløbsrør fra bassin 3. Opførelsen af kystsikringsanlægget ved udløbet af Dagnæs Bæk og Bygholm Å vil medføre lokalt og begrænset tab af levesteder for bundlevende marin flora og fauna. Dog vurderes disse levesteder ikke at være af høj kvalitet, og områdets biodiversitet er generelt dokumenteret som artsfattig. På den baggrund vurderes etableringen af kystsikringsanlægget at medføre en **ubetydelig** påvirkning af de biologiske kvalitetselementer ved det repræsentative målepunkt i den indre del af Horsens Fjord samt lokalt i området, hvor kystbeskyttelsesanlægget etableres. I anlægsfasen foregår der dog flere aktiviteter, som medfører mindre sedimentspild. Det estimeres, at dette ikke vil påvirke den økologiske tilstand eller den kemiske tilstand, da sedimentspredningen er kortvarig, lille og lokal og ikke medfører overskridelse af miljøkvalitetskravene i vand, sediment og biota. ved det repræsentative målepunkt i den indre del af Horsens Fjord fastsat i afsnit 20.1.2 eller lokalt i området, hvor kystbeskyttelsesanlægget etableres.

Etablering af udløbsledningen fra bassin 3 via styret underboring vurderes ikke at påvirke den økologiske – eller den kemiske tilstand i den indre del af Horsens Fjord. Anlægsarbejdet kan dog medføre mindre sedimentspredning i forbindelse med etablering af udløbsrøret og

stensætningen omkring udløbsrøret. Bygherre pålægger boreentreprenører at bruge boremudderprodukter der ikke udgør en risiko for vandmiljøet. Samtidigt opsættes der siltgardiner omkring arbejdsområdet og der anvendes miljøgrab til gravearbejdet. Derved begrænses omfanget af påvirkningen fra ophvirvlet sediment under anlægsarbejdet. Det sikrer at etableringen af udløbsledningen ikke påvirker de biologiske kvalitetselementer eller fører til overskridelse af miljøkvalitetskravet for kemien i vand, sediment og biota ved det repræsentative målepunkt i den indre del af Horsens Fjord fastsat i afsnit 20.1.2 eller umiddelbart udenfor arbejdsområdet, hvor udløbsledningen etableres.

Ved underboring af udløbsrøret kan der ved uheld forekomme utilsigtet udsivning af boremudder til havbunden, hvilket kan medføre en kortvarig lokal påvirkning i form af reduceret sigtbarhed og aflejring af boremudder i nærområdet. Der vil blive udarbejdet en beredskabsplan som sammen med overvågning af borearbejdet sikrer at borearbejde hurtig stoppes og de nødvendige tiltag til at inddæmme og opsamle boremudderet gennemføres. Da der samtidigt ikke anvendes boremudderprodukter der udgør en risiko for vandmiljøet, vil en evt. utilsigtet udsivning af boremudder ikke medføre en påvirkning af de biologiske kvalitetselementer eller føre til overskridelse af miljøkvalitetskravet for kemien i vand, sediment og biota ved det repræsentative målepunkt i den indre del af Horsens Fjord fastsat i afsnit 20.1.2 eller lokalt i området, hvor et evt. uheld måtte forekomme.

Midlertidig udledning af grundvand til Horsens Fjord vurderes ikke at medføre en merbelastning med kvælstof og fosfor ift. eksisterende forhold, idet en varig reduktion i kvælstof og fosfor, som følge af inddragelsen af landbrugsarealer til vejanlægget vil kompensere for den midlertidige udledning af kvælstof og fosfor fra det udledte grundvand i anlægsperioden. Indholdet af metaller og miljøfremmede stoffer i det udledte grundvand estimeres at være på et niveau, der ikke vil medføre en koncentrationsforøgelse af miljøfremmede stoffer i Horsens Fjord ved det repræsentative målepunkt i den indre del af Horsens Fjord fastsat i afsnit 20.1.2 eller i en afstand større end 5 m fra udløbspunktet fra bassin 3.

På baggrund af de øvrige vurderinger, der er foretaget i afsnittet, vurderes det samlet, at anlægsfasen af projektet ikke medføre negative påvirkninger på de biologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr, samt på den økologiske tilstand ift. nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand i kystvandet i vandområdet Horsens Fjord Indre. Derudover vurderes de gener, der opstår i anlægsfasen, ikke at sprede sig til andre vandområder såsom Horsens Fjord Ydre, Aarhus Bugt, Samsø og Nordlige Bælthavet eller at forhindre udførelsen af indsatsprogrammet. Derfor konkluderes det, at projektet i anlægsfasen hverken vil medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i disse vandområder. Ligeledes vil projektet i anlægsfasen ikke hindre senere målopfyldelse eller begrænse virkningen af de planlagte indsatser.

I Tabel 20-26 er påvirkningen i anlægsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 20-26: Opsummering af påvirkningen på vandkvaliteten og økologisk tilstand af Horsens fjord i anlægsfasen.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
Etablering af dæmning over Horsens Fjord	Biologiske kvalitetselementer	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Udgravning af fjordbunden omkring sluseanlægget udføres indenfor spuns. Sten udlægges indenfor midlertidig spuns på bunden til sikring af dæmning. Ved inddragelse af fjordbund sker der lokal tab af flora/fauna på areal for	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		arbejdet. Sedimentspredning fra arbejdet er pga. spuns minimal. Der er ingen forekomst af ålegræs, og områdets flora/fauna er meget arts- og individfattigt med bunddyr, der er tolerante overfor generel forstyrrelse. Derfor vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	
	Nationalt specifikke stoffer	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Udgravning af fjordbunden omkring sluseanlægget udføres indenfor spuns. Sten udlægges indenfor midlertidig spuns på bunden til sikring af dæmning. Sedimentspredning fra arbejdet er pga. spuns minimal og resulterer ikke i en koncentrationsforøgelse. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Der etableres vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper. Udgravning af fjordbunden omkring sluseanlægget udføres indenfor spuns. Sten udlægges indenfor midlertidig spuns på bunden til sikring af dæmning. Sedimentspredning fra arbejdet er pga. spuns minimal og resulterer ikke i en koncentrationsforøgelse. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Etablering af udløbsledning fra bassin 3 via underboring	Biologiske kvalitetselementer	Udløbsledning fra bassin 3 ud i Horsens Fjord etableres på en uge ved styret underboring. Udløbspunktet sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet. Sedimentspild minimeres ved brug af siltgardiner. Der sker lokal tab af flora/fauna ved stensætning. Der er ingen forekomst af ålegræs, og områdets flora/fauna er meget arts- og individfattigt med bunddyr, der er tolerante overfor generel forstyrrelse. Derfor	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	
	Nationalt specifikke stoffer	Udløbsledning fra bassin 3 ud i Horsens Fjord etableres på en uge ved styret underboring. Udløbspunktet sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet. Sedimentspild minimeres ved brug af siltgardiner. Der anvendes kun boremudderprodukter, der kan overholde miljøkvalitetskrav. Boremudder og sedimentspredning fra arbejdet medfører ikke overskridelser af miljøkvalitetskrav eller koncentrationsforøgelse, og dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Udløbsledning fra bassin 3 ud i Horsens Fjord etableres på en uge ved styret underboring. Udløbspunktet sikres med en 20 m^2 stensætning rundt om udløbspunktet. Sedimentspild minimeres ved brug af siltgardiner. Der anvendes kun boremudderprodukter, der kan overholde miljøkvalitetskrav. Boremudder og sedimentspredning fra arbejdet medfører ikke overskridelser af miljøkvalitetskrav eller koncentrationsforøgelse, og dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Udledning af vand fra bassin 3 til Horsens Fjord	Biologiske kvalitetselementer	Bassin 3, der udleder i Horsens Fjord, bliver etableret tidligt i anlægsfasen. Det udledte vand vurderes at være sammenlignelig med regnvand, og der forekommer i vand, biota og sediment ikke koncentrationsstigninger over miljøkvalitetskravet eller målbare koncentrationer. Dermed vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Bassin 3, der udleder i Horsens Fjord, bliver etableret tidligt i anlægsfasen. Det udledte vand vurderes at være sammenlignelig med regnvand, og der forekommer i vand, biota og sediment ikke koncentrationsstigninger over miljøkvalitetskravet eller	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		målbare koncentrationer. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Bassin 3, der udleder i Horsens Fjord, bliver etableret tidligt i anlægsfasen. Det udledte vand vurderes at være sammenlignelig med regnvand, og der forekommer i vand, biota og sediment ikke koncentrationsstigninger over miljøkvalitetskravet eller målbare koncentrationer. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.
Midlertidig udledning af grundvand til Horsens Fjord	Biologiske kvalitetselementer	Der vil i anlægfasen være behov for midlertidig at udlede cirka 42.000 m^3 til Horsens Fjord over en samlet periode på 26 uger. Grundvandet renses i et behandlingsanlæg inden udledning, så der ikke forekommer koncentrationsstigninger af miljøfarlige forurenende stoffer over miljøkvalitetskravet eller målbare koncentrationer. Midlertidig næringsstofudledning medfører ike en merbelastning til Horsens Fjord ift. eksisterende forhold. Derfor vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Der vil i anlægfasen være behov for midlertidig at udlede cirka 42.000 m^3 til Horsens Fjord over en samlet periode på 26 uger. Grundvandet renses i et behandlingsanlæg inden udledning, så der ikke forekommer koncentrationsstigninger af miljøfarlige forurenende stoffer over miljøkvalitetskravet eller målbare koncentrationer. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Der vil i anlægsfasen være behov for midlertidig at udlede cirka 42.000 m^3 til Horsens Fjord over en samlet periode på 26 uger. Grundvandet renses i et behandlingsanlæg inden udledning, så der ikke forekommer koncentrationsstigninger af	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		miljøfarlige forurenende stoffer over miljøkvalitetskravet eller målbare koncentrationer. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	

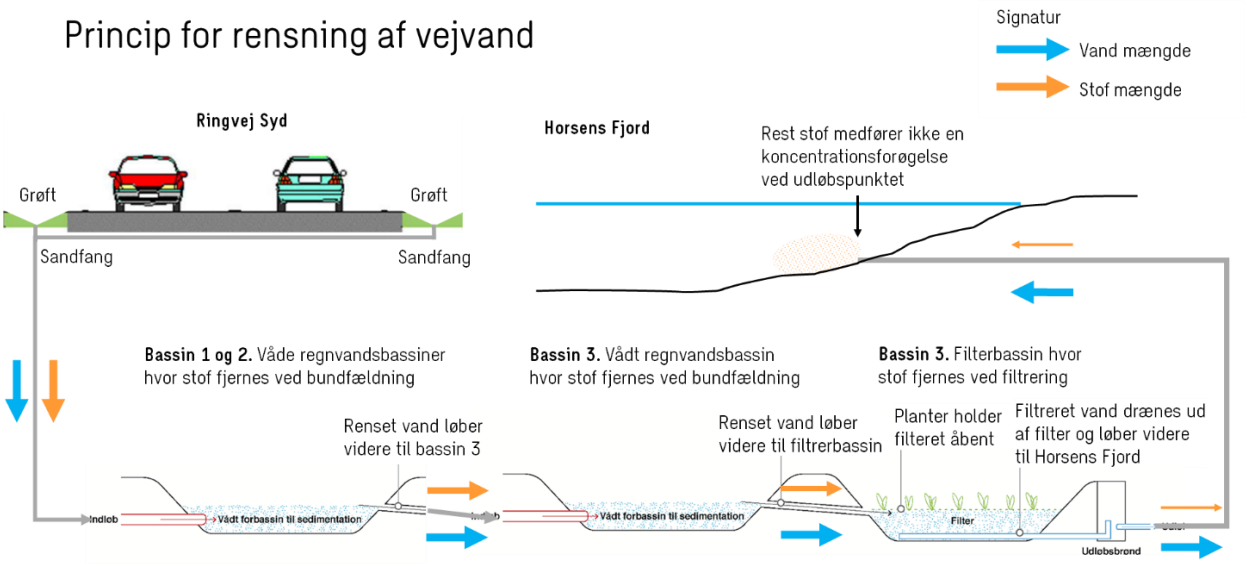
20.4 Påvirkninger i driftsfasen

Projektets påvirkning på overfladevand i driftsfasen består af den påvirkning, der kan ske ved udledning af vejvand samt den evt. påvirkning der kan ske pga. ændrede strømningsforhold i Horsens Fjord, som følge af dæmning, sluser og pumpeanlæg.

20.4.1 Påvirkning ved udledning af vejvand

Vejvandet fra strækningen fra Bjerrevej til Bollerstien samles i bassin 3, som vist på Figur 20-28, der har udløb til Horsens Fjord via en udløbsledning, som vist på Figur 20-29.

På Figur 20-27 er vandets vej vist fra det falder som regn på vejbanen og frem til, det løber ud i Horsens Fjord.



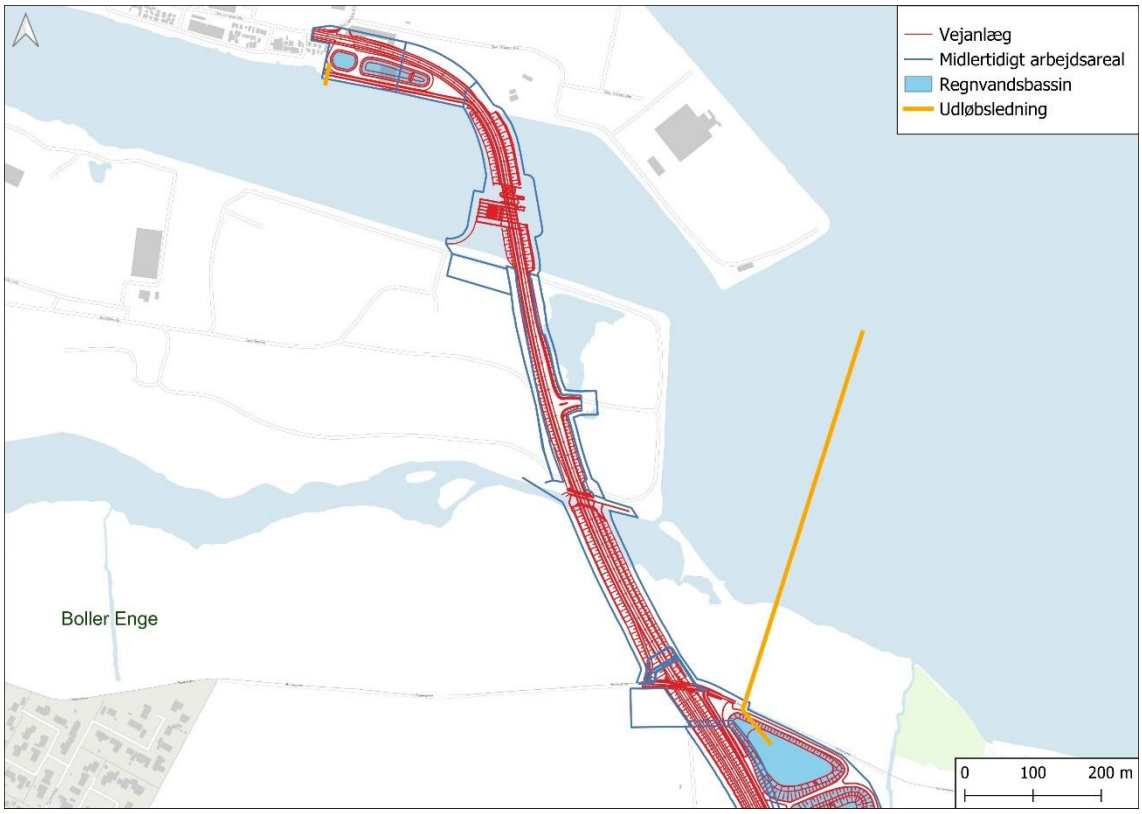
Figur 20-27: Princip for rensning af vejvand.

Vandet der falder på vejbanen når det regner skyller jord, sand og forurenende stoffer fra trafikken ned i vejgrøfterne langs med vejen. I vejgrøfterne opsamles vandet i riste med sandfang. Sandfangene tilbageholder de groveste materialer inden vandet løber videre i lukkede ledninger til regnvandsbassinerne.

En stor del af vejvandet på strækningen bliver først opsamlet i bassin 1 og 2 inden det ledes videre til bassin 3.



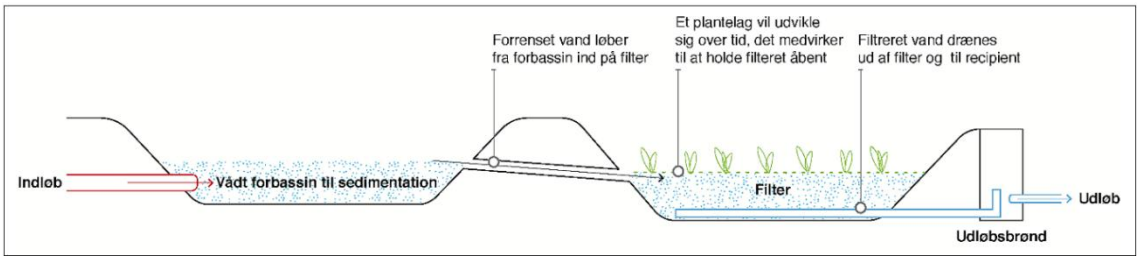
Figur 20-28: Oversigtskort over placering af regnvandsbassiner.



Figur 20-29: Udløbsledninger fra bassin 3 og 4.

Bassin 1 og 2 er opbygget som traditionelle våde regnvandsbassiner, hvor der sker en rensning af vejvandet ved bundfældning. Det er er på Figur 20-27 illustreret ved at stofmængden (den brune pil) bliver mindre efter, at vandet er blevet renset i bassin 1 og 2.

Ved bassin 3 løber vandet først ind i et forbassin, som er opbygget med et traditionelt regnvandsbassin. Her fjernes mest muligt stof ved bundfældning på tilsvarende vis som ved bassin 1 og 2. Herefter løber vandet videre til filterbassinet. I filterbassinet ledes vandet gennem et kunstigt opbygget filteranlæg, der fjerner kolloider og opløste miljøfremmede stoffer. Kolloider er en type blanding, hvor små partikler (typisk mellem 1 og 1000 nanometer) er jævnt fordelt i et andet stof, men uden at være fuldstændigt opløst. Mælk, der består af fedtpartikler i vand, er et eksempel på kolloider. På Figur 20-30 er vist en principskitse af filteranlægget. Princippet er nærmere beskrevet i det afvandings tekniske notat for Ringvej Syd vedlagt i bilag 14. Renseeffekten af filterbassiner er beskrevet nærmere i en undersøgelse fra 2025 foretaget af Aalborg Universitet og Vejdirektoratet (30).



Figur 20-30: Principskitse af et filteranlæg til rensning af vejvand (19).

Når det rensede vand forlader filteranlægget, løber det videre til udløbspunktet på bunden af Horsens Fjord. Her møder vandet den meget store vandmængde der naturligt passerer ud og ind af Horsens Fjord som følge af tidevand og udstrømning fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Vejvand fra vejstrækningen fra Bollerstien og frem til havnen og vejvandet fra krydset ved Ove Jensens Allé samles i bassin 4 ligeledes med udløb i Horsens Fjord som vist på Figur 20-28 og Figur 20-29.

Bassin 4 er opbygget på samme måde som bassin 3. Dvs. vandet løber først ind i et forbassin, som er opbygget med et traditionelt regnvandsbassin. Her fjernes mest muligt stof ved bundfældning. Herefter løber vandet videre til filterbassinet. I filterbassinet ledes vandet gennem et kunstigt opbygget filteranlæg, der fjerner kolloider og opløste miljøfremmede stoffer.

Når det rensede vand forlader filteranlægget, løber det videre til udløbspunktet i Horsens Fjord. Her møder vandet den meget store vandmængde der naturligt passerer ud og ind af Horsens Fjord som følge af tidevand og udstrømning fra Bygholm Å

Når det rensede vand forlader filteranlægget fra hhv. bassin 3 og bassin 4 vil langt de fleste stoffer have et indhold, der overholder miljøkvalitetskravet. Enkelte stoffer vil ikke overholde miljøkvalitetskravet når vandet forlader filteranlægget, men når vandet møder den meget store vandmængde, der passerer forbi udløbspunkterne i Horsens Fjord, viser beregningerne at udledningerne ikke vil bevirke en forringelse af tilstanden i Horsens Fjord ligesom udledningen ikke på sigt vil hindre fremtidig målopfyldelse.

I det følgende er overstående vurderet nærmere for de stoffer, der er relevante i vejvand. Det er beskrevet, hvor meget vandet renses frem til udledningen i Horsens Fjord. Det er vurdereret om stofferne giver anledning til en forøgelse næringsstoffer i Horsens Fjord og om indholdet af miljøfremmede stoffer medfører et forøget indhold i vand, biota og sediment i Horsens Fjord.

Endeligt er der redegjort for, at rensningen af vejvandet sikrer, at udledningen ikke strider mod EU's vandrammedirektiv. Det betyder, at udledningen ikke medfører en forringelse af den nuværende økologiske- eller kemiske tilstand for vandområdet Horsens Fjord, indre og de tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav. Ligeledes vil udledningen af vejvand, ikke hindre senere målopfyldelse i vandområderne eller hindre de indsatser, der fastlagt i det vedtaget genbesøg af vandområdeplan 3.

20.4.1.1 Miljøfremmede stoffer i vejvand

I vandrammedirektivet kræver god kemisk tilstand bl.a. opfyldelse af EU-fastsatte miljøkvalitetskrav, mens god økologisk tilstand bl.a. kræver opfyldelse af nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav. Miljøkvalitetskrav er fastsat i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand /BEK nr. 1668 af 08/12/2025/. Miljøkvalitetskravene er fastsat som henholdsvis nationalt fastsatte krav (bekendtgørelsens bilag 2, del B 1 og 2) og EU-fastsatte krav (bekendtgørelsens bilag 2, del B 3). Bekendtgørelse 1668 indeholder pt. 45 EU prioriterede stoffer/stofgrupper (60 unikke stoffer) og 175 nationalspecifikke stoffer, og således i alt 235 stoffer.

I november 2025 har Aalborg Universitet og Vejdirektoratet præsenteret resultaterne af omfattende moniteringer på ind- og udløb af regnvandsbassiner, filterbassiner og atmosfærisk deposition (63). Denne undersøgelse repræsenterer den absolut nyeste viden og dokumentation om indhold af bl.a. miljøfremmede stoffer (MFS) i vand der afledes fra vejarealer. Selektionen af stoffer, stofgrupper og parametre der indgår i studiet, er sket ud fra en stofliste opstillet af miljøstyrelsen samt en vurdering af, hvorvidt stofferne kan bringes i relation til trafikken på vejene eller vejenes opbygning og indretning. Undersøgelsen præsenterer resultater for konkrete målinger, på baggrund af et datamateriale, der har et omfang der muliggør reel statistisk behandling og vurdering. De undersøgte afledninger af vejvand er alle fra vejarealer med større

trafikbelastning end den kommende ringvej, hvorfor bidraget, der kan relateres til trafikken, i princippet vil være overestimeret. Bidraget, der har oprindelse i atmosfærisk deposition, vurderes at være sammenligneligt. Der henvises til undersøgelsen for yderligere information om stofudvælgelse, opsamlings- og målemetoder, databehandling mm. Vejdirektoratet har vurderet 45 stoffer/komponenter i vejvand i forhold til den daværende høringsudgave af bekendtgørelse for miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

Der er i bilag 18 vedlagt en tabel med grundinformationerne for de 45 stoffer. Tabellen er udbygget med konkret information om målte koncentrationer for de enkelte stoffer, ved de enkelte målepunkter, ligesom der er angivet miljøkvalitetskravene for vand, sediment og biota jf. den nye version af bekendtgørelsen (Bek. 1668). I de tilfælde, hvor der skal tillægges en naturlig baggrundsværdi, er denne angivet for de respektive vandområder. Endelig er der for hvert stof angivet en Log K_{oc}-værdi hvormed de til vandkoncentrationerne samhørende sedimentkoncentrationer kan beregnes (beregningerne herfor gennemgås i afsnit 20.4.1.7)

Alle bestemmelser er foretaget på udløb fra renseenheder svarende til filterbassinerne beskrevet i Figur 20-30 hvorfor der således foreligger dokumentation for hvilke stoffer, samt i hvilke koncentrationer, der forventeligt vil blive udledt i forbindelse med afledningen af vejvand fra Ringvej Syd. Udløbskoncentrationerne fra filterbassinerne antages som udgangspunkt være uafhængig af input ud fra en betragtning om, at renseeffekten primært beror på ligevægtsbetingede adsorptioner til filtermaterialerne. Så længe der ikke optræder stærkt afvigende forhold (specielle tilførsler ved f.eks. ulykker o.l.) anses de konstaterede udløbskoncentrationer som værende repræsentative for udledningerne fra filtrene.

Udløbekoncentrationerne for de 45 stoffer i vejvandet, tillige med beregnede ligevægtskoncentrationer for stofferne i det suspenderede materiale (sedimentet), er angivet i Tabel 20-27.

Tabel 20-27: Stoffer i vejvand med udløbskoncentrationer fra filterbassiner, jf. Figur 20-30 og samhørende sedimentkoncentrationer. For samlet tabel med angivelse af miljøkvalitetskrav m.v. henvises til bilag 18.

Stof	Konc. i udløb filter (µg/l)	Konc. i sediment
Enhed	µg/l	mg/kg TS
LAS, CAS: 68411-30-3	1	2,51
Naphthalen, CAS: 91-20-3	0,005	0,007
Acenaphthylen, CAS: 208-96-8	0,0025	0,013
Acenaphthen, CAS: 83-32-9	0,0025	0,006
Fluoren, CAS: 86-73-7	0,0025	0,011
Phenanthren, CAS: 85-01-8	0,0025	0,057
Anthracen, CAS: 120-12-7	0,0025	0,072
Fluoranthen, CAS: 206-44-0	0,0025	0,006
Pyren, CAS: 129-00-0	0,0025	0,147
Benzo(a)anthracen, CAS: 56-55-3	0,0005	0,250
Chrysen / Triphenylen, CAS: 218-01-9	0,0005	0,250
Benzo(k)flouranten, CAS: 207-08-9	0,0005	0,100
Benzo(a)pyren, CAS: 50-32-8	0,00009	0,045
Dibenz(a,h)anthracen, CAS: 53-70-3	0,00025	0,120
Benzo(g,h,i)perylen, CAS: 191-24-2	0,00025	0,125
Indeno(1,2,3-cd)pyren, CAS: 193-39-5	0,00025	0,125
Sum af di- og trimethylnaphthalener, CAS: 90-12-0; 91-57-6; -	0,01	0,025
Di-n-butylphthalat (DBP), CAS: 84-74-2	0,05	0,069
Di-n-butylphthalat (BBP), CAS: 85-68-7	0,05	0,525

Stof	Konc. i udløb filter (µg/l)	Konc. i sedi-ment
Enhed	µg/l	mg/kg TS
Diethylhexylphthalat (DEHP), CAS: 117-81-7	0,05	8,30
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), CAS: 103-23-1	0,05	25,0
4-n-octylphenol, CAS: 1806-26-4	0,05	0,138
4-t-octylphenol, CAS: 140-66-9	0,05	0,137
Nonylphenoler, CAS: 84852-15-3	0,025	0,643
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre), CAS: 1763-23-1	0,00042	0,001
Phenol, CAS: 108-95-2	0,025	0,002
Bisphenol A, CAS: 80-05-7	0,005	0,190
Tributylphosphat, CAS: 126-73-8	0,01	0,023
Triphenylphosphat, CAS: 115-86-6	0,01	0,107
Tri(2-chlorisopropyl)phosphat (TCPP), CAS: 13674-84-5	0,086	0,015
Antimon, CAS: 7440-36-0	0,57	2,55
Arsen, CAS: 7440-38-2	0,35	1,68
Barium, CAS: 7440-39-3	25	131,2
Bly, CAS: 7439-92-1	0,04	11,3
Bor, CAS: 7440-42-8	13	41,1
Cadmium, CAS: 7440-43-9	0,017	2,14
Krom III, CAS: 7440-47-3	0,39	8,73
Kobber, CAS: 7440-50-8	2,16	65,2
Kviksølv, CAS: 7439-97-6	0,0012	0,204
Molybdæn, CAS: 7439-98-7	0,085	0,240
Nikkel, CAS: 7440-02-0	0,97	6,87
Selen, CAS: 7782-49-2	0,087	0,009
Tin, CAS: 7440-31-5	0,1	0,191
Vanadium, CAS: 7440-62-2	0,34	1,96
Zink, CAS: 7440-66-6	2	93,5

Konsekvenserne for recipienten i forhold til evt. påvirkning af vandfasen (og biota) er gennemgået i afsnit 20.4.1.6 mens evt. påvirkning af sediment er gennemgået i afsnit 20.4.1.7.

20.4.1.2 Næringsstoffer, suspenderede stoffer, mm.

Af Tabel 20-28 fremgår koncentrationer af næringsstoffer, biologisk iltforbrug, suspenderede stoffer og TOC i vejvand udledt fra filterbassinerne. Af Tabel 20-28 fremgår koncentrationer af næringsstoffer, biologisk iltforbrug, suspenderede stoffer og TOC i vejvand udledt fra filterbassinerne. Alle data er hentet fra Vejdirektoratets undersøgelse, nov. 2025 (63).

Tabel 20-28: Koncentrationer af næringsstoffer, biologisk iltforbrug, suspenderede stoffer samt TOC i vejvand udledt via filterbassiner (63).

Stof	Konc. udledt fra bassin
Enhed	**mg/l**
Total kvælstof	1,1
Total fosfor	0,04
Biologisk iltforbrug (BI5)	0,51
Suspenderede stoffer	2,0
TOC, totalt organisk kulstof	3,7 (0,8%)

TOC beregnet som fraktion af tørstof.

20.4.1.3 Vandmængder og oplande

Ved projektering af bassinerne er mængden af udledt vejvand baseret på nedbør fra Horsens Centralrenseanlæg jf. SVK regional regnrække ver 4.1. Her er den gennemsnitlige årlige nedbør 704 mm. I afvandingsprojektet er der forudsat et initialtab på alle regnhændelser på cirka 0,6 mm (29), hvilket med i gennemsnit 206 regnhændelser pr år giver et initial tab på 122 mm. Korrigeres den årlige nedbør på 704 mm for initialtabet på 124 mm bliver den resulterende årsmiddelnedbør 580 mm.

Vejarealer og de tilhørende vejbanketter samt afledningen for fra disse til de to regnvandsbassiner fremgår i Tabel 20-29. Vejarealer og de tilhørende vejbanketter samt afledningen for fra disse til de to regnvandsbassiner fremgår i Tabel 20-29. Som det fremgår af tabellen, bliver hovedparten af den mængde af vejvand, der ledes til bassin 3 renset i bassinerne 1 og 2 inden vandet ledes til bassin 3.
Arealer og afløbskoefficienter er beskrevet nærmere i det afvandingstekniske notat vedlagt som bilag 14. De samlede oplande til bassinerne fremgår af afsnit 3.1.5 i del 1. De samlede oplande til bassinerne indeholder også overfladearealet af bassinerne samt cykelstien. Det regnvand der falder direkte på bassinerne og cykelstien, bliver ikke belastet af trafikken og er derfor ikke medtaget i beregningen af mængden af det vand fra vejen, der bidrager til udledningen fra bassin 3 og 4.

Tabel 20-29: Arealer og vandmængder der bidrager til udledningen fra bassin 3 og 4.

Bassin 3	Red. Areal (Ha)	Udledt vandmængde m^3/år
Vand fra vej og vejbanketter med direkte tilledning til bassin 3	2,76	15.996
Vand fra vej og vejbanketter der renses i bassin 1og 2 før tilledning til bassin 3	3,38	19.616
Vand fra sti areal på Bollerstien ved underføringen	0,15	870
Samlet	**6,29**	**36.482**
Bassin 4	**Red. Areal (Ha)**	**Udledt vandmængde m^3/år**
Vand fra vej og vejbanketter Ringvej Syd	1,53	8.874
Vand fra vej og vejbanketter Ove Jensens Allé	0,82	4.756
Samlet	**2,35**	**13.630**
Samlet udledt vandmængde		**50.112**

20.4.1.4 Påvirkning med kvælstof og fosfor

I vandet der opsamles fra vejarealerne og vejbanketter, kan der efter rensning i bassin 3 og 4 forventes en koncentration af kvælstof på 1,1 mg/l og en koncentration af fosfor på 0,04 mg/l jf. Tabel 20-28.

Vejen, en mindre del af Bollerstien og den del af banketterne, hvor vandet opsamles, udgør et areal på 8,64 Ha og bidrager med en årlig vandmængde på 50.112 m^3 som vist i Tabel 20-29.

Udledningen af denne samlede vandmængde fra de 2 bassiner medfører en tilledning af 55 kg/år kvælstof og 2 kg/år fosfor til Horsens Fjord Indre som vist i Tabel 20-30.

Tabel 20-30: Reduktion og udledning af total kvælstof og fosfor i oplandet Horsens Fjord indre.

	Kvælstof	Fosfor
Udledning fra bassiner:		
Koncentration mg/l	1,1	0,04
Vandmængde fra vejareal og rabatter jf. Tabel 20-29 m^3/år	50.112	50.112
Udledning fra bassiner kg/år	**55**	**2,0**
Reduktion ved udtagning af arealer:		
Areal af landbrugsarealer i omdrift ha	29,1	29,1
Årlig reduktion kg/ha/år	- 8	- 0,2
Reduktion ved udtagning af arealer kg/år	**- 232**	**- 5,8**
Netto reduktion kg/år	**- 177**	**- 3,8**

Den planlagte ringvej vil medføre udtagning af arealer i omdrift (dyrkede områder). Udvaskningen af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord fra disse dyrkede arealer vil dermed blive væsentligt reduceret, og kan modregnes i bidraget fra regnvandsbassinerne til et nettobidrag efter projektets gennemførelse.

På Figur 20-31 er vist en afgrænsning af de arealer, der direkte inddrages til vejanlæg og bassiner samt de arealer, som det ikke efterfølgende vil være muligt at anvende til landbrugsdrift, fordi arealerne bliver for små. Arealer nord udløbet af Dagnæs Bæk er ikke medtaget i opgørelsen, da de består af befæstede arealer, affaldsdepot og havareal.

I er den nuværende arealanvendelse opgjort indenfor for den røde afgrænsning vist på Figur 20-31. Her fremgår af landbrugsarealer i omdrift udgør ca. 29 Ha.



Figur 20-31: Afgrænsning af de arealer som inddrages til vejanlæg og bassiner samt de arealer, som det ikke efterfølgende vil være muligt at anvende til landbrugsdrift.

Tabel 20-31: Anvendelse af de arealer, der inddrages til vejanlæg og bassiner samt de arealer, som det ikke efterfølgende vil være muligt at anvende til landbrugsdrift.

Nuværende arealanvendelse	Areal (ha)
Agerjord	24,1
Agerjord (brak)	2,4
Vedvarende græs	2,6
Landbrugsarealer i omdrift samlet	**29,1**
Natur	4,3
Befæstede arealer (bygninger, veje og stier)	0,5
Samlet	**33,9**

Tabet af total-kvælstof og total-fosfor i Horsens Fjord, indre fra de landbrugsarealer, der i dag er i omdrift er estimeret ud fra data i NOVANA programmet, hvorigennem den arealspecifikke næringsstoftilførsel til havet opgøres årligt.[33] Opgørelserne varierer, da omfanget af næringsstoffer, som afstrømmer til havet, blandt andet afhænger af den årlige nedbør. Hovedparten af de næringsstoffer der afstrømmer til Horsens Fjord stammer fra diffuse kilder (dyrkede og udyrkede jorde), hvoraf størstedelen stammer fra landbruget. I perioden 2018-22 varierer opgørelserne af tab af kvælstof til Horsens Fjord omkring et gennemsnit på ca. 11 kg N/ha/år, heraf udgør de

[33] Vandløb 2018, 2019, 2020, 2021, 2022. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi,

diffuse kilder (dyrkede og udyrkede jorde) 75-90% af tabet. I beregningen af kvælstof reduktionen ved udtagning af arealer, er der i Tabel 20-30 regnet med en kvælstof reduktion på 8 kg N/ha/år svarende til, at de dyrkede og udyrkede jorde kun bidrager med 75% af kvælstof tabet til Horsens Fjord.

For fosfor varierer opgørelserne af tab til Horsens Fjord omkring et gennemsnit på ca. 0,4 kg P/ha/år, heraf udgør de diffuse kilder (dyrkede og udyrkede jorde) 50-75 % af tabet. I beregningen af fosfor-reduktionen ved udtagning af landbrugsarealer i omdrift, er der i Tabel 20-30 regnet med en fosfor reduktion på 0,2 kg P/ha/år, svarende til at de dyrkede og udyrkede jorde kun bidrager med 50% af fosforstof tabet til Horsens Fjord.

Udtagning af de ca. 29 Ha landbrugsarealer i omdrift (dyrkede områder) vil, som vist i Tabel 20-30, betyde at det årlige tab af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord reduceres med på hhv. 232 kg/år og 5,8 kg/år.

Fraregnes den tilledning af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord, indre på hhv. 55 kg/år og 2,0 kg/år, der sker via udledning af det rensende vejvand, vil projektet samlet set medføre en årlig reduktion i tilledning af kvælstof og fosfor til Horsens Fjord, indre på hhv. .177 kg/år og 3,8 kg/år, som vist i Tabel 20-30.

Udledningen af kvælstof og fosfor via vejvandet vil således ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for Horsens Fjord, indre, og udtagning af landbrugsjord vil således bidrage til at forbedre tilstanden i Horsens Fjord, indre, for de biologiske kvalitetselementer ålegræs, fytoplankton og bundfauna.

Tilsvarende vil udledningen af kvælstof og fosfor via vejvandet vil ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for de tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

20.4.1.5 Udledte vandmængder fra bassin 3 og 4

Udledningen af regnvandet fra bassin 3 og 4 sker kun i de perioder af året, hvor det regner, mens der i længere perioder hvor det ikke regner, ikke sker en udledning fra bassin 3 og 4. Når det regner opmagasineres regnmængderne i bassinerne og udledningen starter indtil bassinernes opstuvningsvolumen er tømt. Det betyder at udledningen af vand fra bassinerne sker over længe tid end selve regnen varer.

Ved dimensioneringen at regnvandsbassinerne er der anvendt en Mikeurban model til beregning af de nødvendige dimensioner af afløbsystemmet og volumenet af bassinerne.

Med denne model er der for perioden 2016 til 2025 beregnet den årlige udledte vandmængde fra de 2 bassiner samt den samlede længde af regnhændelserne i hvert af de 10 år. Disse fremgår af Tabel 20-32.

Fra bassin 3 udledes der i middel 41.218 m^3 over 2.793 timer, hvilket svarer til på 4,1 l/s. Tilsvarende udledes der fra bassin 4 i middel 10.412 m^3 over 1.356 timer, hvilket svarer til 2,1 l/s.

Året 2024 er det år, hvor udledningsmængden er størst i forhold til udledningsperioden. Her udledes der fra bassin 3 62.219 m^3 over 3.364 timer, hvilket svarer til 5,1 l/s. Udledningen i maksimal året er således 24 % større end middeludledningen. Fra bassin 4 udledes der i 2024 13.624 m^3 over 1.507 timer, hvilket svarer til 2,5 l/s. Her er udledningen i maksimal året således 19 % større end middeludledningen.

I beregningerne af udløbsmængderne indgår de samlede reducerede oplande til bassinerne angivet i Tabel 3.1 i del 1. For bassin 3 er det samlede reducerede opland 11,72 Ha. Heraf udgør

vej og vejbanketter 6,29 Ha svarende til 54%. For bassin 4 er det samlede reducerede areal 2,64 ha heraf udgør vej og vejbanketter 2,35 Ha svarende til 89 %.

Da det kun er vejen og vejbanketterne der bidrager med vand der er belastet fra trafikken er udledningsmængden af belastet vand mindre end udledningsmængden angivet i Tabel 20-32 der er beregnet ud fra det samlede reducerede opland til bassinerne. Anvendelse af beregnede middel udledninger på 4,1 l/s og 2,1 l/s i vurderingen af påvirkningen fra udledningen af vandet der belastet fra trafikken vurderes, derfor at være robust i forhold til variationen i udledningsmængden fra år til år.

Tabel 20-32: Beregnede udløbsmængder og perioder fra bassin 3 og 4.

År	Bassin 3 Udledt vandmængde m^3	Bassin 3 Udledningsperiode timer	Bassin 4 Udledt vandmængde m^3	Bassin 4 Udledningsperiode timer
2016	54160	2951	12330	1422
2017	41954	3060	8917	1413
2018	28402	1548	5815	674
2019	60482	3430	13238	1758
2020	48784	3018	10829	1618
2021	33611	1869	7247	988
2022	36555	2478	7804	1160
2023	67519	3745	15110	1845
2024	62219	3364	13624	1507
2025	40602	2464	8544	1175
Middel	41218	2793	10412	1356

20.4.1.6 Påvirkning af vand og biota med miljøfremmede stoffer

Vejvandet fra strækningen fra Bjerrevej til Bollerstien samles som tidligere nævnt i bassin 3 der har udløb til Horsens Fjord via en udløbsledning. En stor del af vejvandet på strækningen bliver, jf. Tabel 20-29, først renset ved bundfældning i bassin 1 og 2, inden det ledes videre til bassin 3.

I bassin 3 vandet renses vandet yderligere sammen med det vand der ledes direkte til bassinet og løber slutteligt gennem et filterbassin, jf. Figur 20-30, inden udledning til Horsens Fjord.

Vejvand fra den resterende del af strækningen samt krydset ved Ove Jensens Allé samles i bassin 4 ligeledes med udløb i Horsens Fjord. Også ved bassin 4 etableres efterbehandling i et filterbassin inden udledningen.

Efter bundfældningen og den supplerende rensning af vejvandet i Bassin 3 og 4 udledes vandet til Horsens Fjord ved de 2 udløbspunkter der er vist på Figur 20-32.

I bilag 18 er de 45 stoffer i vejvandet, se Tabel 20-27, sammenstillet med miljøkvalitetskravene for "andet overfladevand" jf. bekendtgørelse 1668 om fastsættelse af miljømål. Det er med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overholder miljøkvalitetskravene (Grøn markering), overskrider kravene (Rød markering) eller udløbskoncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandet der udledes til, som overstiger miljøkvalitetskravet, er markeret med orange markering.

Alle stoffer som ikke dokumenteret overholder miljøkvalitetskravene for andet overfladevand (ikke er markeret med grøn i bilag 18) er sammenstillet i Tabel 20-33 samt kviksølv grundet

manglende generelt MKK. Øvrige stoffer angivet i Tabel 20-27 overholder miljøkvalitetskravene og vil ikke blive belyst yderligere.

Tabel 20-33: Stoffer der ved udledning fra filterbassiner ikke umiddelbart overholder de generelle miljøkvalitetskrav for andet overfladevand. Kviksølv er medtaget grundet manglende generelt miljøkvalitetskrav. Benz(a)pyren er medtaget for reference. Desuden er der medtaget målte værdier fra Horsens Fjord, indre.

Stof	Udløb fra filter. Koncentration	Generelt MKK. Andet overfla-devand	Målt konc. 128 Horsens Fjord, indre
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l
Pyren, CAS: 129-00-0	0,0025	0,0023	< 0,005
Benzo(a)anthracen, CAS: 56-55-3	0,0005	0,0005	< 0,001
Benzo(k)flouranten, CAS: 207-08-9 (Er i princippet dækket at benz(a)pyren)	0,0005	0,00017	< 0,001
Benzo(a)pyren, CAS: 50-32-8	0,00009	0,00017	< 0,00017
Dibenz(a,h)anthracen, CAS: 53-70-3	0,00025	0,00014	< 0,0005
Benzo(g,h,i)perylen, CAS: 191-24-2 (Er i princippet dækket at benz(a)pyren)	0,00025	0,00017	< 0,0005
Indeno(1,2,3-cd)pyren, CAS: 193-39-5 (Er i princippet dækket at benz(a)pyren)	0,00025	0,00017	< 0,0005
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), CAS: 103-23-1	0,05	0,048	i.m.
4-n-octylphenol, CAS: 1806-26-4	0,05	0,01	< 0,1
4-t-octylphenol, CAS: 140-66-9	0,05	0,01	< 0,1
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre), CAS: 1763-23-1	0,00042	0,00013	0,00028
Barium, CAS: 7440-39-3 [2]	25	20,6	18,5
Kobber, CAS: 7440-50-8 [1]	2,16	1,2	0,88
Kviksølv, CAS: 7439-97-6	0,0012	-	< 0,001
Tin, CAS: 7440-31-5	0,1	0,04	i.m.

Note: i.m. angiver at der ikke er foretaget målinger af det pågældende stof i Horsens Fjord

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus.

Jf. Tabel 20-33 kan det ses, at der for alle de angivne PAH-stoffer, bortset fra benz(a)pyren, samt for di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), 4-n-octylphenol, 4-t-octylphenol samt tin forekommer tekniske overskridelser af miljøkvalitetskravene, idet de anvendte detektionsgrænser er for høje. PFOS, barium og kobber udledes alle i koncentrationer der overskrider de respektive miljøkvalitetskrav. For de målte koncentrationer i Horsens Fjord, indre ses der reelt kun overskridelse af miljøkvalitetskravet for PFOS.

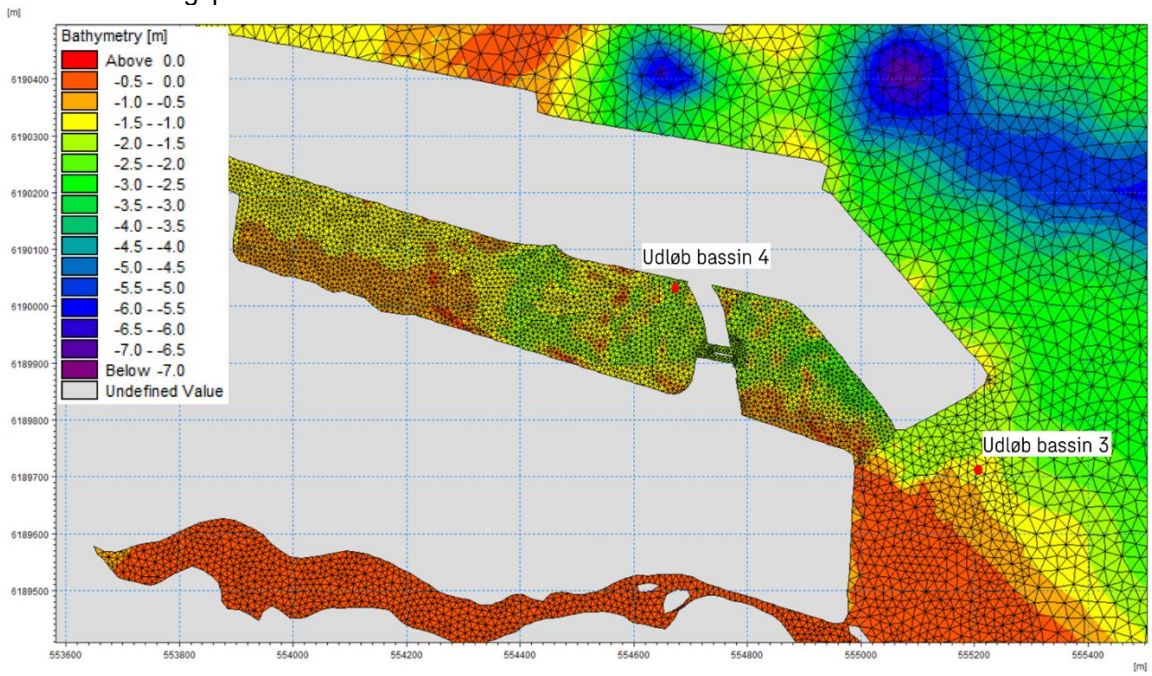
Benz(a)pyren (i VDs undersøgelse underlagt specialanalyse med meget lav detektionsgrænse) overholder miljøkvalitetskravet for udledning. Jf. bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål kan stofferne benzo(k)flouranten, benzo(g,h,i)perylen og indeno(1,2,3-cd)pyren anses som værende repræsenteret ved benz(a)pyren og må således umiddelbart også anses som værende forekommende i koncentrationer, der burde overholde miljøkvalitetskravene.

Koncentrationerne for mange af de relevante stoffer der udledes med vejvandet, er ikke blevet bestemt ved målingerne i Horsens Fjord. Dette skyldes, at VDs vurdering af de pågældende stoffer som værende relevante først er fremkommet i november 2025 og de pågældende stoffer således ikke er blevet inkluderet i måleprogrammet, gennemført i ultimo 2023 til ultimo 2024.

Det er dog stadig muligt at vurdere påvirkning fra alle de angivne stoffer, hvorfor de alle medtages i de efterfølgende beregninger.

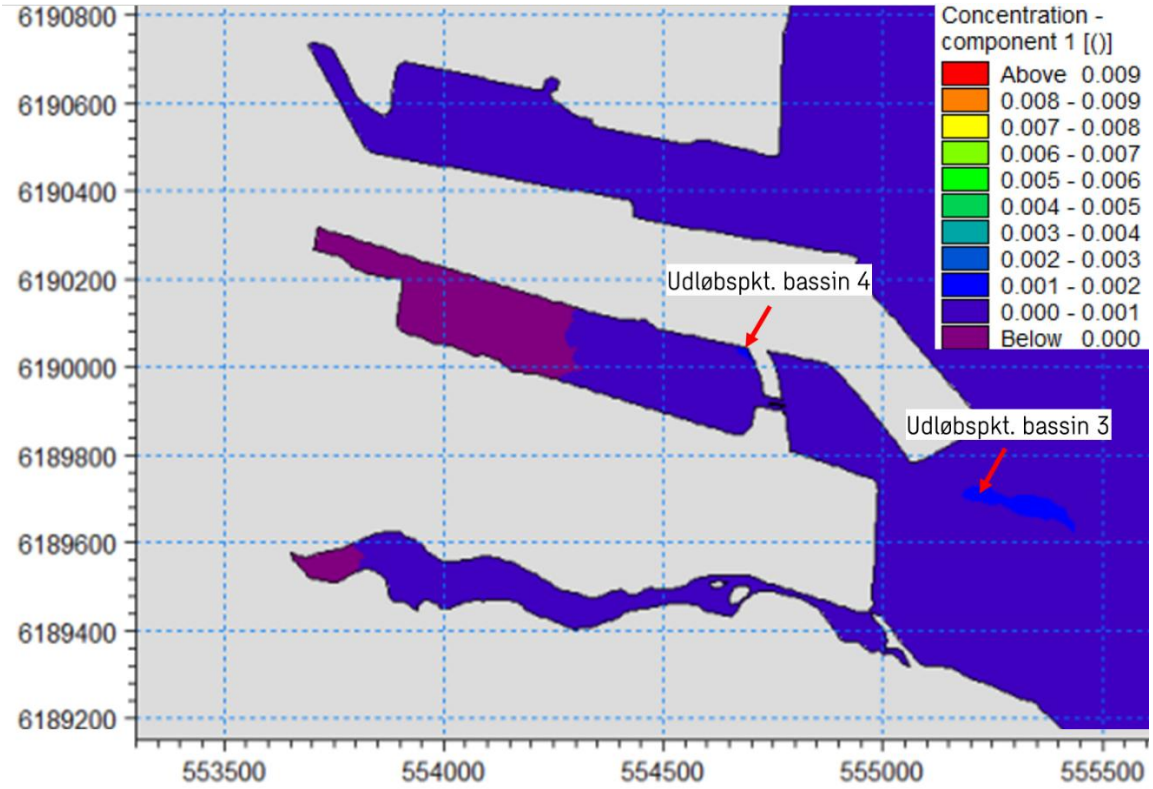
Den reelle påvirkning af vandområdet afhænger bl.a. af forholdene lige omkring udledningspunkterne. Der er i WSPs notat om modellering af spredning af miljøfremmede stoffer, vedlagt i bilag 2, modelleret, hvordan udledning af vand fra bassin 3 og 4 påvirkes omkring udløbspunkterne ved brug af MIKE 21 FM-modellen. Modellen anvender en enhedstracer med en udløbskoncentration på 1 mg/l fra hver af de 2 bassiner. Udsivning fra deponiet og udledning fra Bygholm Å/rensningsanlægget er inddraget i beregningen sammen de ændrede strømningsforhold der følger af, at der etableres en dæmning og sluse i havnebassinet ud for udløbet af Bygholm Å. Derudover er der anvendt et hydrodynamisk scenarie, som svarer til et års gennemsnit.

Den anvendte bathymetri (vanddybde) for området er vist på Figur 20-32. Som det fremgår af figuren, er vanddybden 1 – 2 m ved de to udløbspunkter. På disse lave vanddybder vil der ikke, som beskrevet i afsnit 20.1.3.2.1, forekomme forskelle i saltindhold eller temperatur, der kan medføre springlag og der er derfor regnet med fuld opblanding i dybden og i umiddelbar nærhed af udledningspunkterne.



Figur 20-32: Vanddybder (Bathymetri) ved udløbspunkterne for bassin 3 og 4.

Udløbspunkterne for bassin 3 og 4 er placeret så de potentielt kan medføre én samlet koncentrationsforøgelse i den indre del af Horsens Fjord. På Figur 20-33 er der vist en modelberegning af den koncentrationsforøgelse der sker i Horsens Fjord fra to kilder, hver med en koncentration på 1 placeret ved de to udløbspunkter. Som det fremgår af Figur 20-33, vil strømningsforholdene i Horsens Fjord medføre, at koncentration ved hvert af udløbspunkterne for bassin 3 og 4 højst kommer op på 0,002. Det svarer til en opblanding på ca. 300 gange i udløbspunkterne ved begge bassiner. Der vil ifølge modelberegningerne ikke på noget sted i Horsens Fjord forekomme højere koncentrationer som følge af udledningerne. Der vurderes derfor på forholdene umiddelbart ved udledningspunkterne, svarende til koncentrationsintervallet 0,002 – 0,003 jf. Figur 20-33, og dersom der ikke vil forekomme en forringelse af tilstanden, eller potentielt hindring af kommende målopfyldelse, i disse områder der vurderes på, vil dette også være gældende for Horsens Fjord som helhed.



Figur 20-33: Koncentration af tracer fra regnvandsbassin 3 og 4 på hver 1 i en årsmiddel situation. Numre på akserne angiver distance i meter. Se også bilag 2 Horsens Fjord - Hydraulisk notat 2025.

20.4.1.6.1 Overholdelse af miljøkvalitetskravet for vand

I vandområde Horsens Fjord, indre skyldes den manglende målopfyldelse, hvad angår kemisk tilstand og økologisk tilstand (nationalt specifikke stoffer), jf. afsnit 20.2.1, ikke at der er en overskridelse af miljøkvalitetskravene for vand.

Ved de gennemførte undersøgelser af den nuværende vandkvalitet i vandområdet, se Tabel 20-9, er der dog konstateret i forvejen forekommende koncentrationer af PFOS i vandområdet der overskrider miljøkvalitetskravet for vand.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene for vand ved udledning af renset vejvand fra bassin 3 og bassin 4. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt ved udledning fra bassin 3.

Der er i Tabel 20-34 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter der, jf. Tabel 20-33, potentielt har kunnet forekomme i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav som følge af udledning af vejvand fra bassin 3.

I Tabel 20-34 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i havvandet, i det repræsentative målepunkt, som følge af udledning fra bassin 3. Beregningerne tager udgangspunkt i en opblanding på mindst 168 gange jf. afsnit 20.1.3.2.2. Der er i de bagvedliggende beregninger taget hensyn til bidragene fra begge bassiner samtidigt. I beregningerne er der taget udgangspunkt i koncentrationerne af stofferne ved udløb fra filtrene jf. bilag 18 og på baggrund

heraf, er koncentrationsbidraget til vandet ved det repræsentative målepunkt beregnet som koncentrationerne opblandet 168 gange. De resulterende koncentrationer i vandet ved det repræsentative målepunkt er beregnet ud fra de foretagne målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 (Horsens Fjord, indre) tillagt koncentrationsbidraget fra udledningen. Såfremt der ikke foreligger konkrete målinger fra Horsens Fjord, indre er beregningerne af de resulterende koncentrationer foretaget med udgangspunkt i, at "de i forvejen forekommende koncentrationer" teknisk er sat til værdien for de pågældende miljøkvalitetskrav.

I tabellen er det med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overholder miljøkvalitetskravene (Grøn markering), overskrider kravene (Rød markering) eller udløbskoncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-34: Koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt som følge af udledning af vejvand fra bassin 3

Stof	Udløb fra filter.	Generelt MKK.	Målt konc.	Koncentrations-stigning	Resulterende koncentration
	Koncentration	Andet overfla-devand	128 Horsens Fjord, indre	i repræsentativt målepunkt	i repræsentativt målepunkt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pyren,	0,0025	0,0023	< 0,005	0,0000	< 0,005
Benzo(a)anthracen	0,0005	0,0005	< 0,001	0.0000	< 0,001
Benzo(k)flouranten	0,0005	0,00017	< 0,001	0,00000	< 0,001
Benzo(a)pyren	0,00009	0,00017	< 0,00017	0,00000	< 0,00017
Dibenz(a,h)anthracen	0,00025	0,00014	< 0,0005	0,00000	< 0,0005
Benzo(g,h,i)perylen	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,00000	< 0,0005
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,00000	< 0,0005
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,05	0,048	i.m.	0,000	i.m.
4-n-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,00	< 0,1
4-t-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,00	< 0,1
PFOS (Perfluoroktansulfon-syre)	0,00042	0,00013	0,00028	0,00000	0,00028
Barium[2]	25	20,6	18,5	0,1	18,6
Kobber[1]	2,16	1,2	0,88	0,0	0,88
Kviksølv	0,0012	-	< 0,001	0,000007	< 0,001
Tin	0,1	0,04	i.m.	0,00	i.m.

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus.

Som det ses af Tabel 20-34 forekommer der ikke koncentrationsstigninger som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. For stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet, er koncentrationsstigningen 0, og for barium på 0,1, på det betydende ciffer. Selv for de stoffer, hvor koncentrationen ved selve udløbet overskrider miljøkvalitetskravet, eller hvor detektionsgrænsen er for høj til at kunne måle koncentrationen, er koncentrationsstigningen i det repræsentative målepunkt så lille, at miljøkvalitetskravet er overholdt i det repræsentative målepunkt.

Trin B: Afstand mellem udledning fra bassin 3 og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse:

De gennemførte beregninger, se afsnit 20.1.3.2.2, viser at der i en afstand på maksimalt 5 m, svarende til cellestørrelsen i spredningsmodellen, fra udløbspunktet fra bassin 3 ikke vil forekomme koncentrationer hvor udledningen medfører en koncentrationsforøgelse og dermed kan det med sikkerhed konkluderes, at allerede 5 meter fra udløbspunktet er koncentrationerne for selv de stoffer, der har den højeste koncentration relativt set i forhold til miljøkvalitetskravet, ikke så høje at de bidrager til en forringelse af tilstanden i Horsens Fjord.

I Tabel 20-35 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i havvandet i selve udløbspunktet for bassin 3, jf. Figur 20-33, efter en umiddelbar opblanding på 84 gange jf. afsnit 20.1.3.2.2. I beregningerne er der taget udgangspunkt i koncentrationerne af stofferne ved udløb fra filtrene jf. bilag 18 og på baggrund heraf, er koncentrationsbidraget til vandet der passerer udløbspunktet beregnet som den udledte stofmængde i den samlede vandmængde (udledt vand samt vand der passerer røret). Ligeledes er de resulterende koncentrationer i vandet beregnet i de tilfælde, hvor der er foretaget målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 (Horsens Fjord, indre). Såfremt der ikke foreligger konkrete målinger fra Horsens Fjord, indre er beregningerne af de resulterende koncentrationer foretaget med udgangspunkt i, at "de i forvejen forekommende koncentrationer" teknisk er sat til værdien for de pågældende miljøkvalitetskrav. De resulterende koncentrationer er beregnet som den samlede stofmængde i udløbsvandet og vandet, der passerer udløbet, divideret med den samlede vandmængde.

I tabellen er det med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overholder miljøkvalitetskravene (Grøn markering), overskrider kravene (Rød markering) eller udløbskoncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-35: Koncentrationsforhold ved udløb fra bassin 3.

Stof	Udløb fra filter.	Generelt MKK.	Målt konc.	Koncentrations-bidrag	Resulterende koncentration[3]
	Koncentration	Andet overfladevand	128 Horsens Fjord, indre	I udløbspunkt	I udløbspunkt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pyren,	0,0025	0,0023	< 0,005	0,000002	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,0005	0,0005	< 0,001	0	0,0005
Benzo(k)flouranten	0,0005	0,00017	< 0,001	0,000004	0,00017
Benzo(a)pyren	0,00009	0,00017	< 0,00017	-0,0000009	< 0,00017
Dibenz(a,h)anthracen	0,00025	0,00014	< 0,0005	0,000001	0,00014
Benzo(g,h,i)perylen	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,0000009	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,0000009	0,00017
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,05	0,048	i.m.	0,00002	0,048
4-n-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,0005	0,01
4-t-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,0005	0,01
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0,00042	0,00013	0,00028	0,000002	0,00028
Barium[2]	25	20,6	18,5	0,08	18,6
Kobber[1]	2,16	1,2	0,88	0,02	0,90
Kviksølv	0,0012	-	< 0,001	0,000002	< 0,001
Tin	0,1	0,04	i.m.	0,0007	0,04

Udløb fra bassin: 4,1 l/s. Flow ved udløbspunkt: 345 l/sek.

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus.

Note 3. Resulterende koncentrationer i celler markeret med er værdier, beregnet med udgangspunkt i forvejen forekommende koncentrationer, der er sat til miljøkvalitetskravet.

Det kan for udledningerne fra bassin 3 ses at der ikke forekommer koncentrationsbidrag, der vil medføre en stigning i koncentrationerne i en afstand på 5 m fra udledningspunktet, der medfører en ændring for det betydende ciffer som miljøkvalitetskravene er angivet med.

Følgelig kan der ikke beregnes stigning i de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord som følge af udledningerne.

De stoffer i udløbet fra filtrene, som teknisk havde en overskridelse af miljøkvalitetskravene grundet utilstrækkelige detektionsgrænser, giver beregningsmæssigt ikke anledning til påvirkning af Horsens Fjord. Stofferne PFOS, barium og kobber, der alle havde påvist forhøjede koncentrationer i udløbsvandet, giver heller ikke anledning til tilstandsændring i Horsens Fjord.

For både barium og kobber kan det ses, at miljøkvalitetskravene for de resulterende koncentrationer i fjorden er overholdt. For PFOS, der er den eneste komponent, hvor der ved de gennemførte undersøgelser i Horsens Fjord er påvist overskridelse af miljøkvalitetskravet, kan der heller ikke ses en påvirkning. Koncentrationen af PFOS i udløbspunkterne forbliver uændrede og der kan således ikke ses påvirkning af den i forvejen forekommende koncentration.

Vandudvekslingen i udløbspunktet medfører således generelt, at der ikke kan ses en koncentrationsstigning i vandområdet uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret. Der vil således ikke være en koncentrationsstigning i et hvilket som helst punkt i vandområdet – uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret.

Udledningen af renset vejvand fra bassin 3 til Horsens Fjord, via de planlagte udledningspunkter, vil derfor ikke medføre en forringelse af nuværende tilstand og vil ikke medføre en hindring af senere målopfyldelse.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt ved udledning fra bassin 4.

Der er i Tabel 20-36 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter der, jf. Tabel 20-33, potentielt kan forekomme i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav som følge af udledning af vejvand fra bassin 4.

I Tabel 20-36 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i havvandet, i det repræsentative målepunkt, som følge af udledning fra bassin 4. Beregningerne tager udgangspunkt i en opblanding på mindst 129 gange jf. afsnit. Der er i de bagvedliggende beregninger taget hensyn til bidragene fra begge bassiner samtidigt. I beregningerne er der taget udgangspunkt i koncentrationerne af stofferne ved udløb fra filtrene jf. bilag 18 og på baggrund heraf, er koncentrationsbidraget til vandet ved det repræsentative målepunkt beregnet som koncentrationerne opblandet 129 gange. De resulterende koncentrationer i vandet ved det repræsentative målepunkt er beregnet ud fra de foretagne målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 Horsens Fjord, indre tillagt koncentrationsbidraget fra udledningen. Såfremt der ikke foreligger konkrete målinger fra Horsens Fjord, indre er beregningerne af de resulterende koncentrationer foretaget med udgangspunkt i, at ”de i forvejen forekommende koncentrationer” teknisk er sat til værdien for de pågældende miljøkvalitetskrav.

I tabellen er det med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overholder miljøkvalitetskravene (Grøn markering), overskrider kravene (Rød markering) eller

udløbskoncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-36: Koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt som følge af udledning af vejvand fra bassin 4

Stof	Udløb fra filter.	Generelt MKK.	Målt konc.	Koncentrations-stigning	Resulterende koncentration
	Koncentration	Andet overfladevand	128 Horsens Fjord, indre	i repræsentativt målepunkt	i repræsentativt målepunkt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pyren,	0,0025	0,0023	< 0,005	0,0000	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,0005	0,0005	< 0,001	0,0000	0,0005
Benzo(k)flouranten	0,0005	0,00017	< 0,001	0,00000	0,00017
Benzo(a)pyren	0,00009	0,00017	< 0,00017	0,00000	< 0,00017
Dibenz(a,h)anthracen	0,00025	0,00014	< 0,0005	0,00000	0,00014
Benzo(g,h,i)perylen	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,00000	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,00000	0,00017
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,05	0,048	i.m.	0,000	0,048
4-n-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,00	0,01
4-t-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,00	0,01
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0,00042	0,00013	0,00028	0,00000	0,00028
Barium[2]	25	20,6	18,5	0,2	18,6
Kobber[1]	2,16	1,2	0,88	0,0	0,90
Kviksølv	0,0012	-	< 0,001	0,000009	< 0,001
Tin	0,1	0,04	i.m.	0,00	0,04

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus.

Som det ses af Tabel 20-36 forekommer der ikke koncentrationsstigninger som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt.

For stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet, er koncentrationsstigningen 0, og for barium på 0,2, på det betydende ciffer. Selv for de stoffer, hvor koncentrationen ved selve udløbet overskrider miljøkvalitetskravet, eller hvor detektionsgrænsen er for høj til at kunne måle koncentrationen, er koncentrationsstigningen i det repræsentative målepunkt så lille, at miljøkvalitetskravet er overholdt i det repræsentative målepunkt.

Trin B: Afstand mellem udledning fra bassin 4 og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse:

De gennemførte beregninger viser, se afsnit 20.1.3.2.2, at der i en afstand på maksimalt 5 m, svarende til cellestørrelsen i spredningsmodellen, fra udløbspunktet fra bassin 4 ikke vil forekomme koncentrationer hvor udledningen medfører en koncentrationsforøgelse og dermed ikke udgør en forringelse af tilstanden i Horsens Fjord.

I Tabel 20-37 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i havvandet i selve udløbspunktet for bassin 4 jf. Figur 20-33, efter en umiddelbar opblanding på 64 gange jf.

afsnit . I beregningerne er der taget udgangspunkt i koncentrationerne af stofferne ved udløb fra filtrene jf. bilag 18 og på baggrund heraf, er koncentrationsbidraget til vandet der passerer udløbspunktet beregnet som den udledte stofmængde i den samlede vandmængde (udledt vand samt vand der passerer røret). Ligeledes er de resulterende koncentrationer i vandet beregnet i de tilfælde, hvor der er foretaget målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 (Horsens Fjord, indre). Såfremt der ikke foreligger konkrete målinger fra Horsens Fjord, indre er beregningerne af de resulterende koncentrationer foretaget med udgangspunkt i, at "de i forvejen forekommende koncentrationer" teknisk er sat til værdien for de pågældende miljøkvalitetskrav. De resulterende koncentrationer er beregnet som den samlede stofmængde i udløbsvandet og vandet, der passerer udløbet, divideret med den samlede vandmængde.

I tabellen er det med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overholder miljøkvalitetskravene (Grøn markering), overskrider kravene (Rød markering) eller udløbskoncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-37: Koncentrationsforhold ved udløb fra bassin 4.

Stof	Udløb fra filter.	Generelt MKK.	Målt konc.	Koncentrations-bidrag	Resulterende koncentration[3]
	Koncentration	Andet overfla-devand	128 Horsens Fjord, indre	I udløbspunkt	I udløbspunkt
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pyren,	0,0025	0,0023	< 0,005	0,000003	0,0023
Benzo(a)anthracen	0,0005	0,0005	< 0,001	0	0,0005
Benzo(k)flouranten	0,0005	0,00017	< 0,001	0,000005	0,00017
Benzo(a)pyren	0,00009	0,00017	< 0,00017	-0,000001	< 0,00017
Dibenz(a,h)anthracen	0,00025	0,00014	< 0,0005	0,000002	0,00014
Benzo(g,h,i)perylen	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,000001	0,00017
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,00025	0,00017	< 0,0005	0,000001	0,00017
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	0,05	0,048	i.m.	0,00003	0,048
4-n-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,0006	0,01
4-t-octylphenol	0,05	0,01	< 0,1	0,0006	0,01
PFOS (Perfluoroktansulfon-syre)	0,00042	0,00013	0,00028	0,000002	0,00028
Barium[2]	25	20,6	18,5	0,10	18,6
Kobber[1]	2,16	1,2	0,88	0,02	0,90
Kviksølv	0,0012	-	< 0,001	0,000003	< 0,001
Tin	0,1	0,04	i.m.	0,0009	0,04

Udløb fra bassin: 2,1 l/s. Flow ved udløbspunkt: 135 l/sek.

Note: 1 Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber sættes til hhv. 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 2. Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus.

Note 3. Resulterende koncentrationer i celler markeret med er værdier, beregnet med udgangspunkt i forvejen forekommende koncentrationer, der er sat til miljøkvalitetskravet.

Det kan for udledningerne fra bassin 4 ses at der ikke forekommer koncentrationsbidrag, der vil medføre en stigning i koncentrationerne i en afstand på 5 m fra udledningspunktet, der medfører en ændring for det betydende ciffer som miljøkvalitetskravene er angivet med.

Følgelig kan der ikke beregnes stigning i de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord som følge af udledningerne.

De stoffer i udløbet fra filtrene, som teknisk havde en overskridelse af miljøkvalitetskravene grundet utilstrækkelige detektionsgrænser, giver beregningsmæssigt ikke anledning til påvirkning af Horsens Fjord. Stofferne PFOS, barium og kobber, der alle havde påvist forhøjede koncentrationer i udløbsvandet, giver heller ikke anledning til tilstandsændring i Horsens Fjord.

For både barium og kobber kan det ses, at miljøkvalitetskravene for de resulterende koncentrationer i fjorden er overholdt. For PFOS, der er den eneste komponent, hvor der ved de gennemførte undersøgelser i Horsens Fjord er påvist overskridelse af miljøkvalitetskravet, kan der heller ikke ses en påvirkning. Koncentrationen af PFOS i udløbspunkterne forbliver uændrede og der kan således ikke ses påvirkning af den i forvejen forekommende koncentration.

Vandudvekslingen i udløbspunktet medfører således generelt, at der ikke kan ses en koncentrationsstigning i vandområdet uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret. Der vil således ikke være en koncentrationsstigning i et hvilket som helst punkt i vandområdet – uden for en afstand af maksimalt 5 m fra udløbsrøret.

Udledningen af renset vejvand fra bassin 4 til Horsens Fjord, via de planlagte udledningspunkter, vil derfor ikke medføre en forringelse af nuværende tilstand og vil ikke medføre en hindring af senere målopfyldelse.

20.4.1.6.2 Påvirkning af biota

Størstedelen af de stoffer der udledes med vandet fra filtrene ved bassin 3 og bassin 4 overholder de generelle miljøkvalitetskrav for andet overfladevand. For de stoffer, hvor der er, eller kan være, en overskridelse jf. Tabel 20-33 er det vist, at udledningerne ikke vil medføre koncentrationsstigninger og dermed ikke medfører tilstandsændringer i Horsens Fjord.

Når der ikke er en koncentrationsstigning i vandet i vandområdet for de miljøfrememde stoffer med generelle miljøkvalitetskrav, vil der ikke være en påvirkning af biota i vandområdet.

Kviksølv har ikke et generel miljøkvalitetskrav og påvirkningen af biota med kviksølv vil dermed skulle vurderes. Der er ikke målt koncentrationer af kviksølv over MKK for maksimumskoncentrationen i udløbet af regnvandsbassinerne samt i Horsens Fjord. I den resulterende beregning af kviksølv ved udledning af renset vejvand fra bassin 3 og 4 listet i afsnit 20.4.1.6.1 er der ikke beregnet en koncentrationsforøgelse, dermed vurderes det, at der ikke sker en merudledning af kviksølv til vandmiljøet. Af den grund vurderes det, at der ikke vil ske en påvirkning af kviksølv i biota ved udledning af renset vejvand fra bassin 3 og 4 til Horsens Fjord. Således vil der ikke medføres en forringelse af nuværende tilstand og ikke en hindring af senere målopfyldelse.

20.4.1.6.3 Samlet vurdering

Da udledningen af vejvand som beskrevet ovenfor ikke vil medføre en påvirkning af det generelle miljøkvalitetskrav for vand og biota eller medfører en generel koncentrationsstigning i vandområdet vurderes det, at udledningen af vejvand ikke vil medføre en forringelse af den nuværende kemiske tilstand eller den nuværende tilstand af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer for vandområdet Horsens Fjord, indre. Ligeledes vil udledningen af vejvand ikke hindre senere målopfyldelse i vandområdet for disse parametre.

Udledningen af vejvand vil derfor heller ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand eller hindre senere målopfyldelse i tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

20.4.1.7 Påvirkning af sediment med miljøfremmede stoffer

I vandområde Horsens Fjord, indre er der ikke målopfyldelse for kemisk tilstand og de nationalt specifikke stoffer, fordi der er konstateret for høje indhold af antracen, benz(a)pyren, nikkel, arsen, benz(a)anthracen, chrom og methylnaphthalener i sediment.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene ved udledning af sediment indeholdende miljøfremmede stoffer med vejvand fra bassin 3. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt ved udledning af sediment fra bassin 3.

Der er i Tabel 20-38 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter der, jf. afsnit 20.4.1.1, potentielt kan forekomme i sedimentet, i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav som følge af udledning af vejvand fra bassin 3.

I Tabel 20-38 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i sedimentet, i det repræsentative målepunkt, som følge af udledning fra bassin 3. Det udledte sediment fra bassin 3 aflejres i en årlig mængde på 50 mg/m^2 (grænsefladen mellem koncentrationsintervallerne 35 – 50 mg/m^2 pr. år og 50 – 60 mg/m^2 pr. år) ved det repræsentative målepunkt. Her opblandes det aflejrede sediment i de øverste 3 cm af det eksisterende sediment (65). Med en rumvægt på 0,51 kg TS/l[34] vil massen af tørstof i 3 cm sediment pr. m^2 udgøre 15,3 kg TS (beregnet som 1 m^2 x 0,51 kg TS/l x 30 l/m^2). Med disse forudsætninger er der i Tabel 20-38 foretaget beregninger af de resulterende koncentrationer som udledning af sediment, med stoffer i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav, vil give anledning til.

Tabel 20-38: Koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt som følge af udledning af vejvand med sediment fra bassin 3

Stof	Koncentration i sediment, i udløb med vejvand	MKK - Andet overfladevand. F_{oc} = 3,3%	Fjord Reference SP1	Koncentrationsstigning i repræsentativt målepunkt	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt
Enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
LAS	2,51	1,2	3,0	0,0	3,0
Anthracen	0,07	0,02	0,026	0,00	0,026
Benzo(a)anthracen	0,25	0,02	0,048	0,0	0,048
Chrysen / Triphenylen	0,25	0,015	0,052	0,000	0,052
Benzo(a)pyren	0,05	0,005	0,042	0,00	0,042
Sum af di- og trimethylnaphthalener	0,03	0,016	< 0,240	0,000	< 0,240
Di-n-butylphthalat (BBP)	0,53	0,3	< 0,050	0,0	< 0,050
Diethylhexylphthalat (DEHP)	8,30	0,35	< 0,050	0,00	< 0,050

[34] Beregnet ud fra en gennemsnitlig vægtfylde for sediment i Horsens Fjord (81 målinger) på 1,35 g/cm^3 og et gennemsnitligt tørstofindhold i Horsens Fjord (5 målinger) på 38% - svarende til 1,35 kg/l x 0,38 = 0,51 kg TS/l.
Alle data hentet fra www.kemidata.dk

Stof	Koncentration i sediment, i udløb med vejvand	MKK - Andet overfladevand. F_{oc} = 3,3%	Fjord Reference SP1	Koncentrationsstigning i repræsentativt målepunkt	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt
Enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	25,00	1,2	0,004	0,0	0,004
4-t-octylphenol	0,14	0,13	0,0011	0,00	0,001
Nonylphenoler	0,64	0,1	< 0,10	0,0	< 0,10

Som det ses af Tabel 20-38 sker der ikke koncentrationsstigninger som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. For stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet i selve det udledte sediment, er koncentrationsstigningen 0 på det betydende ciffer.

Trin B: Afstand mellem udledning fra bassin 3 og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse.

Denne gennemgang udarbejdes som én vurdering for begge udløbspunkter (bassin 3 og bassin 4 - se "**Trin B: Afstand mellem udledning af sediment fra bassiner og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse**" i efterfølgende afsnit) bl.a. med baggrund i, at den udarbejdede sedimentsspredningsmodel fastlægger den samlede påvirkning som følge af samtidig udledning fra begge bassiner.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt ved udledning af sediment fra bassin 4.

Der er i Tabel 20-39 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter der, jf. afsnit 20.4.1.1, potentielt kan forekomme i sedimentet, i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav som følge af udledning af vejvand fra bassin 4.

I Tabel 20-39 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i sedimentet, i det repræsentative målepunkt, som følge af udledning fra bassin 4. Det udledte sediment fra bassin 4 aflejres (teoretisk, idet størstedelen af det af aflejrede sediment ved det repræsentative målepunkt sandsynligvis vi stamme fra udløbet fra bassin 3) i en årlig mængde på 50 mg/m^2 (grænsefladen mellem koncentrationsintervallerne 35 – 50 mg/m^2 pr. år og 50 – 60 mg/m^2 pr. år) ved det repræsentative målepunkt. Her opblandes det aflejrede sediment i de øverste 3 cm af det eksisterende sediment (65). Med en rumvægt på 0,51 kg TS/l[35] vil massen af tørstof i 3 cm sediment pr. m^2 udgøre 15,3 kg TS (beregnet som 1 m^2 x 0,51 kg TS/l x 30 l/m^2). Med disse forudsætninger er der i Tabel 20-39 foretaget beregninger af de resulterende koncentrationer som udledning af sediment, med stoffer i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav, vil give anledning til.

Tabel 20-39: Koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt som følge af udledning af vejvand med sediment fra bassin 4.

Stof	Koncentration i sediment, i udløb med vejvand	MKK - Andet overfladevand. F_{oc} = 3,3%	Fjord Reference SP1	Koncentrationsstigning i repræsentativt målepunkt	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt
Enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
LAS	2,51	1,2	3,0	0,0	3,0

[35] Beregnet ud fra en gennemsnitlig vægtfylde for sediment i Horsens Fjord (81 målinger) på 1,35 g/cm^3 og et gennemsnitligt tørstofindhold i Horsens Fjord (5 målinger) på 38% - svarende til 1,35 kg/l x 0,38 = 0,51 kg TS/l.
Alle data hentet fra www.kemidata.dk

Stof	Koncentration i sediment, i udløb med vejvand	MKK - Andet overfladevand. F_{oc} = 3,3%	Fjord Reference SP1	Koncentrationsstigning i repræsentativt målepunkt	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt
Enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Anthracen	0,07	0,02	0,026	0,00	0,026
Benzo(a)anthracen	0,25	0,02	0,048	0,0	0,048
Chrysen / Triphenylen	0,25	0,015	0,052	0,000	0,052
Benzo(a)pyren	0,05	0,005	0,042	0,00	0,042
Sum af di- og trimethylnaphthalener	0,03	0,016	< 0,240	0,000	< 0,240
Di-n-butylphthalat (BBP)	0,53	0,3	< 0,050	0,0	< 0,050
Diethylhexylphthalat (DEHP)	8,30	0,35	< 0,050	0,00	< 0,050
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	25,00	1,2	0,004	0,0	0,004
4-t-octylphenol	0,14	0,13	0,0011	0,00	0,001
Nonylphenoler	0,64	0,1	< 0,10	0,0	< 0,10

Som det ses af Tabel 20-39 sker der ikke koncentrationsstigninger som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. For stoffer, hvor miljøkvalitetskravet er overskredet i selve det udledte sediment, er koncentrationsstigningen 0 på det betydende ciffer.

Trin B: Afstand mellem udledning af sediment fra bassiner og det repræsentative målepunkt, hvor påvirkning ikke medfører en koncentrationsforøgelse.

De gennemførte beregninger viser, at der i en afstand på maksimalt 5 m, svarende til cellestørrelsen i spredningsmodellen, fra udløbspunktet fra bassinerne ikke vil forekomme koncentrationer hvor udledningen medfører en koncentrationsforøgelse og dermed ikke udgør en forringelse af tilstanden i Horsens Fjord.

Der er som beskrevet i afsnit 20.2.1.1 foretaget prøvetagning i Horsens Fjord for fastlæggelse af de i forvejen forekommende koncentrationer. Resultaterne for sediment er sammenfattet i Tabel 20-11. Mængden af organisk stof (Angivet som ”TOC” – Total Organic Carbon), er afgørende for de resulterende miljøkvalitetskrav for flere organiske komponenter på de aktuelle prøvetagningslokationer.

Prøvetagningen af sediment i Horsens Fjord ved de fremtidige udledningspunkter for bassin 3 og bassin 4 hhv. pkt. SP 2 og SP 7 i Tabel 20-11 viser, at de i forvejen forekommende koncentrationer for antracen i undersøgelsespunktet SP7 og nonylphenoler i sedimentet ved SP2 overskrider miljøkvalitetskravet for sediment.

Koncentrationen af antracen i SP2 og methylnaphthalner i SP2 og SP7 er umiddelbart også over miljøkvalitetskravene. Dette skyldes dog, at målemetodens detektionsgrænse ikke kan møde de lave koncentrationer, som der bliver beregnet på baggrund af de forholdsvise lave indhold af TOC i undersøgelsesområderne. Hvorvidt der reelt foreligger en overskridelse kan således ikke afgøres med baggrund i de gennemførte målinger.

Vurdering af påvirkningen af sedimentforholdende i Horsens Fjord, som følge af udledningen af renset vejvand fra Bassin 3 og Bassin 4 kan vurderes med udgangspunkt i undersøgelsen fra VD af november 2025 (63). ”Sediment” anses i denne sammenhæng som mængden af

suspenderet stof, der udledes med det rensede vejvand. For udløb fra de kommende filterbassiner, se Figur 20-30, vil mængden af suspenderet stof udgøre 2 mg/l (63). Påvirkningen af Horsens Fjord med sediment vil således være relateret til forekomsten af miljøfremmede stoffer (MFS) i den mængde sediment der udledes fra filterbassinerne og som efterfølgende aflejres på bunden i Horsens Fjord. Der er redegjort for den aktuelle sedimentspredning i bilag 19.

Der er ved VD undersøgelse fra november 2025 (63) ikke foretaget decideret målinger for indholdsstoffer i sedimentet der er udledt. Undersøgelsen omfatter udelukkende målinger af de aktuelle stoffer i de udtagne vandprøver. Det er dog muligt ved brug af kendte fordelingskonstanter, ofte refereret til som "K_{oc}-værdier" (OC = Organic Carbon), at beregne ligevægtskoncentrationerne i sedimentet ud fra en kendt vandkoncentration. I bilag 18 er der for hvert stof angivet en K_{oc}-værdi (opført som Log K_{oc}). Kilder til disse K_{oc}-værdier er primært Miljøstyrelsen faktablade for de pågældende stoffer. Foreligger der ikke værdier ved Miljøstyrelsen er der søgt oplysninger ved ECHA. Evt. manglende værdier er beregnet vha. EPI-Suite (US-EPA). Kilderne fremgår af bilaget.

Med udgangspunkt i disse fordelingskonstanter og de målte vandkoncentrationer er der for hver måleposition i undersøgelsen (indløb, udløb bassin m.v.) beregnet en koncentration af stoffet i sedimentet.

I forhold til at vurdere en evt. påvirkning af Horsens Fjord er sedimentkoncentrationerne for målepositionen "Udløb fra filter" sammenholdt med miljøkvalitetskravene i bekendtgørelse 1668 om fastsættelse af miljømål. De aktuelle værdier eller beregningsformler for miljøkvalitetskravene fremgår af bilag 18. For de stoffer hvor miljøkvalitetskravene er fastlagt på baggrund af indholdet af organisk stof er miljøkvalitetskravene beregnet for et TOC på 3,3% - svarende til sedimentet ved målepunkt SP1 – Horsens Fjord reference. Miljøkvalitetskravene vurderes herved bedst at kunne repræsentere vandområdet Horsens Fjord, indre. Af de 24 stoffer, for hvilke der jf. bekendtgørelsen 1668 er fastsat miljøkvalitetskrav for, kan der beregnes overskridelser af miljøkvalitetskravene for 11. Disse stoffer med tilhørende beregnede sedimentkoncentrationer fremgår af Tabel 20-40.

I tabellen er det er med farvemarkeringer angivet hvorvidt udledningerne (Udløb fra filter) overskrider miljøkvalitetskravene (Rød markering) eller om koncentrationerne ikke direkte kan sammenholdes med miljøkvalitetskravene dersom de anvendte detektionsgrænser er højere end miljøkvalitetskravene (Grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der i forvejen overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-40: Stoffer der optræder i koncentrationer over miljøkvalitetskravene (beregnet på baggrund af TOC = 3,3%) i sediment der udledes fra filterbassinerne. Til sammenligning er sedimentkoncentrationerne i referencepunktet samt ved udløbspunkterne angivet.

Stof	Koncentration i udledt sediment	MKK	SP1: Fjord Reference	SP2: Udløb Bassin 3	SP7: Udløb bassin 4
Enhed	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
LAS, CAS: 68411-30-3	2,5	1,2	3	3	3
Anthracen, CAS: 120-12-7	0,072	0,02	0,026	<0,0040	0,041
Benzo(a)anthracen, CAS: 56-55-3	0,250	0,02	0,048	< 0,010	0,069
Chrysen / Triphenylen, CAS: 218-01-9	0,250	0,015	0,052	< 0,010	0,083
Benzo(a)pyren, CAS: 50-32-8	0,045	0,005	0,042	< 0,010	0,084
Sum af di- og trimethylnaphthalener, CAS: 90-12-0; 91-57-6; -	0,0251	0,016	< 0,240	< 0,240	< 0,240
Di-n-butylphthalat (BBP), CAS: 85-68-7	0,53	0,3	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Diethylhexylphthalat (DEHP), CAS: 117-81-7	8,298	0,35	< 0,050	< 0,050	0,26
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA), CAS: 103-23-1	25	1,2	0,004	0,004	0,004
4-t-octylphenol, CAS: 140-66-9	0,14	0,13	0,0011	< 0,0010	< 0,0010
Nonylphenoler, CAS: 84852-15-3	0,64	0,1	< 0,10	0,1	< 0,10

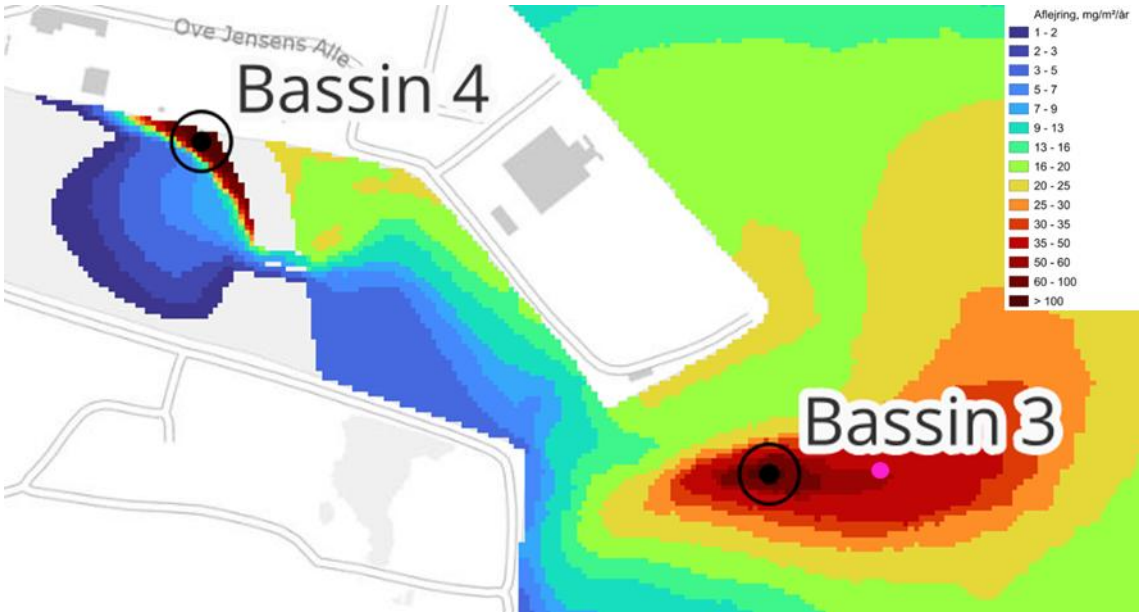
Værdier angivet med understregning er fremkommet ved søgning i kemidata.dk.

Som det kan ses af Tabel 20-11 er der ikke foretaget konkrete målinger i sedimentet i Horsens Fjord for LAS og DEHA. De i Tabel 20-40 angivne koncentrationer er sammensat på baggrund af 3 målinger fra Århusbugten (LAS), 3 målinger fra Horsens Fjord (DEHA). Alle data hentet via Kemidata.miljøportalen.dk.

Umiddelbart kan det ses, at udledningen fra bassin 3 og bassin 4 til Horsens Fjord vil medføre tilførsel af sediment med højere koncentrationer af MFS for alle stofferne i Tabel 20-11. For LAS og benz(a)pyren ses der dog på en eller flere af målepunkterne i fjorden højere koncentration i det i forvejen forekommende sediment end i det tilførte sediment.

På baggrund af tallene i Tabel 20-40 kan det beregnes at den største overskridelse af miljøkvalitetskriteriet i sedimentet der udledes forekommer for Diethylhexylphthalat (DEHP), med en faktor 23,8 efterfulgt af Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA) med en faktor 20,3. Benz(a)pyren overskrider med en faktor 9,7.

Spredningsmodellen (bilag 19) viser at udledningen af sediment fra de to bassiner kun vil medføre en årlig aflejring på mere end 100 mg sediment pr. m^2, pr. år i områderne umiddelbart omkring udledningspunkterne. Aflejringsforholdene lige omkring udledningspunkterne af vist i Figur 20-34.



Figur 20-34: Uddrag fra sedimentspredningsmodellen (bilag 19). Modellen beskriver den samlede aflejring fra samtidig udledning af sediment fra både bassin 3 og bassin 4. De primære aflejringsområder omkring udledningspunkterne er angivet. Farvemarkeringerne angiver aflejring i mg sediment pr. m^2, pr. år. Placering af det repræsentative målepunkt er desuden angivet med lyserød.

Udtræk af data fra spredningsmodellen er foretaget med en cellestørrelse på 5x5 m (svarende til et areal på 25 m^2). Ud fra modellen kan det ses, at den maksimale årlige sedimentaflejring i én enkelt celle er hhv. 212 mg pr. m^2, pr år i området ved udløbet fra bassin 3 og 274 mg sediment pr. m^2, pr. år i området ved udløbet fra bassin 4.

Den største påvirkning af Horsens Fjord med aflejring af sediment forekommer således i ét område på 5x5 m, hvor der årligt aflejres 274 mg sediment. En vurdering af påvirkningen i dette område vil dermed kunne anses som en worst case betragtning ud fra en antagelse om, at forekommer der ikke en tilstandsforringelse i dette område, så vil der heller ikke forekomme en tilstandsforringelse i de øvrige områder af Horsens Fjord, hvor aflejringen af sediment vil være mindre.

Det aflejrede sediment i den mest påvirkede celle, 274 mg TS pr. m^2, pr. år, forventes som worst case at påvirke de øverste 3 cm af det eksisterende sediment (65). Med en rumvægt på 0,51 kg TS/l[36] vil massen af tørstof i 3 cm sediment pr. m^2 udgøre 15,3 kg TS (beregnet som 1 m^2 x 0,51 kg TS/l x 30 l/m^2). Med disse forudsætninger er der i Tabel 20-41 og Tabel 20-42 foretaget beregninger af de resulterende koncentrationer som udledning af sediment med hhv. DEHP og benz(a)pyren vil resultere i.

[36] Beregnet ud fra en gennemsnitlig vægtfylde for sediment i Horsens Fjord (81 målinger) på 1,35 g/cm^3 og et gennemsnitligt tørstofindhold i Horsens Fjord (5 målinger) på 38% - svarende til 1,35 kg/l x 0,38 = 0,51 kg TS/l.
Alle data hentet fra www.kemidata.dk

Tabel 20-41: Beregning af koncentrationsforøgelser og resulterende koncentrationer for områderne ved udløbet for hhv. bassin 3 og bassin 4 ved udledning af sediment indeholdende DEHP. Desuden resultat af fremskrivning af udledning gennem 100 år.

Eksempel DEHP efter 100 år			
DEHP - Konc. I udledt sediment	8,3	mg/kg TS	
Årlig tilførsel pr. m^2	0,00227420	mg/m^2/år	
Årlig koncentrationsforøgelse	0,00014864	mg/kg TS i 3 cm sedi-ment	
MKK - def.: 10,56*f_{oc} (TOC = 3,3%)	0,35	mg/kg TS	
I forvejen forekommende koncentration	< 0,050	mg/kg TS	Bassin 3
	0,26	mg/kg TS	Bassin 4
Resulterende koncentration efter 1 år	0,05014864	mg/kg TS	Bassin 3
	0,26014864	mg/kg TS	Bassin 4
Resulterende koncentration efter 100 år i 3 cm sediment	0,06	mg/kg TS	Bassin 3
	0,28	mg/kg TS	Bassin 4

Tabel 20-42: Beregning af koncentrationsforøgelser og resulterende koncentrationer for områderne ved udløbet for hhv. bassin 3 og bassin 4 ved udledning af sediment indeholdende benz(a)pyren. Desuden resultat af fremskrivning af udledning gennem 63 år.

Eksempel Benz(a)pyren efter 63 år			
Benz(a)pyren - Konc. I udledt sediment	0,045	mg/kg TS	
Årlig tilførsel pr. m^2	0,00001233	mg/m^2/år	
Årlig koncentrationsforøgelse	0,00000081	mg/kg TS i 3 cm sedi-ment	
MKK - def.: 0,14*f_{oc}	0,0046	mg/kg TS	
I forvejen forekommende koncentration	0,010	mg/kg TS	Bassin 3
	0,084	mg/kg TS	Bassin 4
Resulterende koncentration efter 1 år	0,01000081	mg/kg TS	Bassin 3
	0,08400081	mg/kg TS	Bassin 4
Resulterende koncentration efter 63 år i 3 cm sediment	0,0101	mg/kg TS	Bassin 3
	0,0841	mg/kg TS	Bassin 4

For begge eksempler er det indledningsvist værd at hæfte sig ved de beregnede årlige koncentrationsforøgelser, der vil forekomme i de øverste 3 cm af det eksisterende sediment. Disse forøgelser ligger væsentligt under de respektive miljøkvalitetskrav. Følgelig bliver de resulterende

koncentrationer i området efter et år nærmest upåvirkede og udledningerne vil således ikke medføre tilstandsændringer.

For DEHA, Tabel 20-41, er der foretaget en fremskrivning af den resulterende påvirkning efter 100 år (projektets forventede levetid) og det kan ses, at der stadig ikke kan påvises en målbar stigning i sedimentet ved begge udløbsområder. Der er i fremskrivningen ikke indregnet nedbrydning af DEHA i perioden. Idet overskridelsen af miljøkvalitetskravene er størst for forekomsten af DEHA vil alle øvrige stoffer relativt forekomme i mindre koncentrationer og dermed udvise mindre påvirkning.

I Tabel 20-42 er tilsvarende beregninger foretaget for benz(a)pyren med baggrund i, at der ved udløbsområdet for bassin 4 allerede forekommer en overskridelse af miljøkvalitetskravet. Her kan der igen ses meget begrænsede årlige koncentrationsstigninger, der er væsentligt under miljøkvalitetskravet for benz(a)pyren. Samtidig kan det ses, at der skal forekomme en kontinuert aflejring af sediment i en periode på mindst 63 år før der kan observeres en målbar stigning i koncentrationen af benz(a)pyren i de øverste 3 cm af sedimentet. Der er ved fremskrivningen over de 63 år ikke taget hensyn til den naturlige nedbrydning, der vil forekomme for benz(a)pyren.

De ovenstående worst-case betragtninger vil kun forekomme i én celle a´ 5x5 m indenfor Horsens Fjord. I alle øvrige områder vil påvirkningen være mindre.

Følgelig vil der heller ikke kunne påvises en stigning i sedimentkoncentrationerne for antracen, benz(a)pyren, nikkel, arsen, benz(a)anthracen, chrom og methylnaphthalener der for nuværende er årsag til manglende målopfyldelse i vandområde Horsens Fjord, indre. Ligeledes vil de øvrige stoffer der kan forekomme i vejvand ikke medføre en stigning i sedimentkoncentrationerne, der kan medføre en overskridelse af miljøkvalitetskravet inden for anlæggets levetid på 100 år.

Udledningen af vejvand med sediment fra projektet vil således ikke have indvirkning på hverken den nuværende, manglende, målopfyldelse eller på den fremtidige målopfyldelse for vandområdet.

Sammenfatning

Udledningen af sediment fra bassin 3 og bassin 4 vil beregningsmæssigt ikke medføre målbare forøgelser i områderne umiddelbart omkring udledningspunkterne. Udledningen af sediment vil således ikke medføre en forringelse af tilstanden i de umiddelbare udledningsområder og deraf følgende heller ikke i for vandområdet Horsens Fjord indre. Følgelig vil der ikke forekomme koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt. Tilsvarende, idet udledningen af sediment ikke medfører målbare forøgelser, vil udledningen på sigt ikke påvirke eller hindre en senere målopfyldelse, for Horsens Fjord indre.

Udledningen af sediment med vejvandet vil ligeledes ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand eller hindre senere målopfyldelse i tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

20.4.1.8 Påvirkning af biologiske kvalitetselementer

De biologiske kvalitetselementer ålegræs og bundfauna, der sammen med fytoplankton og de nationalt specifikke stoffer indgår i vurderingen af den økologiske tilstand i et vandområde, kan blive negativt påvirket, hvis koncentrationen af miljøfremmede stoffer er for høj – særligt hvis koncentrationen er for høj i sediment. For høje koncentrationer af miljøfremmede stoffer i sediment kan påvirke væksten af ålegræs negativt, og stofferne kan ophobes i bunddyr som snegle og muslinger, hvor stofferne kan videreføres op i fødekæden til fisk og havpattedyr. I Horsens

Fjord, indre, er der omkring de to udledningspunkter fra bassin 3 og 4 ikke fundet ålegræs, og derfor er dette kvalitetselement ikke relevant her.

Påvirkningen på fytoplankton, der er knyttet til de frie vandmasser, vurderes at være ubetydelig, da overløb ikke vil føre til en koncentrationsforøgelse af miljøfremmede stoffer i det repræsentative målepunkt, og området, hvor der kan forekomme en stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer, begrænset til en afstand på 5 m fra udløbspunktet.

Påvirkningen af bundfauna vurderes at være **ubetydelig**, da størstedelen af de miljøfremmede stoffer i udledningsvandet overholder miljøkvalitetskravet, og de stoffer, hvor der er eller kan være en overskridelse af miljøkvalitetskravet medfører ikke koncentrationsstigninger i vandet eller i biota. Ligeledes vil der i vandområdets sediment ikke forekomme målbare koncentrationsforøgelser af de miljøfremmede stoffer.

Dermed vurderes udledningen af vejvand ikke at medføre en forringelse af tilstanden for de biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord, indre, eller i de nærliggende vandområder. Udledningen af vejvand vil ligeledes ikke være til hinder for senere målopfyldelse.

20.4.1.9 Sammenfattende vurdering

Udledning af vejvandet vil i driftsperioden ikke føre til en koncentrationsforøgelse af miljøfremmede stoffer i det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2.

Samtidigt er området, hvor der kan forekomme en stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer, begrænset til en afstand på 5 m fra udløbspunktet ved hhv. bassin 3 og bassin 4.

Udledningen af vejvandet vil derfor hverken midlertidigt kortvarigt eller varigt forringe den nuværende økologiske - og kemiske tilstand, herunder de enkelte kvalitetselementer. Ligeledes vil udledningen ikke hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for Horsens Fjord, indre.

Tilsvarende vil udledningen af vejvandet hverken midlertidigt kortvarigt eller varigt forringe den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for de tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav. Udtagning af landbrugsjord kan bidrage til at forbedre tilstanden i Horsens Fjord, indre, for de biologiske kvalitetselementer ålegræs, fytoplankton og bundfauna og dermed den økologiske tilstand.

På den baggrund vurderes påvirkningen fra udledning af vejvand til Horsens fjord at være ubetydelig.

20.4.2 Påvirkning ved overløb af vejvand fra regnvandsbassiner

Horsens Fjord kan potentielt blive påvirket af projektet i driftsfasen ved eventuelle overløb fra regnvandsbassinerne ved ekstremregn.

Vejanlæggets samlede afvandingssystem er som beskrevet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6 dimensioneret i henhold til tillæg 22 til Horsens Kommunes spildevandsplan (29).

Vejanlæggets ledningssystem er dimensioneret til at håndtere hverdagsregn svarende til en regnhændelse, der statistisk forekommer hvert femte år (5. årshændelse T=5). Når ledningernes kapacitet er opbrugt, vil vandet stuve op i vejgrøfterne, indtil der atter er plads i ledningerne, hvorefter det opstuvede vand føres til bassinerne. Bassinerne er dimensioneret til at kunne tilbageholde det regnvand, der kommer ved en 20 års hændelse (T=20) af 24 timers varighed jf. spildevandstillæg 22 (29).

Regnvandsbassinerne 1, 2 og 3 vist på Figur 20-28, bliver i videst muligt omfang integreret i landskabet. Det medfører, at bassinerne projekteres med stuvningsvolumener, der er betydelig større end de nødvendige volumener i forhold til dimensioneringskriterierne. Det betyder jf. projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6, at bassin 1, 2 og 3 kun vil gå i overløb ved regnhændelser, der ved fremtidens klima i år 2100, forekommer sjældnere end hvert 100. år.

Regnvandsbassin 4 på havnearealet (Figur 20-28) projekteres med et stuvningsvolumen, der svarer til dimensioneringskriterierne, og vil ved fremtidens klima i år 2100 gå i overløb sjældnere end en 20 årshændelse.

20.4.2.1 Overløb fra bassin 3

Ved bassin 3 vil de ekstremt sjældne overløb lede vandet ud på terrænet og via eksisterende grøfter langs Bollerstien til Horsens Fjord, jf. bilag 14.

Det er således kun ved ekstremt sjældne overløb fra bassin 3, at der kan ledes overløbsvand fra bassinet til Horsens Fjord. Eventuelle overløb vil indenfor anlæggets levetid på 100 år kun forekomme sjældnere end hvert 100. år.

Ved de ekstremt sjældne overløb fra bassin 3 vil overløbsvandet bestå af vejvand, der er kraftigt fortyndet med regnvand på grund af ”first flush”. ”First flush” er et velkendt princip, der beskriver, at den første del af regnhændelsen skyller den største del af de miljøfremmede stoffer af de befæstede arealer (31; 32). Det resulterer i, at koncentrationen af miljøfremmede stoffer i indløbet til regnvandsbassinet er størst i starten af regnhændelsen. Herefter falder koncentrationen af de miljøfremmede stoffer i indløbet til regnvandsbassinet som konsekvens af, at de befæstede overflader bliver skyllet af regnhændelsen. Da overløbet først indtræffer i den sidste del af regnhændelsen, når bassinets opstuvningsvolumen er opbrugt, vil den første og mest forurenede del af regnmængden være blevet opsamlet i bassinet, renset i filterbassinet og udledt til Horsens Fjord via udløbsledningen.

Da overløbene er ekstremt sjældne og overløbsvandet er kraftigt fortyndet med regnvand vil der være ingen påvirkning på Horsens Fjord fra overløb fra bassin 3.

Eventuelle overløb fra bassin 3 vil således, hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af fjordens tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vand, sediment eller biota. Ligeledes vil de ekstremt sjældne overløb hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af fjordens økologiske tilstand, herunder de biologiske kvalitetselementer. Overløb, der forekommer så sjældent, vil ligeledes ikke hindre senere målopfyldelse i Horsens Fjord.

20.4.2.2 Overløb fra bassin 4

Overløb fra bassin 4 kan strømme til Horsens Fjord i havnebassinet samme sted som udløbet fra bassinet 4 vist på Figur 20-29. Udløbsledningen fra bassin 4 er jf. bilag 14 dimensioneret til en vandmængde på 20 l/s, hvilket svarer til regn intensiteten ved en 20 års regn med en varighed på 24 timer. De regnhændelser, der medfører overløb fra bassin 4, er redegjort for i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6.

I det følgende redegøres der for, at overløb fra bassin 4 ikke vil:

- medføre en midlertidig kortvarig forringelse af fjordens tilstand under selve overløbshændelserne eller
- medføre en generel forringelse af fjordens tilstand i år, hvor der sker en opløbshændelse eller hindre senere målopfyldelse.

De regnhændelser, der medfører overløb fra bassin 4, er der redegjort for i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6. Regnhændelserne optræder sjældnere end én gang hvert 20. ende år. Samtidigt har overløbene en varighed, der er mindre end 4 timer. Der er således tale om korttidsudledninger, hvor maksimumkoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 finder anvendelse i vurderingen af om overløbshændelsen medfører en midlertidig kortvarig forringelse af fjordens tilstand under selve overløbshændelserne.

Vurderingen af om overløb fra bassin 4 medfører en permanent forringelse af fjordens tilstand eller hindrer senere målopfyldelse, sammenlignes de resulterende koncentrationer i Horsens Fjord i et år med et overløb med de generelle miljøkvalitetskrav i BEK 1668 af 08/12/2025.

Vejdirektoratet har i 2025 udgivet en omfattende undersøgelse af indholdet af de miljøfremmede stoffer, der kan forekomme i vejvand fra veje med stor trafikintensitet (motorveje) (30), som er beskrevet i afsnit 20.4.1.1. Af den undersøgelse fremgår det, at stofferne, fluoranthen, pyren, benz(a)anthracen, chrysen, benz(a)pyren, dibenz(a,h)anthracen, DEHA, 4-n-ocylphenol, 4-t-octylphenol, PFOS, bisphenol A, barium, bly, kobber, selen, tin, zink og benz(g,h,i)perylen, overskrider MKK for andet overfladevand i indløbet til regnvandsbassinerne jf. bilag 18. For disse stoffer beregnes den resulterende koncentration ved overløbshændelserne bestemt i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6.

Ved større regnhændelser har man et begreb kaldet ”first flush”. ”First flush” er et velkendt princip, der beskriver, at den første mængde regn skyller den største del af de MFS af de befæstede arealer. Dette resulterer i, at der observeres højere indløbskoncentrationer i starten af regnhændelsen, og efterfølgende lavere indløbskoncentrationer af MFS som konsekvens af, at de befæstede overflader er skyllet af regnhændelsen. Der er flere definitioner for ”first flush”, hvor en af de mere anvendte er, at 80% af stofbelastningen afgives i de første 30% af vandmængden, ved et signifikant ”fist flush” (31; 32). En regnhændelse, hvor der sker et signifikant ”first flush”, finder sted for 1% af regnhændelserne. De regnhændelser, der fører til overløb i rørbassinet, er meget store regnhændelser, der finder sted mindre end hver 20. år. Dermed vil disse regnhændelser kunne karakteriseres som havende et signifikant ”first flush”. Det er dog vigtigt at understrege, at ”first flush” ikke er et definitivt begreb, men det afhænger af regnhændelsen/erne i form af intensitet, varighed, mængde samt evt. tidligere regnhændelser. Efter ”first flush” vil en stor del af MFS’erne være skyllet af overfladerne, og koncentrationen af MFS i den resterende regn i regnhændelsen vil være mere lignende upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition).

Det vurderes, at "first flush", som udgør den mest forurenede del af vandet fra vejarealerne, ikke udledes urenset til Horsens Fjord, idet dette vand løber til bassin 4 og renses, inden bassinet fyldes, og overløbet starter. Ud fra at ”first flush” vil afgives i den første del af regnhændelsen, hvor bassin 4 ikke vil være fyldt endnu, vil overløbsvandet indeholde de resterende 20% af stofbelastningen. Det skyldes, at et signifikant ”first flush” vil indeholde 80% af stofbelastningen i de første 30% af vandmængden, derved vil de resterende 70% af regnmængden indeholde 20% af stofbelastningen.

Koncentrationen af MFS’er i overløbsvandet fra bassin 4 estimeres dermed ud fra, at 80% af overløbsvandet vil bestå af upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition), og 20% består af urenset vejvand. Koncentrationerne for upåvirket regnvand er bestemt ved DHI’s screeningsværktøj RegnKvalitet version 2.1 (33). For de stoffer, der ikke indgår i RegnKvalitet, er koncentrationen for atmosfærisk deposition i VDs undersøgelse anvendt. DHI’s screeningsværktøj vurderes som mest repræsentativ for upåvirket regnvand, da denne er baseret på NOVANA-målinger i perioden fra 2015-2023. VDs undersøgelse af monitering af ind- og udløb af regnvandsbassiner, filterbassiner og atmosfærisk deposition, der ligger til grund for forudsigelse af stofsammensætningen i vejvandet, er baseret på færre datapunkter end NOVANA målingerne og

har dermed i forhold til karakterisering af upåvirket regnvands sammensætning ikke samme statistiske robusthed og reproducerbarhed.

Koncentrationen i overløbsvandet er angivet i Tabel 20-43 sammen med koncentrationen i urenset vejvand og atmosfærisk deposition, som overløbsvandet er bestemt ud fra. Derudover er koncentrationen i vejvand renset i filterbassiner, angivet ud fra bilag 18.

Tabel 20-43: Koncentrationen af miljøfremmede stoffer i urenset vejvand, upåvirket regnvand (atmosfærisk deposition), overløbsvandet med en fordeling på 80% atmosfærisk deposition og 20% urenset vejvand og renset vejvand i forhold til de generelle miljøkvalitetskrav maksimumskoncentration iht. BEK 1668 af 08/12/2025. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af maksimumskoncentrationen. Grå markering angiver, at detektionsgrænsen er over miljøkvalitetskravet.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Urenset vejvand	Atmosfærisk deposition	Overløb	Renset vejvand (udløb fra filterbassin)	Generelt MKK, andet overfladevand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0085	0,0051	0,0058	<0,0025	0,0063	0,12
Pyren	0,016	0,0036	0,0061	<0,0025	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,004	0,00077	0,0014	<0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,005	0,0027	0,0032	<0,0005	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,0086	0,0015	0,00292	0,00009	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	<0,00025	0,00091	0,00078	<0,00025	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	<0,05	<0,05	0,050	<0,05	0,048	0,66
4-n-octylphenol	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,01	-
4-t-octylphenol	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,01	-
PFOS	0,00029	0,00025	0,00026	0,00042	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,03	<0,005	0,01	<0,005	0,01	10
Barium[3]	51,5	1,95	11,9	27,5	20,6	145
Bly	3	0,68	1,1	0,071	1,3	14
Kobber[1]	30,76	1	7,0	2,76	1,2	2,2
Selen[2]	0,530	0,101	0,19	0,077	0,08	31
Tin[2]	0,41	<0,10	0,16	0,1	0,04	-
Zink[1]	170,00	9,2	41,4	3,45	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,0105	0,0017	0,00346	0,00025	-	0,00082
Kviksølv	0,0091	0,0027	0,0040	0,0018	-	0,07

I overløbspunktet møder overløbsvandet vandet i Horsens Fjord. Overløbspunktet er placeret samme sted som udløbspunktet fra bassin 4, dvs. i havnebassinet inden for sluserne i Horsens Fjord. Se Figur 20-29.

I det følgende er den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved udløbet fra overløbet af bassin 4 beregnet for de regnhændelser, der jf. projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6 medfører overløb fra bassin 4 til Horsens Fjord. Regnhændelserne omfatter tre hændelser i den 43 år lange regnserie fra regnmåleren ved Horsens Rensningsanlæg fra d. 18/8-10, 25/7-15 og d. 15/6-16. Regnhændelsen fra d. 15/6-16 er større end en 100-årshændelse i år 2100 ifølge DMIs

klimaatlas (34). Ligeledes er den resulterende koncentration i Horsens Fjord beregnet for de syntetiske regnhændelser, der svarer til 20, 50 og 100 årshændelser i år 2100 jf. DMIs klimaatlas.

Når der sker overløb fra bassin 4 til Horsens Fjord, vil der samtidig være en udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord med en spidsudledning på 20 l/s. I beregningen af den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved overløbshændelserne medregnes dermed denne spidsudledning af renset vejvand fra bassin 4.

Når de store regnhændelserne, der fører til overløb fra bassin 4, indtræffer, medfører de en betydelig tilstrømning af vand til Bygholm Å. Det betyder, at vandføringen i Bygholm Å stiger betydeligt i forbindelse med regnhændelserne, og dermed vil vandgennemstrømningen i havnebassinet inden for sluserne i alt overvejende grad bestå af vand fra Bygholm Å. Af den grund vil der i beregningerne anvendes vandføringen fra Bygholm Å til at beskrive vandgennemstrømningen i havnebassinet, når der sker overløb fra bassin 4.

I beregningerne af den resulterende koncentration i havnebassinet er der for regnhændelserne d. 18/8-10 og 25/7-15 og de syntetiske 20 års regnhændelser i år 2100 anvendt 90. percentilen for vandføringen i Bygholm på 4.318 l/s i perioden 1991 - 2020 jf. hipdata.dk (26). 90. percentilen er den vandføring, der kun overskrides i 10 % af tiden, dvs. at der er 36 dage om året, hvor vandføringen er større end 90% percentilen.

Ved de syntetiske 50 års regnhændelser anvendes 95. percentilen for vandføringen i Bygholm Å på 5.680 l/s i perioden 1991 – 2020 jf. hipdata.dk (26). 95. percentilen er den vandføring, der overskrides i 5 % af tiden over et år, svarende til 18 dage om året.

For den ekstremt store regnhændelse d. 15/6-16 samt de syntetiske 100 års regnhændelser er der anvendt 99. percentilen for vandføringen i Bygholm Å på 9.732 l/s i perioden 1991 – 2020 jf. hipdata.dk (26). 99. percentilen er den vandføring, der overskrides i 1 % af tiden over et år, svarende til 3 dage om året.

Beregningerne vurderes således at være yderst konservative, idet meget sjældne regnhændelser, der er fremskrevet til det fremtidige klima, sammenlignes med historiske vandføringer, der forekommer 3 til 36 dage om året.

De regnhændelser, der for bassin 4 fører til overløb, vil også for mange af hændelserne føre til overløb fra rørbassinet til Bygholm Å som beskrevet i afsnit 18.4.1.2. Rørbassinets overløbspunkt i Bygholm er placeret mindre end 500 m fra Bygholm Ås udløb i havnebassinet. Da vandgennemstrømningen i havnebassinet ved de store regnhændelser primært består af vand fra Bygholm Å, er der risiko for, at overløbet fra rørbassinet sammen med spidsudledningen og overløbet fra bassin 4 samlet vil medføre en væsentlig koncentrationsstigning i havnebassinet ud for bassin 4.

Derfor er der i den resulterende koncentration i havnebassinet ved overløb og spidsudledning fra bassin 4 medregnet den koncentrationsstigning, som overløbet fra rørbassinet medfører i Bygholm Å. Det vil sige, at for de regnhændelser, hvor der sker overløb fra rørbassinet og bassin 4 anvendes den resulterende koncentration ved overløb fra rørbassinet til Bygholm Å jf. afsnit 18.4.1.2 som den i forvejen forekommen koncentration i havnebassinet ved beregning af den resulterende koncentration for overløb og spidsudledning fra bassin 4 til Horsens Fjord. For bly og zink er der dog målt en højere i forvejen forekommende koncentration i Horsens Fjord end den resulterende koncentration i Bygholm Å ved overløb fra rørbassinet. Derfor anvendes de målte koncentrationer for bly og zink i Horsens Fjord som i forvejen forekommende koncentration for ikke at underestimere påvirkningen fra overløbet fra bassin 4. Ved de regnhændelser, der kun fører til overløb ved bassin 4, anvendes den i forvejen forekommen koncentration i Horsens Fjord jf. Tabel 20-9.

20.4.2.2.1 Midlertidig kortvarig forringelse af fjordens tilstand

Den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved vurdering af den midlertidig kortvarig forringelse af Horsens Fjord beregnes således:

$$C_{res} = \frac{C_1 \cdot Q_1 + C_2 \cdot Q_2 + C_3 \cdot Q_3}{Q_1 + Q_2 + Q_3}$$

Hvor C_1 er koncentrationen af MFS i overløbsvandet, angivet i Tabel 20-43,

Q_1 er overløbsflowet for overløbshændelserne, som er angivet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6 og gengivet i nedenstående Tabel 20-44,

C_2 er den i forvejen forekommende koncentration af MFS i Horsens Fjord medmindre, at der sker overløb fra rørbassinet ved sammen regnhændelse, hvor den resulterende koncentration fra overløb fra rørbassinet anvendes som i forvejen forekommen koncentration (i Tabel 20-44 er der angivet en oversigt over, om rørbassinet går i overløb ved hændelserne),

Q_2 er vandføringen i Bygholm Å ved overløbshændelsen, der er i Tabel 20-44 angivet en oversigt, hvor det fremgår, hvilke vandførigner der anvendes til hvilke regnhændelser,

C_3 er koncentrationen af renset vejvand, angivet i Tabel 20-43,

Q_3 er spidsudledningen fra bassin 4 på 20 l/s.

For bassin 4 sker der overløb for 8 ud af de 9 regnhændelser som beskrevet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6. Disse 8 overløbshændelser har forskellig overløbsflow, varighed, i forvejen forekommende koncentrationer afhængig af om rørbassinet går i overløb samt forskellig vandføring fra Bygholm Å. Derfor er der i nedenstående Tabel 20-44 redegjort for overløbsflow, vandføring, om rørbassinet går i overløb og hvilken af de efterfølgende tabeller, der angiver den resulterende koncentration for hændelsen.

Tabel 20-44: Oversigt over regnhændelserne, der fører til overløb ved bassin 4. Varighed af regnen, overløbsflow, om rørbassinet går i overløb ved samme regnhændelse, anvendt vandføring samt tabel med de resulterende konc. er angivet.

Regnhændelse	Varighed af regn	Overløbsflow	Overløb ved rørbassin	Vandføring, Bygholm Å	Tabel med resulterende konc.
Enhed	**timer**	**l/s**	**-**	**l/s**	**-**
18-8-2010	12,65	23	Nej	4.318	Tabel 20-45
25-7-2015	11,28	21	Nej	4.318	Tabel 20-45
15-6-2016	3,47	88	Ja	9.732	Tabel 20-46
50 års hændelse	1	51	Ja	5.680	Tabel 20-47
100 års hændelse	1	64	Ja	9.732	Tabel 20-47
20 års hændelse	24	4	Nej	4.318	Tabel 20-48
50 års hændelse	24	32	Ja	5.680	Tabel 20-49
100 års hændelse	24	42	Ja	9.732	Tabel 20-49

For de 8 regnhændelser, der fører til overløb ved bassin 4, beregnes den resulterende koncentration ud fra ovenstående ligning samt de forskellige faktorer angivet i Tabel 20-44 for hver regnhændelse. I Tabel 20-45, Tabel 20-46, Tabel 20-47, Tabel 20-48 og Tabel 20-49 fremgår

den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 for stofferne, som overskrider MKK i indløbet til bassin 4 i VDs undersøgelse. Koncentrationen i overløbsvandet er angivet i Tabel 20-43.

For de regnhændelser, hvor rørbassinet også går i overløb (Tabel 20-46, Tabel 20-47 og Tabel 20-49) er der, som tidligere nævnt anvendt den resulterende koncentration ved overløb fra rørbassinet til Bygholm Å jf. afsnit 18.4.1.2 som den i forvejen forekommende koncentration i havnebassinet på nær bly og zink. For de regnhændelser, der ikke medfører overløb fra rørbassinet (Tabel 20-45 og Tabel 20-48), er der anvendt den i forvejen forekommende koncentration i Horsens Fjord angivet i Tabel 20-9.

Tabel 20-45: Koncentrationer i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 ved anvendelse af historisk regndata fra regnmåleren på Horsens Centralrenseanlæg i perioden 1982-2025 (43-årig periode) samt en klimafaktor på 1,58. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	Konc. i renset vejvand	IFF i Horsens Fjord	Res. konc. i Horsens Fjord v. 18/8-10 hændelse	Res. konc. i Horsens Fjord v. 25/7-15 hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,0025	<0,005	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	<0,0025	<0,005	0,0023	0,0023	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,0005	<0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,0032	<0,0005	<0,001	0,0010	0,0010	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	0,00009	<0,00017	0,00018	0,00018	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,00025	<0,0005	0,00014	0,00014	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	<0,05	0,048	0,048	0,048	0,048	0,66
4-n-octylphenol	0,05	<0,05	<0,1	0,01	0,01	0,01	-
4-t-octylphenol	0,05	<0,05	<0,1	0,01	0,01	0,01	-
PFOS	0,00026	0,00042	0,00023	0,00023	0,00023	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,01	<0,005	<0,01	0,01	0,01	0,01	10
Barium[3]	11,9	27,5	18,5	18,5	18,5	20,6	145
Bly	1,1	0,071	0,61	0,6	0,6	1,3	14
Kobber[1]	7,0	2,76	0,88	0,9	0,9	1,2	2,2
Selen[2]	0,19	0,077	0,08	0,08	0,08	0,08	31
Tin[2]	0,16	0,1	0,04	0,04	0,04	0,04	-
Zink[1]	41,4	3,45	6,3	6,5	6,5	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	0,00025	<0,0005	0,00051	0,00051	-	0,00082

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Tabel 20-46: Koncentrationer i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 samt rørbassinet ved anvendelse af historisk regndata fra regnmåleren på Horsens Centralrenseanlæg i perioden 1982-2025 (43-årig periode). Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Bygholm Å og Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	Konc. i renset vejvand	IFF (res. konc. fra overløb v. rørbassin)	Res. konc. i Horsens Fjord v. 15/6-16 hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,0025	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	<0,0025	0,0020	0,0021	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,0032	<0,0005	0,0010	0,0010	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	0,00009	0,00019	0,00021	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,00025	0,00014	0,00015	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	<0,05	0,048	0,048	0,048	0,66
4-n-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	-
4-t-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	-
PFOS	0,00026	0,00042	0,00041	0,00041	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,01	10
Barium[3]	11,9	27,5	18,5	18,4	20,6	145
Bly	1,1	0,071	0,61	0,6	1,3	14
Kobber[1]	7,0	2,76	1,94	2,0	1,2	2,2
Selen[2]	0,19	0,077	0,08	0,08	0,08	31
Tin[2]	0,16	0,1	0,04	0,04	0,04	-
Zink[1]	41,4	3,45	6,3	6,6	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	0,00025	0,0007	0,00068	-	0,00082

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Tabel 20-47: Koncentrationer i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 samt rørbassinet ved anvendelse af syntetiske regnhændelser ud fra DMIs klimaatlas for år 2100 med en varighed på 1 time. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Bygholm Å og Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	Konc. i renset vejvand	IFF (res. konc. fra overløb v. rørbassin, 50 års)	Res. konc. i Horsens Fjord v. 50 hændelse	IFF (res. konc. fra overløb v. rørbassin, 100 års)	Res. konc. i Horsens Fjord v. 100 hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,0025	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	<0,0025	0,0021	0,0022	0,0021	0,0021	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,0032	<0,0005	0,0011	0,0011	0,0010	0,0011	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	0,00009	0,00025	0,00027	0,00023	0,00024	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,00025	0,00016	0,00016	0,00015	0,00016	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	<0,05	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,66
4-n-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
4-t-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
PFOS	0,00026	0,00042	0,00041	0,00040	0,00041	0,00041	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	10
Barium[3]	11,9	27,5	18,3	18,3	18,4	18,3	20,6	145
Bly	1,1	0,071	0,61	0,6	0,61	0,6	1,3	14
Kobber[1]	7,0	2,76	2,05	2,1	2,0	2,0	1,2	2,2
Selen[2]	0,19	0,077	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	31
Tin[2]	0,16	0,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-
Zink[1]	41,4	3,45	6,3	6,6	6,3	6,5	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	0,00025	0,0007	0,00075	0,0007	0,00071	-	0,00082

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Tabel 20-48: Koncentrationer i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 ved anvendelse af syntetiske regnhændelser ud fra DMIs klimaatlas for år 2100 med en varighed på 24 timer. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	Konc. i renset vejvand	IFF i Horsens Fjord	Res. konc. i Horsens Fjord v. 20 års hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,0025	<0,005	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	<0,0025	<0,005	0,0023	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,0005	<0,001	0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,0032	<0,0005	<0,001	0,0010	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	0,00009	<0,00017	0,00017	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,00025	<0,0005	0,00014	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	<0,05	0,048	0,048	0,048	0,66
4-n-octylphenol	0,05	<0,05	<0,1	0,01	0,01	-
4-t-octylphenol	0,05	<0,05	<0,1	0,01	0,01	-
PFOS	0,00026	0,00042	0,00023	0,00023	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,01	<0,005	<0,01	0,01	0,01	10
Barium[3]	11,9	27,5	18,5	18,5	20,6	145
Bly	1,1	0,071	0,61	0,6	1,3	14
Kobber[1]	7,0	2,76	0,88	0,9	1,2	2,2
Selen[2]	0,19	0,077	0,08	0,08	0,08	31
Tin[2]	0,16	0,1	0,04	0,04	0,04	-
Zink[1]	41,4	3,45	6,3	6,53	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	0,00025	<0,0005	0,00050	-	0,00082

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Tabel 20-49: Koncentrationer i Horsens Fjord ved overløb fra bassin 4 samt rørbassinet ved anvendelse af syntetiske regnhændelser ud fra DMIs klimaatlas for år 2100 med en varighed på 24 timer. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav. Grå markering angiver, at IFF i Bygholm Å og Horsens Fjord er målt til detektionsgrænsen, som er over MKK. For de stoffer, hvor det er gældende, sættes IFF lig MKK

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	Konc. i renset vejvand	IFF (res. konc. fra overløb v. rørbassin, 50 års)	Res. konc. i Horsens Fjord v. 50 hændelse	IFF (res. konc. fra overløb v. rørbassin, 100 års)	Res. konc. i Horsens Fjord v. 100 hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand	Maksimum-MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,0025	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0063	0,12
Pyren	0,0061	<0,0025	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0023	0,04
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,01
Chrysen	0,0032	<0,0005	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	0,00009	0,00018	0,00019	0,00019	0,00020	0,00017	0,027
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,00025	0,00014	0,00015	0,00014	0,00015	0,00014	0,018
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	<0,05	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,66
4-n-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
4-t-octylphenol	0,05	<0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
PFOS	0,00026	0,00042	0,00041	0,00041	0,00041	0,00041	0,00013	7,2
Bisphenol A	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	10
Barium[3]	11,9	27,5	18,5	18,5	18,5	18,5	20,6	145
Bly	1,1	0,071	0,61	0,6	0,61	0,6	1,3	14
Kobber[1]	7,0	2,76	1,92	1,9	1,93	2,0	1,2	2,2
Selen[2]	0,19	0,077	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	31
Tin[2]	0,16	0,1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	-
Zink[1]	41,4	3,45	6,3	6,5	6,3	6,4	8,0	8,6
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	0,00025	0,0006	0,00066	0,0007	0,00067	-	0,00082

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Tabel 20-45, Tabel 20-46, Tabel 20-47, Tabel 20-48 og Tabel 20-49 viser, at ved alle overløbshændelserne fra bassin 4 til Horsens Fjord overholder den resulterende koncentration i Horsens Fjord maksimumskoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 (Maksimum MKK) for alle stoffer. Den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved overløbshændelserne overholder også det generelle miljøkvalitetskrav (Generelt MKK) for de fleste stoffer. For benz(a)pyren, dibenz(a,h)anthracen, PFOS og kobber ses der dog en overskridelse af det generelle MKK ved en overløbshændelse.

Overløbshændelserne forekommer i under 4 timer sjældnere end hvert 20. år, samtidigt overholder alle stoffer maksimumskoncentrationen i BEK 1668 af 08/12/2025 (Maksimum MKK) i Horsens Fjord (havnebassinet). På den baggrund vurderes overløbshændelserne ikke at

medføre en midlertidig kortvarig forringelse af fjordens tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer.

Ligeledes vil overløbshændelserne ikke medføre en midlertidig kortvarig forringelse af fjordens økologiske tilstand, da de biologiske kvalitetselementer ikke vurderes at blive påvirket af en sådan midlertidig og kortvarig mindre forøgelse i koncentrationen af få miljøfremmede stoffer lokalt omkring overløbspunktet.

20.4.2.2.2 Permanent forringelse af fjordens tilstand og hindring af senere målopfyldelse.

Vand

For at vurdere, om en overløbssituation fra bassin 4 til havnebassinet i Horsens Fjord inklusiv overløb fra rørbassinet til Bygholm Å og videre ud i Horsens Fjord vil medføre en permanent forringelse af fjordens tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer, er det beregnet, om den udledning af miljøfremmede stoffer, der sker til Horsens Fjord ved en overløbssituation, påvirker de i forvejen forekommende koncentrationer i fjorden i løbet af det år, hvor overløbet sker.

Den resulterende koncentration i Horsens Fjord er beregnet for den årssituation, hvor der udover den normale udledning af renset vejvand fra bassin 4 sker en hændelse som d. 15/6-16, da det er denne hændelse, der medfører den største overløbsmængde jf. projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6. Hændelsen svarer til I beregningen er der taget højde for, at der ikke sker udledning fra bassin 4 hele året, men i de perioder af året, hvor det regner. For bassin 4 udledes der 10.412 m^3 over 1.356 timer gennemsnitligt på et år jf. Tabel 20-32.

I den resulterende beregning er der taget højde for overløbsmængden fra bassin 4 ved en hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16 samt overløbsmængden fra rørbassinet til Bygholm Å ved samme hændelse. Derudover er udledningen af renset vejvand fra bassin 4 også medregnet.

Den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved vurdering af den evt. permanente forringelse af Horsens Fjord beregnes således:

$$C_{res} = \frac{C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 + C_3 \cdot V_3}{V_1 + V_2}$$

Hvor C_1 er koncentrationen af MFS i overløbsvandet,

V_1 er overløbsmængden fra bassin 4 og rørbassinet for en hændelse svarende til en hændelse som d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde af overløbshændelserne for bassin 4, som er angivet i projektbeskrivelsens afsnit 3.1.6,

C_2 er den i forvejen forekommende koncentration af MFS i Horsens Fjord,

V_2 er vandmængden, der passerer i Horsens Fjord på 1356 timer, som er der, der sker udledning fra bassin 4,

C_3 er koncentrationen af MFS i renset vejvand ved udledning fra bassin 4,

V_3 er vandmængden på 10.412 m^3, som udledes fra bassin 4 på et år.

I det følgende er der redegjort for overholdelse af miljøkvalitetskravene for vand ved overløb fra bassin 4 samt rørbassinet. Dette bygger på metodikken (trin A og B) beskrevet i afsnit 20.1.2.8.

Trin A: Koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt i et år med overløb fra bassin 4 og rørbassinet samt udledning fra bassin 4.

Der er i Tabel 20-50 redegjort for koncentrationsstigningerne i det repræsentative målepunkt, fastsat i afsnit 20.1.2, for de komponenter, der potentielt har kunnet forekomme i koncentrationer over gældende miljøkvalitetskrav som følge af overløb fra bassin 4 og rørbassinet inklusiv udledning af renset vejvand fra bassin 4 til Horsens Fjord.

I Tabel 20-50 fremgår de beregnede resulterende koncentrationer af stofferne i havvandet, i det repræsentative målepunkt, som følge af overløb fra bassin 4 og rørbassinet samt den gennemsnitligeudledning af renset vejvand fra bassin 4. Beregningerne tager udgangspunkt i en opblanding på mindst 168 gange jf. afsnit 20.1.3.2.2. Der er i de bagvedliggende beregninger taget hensyn til bidragene fra overløb fra både bassin 4 og rørbassinet samtidigt. I beregningerne er der taget udgangspunkt i koncentrationerne af stofferne ved overløb, som redegjort for i ovenstående (Tabel 20-43) og på baggrund heraf, er koncentrationsbidraget til vandet ved det repræsentative målepunkt beregnet som koncentrationerne opblandet 168 gange. De resulterende koncentrationer i vandet ved det repræsentative målepunkt er beregnet ud fra de foretagne målinger for de pågældende stoffer, jf. Tabel 20-9 (Horsens Fjord, indre) tillagt koncentrationsbidraget fra overløbet. Såfremt der ikke foreligger konkrete målinger fra Horsens Fjord, indre er beregningerne af de resulterende koncentrationer foretaget med udgangspunkt i, at ”de i forvejen forekommende koncentrationer” teknisk er sat til værdien for de pågældende miljøkvalitetskrav.

I tabellen er det med farvemarkeringer angivet hvorvidt overløbskoncentrationerne overskrider miljøkvalitetskravene (orange og rød markering for hhv. overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav eller maksimumskoncentration i BEK 1668 af 08/12/2025) samt hvis den i forvejen forekommen koncentration er målt til en detektionsgrænse højere end miljøkvalitetskravet (grå markering). Målte koncentrationer i vandområdet der overstiger miljøkvalitetskravet er markeret med orange markering.

Tabel 20-50: Koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt som følge af overløb fra bassin 4 samt rørbassinet og spidsudledning fra bassin 4 til Horsens Fjord. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Horsens Fjord	Resulterende koncentration i repræsentativt målepunkt	Koncentrationsstigning i repræsentativt målepunkt	Generelt MKK, andet overfladevand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,005	0,0050	0,0000	0,0063
Pyren	0,0061	<0,005	0,0023	0,0000	0,0023
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,001	0,0005	0,0000	0,0005
Chrysen	0,0032	<0,001	0,0010	0,0000	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	<0,00017	0,00017	0,00000	0,00017
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,0005	0,00014	0,00000	0,00014
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	0,048	0,048	0,000	0,048
4-n-octylphenol	0,05	<0,1	0,01	0,00	0,01
4-t-octylphenol	0,05	<0,1	0,01	0,00	0,01
PFOS	0,00026	0,00023	0,00023	0,00000	0,00013
Bisphenol A	0,01	<0,01	0,01	0,00	0,01
Barium[3]	11,9	18,5	18,6	0,1	20,6
Bly	1,1	0,6	0,6	0,0	1,3
Kobber[1]	7,0	0,9	0,9	0,0	1,2
Selen[2]	0,19	0,08	0,08	0,00	0,08
Tin[2]	0,16	0,04	0,04	0,00	0,04
Zink[1]	41,4	6,3	6,3	0,0	8,0
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	<0,0005	0,00050	0,00000	-

Som det ses af Tabel 20-50, forekommer der ikke koncentrationsstigninger, som resulterer i overskridelse af miljøkvalitetskravet i det repræsentative målepunkt. Ligeledes sker der ikke en koncentrationsstigning for alle stoffer i det repræsentative målepunkt. For barium sker der en mindre koncentrationsstigning på 0,1 µg/l, uden at dette medfører en overskridelse af miljøkvalitetskravet. Overløbet fra bassin 4 medfører derfor ikke en permanent forringelse af tilstanden i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vand.

For PFOS, hvor det generelle MKK er overskredet i den i forvejen forekommende koncentration i Horsens Fjord, vil en overløbssituation fra bassin 4 og rørbassinet ikke føre til en målbar koncentrationsforøgelse. For at sikre at en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet ikke hindre målopfyldelse for PFOS, er der i Tabel 20-51: Koncentrationen af PFOS i Horsens Fjord ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 og rørbassinet, når der den i forvejen forekommende koncentration af PFOS overholder MKK. Der er beregnet med en hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde for bassin 4. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav. beregnet den resulterende koncentration af PFOS ved et år med en overløbshændelse til Horsens Fjord, for en fremtidig situation, hvor den i forvejen forekommende PFOS-koncentration i Horsens Fjord overholder miljøkvalitetskravet. Den resulterende koncentration beregnes ligesom stofferne i Tabel 20-50.

Tabel 20-51: Koncentrationen af PFOS i Horsens Fjord ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 og rørbassinet, når der den i forvejen forekommende koncentration af PFOS overholder MKK. Der er beregnet med en hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde for bassin 4. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav.

Stof	Konc. i overløb	IFF i Horsens Fjord	Resulterende konc. i Horsens Fjord, årssituation med overløb v. 15/6-16 hændelse	Generelt MKK, andet overfladevand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PFOS	0,00026	0,00013	0,00013	0,00013

Af Tabel 20-51 fremgår, at en overløbshændelse til Horsens Fjord fra bassin 4 (inklusiv overløb fra rørbassinet samt udledning af renset vejvand fra bassin 4) ikke medfører en koncentrationsstigning af PFOS i det repræsentative målepunkt og dermed ikke overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav i en fremtidig situation, hvor den i forvejen forekommende koncentration i fjorden overholder miljøkvalitetskravet. Dermed er der sikkerhed for, at en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet samt udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord ikke hindrer senere målopfyldelse for Horsens Fjord.

Trin B: Resulterende koncentration ved overløbspunktet for bassin 4 ved overløb fra bassin 4 og rørbassinet:

I Tabel 20-52 fremgår den resulterende koncentration i Horsens Fjord ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 til Horsens Fjord samt overløb fra rørbassinet til Bygholm Å og videre ud i Horsens Fjord, sammenholdt med de generelle miljøkvalitetskrav.

Tabel 20-52: Koncentrationer i Horsens Fjord ved en årssituation hvor der sker overløb fra bassin 4 til Horsens Fjord samt rørbassinet til Bygholm Å og videre ud i Horsens Fjord. Der er beregnet med en hændelse svarende til hændelsen

d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde for bassin 4. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav, hvor rød markering angiver overskridelse af det maksimale miljøkvalitetskrav.

Stoffer forekommende i urenset vejvand i koncentrationer over det generelle MKK	Konc. i overløb	IFF i Horsens Fjord	Resulterende konc. i Horsens Fjord, årssituation med overløb v. 15/6-16 hændelse	Generelt MKK, andet overfladevand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fluoranthen	0,0058	<0,005	0,0050	0,0063
Pyren	0,0061	<0,005	0,0023	0,0023
Benz(a)anthracen	0,0014	<0,001	0,0005	0,0005
Chrysen	0,0032	<0,001	0,0010	0,0014
Benz(a)pyren	0,00292	<0,00017	0,00017	0,00017
Dibenz(a)anthracen	0,00078	<0,0005	0,00014	0,00014
Di-(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)[2]	0,050	0,048	0,048	0,048
4-n-octylphenol	0,05	<0,1	0,01	0,01
4-t-octylphenol	0,05	<0,1	0,01	0,01
PFOS	0,00026	0,00023	0,00023	0,00013
Bisphenol A	0,01	<0,01	0,01	0,01
Barium[3]	11,9	18,5	18,6	20,6
Bly	1,1	0,6	0,6	1,3
Kobber[1]	7,0	0,9	0,9	1,2
Selen[2]	0,19	0,08	0,08	0,08
Tin[2]	0,16	0,04	0,04	0,04
Zink[1]	41,4	6,3	6,3	8,0
Benz(g,h,i)perylen	0,00346	<0,0005	0,00050	-

Note 1: Det generelle MKK samt maksimumkoncentrationen for andet overfladevand er tillagt den naturlige baggrundsværdi for kobber og zink på hhv. 0,2 og 0,2 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310.
Note 2: Der er ikke målt for DEHA, selen og tin i Horsens Fjord, IFF er antaget at være lig det generelle MKK.
Note 3: Miljøkvalitetskravet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se afsnit 20.2.1.1.

Ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 til Horsens Fjord samt overløb fra rørbassinet til Bygholm Å, vil dette jf. Tabel 20-52 ikke føre til overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav (MKK) i vandet lokalt omkring overløbspunktet i havnebassinet.

For PFOS, hvor det generelle MKK er overskredet i den i forvejen forekommende koncentration i Horsens Fjord, vil en overløbssituation fra bassin 4 og rørbassinet ikke føre til en målbar koncentrationsforøgelse. For at sikre at en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet ikke hindre målopfyldelse for PFOS, er der i Tabel 20-53 beregnet den resulterende koncentration af PFOS ved et år med en overløbshændelse til Horsens Fjord, for en fremtidig situation, hvor den i forvejen forekommende PFOS-koncentration i Horsens Fjord overholder miljøkvalitetskravet. Den resulterende koncentration beregnes ligesom stofferne i Tabel 20-52.

Tabel 20-53: Koncentrationen af PFOS i Horsens Fjord ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 og rørbassinet, når der den i forvejen forekommende koncentration af PFOS overholder MKK. Der er beregnet med en

hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde for bassin 4. Orange markering angiver overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav.

Stof	Konc. i overløb	IFF i Horsens Fjord	Resulterende konc. i Horsens Fjord, årssituation med overløb v. 15/6-16 hændelse	Generelt MKK, andet overflade-vand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PFOS	0,00026	0,00013	0,00013	0,00013

Af Tabel 20-53 fremgår, at en overløbshændelse til Horsens Fjord fra bassin 4 (inklusiv overløb fra rørbassinet samt udledning af renset vejvand fra bassin 4) ikke medfører en koncentrationsstigning af PFOS og dermed ikke overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav i en fremtidig situation, hvor den i forvejen forekommende koncentration i fjorden overholder miljøkvalitetskravet. Dermed er der sikkerhed for, at en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet samt udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord ikke hindrer senere målopfyldelse for Horsens Fjord.

Samlet vurderes overløb fra bassin 4 og rørbassinet hverken at medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af fjordens tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i vand. Ligeledes er der sikkerhed for, at en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet sammen med udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord ikke hindrer senere målopfyldelse for Horsens Fjord.

Biota

For alle stofferne overholdes de generelle miljøkvalitetskrav for vand og samtidig ses der ikke en koncentrationsstigning af de i forvejen forekommende koncentrationer i hverken det repræsentative målepunkt eller lokalt omkring udløbspunktet for bassin 4 ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 jf. Tabel 20-50 og Tabel 20-52. Når der ikke er overskridelse af det generelle miljøkvalitetskrav eller en koncentrationsstigning i vandet for de miljøfrememde stoffer med generelle miljøkvalitetskrav, vil der ikke være en påvirkning af biota i vandområdet jf. FAQ33.

For barium fremgår det af Tabel 20-50 og Tabel 20-52, at miljøkvalitetskravet for vand er overholdt, men at der sker en mindre koncentrationsstigning på 0,1 µg/l i et år, hvor der sker en regnhændelse svarende den fra d. 15/6-16. Denne regnhændelse er større end en 100-årshændelse i år 2100 ifølge DMIs klimaatlas (34). Der er ikke opstillet et miljøkvalitetskrav for barium i biota. Af denne grund samt en regnhændelse, der optræder så sjældent, vurderes det, at det ikke at medføre en påvirkning af biota.

Kviksølv har ikke et generel miljøkvalitetskrav og påvirkningen af biota med kviksølv vil dermed skulle vurderes. Der er ikke målt koncentrationer af kviksølv over maksimumskoncentrationen (MKK maks) i urenset vejvand jf. bilag 18 og dermed heller ikke overskridelse af maksimumskoncentrationen for kviksølv i overløbsvandet fra bassin 4. I et år med overløb fra en hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16 kan den resulterende koncentration for kviksølv i Horsens Fjord beregnes som for stofferne i Tabel 20-52. Denne beregning er vist i Tabel 20-54.

Tabel 20-54: Koncentrationen af kviksølv i Horsens Fjord ved en årssituation, hvor der sker overløb fra bassin 4 og rørbassinet. Der er beregnet med en hændelse svarende til hændelsen d. 15/6-16, der giver den største overløbsmængde for bassin 4.

Stof	Konc. i overløb	IFF i Horsens Fjord	Resulterende konc. i Horsens Fjord, årssituation med overløb v. 15/6-16 hændelse	Maksimum MKK, andet overfladevand
Enhed	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kviksølv	0,0040	< 0,001	0,001	0,07

I den resulterende beregning af kviksølv ved en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet er der ikke beregnet en koncentrationsforøgelse jf. Tabel 20-54, dermed vurderes det, at der ikke sker en merudledning af kviksølv til vandmiljøet. Af den grund vurderes det, at der ikke vil ske en påvirkning af kviksølv i biota ved en overløbshændelse fra bassin 4 og rørbassinet samt udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord.

Således vil overløb fra bassin 4 og rørbassinet samt udledning fra bassin 4 til Horsens Fjord hverken medføre en midlertidig kortvarig eller permanent forringelse af den eksisterende tilstand i Horsens Fjord for biota og overløb vil ikke hindre senere målopfyldelse.

Sediment

Indholdet af suspenderede stoffer i overløbsvandet vil, grundet den store andel af regnvand i overløbsvandet, være meget begrænset og vil i kombination med en høj strøm gennem sluserne i Horsens Fjord ikke medføre en påvirkning af sedimentet i fjorden. Den lave mængde af suspenderede stoffer i overløbsvandet vil, som følge af den høje strøm gennem sluserne i Horsens Fjord, blive spredt over et stort bundareal, og dermed vil der være en begrænset aflejring i sedimentet ved en overløbshændelse.

De meget sjældne overløbshændelser sammen med den minimale tilførsel af suspenderede stoffer samt den store spredning vil ikke føre til en målbar stigning for miljøfremmede stoffer i sedimentet i det repræsentative målepunkt eller lokalt omkring udløbspunktet ved bassin 4. Af den grund vurderes det, at der ikke vil ske en yderligere påvirkning af sediment ved et år, hvor der sker overløb fra bassin 4 og rørbassinet i forhold til de år hvor der ikke er overløb. Således vil overløb ikke medføre en forringelse af eksisterende tilstand i Horsens Fjord og ikke bidrage til en hindring af senere målopfyldelse.

Biologiske kvalitetselementer

Overløbene fra bassin 4 har en varighed under 4 timer og forekommer sjældnere end hvert 20. år. Overløb medfører ikke en påvirkning fra miljøfremmede stoffer i vand, biota og sediment. På den baggrund vil overløb ikke medføre en påvirkning på de biologiske kvalitetselementer fytoplankton og bundfauna i Horsens Fjord. Der er ikke forekomst af ålegræs i området, så derfor påvirkes dette kvalitetselement ikke. Således vil overløb fra bassin 4 inkl. overløb fra rørbassinet til Horsens Fjord, hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af fjordens tilstand i forhold til de biologiske kvalitetselementer. Derfor vil overløb hverken medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en permanent forringelse af fjordens økologiske tilstand, herunder de biologiske kvalitetselementer. Overløb vil samtidigt ikke hindre senere målopfyldelse.

Samlet vurdering

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet, at overløb fra bassin 4 og rørbassinet samt spidsudledning fra bassin 4 til Horsens Fjord ikke vil medføre en midlertidig kortvarig forringelse

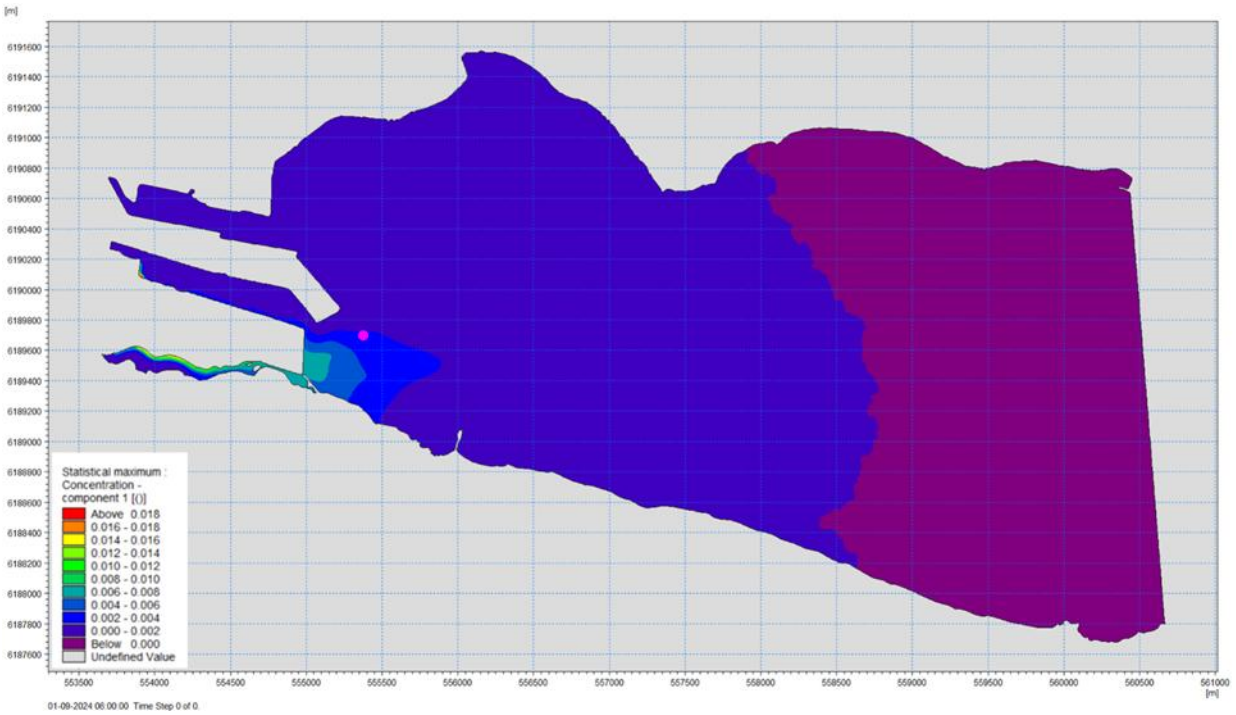
eller en permanent forringelse af fjordens tilstand i forhold til de EU prioriterede stoffer eller de nationalt fastsatte stoffer i sediment eller biota og de biologiske kvalitetselementer. Ligeledes vil overløb ikke hindre senere målopfyldelse.

20.4.3 Påvirkning ved etablering af kystsikringsanlæg

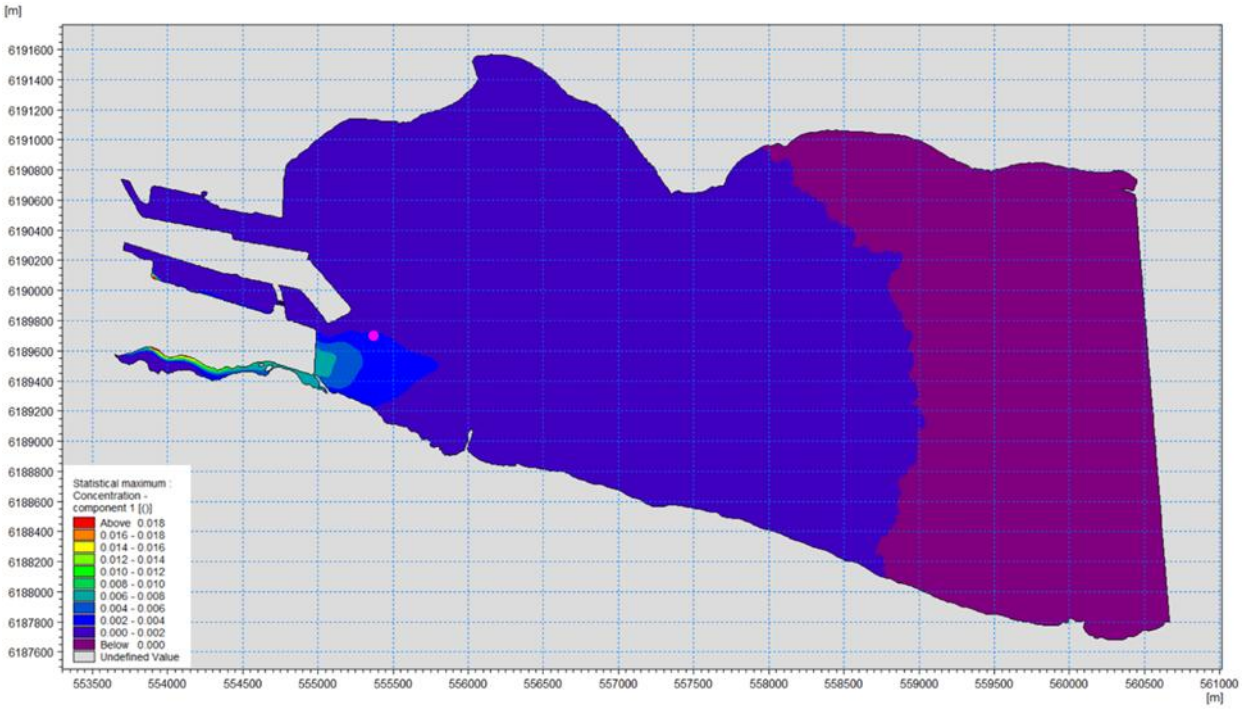
Ved etablering af kystsikringsanlæg kan der eventuelt forekomme ændringer i de eksisterende strøm- og fortyndingsforhold i Horsens Fjord ud for udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk. Eventuelle påvirkninger fra kystsikringsanlægget på marin flora og fauna er beskrevet i detaljer i kapitel 19. Derfor opsummeres i dette afsnit kun de vigtigste aspekter i forhold til påvirkningen af de økologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr.

Strømforholdene omkring sluse og højvandslukker ændrer sig i løbet af året, idet der om vinteren generelt er højere vandføring i Bygholm Å og Dagnæs Bæk end om sommeren, hvilket har betydning for strømhastigheden omkring og gennem åbningerne. I vintermånederne, ved højere vandføring og forhøjet vandstand i fjorden, kan der forekomme strømhastigheder, der nær åbningen af slusen ud for Bygholm Å kan forårsage erosion i bunden og flytte aflejring af finkornet sediment og organisk materiale jf. bilag 2. Området omkring kystsikringsanlægget er ikke kendt for forekomst af ålegræs, og bunddyr, som forekommer i området, er almindeligt forekommende arter (se kapitel 19). Derudover er der tale om en mindre sedimentflytning og -aflejring lokalt omkring kystsikringsanlægget, som består af sediment, der også vil indgå i den naturlige sedimenttransport i området, under forhøjet strømhastigheder i begrænset omfang i løbet af året. Ligeledes estimeres det, at der ikke vil samle sig betydelige mængder af sediment omkring sluseanlægget under lukninger, da der er tale om kortvarige lukninger, oftest under 12 timer ad gangen (bilag 3). Derfor vurderes denne mindre flytning af sediment ikke at have påvirkning på de biologiske kvalitetselementer, herunder rodfæstede planter og bunddyr, som er tolerante over for mindre sedimentpåvirkning.

Etableringen af dæmningerne over udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk har en påvirkning på fortyndingsforholdene bag dæmningen i de indre fjordområder (bilag 2 hydraulisk notat). Fortynding af perkolat fra lossepladsen, og miljøfremmede stoffer udledt fra Bygholm Å vurderes at blive forbedret som følge af etableringen af kystsikringsanlægget. Beregningerne i Figur 20-35 og Figur 20-36 viser at især dæmningen og slusen ved udløbet af Bygholm Å flytter den eksisterende strømning af forureningskomponenter fra deponiet og Bygholm Å ud på dybere vand i midt i havnebassinet hvor opblandingen er større. I dag uden dæmningerne sker der således en transport fra Bygholm Å udløbet mod syd ned langs kysten til området ud for udløbet af Dagnæs Bæk som vist på Figur 20-35. Efter etableringen af dæmningen ledes vandet fra havnebassinet og Bygholm Å ud på større dybder hvilket forøger opblandingen så området hvor der ses en koncentrationsforøgelse (>0,002 på Figur 20-36) reduceres.



Figur 20-35: Fortynding af udsivning fra Horsens Deponi, Bygholm Å samt udledning fra regnvandsbassiner 3 og 4 uden dæmning (års middel vandføring (Bygholm Å = 2,3 m^3/s, Dagnæs Bæk = 0,11 m^3/s). Bemærk ændret skala. Det repræsentative målepunkt er vist med lyserød.



Figur 20-36: Fortynding af udsivning fra Horsens Deponi, Bygholm Å og udledning fra regnvandsbassiner 3 og 4 med dæmning (års middel vandføring (Bygholm Å = 2,3 m^3/s, Dagnæs Bæk = 0,11 m^3/s). Bemærk ændret skala. Det repræsentative målepunkt er vist med lyserød.

Som vist på Figur 20-35 og Figur 20-36 medfører beskyttelsesanlægget ikke en koncentrationsforøgelse ved det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2, idet området med koncentrationsforøgelsen (>0,002) fra den eksisterende strømning af forureningskomponenter fra deponiet og Bygholm Å ikke ændres ved det repræsentative målepunkt.

Samtidigt reducerer kystbeskyttelsesanlægget området, hvor der ses en koncentrationsforøgelse (>0,002) på grund af de eksisterende forureningskilder.

Derfor vurderes kystsikringsanlægget at medføre en ubetydelig påvirkning på kvalitetselementerne i Horsens Fjord, indre i driftsfasen. Derudover vil kystsikringsanlægget ikke forringe den økologiske eller kemiske tilstand i Horsens Fjord, Indre, hverken på indersiden eller ydersiden af dæmningen, og etableringen af dæmningen vil ikke hindre, at de generelle miljøkvalitetskrav for de undersøgte stoffer kan opfyldes i vandområde Indre Horsens Fjord som helhed. Projektet medfører desuden ikke påvirkning af den kemiske eller økologiske tilstand i Horsens fjord, ydre og Aarhus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

20.4.4 Påvirkning fra udledning af grundvand

I driftsfasen vurderes der som beskrevet i kapitel 23, at være behov for at aflaste trykniveauet i et terrænnært sandlag under vejen på strækningerne st. +200-500 og +800-1300 i meget nedbørsrige år med ekstremt højt grundvandsspejl. Der er tydelig sammenhæng mellem nedbør og vandstanden i de terrænnære sandlinser/magasiner i disse områder.

Aflastningen af grundvandstrykket begrænses til vinterperioden (november til marts) og evt. kortere perioder i foråret med stor nedbør og kun i særligt nedbørsrige år. I disse perioder på op til 3 måneder vurderes aflastningen at medføre en middel grundvandsmængde på 7,3 l/s som kan stige op til 14,6 l/s, når grundvandsspejlet står højest. Afledningen vil i disse særligt våde år maksimalt andrage ca. 60.000 m^3.

Grundvandet der opsamles på de to strækninger ledes via vejens afvanding til bassin 3, hvorfra det renses og udledes til Horsens Fjord via det samme udledningspunkt som vejvandet.

Af kapitel 23 Tabel 23-2 fremgår den forventede kvalitet af det grundvand der opsamles på de 2 strækninger. Her fremgår at grundvandet indeholder kvælstof og fosfor svarende til, hvad der er normalt i terrænnært grundvand. Ligeledes er der indhold af kobber og benz(a)pyren på niveau med miljøkvalitetskravet, små forekomster af PFAS-stoffer der ikke er omfattet af miljøkvalitetskravene, samt et relativt højt indhold af barium, hvilket er normalt for terrænnært grundvand i Østjylland. Der er i forbindelse med den midlertidige afledning af grundvand med udledning til Horsens Fjord via bassin 3, se afsnit 20.4.1.6.1, redegjort for, at udledningen ikke vil påvirke vandkvaliteten i Horsens fjord.

Denne rensning vil sikre, at udledningen ikke medføre en stigning i det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2.

Det grundvand der i perioder med meget højt grundvand løber til vejens afvandingssystem, ville uden opsamlingen strømme til Klokkedal Å, hvorfra det løber ud i Horsens Fjord. I de perioder, hvor grundvandet opsamles og ledes til bassin 3, påvirker grundvandet ikke Klokkedal Å hvorimod der sker en rensning af vandet i bassin 3 inden vandet udledes til Horsens Fjord.

Da den udledte vandmængde i perioder med ekstremt højt grundvand, således kun flyttes fra udledning via Klokkedal Å til udledning gennem udløbspunktet fra bassin 3, sker der ikke en merbelastning af Horsens Fjord og dermed forhøjet hydraulisk belastning på Horsens Fjord, som følge af udledningen af grundvand.

Udledningen af opsamlet grundvand i perioder med ekstremt højt grundvand vil således hverken midlertidig kortvarigt eller varigt forringe den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for Horsens Fjord, indre.

Følgeligt vil udledningen af opsamlet grundvand ikke medføre en forringelse af den nuværende tilstand, hindre senere målopfyldelse eller modvirke effekten af de fastlagte indsatser for de tilgrænsende vandområder Horsens Fjord, ydre og Aarhus Bugt, syd, Samsø og Nordlige Bælthav.

På den baggrund vurderes påvirkningen fra udledning af grundvand til Horsens Fjord at være ubetydelig.

20.4.5 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger på vandområdet Horsens Fjord, indre, består hovedsageligt af udledning af vejvand samt ændrede strøm- og fortyndingsforhold i den indre Horsens Fjord.

Ingen af disse påvirkninger vil medføre en koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt fastlagt i afsnit 20.1.2.

Samtidigt er det området, hvor der evt. kan forekomme en midlertidig stigning i koncentrationen af miljøfremmede stoffer, begrænset til en afstand på 5 m fra udløbspunktet ved bassin 3 og 4.

Udledning af vejvand fra bassin 3 og 4 vurderes derfor ikke at medføre en forringelse af hverken den kemiske eller økologisk tilstand i den indre del af Horsens Fjord.

De ændrede strømningsforhold i den indre del af Horsens Fjord foranlediget af kystsikringsanlægget vil ikke medføre en påvirkning af de økologiske og kemiske kvalitetselementer i Horsens Fjord.

Opsamling og udledningen af grundvand i perioder med ekstremt højt grundvand, vil ikke medføre en merbelastning af Horsens Fjord, da grundvandsmængden kun flyttes fra udledning via Klokkedal Å til udledning gennem udløbspunktet fra bassin 3. Samtidigt sker der en rensning af det udledte grundvand i bassinet inden udledningen.

På baggrund af de øvrige vurderinger, der er foretaget i afsnittet, vurderes det samlet, at driftsfasen af projektet ikke medføre negative påvirkninger på de biologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr, samt på den økologiske tilstand ift. nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand i kystvandet i vandområdet Horsens Fjord Indre.

Derved vil projektet i driftsfasen ikke påvirke det økologiske og kemiske tilstand i de tilstødende vandområder Horsens Fjord Ydre og Aarhus Bugt, Samsø og Nordlige Bælthavet eller at forhindre udførelsen af indsatsprogrammet.

Derfor konkluderes det, at projektet i driftsfasen hverken vil medføre en midlertidig kortvarig forringelse eller en varig forringelse af den økologiske og kemiske tilstand i ovennævnte vandområder. Ligeledes vil projektet i driftsfasen ikke hindre senere målopfyldelse eller begrænse virkningen af de planlagte indsatser.

I Tabel 20-55 er påvirkningen i driftsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 20-55: Opsummering af påvirkningen på de økologiske og kemiske kvalitetselementer i driftsfasen.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
Udledning af vejvand og overløb fra bassin 3 og 4 til Horsens Fjord	Biologiske kvalitetselementer	Vejvand udledes direkte til Horsens Fjord fra bassin 3 og 4. Udledning af miljøfarlige forurenende stoffer medfører ikke koncentrationsstigninger i vand og biota, og det medfører ikke målbare koncentrationsforøgelser i sediment. Overløb fra bassin 3 og 4 er kortvarige og medfører ikke overskridelser af det	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		maksimale miljøkvalitetskrav for miljøfarlige stoffer eller målbar stigning i sediment. Ligeledes medfører de kortvarige overløb fra bassin 3 og 4 ikke en overskridelse af de generelle miljøkvalitetskrav for vand og biota i år, hvor overløbet sker. Ligeledes sker der ikke eller målbar stigning i sediment. Derfor vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	
	Nationalt specifikke stoffer	Vejvand udledes direkte til Horsens Fjord fra bassin 3 og 4. Udledning af miljøfarlige forurenende stoffer medfører ikke koncentrationsstigninger i vand og biota, og det medfører ikke målbare koncentrationsforøgelser i sediment. Overløb fra bassin 3 og 4 er kortvarige og medfører ikke overskridelser af det maksimale miljøkvalitetskrav for miljøfarlige stoffer eller målbar stigning i sediment. Ligeledes medfører de kortvarige overløb fra bassin 3 og 4 ikke en overskridelse af de generelle miljøkvalitetskrav for de nationalt specifikke stoffer i vand, sediment eller biota, i år hvor overløbet sker. Ligeledes sker der ikke eller målbar stigning. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Vejvand udledes direkte til Horsens Fjord fra bassin 3 og 4. Udledning af miljøfarlige forurenende stoffer medfører ikke koncentrationsstigninger i vand og biota, og det medfører ikke målbare koncentrationsforøgelser i sediment. Overløb fra bassin 3 og 4 er kortvarige og medfører ikke overskridelser af det maksimale miljøkvalitetskrav for miljøfarlige stoffer eller målbar stigning i sediment. Ligeledes medfører de kortvarige overløb fra bassin 3 og 4 ikke en overskridelse af de generelle miljøkvalitetskrav for de EU prioriterede stoffer i vand, sediment eller biota, i år	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		hvor overløbet sker. Ligeledes sker der ikke eller målbar stigning. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	
Etablering af kystsikringsanlæg	Biologiske kvalitetselementer	Ved etablering af vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper, kan strøm- og fortyndingsforhold i Horsens Fjord ændres. Strømforholdene varierer i forvejen i løbet af året som følge af nedbør, vandføring og vandstand, og dermed varierer transport af sediment over året ved de eksisterende forhold. Derfor vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	Ved etablering af vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper, kan strøm- og fortyndingsforhold i Horsens Fjord ændres. Etableringen har en påvirkning på fortyndingsforholdene bag dæmningen i de indre fjordområder, idet de forbedrer fortynding af perkolat fra lossepladsen, og miljøfremmede stoffer udledt fra Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig/positiv.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	Ved etablering af vejdæmning over Horsens Fjord ved udløb af Bygholm Å og Dagnæs Bæk som et kystsikringsanlæg med højvandsporte og pumper, kan strøm- og fortyndingsforhold i Horsens Fjord ændres. Etableringen har en påvirkning på fortyndingsforholdene bag dæmningen i de indre fjordområder, idet de forbedrer fortynding af perkolat fra lossepladsen, og miljøfremmede stoffer udledt fra Bygholm Å. Dermed vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

Emne	Kvalitetselement	Påvirkning	Målopfyldelse
		kemiske tilstand at være ubetydelig/positiv.	
Udledning af grundvand til Horsens Fjord i perioder med ekstrem høj grundvandsstand	Biologiske kvalitetselementer	I driftsfasen kan der i ekstreme perioder være behov for at aflaste grundvandstrykket, hvor vandet efter rensning i bassin 3 udldes til Horsens Fjord. Højt grundvandsspejl vil i tilfælde uden opsamling strømme til Klokkedal Å, hvorfra vandet ledes til Horsens Fjord uden rensning. Da der ikke sker en merbelastning af Horsens Fjord, vurderes påvirkning på biologiske kvalitetselementer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af biologiske kvalitetselementer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	Nationalt specifikke stoffer	I driftsfasen kan der i ekstreme perioder være behov for at aflaste grundvandstrykket, hvor vandet efter rensning i bassin 3 udldes til Horsens Fjord. Højt grundvandsspejl vil i tilfælde uden opsamling strømme til Klokkedal Å, hvorfra vandet ledes til Horsens Fjord uden rensning. Da der ikke sker en merbelastning af Horsens Fjord, vurderes påvirkning på kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i Horsens Fjord at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer og ej til hinder for senere målopfyldelse.
	EU-prioriterede stoffer (Kemisk tilstand)	I driftsfasen kan der i ekstreme perioder være behov for at aflaste grundvandstrykket, hvor vandet efter rensning i bassin 3 udldes til Horsens Fjord. Højt grundvandsspejl vil i tilfælde uden opsamling strømme til Klokkedal Å, hvorfra vandet ledes til Horsens Fjord uden rensning. Da der ikke sker en merbelastning af Horsens Fjord, vurderes påvirkning på kvalitetselementet EU-prioriterede stoffer og Horsens Fjords kemiske tilstand at være ubetydelig.	Ingen midlertidig- eller permanent forringelse af kemisk tilstand og ej til hinder for senere målopfyldelse.

20.5 Afværgetiltag

20.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Ved etablering af kystsikringsanlægget er der behov for udgravning i havbunden. Dette vil dog ske inden for enten permanent eller midlertidig spuns, for at undgå sedimentspild til det marine miljø under afgravningen. Arbejdet tilrettelægges således at vandet i de spuns-indrammede områder pumpes ud i fjorden umiddelbart efter at nedramningen spuns og etablering af pæledæk

er færdig, for derved at sikre, at det udpumpede vand har samme vandkvalitet som vandet i fjorden. Det efterfølgende anlægsarbejde inde i spunskasserne påbegyndes først når vandet er pumpet ud.

For at mindske risikoen for påvirkning af det marine miljø i tilfælde af utilsigtet udsivning ved etablering af udløbsrør via styret underboring, vil der blive udarbejdet en beredskabsplan.

For at mindske påvirkning af vandområdet igangsættes følgende arbejder ved utilsigtet udstrømning:

1. Borearbejder indstilles og tryk tages af boremudder
2. Der udlægges siltgardiner omkring hul i havbund, hvor boremudder kommer op.
3. Pumper suger boremudder op fra havbund.
4. Der sættes brøndringe ned på havbund over hul og brøndringe føres op over havoverflade. Brøndringe presses ned i bund, så der er tæt samling mellem brøndring og bund.
5. Pumpe anbringes med sugeslange i brøndringe. Der pumpes i nødvendigt omfang fra brøndringe og op i kar på pram. Boremudder må gerne stige op i brøndringe, men må ikke løbe over.
6. Boring genoptages. Vagt sikrer at pumpe ved brøndringe kører og kan følge med.
7. Vagt genoptager overvågning af område mellem udløb og strandkant inkl. brøndringe.
8. Når boring er afsluttet pumpes brøndringe tomme for boremudder. Brøndringe fjernes. Bund retableres. Siltgardiner fjernes.
9. Boremudder bortskaffes til godkendt modtager.

I forbindelse med grundvandssænkningerne ved bassin 3 skal der ske en rensning af det oppumpede grundvand inden udledningen til Horsens Fjord. Rensningen skal sikre, at det udledte vand overholder de generelle miljøkvalitetskrav fastsat i den til en hver tid gældende bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. I afsnit 18.3.2.2.2 og bilag 26 er der beskrevet et decideret behandlingsanlæg – ”Rensetog” - der kan sikre den nødvendige rensning af det oppumpede grundvand. I forbindelse med de senere ansøgninger om sektortilladelser vil der blive indbygget renseteknologier med en tilsvarende rensegrad, og i entreprenørudbud deslige. Det præcise produkt der leveres, skal således dokumenteret kunne opnå samme rensegrad. Udledningen af oppumpet grundvand kræver tilladelse fra Horsens Kommune. Tilladelsen meddeles med vilkår om forudgående analyser og løbende overvågning af vandkvaliteten i løbet udledningsperioden.

De landbrugsarealer i nuværende omdrift, der inddrages i forbindelse med projektet udtages af landbrugsdrift efter høsten i 2026. Herefter tilplantes arealerne med afgrøder f.eks. rug. Afgrøderne gødes ikke frem til næste høst, for at udpine jorden og derved minimere udvaskningen af det kvælstof, der er tilbage i jorden. Dette gentages helt frem til at arealerne gradvist inddrages til anlægsarbejdet. Udtagning og udpining af landbrugsjorden sikrer derved at den udledning af kvælstof, som sker fra grundvandssænkningerne, bliver modvirket indenfor den nuværende vandplanperiode, som løber frem til udgangen af 2027. Udledningen af kvælstof i forbindelse med grundvandssænkningerne påvirker derved ikke den fastlagte kvælstofindsats for vandområderne Horsens Fjord, indre, Horsens Fjord, ydre og Aarhus bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav jf genbesøget af vandområdeplan 2021-27.

20.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

Der vil ikke være behov for implementering af specifikke afværgetiltag i forhold til opretholdelse af vandkvaliteten i Horsens Fjord i driftsfasen.

20.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

20.7 Kumulative effekter

Udvidelse af Horsens Marina, samt etablering af ny sejlrende

Tilladelsen er givet til udvidelsen af Marina i Horsens, hvor der etableres en ny estakade og sejlrende til indsejlingen. Udvidelsen af Horsens Marina estimeres at være udført før begyndelsen af anlægsarbejdet for kystsikringsanlægget påbegyndes, samt estimeres der at forekomme ingen langvarige gener. På dette grundlag vurderes det, at der ikke kan ske kumulative påvirkninger med nærværende projekt, som dermed vil forringe tilstanden for de biologiske eller kemiske kvalitetselementer.

Udledning af regnbetinget overfladevand

Siden prøvetagning i Horsens fjord i 2024, er der udgivet nye udledningstilladelser (sagsnumre: 06.11.01-K08-11-24; 06.11.01-K08-12-24; 06.11.01-K08-13-24; 06.11.01-K08-14-24) til udledning af separat regnvand til Bygholm Å. I virkeligheden er der tale om fornyelse af udledningstilladelse for eksisterende udledninger af regnvand, da der etableres et forstørret sandfang inden udløb til Bygholm Å, som skal sikres bedre rensning af regnvand før udledningen. Dermed viser vand- og sedimentprøverne, som er vist i afsnit 20.2.1.1, fra Horsens Fjord bidraget fra de førnævnte udledninger og er retvisende for den kemiske tilstand i vandområdet Horsens Fjord, indre. Data fra disse udledninger er dermed medtaget i vurderingerne af påvirkningen fra etableringen af nærværende projekt. Som følge af etableringen af sandfang vil vandkvaliteten i Horsens Fjord forbedres, og der er dermed ikke tale om negativ kumulativ påvirkning mellem nærværende projekt og de førnævnte udledningstilladelser.

Forbindelsesvejen VEGA-E45

Forbindelsesvejen VEGA-E45 er vurderet til ikke at medføre forringelse af tilstanden af Bygholm Å og Horsens Fjord i anlægs- og driftsfasen for både de biologiske og kemiske kvalitetselementer. Selvom der er potentiel risiko for, at anlægsfasen for de to projekter sker samtidig, er det vurderet, at nærværende projekt, samt forbindelsesvejen ikke vil medføre forringelse af kvalitetselementer i Horsens Fjord, og således sker der ingen kumulativ påvirkning mellem de to projekter. I driftsfasen er den primære påvirkning fra begge projekter udledning af vejvand, som vurderes til ikke at medføre koncentrationsstigning af miljøfremmede stoffer i henhold til EU-prioriterede stoffer og nationalt specifikke stoffer. Således sker der ingen kumulativ påvirkning, som vil forringe tilstanden for de biologiske og kemiske kvalitetselementer af kystvandområder i driftsfasen.

21 Natura 2000

21.1 Metode

Væsentlighedsvurderingen foretages for de Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket under anlægs- og driftsfasen. Vurderingerne omfatter en beskrivelse af de eksisterende naturforhold og arter på udpegningsgrundlaget for områderne, samt en vurdering af projektets potentielle påvirkning på disse naturtyper og arter. Til sidst gives en sammenfattende vurdering af den potentielle påvirkning på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

Beskrivelsen af Natura 2000-områderne baserer sig primært på de gældende Natura 2000-planer og tilhørende basisanalyser, suppleret med data fra Arter.dk og Naturbasen.dk (Licens nr. E24/2023) samt fra statens overvågningsprogrammer, som tilgås via Naturdatabasen, MiljøGIS og Vandplandata. Desuden er relevante videnskabelige rapporter, bl.a. fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, inddraget. Som en del af projektet, er både marint og terrestrisk feltarbejde blevet udført, hvilket også har bidraget til beskrivelsen af Natura 2000-områderne og den samlede vurdering. En detaljeret beskrivelse af det udførte feltarbejde findes i kapitel 17, 19 og 20.

Væsentlighedsvurdering af projektets påvirkning på Natura 2000-områder er gennemført i henhold til gældende Habitatvejledning "*Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Seneste udgave december 2020)* (66)".

Kan en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag ikke udelukkes i væsentlighedsvurderingen, skal der udarbejdes en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.

Metoden, der anvendes i dette kapitel for væsentligheds- og konsekvensvurderingen efter habitatreglerne, følger den metode, der fremgår af habitatbekendtgørelsen og habitatvejledningen, se også kapitel 5 i del 1.

21.2 Lovgrundlag

Natura 2000 er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne skal beskytte og bevare naturtyper og dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Inden for de udpegede Natura 2000-områder gælder særlige retningslinjer for at behandle planer og projekter, herunder ansøgninger om tilladelse mv., der kan påvirke Natura 2000-områder. Natura 2000 områder er udpegede EU-habitatområder og/eller udpegede internationale EU-fuglebeskyttelsesområder. EU's habitatdirektiv (92/43/EF) og fuglebeskyttelsesdirektiver (2009/147/EF) udgør grundlaget for Natura 2000-beskyttelsen.

Habitatdirektivet er i Danmark implementeret i flere habitatbekendtgørelser, bl.a. BEK nr. 1098 af 21/08/2023 Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Til habitatbekendtgørelsen hører en vejledning, og seneste udgave af denne er fra 2020 (66).

21.2.1 Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektiver

Habitatdirektivets formål er at beskytte arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU, mens fuglebeskyttelsesdirektivet har til formål at bevare vilde fugle og deres levesteder. Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet udelukker ikke erhvervsmæssig og anden anvendelse af Natura 2000-områderne, men de forpligter medlemslandene til at;

- Iværksætte nødvendige bevaringsforanstaltninger.

- Undgå forringelser af Natura 2000-områderne og betydelige forstyrrelser af de arter som områderne er udpeget for at sikre.
- At planer og projekter ikke føres ud i livet, hvis de kan skade Natura 2000-områders integritet.
- Sørge for at der ved eventuelle fravigelser af denne beskyttelse iværksættes kompenserende foranstaltninger, så fravigelsen ikke skader sammenhængen i Natura 2000-netværket.

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens § 7, stk. 13, at § 25-tilladelser kun må meddeles, hvis projektet der gives tilladelse til, ikke skader et Natura 2000-område.

Efter kystbeskyttelsesloven[37] er der desuden udstedt regler som, inden for kystbeskyttelseslovens område, svarer til reglerne i habitatbekendtgørelsen. Disse regler er udmøntet i kysthabitatbekendtgørelsen (BEK nr. 654 af 19/05/2020). Reglerne administreres af kommunerne samt Kystdirektoratet under (66).

21.2.2 Krav om Natura 2000-væsentlighedsvurdering

Habitatbekendtgørelsen rummer bestemmelser om, at myndigheden skal foretages en væsentlighedsvurdering af planers/projekters påvirkning af Natura 2000-områder før der træffes afgørelsen efter de bestemmelser, der er nævnt i habitatbekendtgørelsens §7 og §8, herunder. §25-tilladelse efter miljøvurderingsloven.

Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering. Kravet om væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering gælder også for planer og projekter som udføres udenfor et Natura 2000-område, hvis disse planer og projekter kan påvirke væsentligt ind i Natura 2000-området.

Hvis det i Natura 2000-konsekensvurderingen ikke kan afvises, at en plan eller et projekt påvirker et Natura 2000-område væsentligt, kan planen eller projektet som udgangspunkt ikke tillades. Hvis et projekt medfører væsentlige påvirkninger, som kræver afværgeforanstaltninger for at reducere eller undgå påvirkningen af et Natura 2000-område, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering, idet en væsentlighedsvurdering ikke kan rumme afværgeforanstaltninger.

Myndigheden for miljøkonsekvensvurderingen har ansvaret for at habitatreglerne overholdes i forbindelse med beslutningen om § 25-tilladelse.

21.2.3 Gunstig bevaringsstatus

Danmark har forpligtiget sig til at opretholde en ”gunstig bevaringsstatus” for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte (udpegningsgrundlaget). Forudsætningen for gunstig bevaringsstatus er forskellig for de enkelte arter og naturtyper (67), men begrebet er præciseret i habitatbekendtgørelsen[38].

For arternes vedkommende må projekter eller planer ikke true de pågældende arter eller deres levesteder, dvs. at bestandene skal være stabile eller i fremgang, og at arealerne af de levesteder, som arterne er afhængige af, enten skal være uændrede eller stigende i forhold til tidspunktet for områdets udpegning. For naturtyperne er der tilsvarende typisk tale om, at arealet med

[37] LBK nr 245 af 28/02/2025 Kystbeskyttelsesloven
[38] BEK nr. 1098 af 21/08/2023 Habitatbekendtgørelsen

den pågældende naturtype skal være stabilt eller stigende for at opretholde en gunstig bevaringsstatus.

Habitatbekendtgørelsen angiver en række kriterier for gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter. Der henvises til bekendtgørelsen for nærmere redegørelse.

21.2.4 Hvad er en væsentlig påvirkning

I væsentlighedsvurderingen vurderes projektets påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget med udgangspunkt i områdets bevaringsmålsætninger, der fremgår af Natura 2000-planen for området. Der er ifølge Habitatvejledningen som udgangspunkt ikke tale om en væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område, hvis:

- Påvirkningen skønnes at indebære negative udsving i bestandstørrelser, der er mindre end de naturlige udsving, der anses for at være normale for den pågældende art eller naturtype.
- Den beskyttede naturtype eller art skønnes hurtigt og uden menneskelig indgriben at ville opnå den hidtidige tilstand eller en tilstand, der skønnes at svare til eller være bedre end den hidtidige tilstand inden for ca. et år. Midlertidige forringelser eller forstyrrelser i anlægsfasen, der ikke har efterfølgende konsekvenser for arterne og naturtyperne på Natura-2000 områdets udpegningsgrundlag, vurderes almindeligvis ikke som væsentlige påvirkninger.

21.2.5 Krav til en fuld habitatkonsekvensvurdering

Hvis væsentlig påvirkning for en eller flere arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget ikke kan udelukkes, skal der udarbejdes en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering. Natura 2000-konsekvensvurderingen skal gennemføres på bedste videnskabelige grundlag og ved anvendelse af forsigtighedsprincippet.

Myndigheden kan først tillade eller godkende en plan eller et projekt, der kan påvirke et Natura 2000-område- væsentligt, når myndigheden har sikret sig, at projektet ikke skader Natura 2000-områdets integritet. Et områdets integritet knytter sig til, om projektet kan påvirke Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Den overordnede bevaringsmålsætning er, at arten eller naturtypen opretholdes i eller bevæger sig i retning af en gunstig bevaringsstatus. At undgå skade på Natura 2000-områdets integritet handler derfor dels om, at der ikke må ske skade på områdets udpegningsgrundlag, og at projektet ikke hindrer opnåelse eller bibeholdelse af gunstig bevaringsstatus (66). Det kan være nødvendigt med afværgeforanstaltninger for at sikre, at projektet ikke medfører skade på integriteten.

Hvis planerne eller projekt medfører en sådan skade, eller dette ikke med sikkerhed kan udelukkes, må myndigheden ikke godkende/tillade dette.

Undtagelsesvis tillades planer og projekter, hvor skade ikke kan undgås, ved anvendelse af en fravigelsesprocedure, jf. Habitatdirektivets Artikel 6, stk. 4. Den kan dog kun anvendes, hvis der er tale om bydende samfundsmæssigt nødvendige projekter, og hvor der ikke er nogen brugbare alternativer. Alle nødvendige afværgende og kompenserende foranstaltninger skal tages i anvendelse. Der skal foreligge tungtvejende grunde til at anvende fravigelsesbestemmelserne.

21.3 Projektbeskrivelse og beliggenhed

21.3.1 Generelt om projektet

Projektet involverer følgende hovedaktiviteter: opførelse af en ringvej sydøst om Horsens By, klimasikring af Horsens midtby, samt udvidelse af krydset ved Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade. Projektområdet dækker et areal på cirka 52 hektar, inklusive 2 hektar havareal.

Ringvej Syd, etape 2 og 3, er en forlængelse af den eksisterende vej fra Vejlevej til Bjerrevej. Den nye strækning på cirka 6 km forbinder Tyrstedhøj med havnen og Horsens by via Ove Jensens Allé. Vejens hovedformål er at lede trafik uden om Horsens by og reducere tung trafik på Bjerrevej og Høegh Guldbergs Gade. Ringvejens bredde varierer mellem 15-19 m, afhængig af strækningen, og indeholder både kørebane, gang- og cykelstier samt afvandingsanlæg.

Anlæg af den nye strækning inkluderer etablering af vejdæmninger ved udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord med klimasikringsforanstaltninger i form af højvandsporte og pumper, for at beskytte byen mod oversvømmelser og klimasikre Horsens midtby.

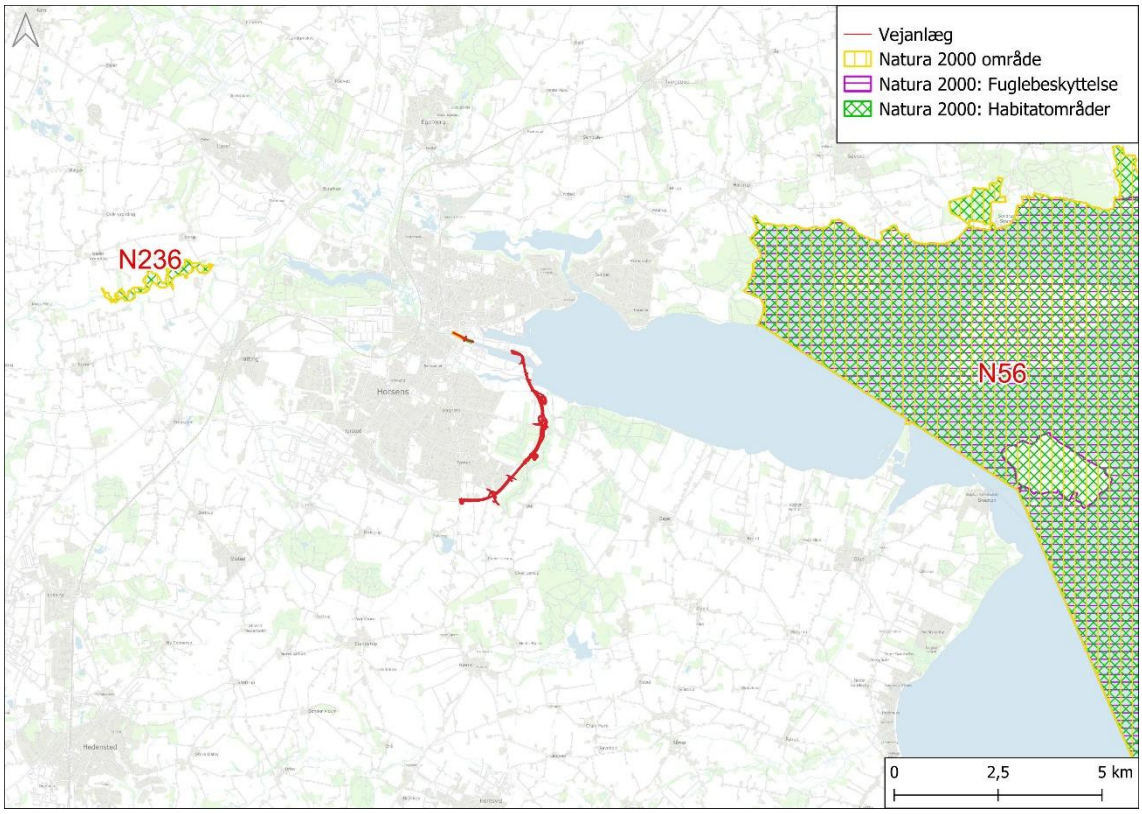
For en detaljeret beskrivelse af projektet henvises der til kapitel 3.

21.3.2 Natura 2000-områder

Der er indledningsvist foretaget en vurdering af projektet for at identificere, om projektet kan medføre en væsentlig påvirkning på nærliggende Natura 2000-områder. Det nærmeste Natura 2000-område er N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave som ligger ca. fem km nordøst for projektet. Der er hydrologisk kontakt mellem projektområdet og Natura 2000-området, og udpegningsgrundlaget kan potentielt påvirkes af projektet. N56 medtages derfor i vurderingen.

Opstrøms udløbet af Bygholm Å nær projektområdet ligger Natura 2000-område N236, som udgøres af habitatområde H236 Bygholm Ådal. Området ligger ca. otte km vest for projektet ved havnen og ca. seks km fra projektet ved Ove Jensens Allé. Der er hydrologisk kontakt mellem projektområdet og Natura 2000-området, og udpegningsgrundlaget kan potentielt påvirkes af projektet. N236 medtages derfor i vurderingen.

Der vurderes ikke at være andre Natura 2000-områder, der kan påvirkes af projektet på grund af afstanden til disse sammenholdt med projektets karakter, herunder påvirkningernes udbredelse.



Figur 21-1: Beliggenhed af Natura 2000-områderne i forhold til projektet.

21.4 Natura 2000-område nr. 56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave

Natura 2000-området nr. 56 (Horsens Fjord, havet øst for og Endelave) ligger ca. 5 km øst for projektområdet og består af habitatområde H52 og fuglebeskyttelsesområde F36 (68).

Dette Natura 2000-område er udpeget for at beskytte kyst- og marine naturtyper samt tilknyttede arter og fugle. Området omfatter store arealer af stenrev, bugter, vige og sandbanker samt mudder- og sandflader, som er vigtige fourageringsområder for vadefugle. Strandenge dominerer på land, mens klithede, grå/grøn klit og tidvis våd eng forekommer i mindre, men værdifulde områder. Elle- og askeskov er den vigtigste skovnaturtype.

Området er desuden udpeget for at beskytte en lang række arter og fugle. Af arter kan nævnes odder, sumpvindelsnegl og skæv vindelsnegl, hvor især sidstnævnte art stedvis er talrig langs områdets kyster. De mest talrige ynglefugle er skarv, splitterne og havterne, men også klyde og havørn yngler i området. Af trækfugle er hjejle, edderfugl, hvinand og lille kobbersneppe mest udbredt. I de marine områder er der væsentlige forekomster af marsvin og spættet sæl, hvor sidstnævnte art yngler på Svanegrunden og Møllegrunden.

Horsens Fjord er et østjysk fjordlandskab med lavt vand, fligede morænekyster og øerne Vorsø, Alrø og Hjarnø. Alrø og Hjarnø er præget af intensivt landbrug, mens Vorsø, der har været fredet siden 1917, henligger som urskov uden drift og med naturlig dynamik. Havørn har gennem en årrække haft et ynglepar på Vorsø. Fjorden rummer vadeflader, strandenge og laguner, som skaber vigtige raste- og yngleområder for vandfugle.

Splitterne har en af landets største og mest stabile yngleforekomster på Hjarnø, mens havterne og klyde er i tilbagegang som ynglefugle i området. Edderfugl har et vigtigt fældeområde i området omkring Endelave, Møllegrund og Svanegrund. Vadefladerne er periodisk i træktiden vigtige rasteområder for et stort tal af vandfugle, herunder hjejle og lille kobbersneppe, mens dykænderne hvinand, edderfugl, fløjlsand og bjergand udnytter de lavvandede områders forekomst af bunddyr. Skarv er både yngle- og trækfugl i området, og den fouragerer på en række fiskearter.

21.4.1 Udpegningsgrundlag for N56

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områdets habitatområde H52 og fuglebeskyttelsesområde F36:

Tabel 21-1: *Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N56 (H52 og F36) Horsens Fjord, havet øst for og Endelave* (68).

Udpegningsgrundlag for habitatområde H52 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave			
Naturtyper	**Nr.**	**Naturtyper**	**Nr.**
Sandbanke	1010	Vadeflade	1140
Lagune*	1150	Bugt	1160
Rev	1170	Strandvold med enårige planter	1210
Strandvold med flerårige planter	1220	Kystklint/klippe	1230
Enårig strandengsvegetation	1310	Vadegræssamfund	1320
Strandenge	1330	Forklit	2110
Hvid klit	2120	Grå/grøn klit*	2130
Klithede*	2140	Skovklit	2180
Klitlavning	2190	Søbred med småurter	3130
Kransnålalge-sø	3140	Næringsrige sø	3150
Brunvandet sø	3160	Våd hede	4010
Tør hede	4030	Kalkoverdrev*	6210
Surt overdrev*	6230	Tidvis våde eng	6410
Rigkær	7230	Bøg på mor med kristtorn	9120
Bøg på muld	9130	Ege-blandskov	9160
Stilkege-krat	9190	Skovbevoksede tørvemose*	91D0
Elle- og askeskov*	91E0		
Arter	**Nr.**	**Arter**	**Nr.**
Skæv vindelsnegl (*Vertigo angustior*)	1014	Sumpvindelsnegl (*Vertigo moulinsiana*)	1016
Odder (*Lutra lutra*)	1355	Gråsæl (*Halichoerus grypus*)	1364
Spættet sæl (*Phoca vitulina*)	1365	Marsvin (*Phocoena phocoena*)	1351
Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelses område F36 Horsens Fjord og Endelave (Y = Ynglefugle. T = Trækfugle)			
Skarv (TY)		Lysbuget knortegås (T)	
Bjergand (T)		Edderfugl (T)	
Fløjlsand (T)		Hvinand (T)	
Havørn (Y)		Rørhøg (Y)	
Klyde (Y)		Hjejle (T)	

Lille kobbersneppe (T)	Dværgterne (Y)
Splitterne (Y)	Havterne (Y)

21.4.2 Målsætninger for N56

De overordnede mål for Natura 2000-området er ifølge Natura 2000-planen (69), at:

- Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målet er at fjord- og havområdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med naturlig dynamisk udvikling af kystnaturen og med udbredte yngle- og rasteområder for hav- og kystfugle samt havpattedyr. Området sikres som et godt levested for den høje forekomst af marsvin, og samtidig sikres områdets fælde- raste- og yngleområder for spættet sæl og gråsæl, hvor især Møllegrunden og Svanegrunden har stor betydning.

- De marine naturtyper sandbanker (1110), vadeflade (1140), laguner (1150), bugter (1160) og rev (1170) sikres. De lysåbne naturtyper, strandvold med flerårige planter (1220), forklit (2110), strandeng (1330), grå/grøn klit (2130), klithede (2140), klitlavning (2190), tør hede (4030), surt overdrev (6230), tidvis våd eng (6410) samt rigkær (7230) samt alle skovnaturtyper sikres). Nævnte naturtyper har enten stærkt ugunstig bevaringsstatus på biografisk niveau, særligt store lokale forekomster, særlige store nationale forekomster i Danmark eller biogeografisk store forekomster i området.

- Det er også målet at fuglebeskyttelsesområdets kombination af sammenhængende vand- og kystnære områder med øer, vadeflader, laguner og strandenge fortsat sikres som levesteder for de nationalt og internationalt betydende forekomster af yngle- og trækfugle. Ynglelokaliteter på områdets øer og holme sikres som fortsat egnede levesteder. Inden for området prioriteres særligt levesteder for ynglefuglene splitterne, havterne og klyde der enten har store bestande i dette biogeografiske område eller har generelt faldende bestande. Samtidig sikres havørnens ynglelokaliteter på Vorsø og Endelave. Det er også målet, at en af landets største ynglepladser for skarv, der findes på Svanegrunden og den mindre koloni på Vorsø, fortsat sikres som gode ynglelokaliteter for arten. Områdets vadeflader, vandflader og øvrige kystnære naturtyper huser i trækti-den internationalt betydende forekomster af edderfugl, hjejle, lille kobbersneppe og lysbuget knortegås. Uforstyrrede raste- og fouragerings- og overnatningsområder for disse arter sikres på bedste vis.

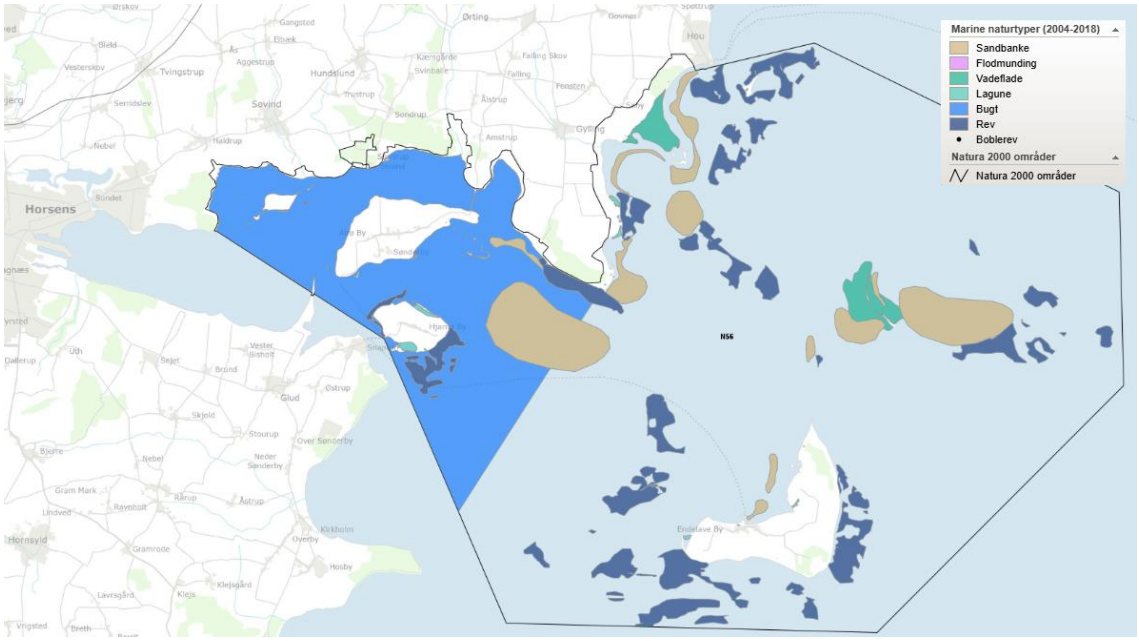
- Skæv vindelsnegl har væsentlige forekomster i området og arten sikres fortsat gode levesteder.

- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne. Den økologiske integritet for området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

21.5 Kortlagte naturtyper for N56

21.5.1 Marine naturtyper

I det følgende afsnit beskrives de kortlagte marine naturtyper for N56. På den nedenstående figur illustreres udbredelsen af de marine naturtyper i Natura 2000-området.



Figur 21-2: Kortudsnit af Natura 2000-område 56 og dets kortlagte marine naturtyper. Udsnit fra MiljøGIS.dk.

21.5.1.1 Sandbanke

Sandbankerne (1110) i området ligger generelt på lavt vand på 1-6 meters dybde. Substratet i sandbankerne består primært af homogene sandbunde med få skaller og småsten og enkelte steder med flere sten og strømribber.

21.5.1.2 Vadeflade

Tidevandsskiftet og vinden blotlægger vadeflader, der er nogle af de største i Østdanmark. Vadefladerne er periodisk i træktiden vigtige rasteområder for et stort tal af vandfugle, herunder hjejle og lille kobbersneppe, mens dykænderne hvinand, edderfugl, fløjlsand og bjergand udnytter de lavvandede områders forekomst af bunddyr.

21.5.1.3 Lagune

Kystlaguner og strandsøer (1150) er helt eller delvist afskærmet fra havet af strandvolde, strandenge og klitter med videre. Der forekommer dog en vis udveksling af vand blandt andet i forbindelse med højvande. Saltholdigheden er varierende.

21.5.1.4 Bugt

Havbunden i bugter og vige (1160) er med varierende bundtype. Substratet går fra en dyndet/sandet og siltet bund med få sten til en sandet bund med et grovere indslag af sten og grus. Epifaunadækningen er sparsom og repræsenteres hovedsageligt af søstjerner, strandkrabber,

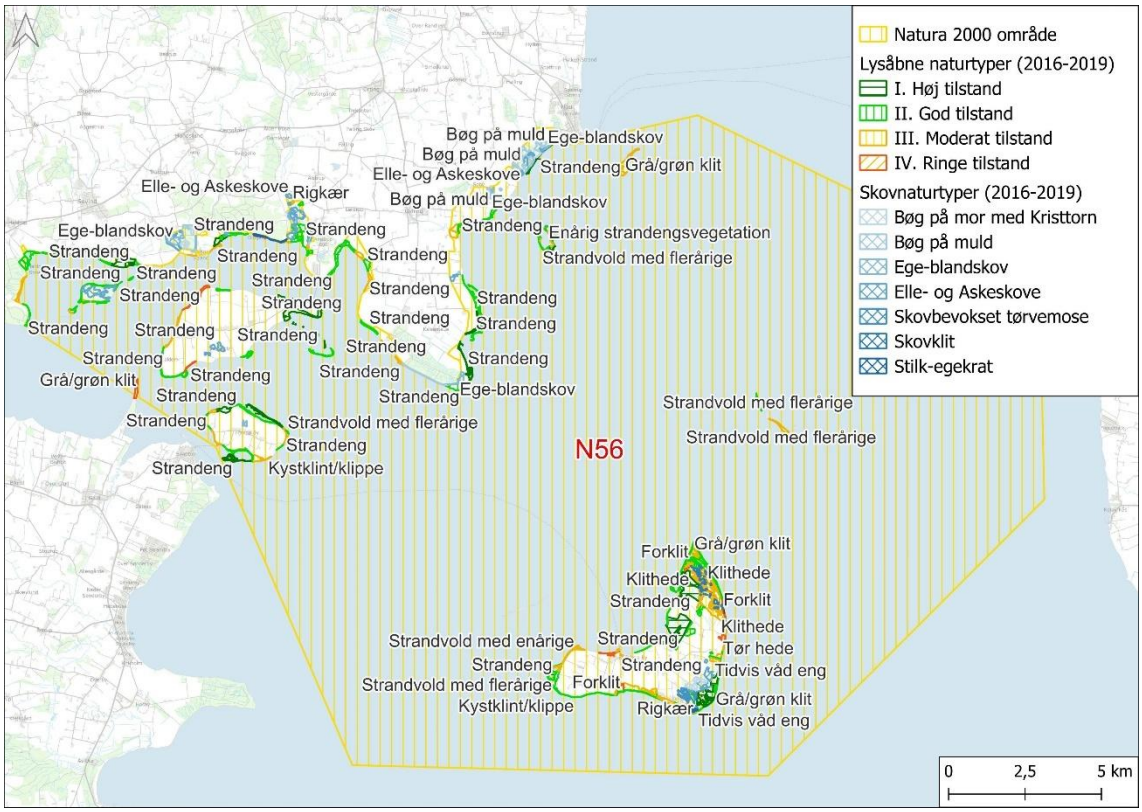
blåmuslinger, dyriske svampe og kutlinger. Derudover er der fundet kiselalger, almindelig kællingehår, små buskformede rødalger og ålegræs.

21.5.1.5 Rev

Revene (1170) i området fordeler sig på dybder mellem 2,5 og 14 meter. Stenrevenes substrat er forskelligartet og varierer mellem substrater bestående af en sandet bund med grus, småsten og bestrøning med større sten til en bund med 75 % stendække. Enkelte steder er der huledannende stenrev. På stenrevene står nogle steder ålegræs. Derudover er vegetationen dybdeafhængig. Ned til 3 meters dybde er brunalgen blæretang dominerende og dækker bunden med 30-70 %. Fra 4-14 meters dybde er vegetationen mere varierende, og er domineret af bladformede rødalger og store brunalger.

21.5.2 Terrestriske naturtyper og skovnaturtyper

I det følgende afsnit beskrives de kortlagte terrestriske naturtyper for N56.



Figur 21-3: Kortudsnit af Natura 2000-område 56 og dets kortlagte terrestriske naturtyper.

21.5.2.1 Strandvold

På stenede eller grusede strande, hvor havet aflejrer tang eller grus, dannes strandvold med enårige planter (1210) og strandvold med flerårige planter (1220) med hhv. en ret ustabil enårig domineret vegetation og en mere stabil flerårig vegetation.

21.5.2.2 Kystklint / klippe

På klinter og klipper ganske nær havet, typisk præget af saltpåvirkning og naturlige forstyrrelser, findes habitattypen kystklint/klippe (1230).

21.5.2.3 Enårig strandengsvegetation, vadegræssamfund og strandeng

Langs mere beskyttede kyster, hvor vind- og bølgeenergien er reduceret på grund af en lavere vanddybde og læ, dannes strandengstyper præget af salttolerante græsser og urter, typisk betinget af tidvise oversvømmelser med saltvand. Ud over den egentlige strandeng og strandrørsump (1330) med en mere eller mindre stærk zonering findes enårig strandengsvegetation (1310), som koloniserer mudder- og sandflader, og flerårig pionervegetation domineret af vadegræssamfund (1320).

21.5.2.4 Forklit og hvid klit

Yderst langs havet dannes habitattyperne forklit (2110) og hvid klit (2120), som også omfatter vandreklitter. Forklit er en meget dynamisk naturtype, med begrænset eller ingen vegetation. Hvid klit er typisk en mindre dynamisk naturtype i forhold til forklit, og er ofte sparsomt dækket af græsser.

21.5.2.5 Grå/grøn klit og klithede

Grå/grøn klit (2130) består af et mere eller mindre lukket plantedække med græsser, urter, mosser og laver. Typen dækker over to undertyper, hvor den ofte artsrige grønsværsklit findes, hvor sandet er mere kalkholdigt, mens grå klit er de mest udvaskede og sure klitter med en særlig rig mos- og lavflora. Ved en yderligere udvaskning og stabilisering af sandet dannes klithede (2140) med dominans af dværgbuske

21.5.2.6 Skovklit

Uden naturlige forstyrrelser, der holder vegetationen åben, vil klitterne gro til i mere eller mindre åbne krat med forskellige træer og buske, nogle steder som skovklit (2180), der findes som naturlige skovsamfund i kystklitterne, både som egentlig skov og som krat.

21.5.2.7 Klitlavning

Klitlavning (2190) er en meget varieret naturtype og vegetationen kan være lav, urte- og halvgræsdomineret, tilgroet i tagrør eller mere eller mindre kratbevokset.

21.5.2.8 Søbred med småurter

Søbred med småurter (3130) omfatter ret næringsfattige søer og vandhuller med små, amfibiske planter langs bredden.

21.5.2.9 Kransnålalge-sø

Naturtypen er ikke registreret ved den seneste kortlægning af området.

21.5.2.10 Næringsrig sø

Næringsrig sø (3150) er næringsrige søer og vandhuller, typisk med flydeplanter eller store vandaks.

21.5.2.11 Brunvandet sø

Brunvandet sø (3160) er søer og vandhuller, hvor vandets farve skyldes et højt indhold af humusstoffer. Typisk er det også ret sure søer med lave pH-værdier på 3-6.

21.5.2.12 Våd hede og tør hede

På sandede, næringsfattige jorder med typisk mordannelse findes hederne, hvor vegetationen er præget af dværgbuske. I lavninger findes våd hede (4010) præget af dværgbuske og/eller lave pors, ofte med stort indslag af blåtop, klokkelyng og stedvist en rig urte-, mos- og lavflora. På højere liggende arealer findes tør hede (4030) præget af dværgbuske som hedelyng, revling og tyttebær.

21.5.2.13 Kalkoverdrev og surt overdrev

Kalkoverdrev (6210) og surt overdrev (6230) omfatter stedvist meget artsrige græs-urtesamfund på hhv. kalkrig og kalkfattig tør bund, og findes i mange varianter og overgangsformer afhængig af jordbundsforholdene.

21.5.2.14 Tidsvis våde eng og rigkær

Tidvis våd eng (6410) er næringsfattige, græs-urte-samfund på bund, som tidvis er fugtig, våd eller oversvømmet. På kalkrig bund udvikles artsrige samfund med arter fælles med bl.a. rigkær, mens der på kalkfattig bund er tale om mere eller mindre fugtig mager græsurtevegetation med færre arter. Typen danner ofte overgangen mellem vådbundstyper og overdrev eller hede, idet de er for fugtige til at være overdrev og for tørre til at være mose eller kær. På kalkrig, fugtig bund med høj grundvandstand udvikles den artsrige naturtype rigkær (7230).

21.5.2.15 Bøg på mor med kristtorn

I bøgeskove på sur og morbundsdannende bund findes bøg på mor med kristtorn (9120), der har sparsom bundflora præget af surbundsarter.

21.5.2.16 Bøg på muld

Bøg på muld (9130) er arealmæssigt den mest udbredte bøgeskovstype med en stor variation i artsindhold, afhængig af jordbundens surhedsgrad og fugtighed.

21.5.2.17 Ege-blandskov

Ege-blandskov (9160) er en udbredt og variabel skovtype med eg og avnbøg på relativt rig, og ofte lidt vandlidende bund, der hindrer bøgen i at trives og ask i at dominere.

21.5.2.18 Stilkege-krat

I egeskove på mager, sur bund med dominans af stilkeg findes stilkege-krat (9190), der ofte har artsrig træsammensætning og et rigt bunddække af bregner og andre nøjsomhedsplanter.

21.5.2.19 Skovbevoksede tørvemose

Skovbevokset tørvemose (91D0) er domineret af birk, skovfyr eller rødgran, og forekommer på relativt næringsfattig, sur bund med højt grundvandsspejl.

21.5.2.20 Elle- og askeskov

Elle- og askeskov (91E0) findes på naturlig næringsrige og fugtige til våde arealer i tilknytning til vandløb, eller af anden grund med en vis vandbevægelse og er domineret af de vådbundstolerante træarter el og/eller ask.

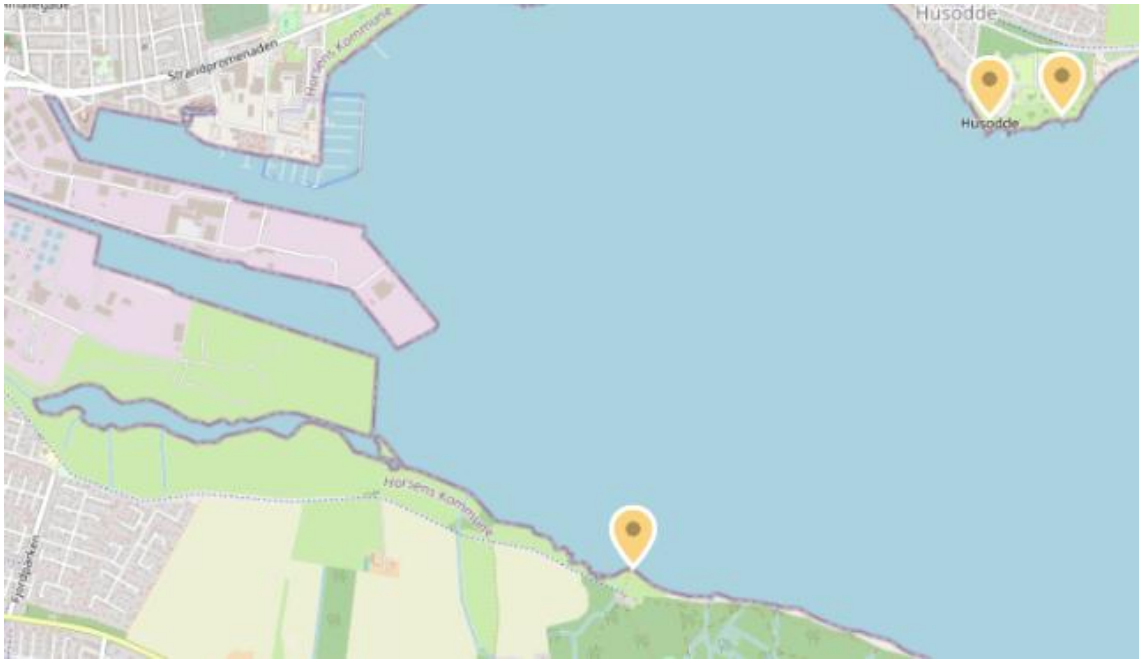
21.6 Arter på udpegningsgrundlaget for habitatområde H52

21.6.1 Skæv vindelsnegl

Skæv vindelsnegl lever på både tørre og fugtige steder. Arten er ca. 2 mm lang og kan forekomme i en række biotoper, fra fugtige enge, rigkær, starsumpe og strandvolde til mere tørre levesteder som overdrev, blandet løvskov, markhegn og stengærder. Den findes især på kalkholdig eller kalkrig bund. Arten lever på visne blade nær jordoverfladen inde i tuer af græsser og star-arter samt i de små eller større lag af fugtige, visne blade, der fra tuerne strækker sig hen over terrænoverfladen.

Arten er i den seneste overvågningsperiode 2017-2021 i NOVANA-programmet (68) fundet talrigt flere steder i områdets kystnatur i græsvegetation på sandet, kalkholdig bund. Arten vurderes at være stabil i Natura 2000-området med mange bestande. Der vurderes ikke at være trusler mod artens forekomst i området.

Skæv vindelsnegl er fundet ca. 1,5 km fra projektet, af MST i 2019 og 2020 (70).



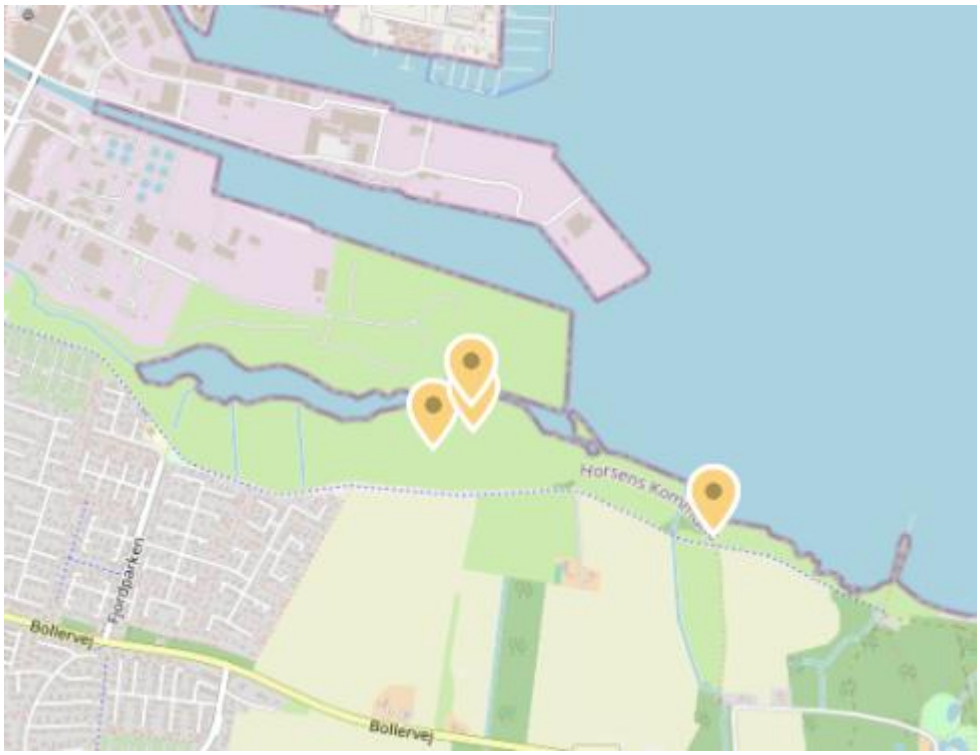
Figur 21-4: Fund af skæv vindelsnegl nær projektet. Udsnit fra Arter.dk.

21.6.2 Sumpvindelsnegl

Sumpvindelsnegl lever på fugtige steder, især på kalkholdig eller kalkrig bund. Arten er 2-3 mm lang og findes på ældre og især visne blade fra lige over jord- eller vandoverfladen og opefter inde i bevoksninger eller tuer af høje star-arter og lignende planter. Arten er især talrig i fugtig kærstar førn.

Artens status er ukendt i Natura 2000-området, hvor fortsat tilgroning med pil på den nuværende lokalitet kan være en trussel for artens fortsatte forekomst i området.

Sumpvindelsnegl er fundet ca. 300 meter fra projektet, af MST i 2005, 2013, 2019 og 2020 (70).



Figur 21-5: Fund af sumpvindelsnegl nær projektet. Udsnit fra Arter.dk.

21.6.3 Odder

Odder er udbredt i Jylland og lever i og langs vandområder og er især aktiv i perioden fra skumring til solopgang. Den kan raste mange steder langs vandløb, moser og søer, men yngler helst i uforstyrrede rørskove, krat og lignende og påvirkes let af menneskelige forstyrrelser. Odderen lever af især af små fisk, men også af andre smådyr. For at odderne kan trives i levedygtige bestande skal der være våde naturområder såsom kyst- og vandløbsstrækninger med et højt naturindhold og lav menneskelig aktivitet. Odderen har store territorier og det er derfor vigtigt at bevare en god sammenhæng mellem naturområderne, så odderne kan sprede sig.

Der er fundet spor/ekskrementer fra odder ved udløbet af Gylling Å ved seneste overvågning, hvor der også ved forrige overvågningsperiode 2011-2012 blev fundet spor/ekskrementer af arten (68).

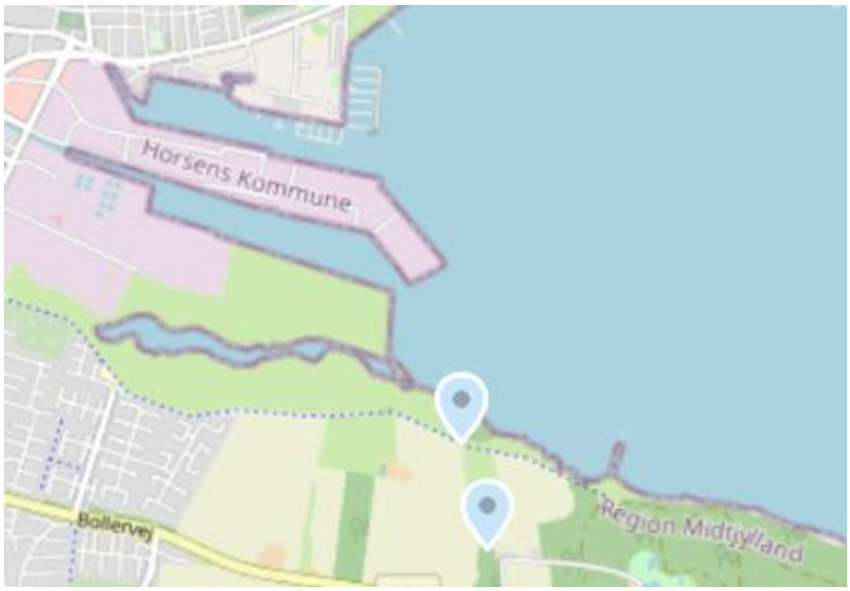


Figur 21-6: Tidligere fund af odder / spor i Natura 2000-området. Udklip fra revideret basisanalyse.

Det vurderes, at arten benytter området i langt større grad end illustreret af overvågningen, og ud fra områdets karakter med vandløb, kyst og store relativt uforstyrrede områder, vurderes der at være en stabil forekomst af odder i området (68). Dette underbygges af Figur 21-7, der illustrerer, at odderen er udbredt i Natura 2000-området, særligt på Vorsø.



Figur 21-7: Fund af odder i indre Horsens Fjord. Udklip fra Arter.dk 2026.



Figur 21-8: Fund af odder ved Klokkedal Å nær projektet, af MST fra 2011, 2017 og 2022. Udsnit fra Arter.dk.

Odder er i forbindelse med dette projekt blevet eftersøgt af flere omgange i årene 2022 og 2023 af Cowi, samt i 2024 af Sweco. Der henvises til kapitel 17 for en detaljeret beskrivelse af undersøgelserne. Undersøgelserne har haft fokus på at finde odderhuler, fysiske spor og tegn på odderaktivitet omkring undersøgelsesområdet. Hertil blev der opsat vildtkameraer på udvalgte lokationer, hvor det blev vurderet at odder potentielt kunne færdes.

Fotos fra kamerafælderne viser odderaktivitet i vandløbene Dagnæs Bæk og Klokkedal Å, hvor der i Dagnæs Bæk er set odder 1 gang, og i Klokkedal Å 3 gange. Odderen er også tidligere fundet i Klokkedal Å i 2011, 2017 og 2022 (Fund fra Miljøstyrelsen på Arter.dk).



Figur 21-9: Kameraplacering med odderfund fra Swecos undersøgelse i 2024.

Arten formodes at fouragere langs kysten af Horsens Fjord og omkring Dagnæs Bæk. Området omkring udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord er relativt uforstyrret og egnet både som fourageringsområde og som yngle- og rasteområde. Det samme gør sig gældende for området omkring udløbet af Klokkedal Å.

21.6.4 Gråsæl

Gråsælen er i løbet af de sidste 20 år genindvandret til Danmark efter at have været udryddet i landet i ca. 100 år (71). Gråsælen er knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigeligt føde og uforstyrrede yngle-/og hvilepladser. I Danmark findes der to bestande af gråsæler: Nordsøbestanden, som har sin primære udbredelse i Nordsøen omkring Storbritannien samt i det tyske og hollandske Vadehav, og Østersøbestanden, der primært findes i Østersøen omkring Stockholm, Estland og det sydlige Finland. I Kattegat kan der observeres sæler fra begge bestande. Begge bestande er vurderet at have en stærkt ugunstig bevaringsstatus (68).

Gråsælen forekommer i Kattegat på mange af de samme yngle- og hvilepladser som Danmarks anden sælart, spættet sæl, særligt omkring Læsø og Anholt. Den eneste faste yngleplads for gråsæler i Danmark er Rødsand, hvor der fra 2003 er registreret 1-6 fødsler de fleste år, toppende med 10 unger i 2017. Derudover er der enkelte år set en til to unger ved Læsø, Anholt, Samsø og Rømø. Arten yngler altså i Danmark, men i meget lavt antal i forhold til forekomsten af voksne dyr. Antallet af hvilende sæler topper i yngle- og fældeperioden. I Østersøen yngler gråsælen i februar-marts og fælder i maj-juni. I Atlanterhavet (Nordsøbestanden) er der større spredning, der fødes unger fra oktober til december mens fældningen topper i april (72). Gråsælunger er særligt udsatte og sårbare i de første 2-3 uger, og kun ca. 50% af ungerne overlever deres første år. I forhold til spættet sæl svømmer gråsælen over større afstande.

Gråsæl optræder sporadisk i Habitatområde H52, og der er kun observeret enkelte individer på Møllegrunden. Første sæl blev observeret i 2003, og første egentlige tælling fandt sted i 2015, hvor der blev registreret 5 individer. Siden da er antallet af gråsæler faldet til ét individ i 2018. Det er på baggrund af så få tællinger og få individer ikke muligt med tilstrækkelig sikkerhed at udtale sig om bestandsdynamikken i området (68). Der er registreret et enkelt fund af gråsæl tilbage i 2004 indenfor ca. 800 meter af projektet i den nordlige ende af havnen (70), så projektområdet vurderes ikke til at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten.



Figur 21-10: Seneste fund af gråsæl nær projektet, fra 2004. Udsnit fra Arter.dk.

Der blev ikke observeret gråsæl under feltobservationerne i forbindelse med forundersøgelserne i 2019 og 2020 og den supplerende undersøgelse i 2024.

Sæler kan påvirkes negativt af forstyrrelse fra sejlads og marine aktiviteter, samt af bifangst, forurening og fødemangel. Sæler er mere følsomme overfor forstyrrelser på land end i vand. Det skyldes, at de på land har en nedsat mobilitet og færdes her i yngle- og fældeperioderne, hvor forstyrrelser kan have større påvirkning på deres energibudget (Galatius 2017). I vand kan udledning af undervandsstøj dog medføre negative effekter, såsom adfærdsresponser, akustisk maskering og høreskader, der også kan have alvorlige konsekvenser for dyrenes fitness.

Gråsæler er beskyttede på deres hvilepladser på Møllegrunden og Svanegrunden og et søterritorium omkring af et adgangsforbud. Adgangsforbuddet gælder hele året på Møllegrunden og i perioden fra 1/4 til 31/8 på Svanegrunden.

21.6.5 Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Den forekommer især i de kystnære farvande, hvor der er rigeligt føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle-/hvilepladser på

sandbanker, rev, holme og øer. Antallet af hvilende sæler topper i yngle- og fældeperioden fra maj til september. I Danmark topper yngleaktiviteten i juni og fældeperioden i august (72). Ungerne er sårbare i de første 4 uger hvor de diger hos moren.

Spættet sæl yngler og fælder på Møllegrunden og Svanegrunden og bruger begge lokaliteter som hvileplads året rundt. Svanegrunden anses som den største yngleplads for arten i Danmark, måske endda i Europa (73). Bestanden af spættet sæl på Møllegrunden og Svanegrunden lader til at være nogenlunde stabil på omkring 1000 individer med år til år svingninger over de sidste 10 år. Der ses en umiddelbar stagnation i udviklingen, hvilket stemmer overens med nationale vækstrater og kan være et tegn på, at bestanden har nået en stabilisering omkring miljøets bæreevne (68). Ved en stabilisering af bestanden er det forventeligt, at ungeproduktionen reduceres.

Der er flere registrerede fund af spættet sæl indenfor ca. 1 km af projektet i den nordlige ende af havnen (70), og det vurderes derfor, at arten kan bruge området nord for projektområdet som fourageringsområde.



Figur 21-11: Fund af spættet sæl nær projektet. Alle fund er registreret inden for de sidste 10 år. Udsnit fra Arter.dk.

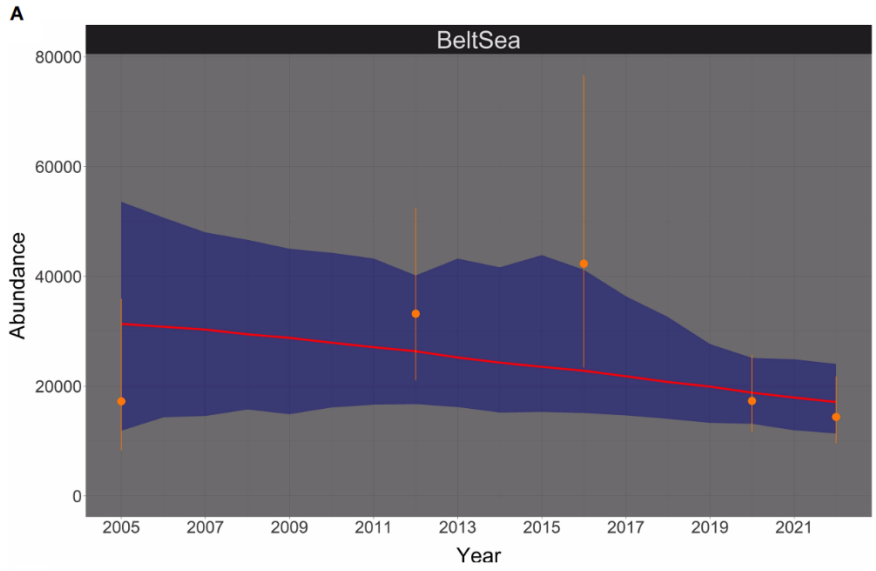
Der blev ikke observeret spættet sæl under feltobservationerne i forbindelse med forundersøgelserne for projektet i 2019 og 2020 og den supplerende undersøgelse i 2024.

Sæler kan påvirkes negativt af undervandsstøj fra sejlads og marine aktiviteter, samt af bifangst, forurening og fødemangel. Spættet sæler er beskyttede på deres hvilepladser på Møllegrunden og Svanegrunden og et søterritorium omkring af et adgangsforbud. Adgangsforbuddet gælder hele året på Møllegrunden og i perioden fra 1/4 til 31/8 på Svanegrunden.

21.6.6 Marsvin

Marsvin tilhører underordenen tandhval og arten er udbredt i alle danske farvande, hvor de yngler i sommerhalvåret. Marsvinets særligt sårbare perioder indenfor yngletiden udgøres af parringstiden, som ligger fra juli til september, og kælvningen, som foregår fra marts til august (74).

Både sommer og vinter er udbredelsen af tandhvalen marsvin i Natura 2000 område N56 at være høj, baseret på data for perioden 2007-2016, og fjorden vurderes af stor betydning for arten (75). Marsvin i området tilhører Bælthavsbestanden, som i 2016 blev estimeret til omtrent 40.000 individer, men baseret på den seneste optælling i 2022, hvor bestanden blev estimeret til 14.402 individer, nu anses som værende i kraftig tilbagegang (76) – se nedenstående Figur 21-11 monitering af bælthavsbestanden af marsvin. En af de primære årsager til tilbagegangen menes at være bifangst i nedgarn. Andre væsentlige presfaktorer på marsvin er undervandsstøj, forurening og reduceret fødetilgængelighed (77).

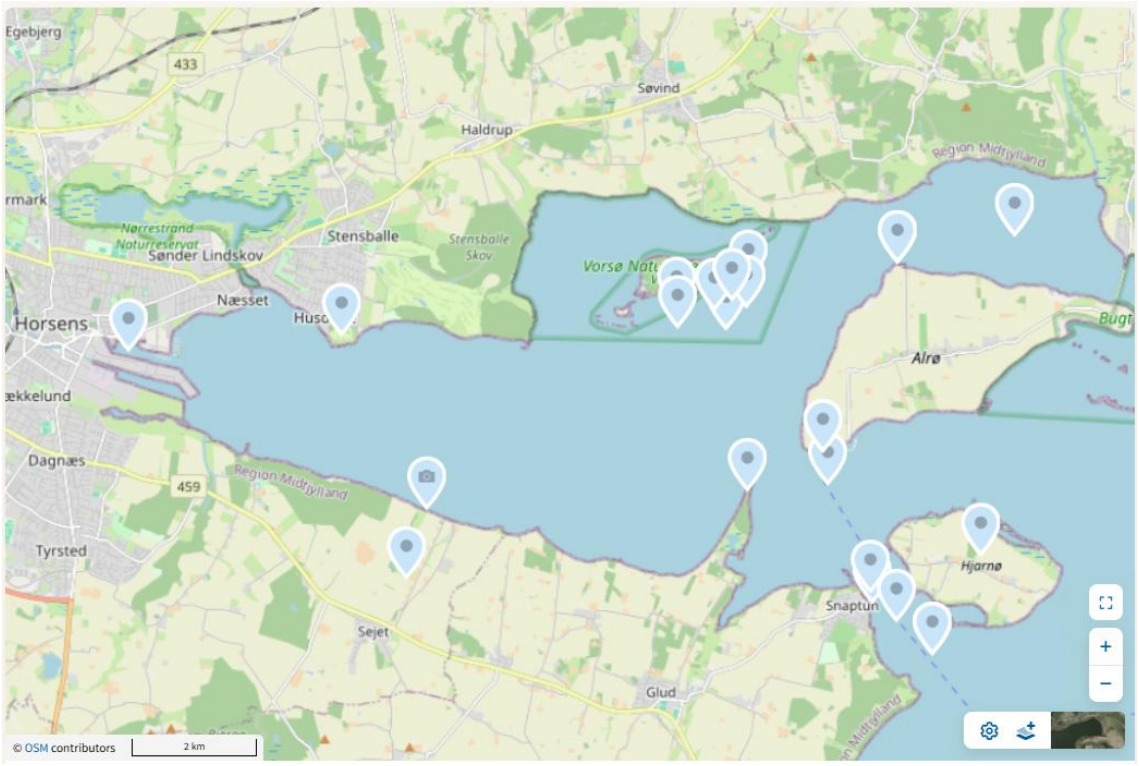


Figur 21-12: Monitering af Bælthavsbestanden af marsvin viser en kraftig tilbagegang i tætheden (y-aksen) fra 2005 til 2022. Fra (78).

Marsvin har et højt stofskifte, hvilket betyder, at de har behov for et næsten kontinuerligt fødeoptag. Dette gør dem særligt sårbare overfor forstyrrelse. For gravide marsvin er fødeindtaget især højt (79). Ligeledes er fødebehovet højere for marsvin med en diende kalv. Marsvin har en drægtighedsperiode på 10-11 måneder og kælver i marts til august. Kalven dier derefter hos moderen i 8-11 måneder. Marsvin er således sårbare overfor forstyrrelser året rundt. Der er indikationer på, at forår og efterår er særligt sårbare perioder grundet dyrenes store energibehov ifbm. graviditet og diegivning (forår) og opbygning af fedtlag (vinter) (77).

Marsvin observeres ofte i Horsens fjord (Figur 21-13) (70), og under feltundersøgelserne blev der observeret et mor-kalvepar i projektområdet (Figur 21-14). Natura 2000 område N56 vurderes som et økologisk vigtigt habitat for marsvin, med en høj tæthed af marsvin i alle sæsoner (75). Horsens Fjord indgår som en del af dette større sammenhængende Natura 2000 område, mens havneområdet kun udgør en mindre del heraf. På grund af den høje aktivitet og den omfattende skibstrafik året rundt, vurderes projektområdet i Horsens Havn dog at have en lavere

betydning for marsvin. Projektets påvirkning på marsvin i forbindelse med undervandsstøj er beskrevet i afsnit 21.12.3.



Figur 21-13: Observationer af marsvin nær projektet og i Horsens Fjord for de sidste 10 år. Udsnit fra Arter.dk.



Figur 21-14: I forbindelse med de marine undersøgelser i 2024 blev der observeret marsvin med kalv lige udenfor havnen (grøn markering).

21.7 Arter på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F36

Kortlagte levesteder / ynglekolonier (KL) er bestemt ud fra den reviderede basisanalyse.

Fund af arten (F) er bestemt ud fra Arter.dk, med fund registreret inde for de seneste 12 måneder.

Fuglenes biologi er beskrevet baseret på viden fra dofbasen.dk, naturbasen.dk, arter.dk, novana.au.dk, naturhistoriskmuseum.dk og den reviderede basisanalyse.

Tabel 21-2: Fuglearter og hvornår de er i Danmark, yngleperiode, biologi og minimum afstand fra projektområde til kortlagt levested og fund.

Fugleart	Arten i Danmark	Yngleperiode	Biologi	Minimum afstand fra projektområde til Kortlagt Levested (KL) og Fund (F)
Skarv (TY)	Individer overvintrer og yngler i Danmark.	Februar - juni	Skarv yngler i træer nær vandområder, men i stigende grad også på jorden på beskyttede lokaliteter som småøer og rev. Størstedelen af de danske skarver er trækfugle og overvintrer i Middelhavsområdet og i Nordafrika.	Ynglekoloni på Vorsø ca. 7 km væk fra projektet (KL). Fund i projektområdet, rastende og fouragerende (F).

Fugleart	Arten i Danmark	Yngleperiode	Biologi	Minimum afstand fra projektområde til Kortlagt Levested (KL) og Fund (F)
Lysbuget knortegås (T)	I Danmark forekommer arten kun som træk- og vintergæst.	Yngler ikke i Danmark.	Lysbuget knortegås yngler på Svalbard og Nordgrønland. I Danmark træffes de som træk- og vintergæster ved kystnære, lavvandede områder med undervandsvegetation og på strandenge, og den seneste årrække også på landbrugsjorde nær kysterne.	Fund ca. 1,2 km fra projektet, rastende (F).
Bjergand (T)	Individer overvintrer og yngler sjældent i Danmark.	Yngler kun sjældent i Danmark.	Arten træffes i Danmark som trækfugl i lukkede nor og beskyttede og uforstyrrede havområder, men kan også ses overvintrende i større søer. Fuglene raster øjensynligt om dagen for at tage på fourageringstogter om natten langs kysterne efter føde, bl.a. muslinger.	Fund i projektområdet, rastende og fouragerende (F).
Edderfugl (T)	Individer overvintrer i Danmark fra oktober til det tidlige forår.	Marts – juni	Edderfugl yngler i Nordeuropa mod syd til Holland, og er også en almindelig ynglefugl i Danmark Arten yngler primært ved de indre farvande, hvor de bygger rede på jorden og overvintrer talrigt i bl.a. Vadehavet. Føden består bl.a. af muslinger.	Fund i projektområdet, rastende (F).
Fløjlsand (T)	I Danmark forekommer arten kun som træk- og vintergæst.	Yngler ikke i Danmark.	Arten overvintrer som regel i store flokke, især i de indre danske farvande, og bl.a. Aalborg Bugt og Sejerø Bugt er vigtige rasteområder.	Fund i projektområdet, rastende (F).
Hvinand (T)	Almindelig i perioden oktober – april.	Få individer yngler i Danmark, overvejende på Sjælland.	Hvinand yngler i større og mindre søer i Skandinavien, i Østeuropa og østover. I Danmark yngler arten fåtalligt og overvejende på Sjælland, mens arten overvintrer almindeligt i de fleste danske farvande. Hvinanden lever af muslinger, snegle, orme, insekter, småfisk og krebsdyr.	Fund i projektområdet, rastende og fouragerende (F).

Fugleart	Arten i Danmark	Yngleperiode	Biologi	Minimum afstand fra projektområde til Kortlagt Levested (KL) og Fund (F)
Havørn (Y)	Individer både overvintrer og yngler i Danmark.	April - juni	Havørnen har siden sin genindvandring til Danmark i 1990'erne spredt sig som ynglefugl til næsten hele landet. Om vinteren findes den overalt, da den i denne periode ofte lever af ådsler, som der er rigeligt af langs vejene. Der er nu over 150 par i Danmark, og det er svært at vurdere, hvor mange par der kan være plads til, da den yngler forholdsvis tæt i de bedste områder.	Yngler på Vorsø ca. 7 km væk fra projektet (KL). Fund i område mod syd ca. 500 meter fra projektområdet (F).
Rørhøg (Y)	Yngler i Danmark, men overvintrer ikke. April-september	April - juli	Rørhøgen finder sin føde i rørskoven, men også på enge og landbrugsarealer. Yngler i rørskove i moser og langs søer.	Kortlagt levested ved Åkær Å sydvest fra Amstrup ca. 15 km væk fra projektet (KL). Fund i område mod syd ca. 500 meter fra projektområdet som ynglende han og hun (F).
Klyde (Y)	Marts – november	Juli - september	Klyden yngler ofte på øer, langs lavvandede fjordkyster og i laguner, hvor der findes enge med lav vegetation. Arten lever af bunddyr som børsteorme, krebsdyr og bløddyr, som den finder i det øverste lag af mudderet i lavvandede områder.	Kortlagt levested ved Alrø Poller ca.15 km fra projektet (KL). Fund ca. 3 km fra projektområdet (F).
Hjejle (T)	Almindelig i perioden marts - november	Yngler ikke i Danmark.	Hjejle forekommer i Danmark med to bestande – en sydlig og en nordlig. Den nordlige, som er langt den talrigeste, yngler i højlandet i Nordskandinavien, Finland og Rusland og overvintrer i Vesteuropa og Nordafrika. Som trækfugl er hjejle almindelig i det meste af landet, med størst antal i Vadehavsområdet, langs Jyllands vestkyst og i Limfjordsområdet	Fund i område mod syd ca. 500 meter fra projektområdet, rastende (F).
Lille kobbersneppe (T)	Marts - maj og igen juli -september	Yngler ikke i Danmark.	De lille kobbersnepper der ses i Danmark yngler hhv. i det nordligst Skandinavien og højarktisk Sibirien og forekommer kun på træk gennem	Fund i område mod syd ca. 500 meter fra projektområdet, rastende og fouragerende (F).

Fugleart	Arten i Danmark	Yngleperiode	Biologi	Minimum afstand fra projektområde til Kortlagt Levested (KL) og Fund (F)
			Danmark. Den nærmeste bestand overvintrer langs kysterne i Vesteuropa og Nordafrika mens den Sibiriske bestand trækker helt til Vest og Sydvestafrika for at overvintre.	
Dværgterne (Y)	April-september	Maj - juni	Yngler i Danmark primært på åbne, vegetationsløse og stenede strande. Den findes på sandstrande og småøer.	Art er som udgangspunkt ikke til stede i Natura 2000-området. Fund ca. 8,8 km fra projektområdet (F).
Splitterne (Y)	April – august	Maj – juni	Arten yngler i kolonier tæt på eller midt i hættemåge-kolonier på små ubeboede øer, især i det vestlige Jylland. Splitterne forekommer i kolonier på små ubeboede øer og holme ved kyster og fjorde.	Kortlagt levested ved Hjarnø ca.14,3 km fra projektet (KL). Fund i område mod syd ca. 500 meter fra projektområdet, rastende (F).
Havterne (Y)	April - september	Maj - juni	Yngler på småøer og holme uden rovpattedyr, der kan spise æg og unger, da reden er placeret på den åbne strand. Føden består hovedsageligt af fisk, som den fanger ved styrtdykning, men havternen spiser også større vandinsekter.	Kortlagt levested ved Hjarnø ca. 14 km fra projektet (KL). Fund i projektområdet, rastende og fouragerende (F).

21.8 Natura 2000-område nr. 236 Bygholm Ådal

Projektområdet ligger ca. 8 km i østlig retning fra Natura 2000-området nr. 236 Bygholm Ådal, som består af habitatområde H236 (80).

Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte forekomsterne af kalkoverdrev, kildevæld, rigkær og vandløb samt de tilknyttede arter odder, bæklampret og vindelsnegle. Området er således primært karakteriseret ved skrænter med overdrev og kildevæld og ådalsbund med rigkær. Der er endvidere et par mindre rødel-skove, som står på fugtig bund.

Området er en snæver, skarpt nedskåret ådal med smalle, ferske enge og kær omkring Bygholm Å. Ådalsskrænterne er meget stejle og veludviklede, og de indeholder overdrev, som har en lang græsningshistorie uden dyrkning eller tilplantning, da de i århundreder har været områdets udmarker. Bygholm Å har af samme grund kun været moderat reguleret, hvilket giver ådalen et oprindeligt præg. Området udgør således et karakteristisk ådalslandskab.

Områdets værdifulde kalkrige overdrev rummer en lang række udryddelsestruede, sårbare og sjældne overdrevssvampe samt sjældne, karakteristiske plantearter. Herudover findes der også

sure overdrev i området. På overdrevene er der fundet en række insektarter, heraf flere sjældnere arter som er knyttet til den lysåbne overdrevsnatur.

I de udbredte rigkær langs åen findes flere steder fredede orkidéer og andre karakteristiske kærplanter. I kærene er der fundet skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl, som er på områdets udpegningsgrundlag.

Bygholm Å er et forholdsvist ureguleret vandløb med vandplanter. I åen lever bl.a. bæklampret og odder. Der er ingen fredninger indenfor områdeafgrænsningen.

21.8.1 Udpegningsgrundlag for N236

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områdets habitatområde H236:

Tabel 21-3: Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N236 (H236) Bygholm Ådal (80).

Udpegningsgrundlag for habitatområde H236 Bygholm Ådal			
Naturtyper	**Nr.**	**Naturtyper**	**Nr.**
Næringsrig sø	3150	Vandløb	3260
Kalkoverdrev*	6210	Surt overdrev*	6230
Tidvis våde enge	6410	Urtebræmme	6430
Kildevæld*	7220	Rigkær	7230
Elle- og askeskov*	91E0		
Arter:	**Nr.**	**Arter**	**Nr.**
Skæv vindelsnegl (*Vertigo angustior*)	1014	Sumpvindelsnegl (*Vertigo moulinsiana*)	1016
Bæklampret (*Lampetra planeri*)	1096	Odder (*Lutra lutra*)	1355

21.8.2 Målsætninger for N236

De overordnede mål for Natura 2000-området er (81):

- Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget opnår gunstig bevaringsstatus. Målet er, at Bygholm Ådal skal være et åbent ådalslandskab med sammenhængende, lysåben græsningsnatur og med mindre ellesumpe omkring det uregulerede vandløb.

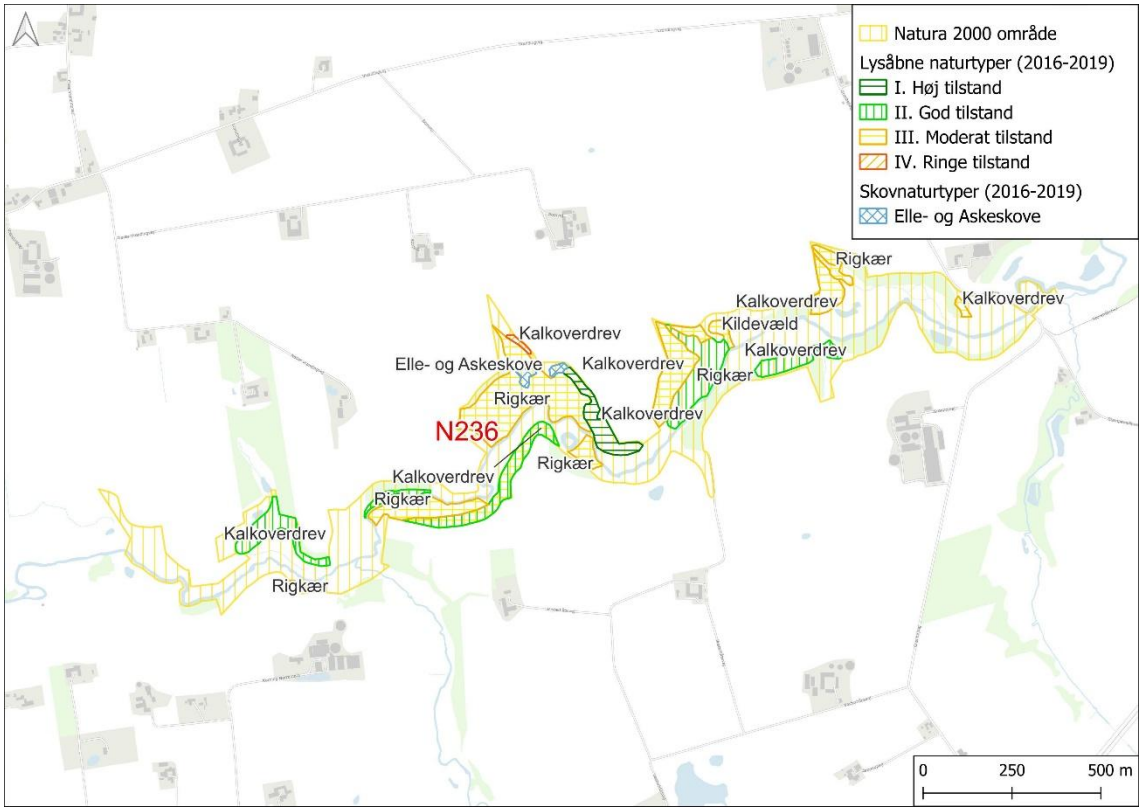
- Bygholm Å sikres gode fysiske forhold og et varieret dyre- og planteliv. De lysåbne naturtyper kalkoverdrev (6210), tidvis våd eng (6410) rigkær (7230) samt arealerne med skovnaturtypen elle og askeskov (91E0) sikres. Naturtypernes areal øges, og hvor de naturgivne forhold muliggør det, sikres der sammenhæng mellem forekomsterne.

- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.

21.9 Kortlagte naturtyper for N236

21.9.1 Terrestriske naturtyper og skovnaturtyper

I det følgende afsnit beskrives de kortlagte terrestriske naturtyper og skovnaturtyper for N236 (80) (81).



Figur 21-15: Kortudsnit af Natura 2000-område 236 og dets kortlagte terrestriske naturtyper.

21.9.1.1 Næringsrig sø

Næringsrig sø (3150) er næringsrige søer og vandhuller, typisk med flydeplanter eller store vandaks.

21.9.1.2 Vandløb

I Danmark findes der to vandløbshabitatnaturtyper: ”Vandløb med vandplanter” og ”Vandløb med tidvis blottet mudder med enårige planter”. Specielt den første naturtype er vidt udbredt i de danske vandløb, og langt de fleste vandløbsstrækninger vil kunne henføres til denne naturtype. Den anden naturtype er meget sjældent forekommende, og naturtypen vil oftest kun registreres på korte vandløbsstrækninger, normalt i perioder med lav vandstand, hvor naturtypens karakteristiske arter vil kunne etablere sig langs de mudrede vandløbsbredder. I år med dårlige vækstbetingelser eller høj vandstand kan naturtypen helt mangle.

21.9.1.3 Kalkoverdrev

Kalkoverdrev (6210) rummer en urtedomineret vegetation udviklet på veldrænet kalkrig (basisk) bund uden anden kulturpåvirkning end græsning. De ofte meget artsrige plantesamfund, der

udvikler sig på gamle kalkoverdrev, er stærkt afhængige af en lang, stabil udvikling med konstant græsning og fravær af gødskning, og uden isåning af kulturplanter. En vedvarende græsning skaber betingelser for positive strukturelementer som en urterig flora, myretuer, nedbidte træer og buske som evt. har fodposer. Et moderat indslag af vedplanter er således naturligt og ønskeligt på naturtypen.

21.9.1.4 Surt overdrev

Surt overdrev (6230) rummer en græsningsbetinget, urtedomineret vegetation udviklet på relativt sur, veldrænet bund uden anden kulturpåvirkning end græsning. De ofte artsrige plantesamfund, der opstår på gamle, sure overdrev, er i høj grad afhængige af en langvarig og stabil udvikling, hvor der kontinuerligt græsses, og hvor der hverken gødes eller tilføjes kulturplanter ved isåning. Under disse forhold udvikles positive strukturelementer som en urterig flora, myretuer, nedbidte træer og buske som evt. har fodposer. Et moderat indslag af vedplanter er således naturligt og ønskeligt på naturtypen.

21.9.1.5 Tidsvis våde eng

Tidvis våd eng (6410) er næringsfattige græs-urte-samfund på bund, som tidvis er fugtig, våd eller oversvømmet. På kalkrig bund udvikles artsrige samfund med arter fælles med bl.a. rigkær, mens der på kalkfattig bund er tale om mere eller mindre fugtig mager græsurtevegetation med færre arter. Typen danner ofte overgangen mellem vådbundstyper og overdrev eller hede, idet de er for fugtige til at være overdrev og for tørre til at være mose eller kær.

21.9.1.6 Urtebræmme

Urtebræmme (6430) er domineret af høje urter og forekommer på fugtig og næringsrig bund langs vandløb eller skyggende skovbryn.

21.9.1.7 Rigkær

Rigkær (7230) er først og fremmest betinget af intakt hydrologi med en tilstrækkelig mængde rent, baserigt fremsivende grundvand, der medfører mere eller mindre permanent vandmættet jordbund. Grundvandets indhold af jern og kalk binder fosfor i forbindelser, der ikke kan optages af planter, og der skabes gode vækstforhold for såkaldte nøjsomhedsplanter. Naturtypen er afhængig af vedvarende græsning, og under fravær af gødskning kan der udvikle sig knoldstrukturer med mulighed for udvikling af en artsrig vegetation af lavtvoksende urter og en rig mosflora.

21.9.1.8 Kildevæld

Kildevæld (7220) findes i tilknytning til udstrømmende, kalkholdigt eller hårdt grundvand, og er afhængig af rent grundvand for at udvikles optimalt. Intakt hydrologi med en rigelig mængde rent grundvand er således den væsentligste forudsætning for naturtypen. I lysåbne kildevæld findes en artsrig mos- og urtevegetation, og drift i form af græsning og rydning af opvækst vil typisk være nødvendig for at bevare kildens artsrige vegetation. Kildevæld i skov er derimod ofte med sparsom vegetation og er ikke driftsbetingede.

21.9.1.9 Elle- og askeskov

Naturtypen elle- og askeskov (91E0) er generelt karakteriseret ved, at den findes på naturlig næringsrige og fugtige til våde arealer i tilknytning til vandløb, eller af anden grund med en vis vandbevægelse og er domineret af de vådbundstolerante træarter el og/eller ask. For alle skovnaturtyper gælder, at plantet skov uden plantagekarakter, dvs. ensaldrende træer i rækker, og

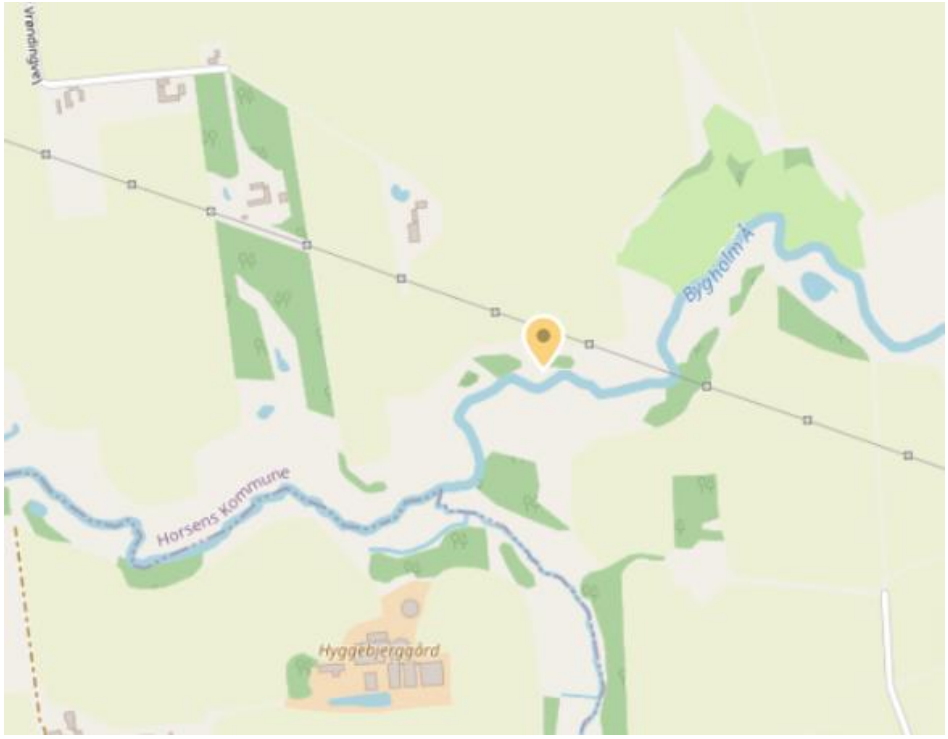
med enten oprindelig karakteristisk bundflora, sjældne arter eller EU-beskyttede arter, er omfattet.

21.10 Arter på udpegningsgrundlaget for N236

21.10.1 Skæv vindelsnegl

Der henvises til 19.6 for redegørelse for biologien for arten.

Arten er i den seneste overvågningsperiode i NOVANA-programmet (80) fundet i Natura 2000-området i 2018 i rigkær tæt ved åen i et område med spredte star-tuer og tykt førnelag. Artens status er ukendt i Natura 2000-området.

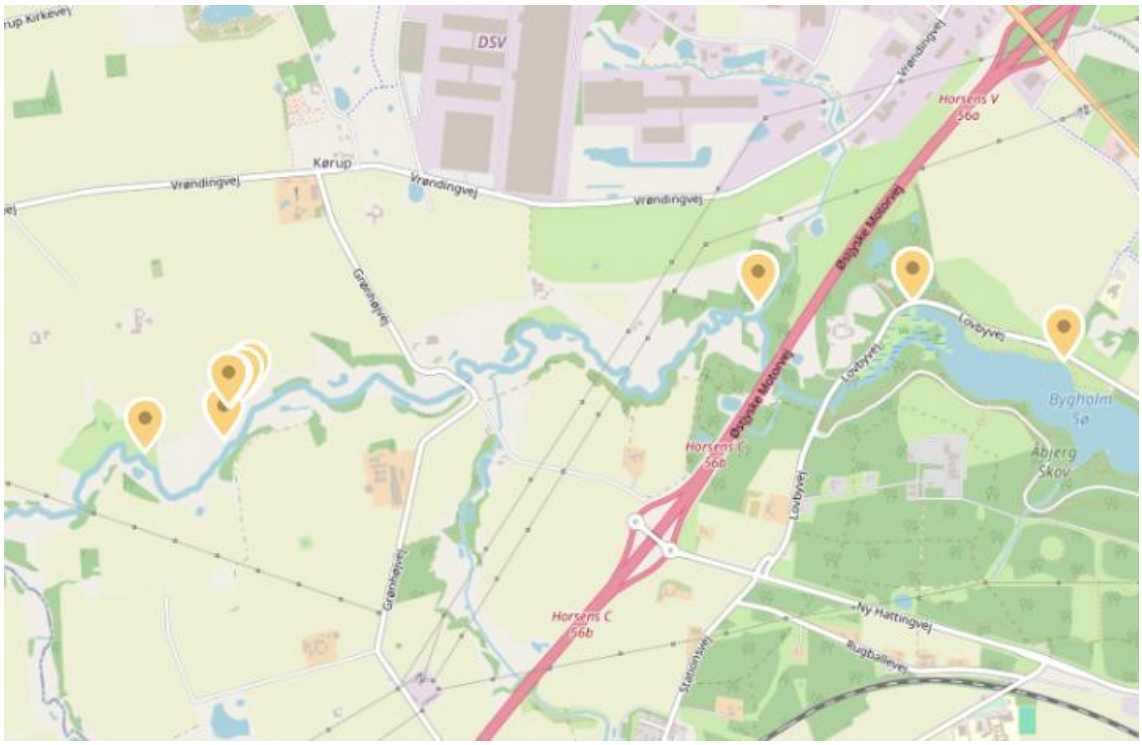


Figur 21-16: Fund af skæv vindelsnegl ved Bygholm Å, af MST i 2018. Udsnit fra Arter.dk.

21.10.2 Sumpvindelsnegl

Der henvises til afsnit 21.6.2 for redegørelse for artens biologi.

Arten er i den seneste overvågningsperiode i NOVANA-programmet fundet i Natura 2000-området i 2018 i et græsset rigkær i førn omkring top-star tuer. I den første og anden overvågningsperiode i NOVANA-programmet i 2005 og 2013 blev arten fundet omtrent samme sted (80).



Figur 21-17: Fund af sumpvindelsnegl i og nær Natura 2000-området, af MST fra 2018, 2020, 2021 og 2023. Udsnit fra Arter.dk.

21.10.3 Bæklampret

Bæklampret lever udelukkende i vandløb, og gennemfører hele sin livscyklus uden det parasitiske stadium (80), der kendes fra de to øvrige lampret-arter, som vandrer til havet. Bæklampret lever af fint organisk materiale og alger. Gydningen foregår på vandløbsbunden, hvor der er sand og grus. Artens beskedne krav til leve- og gydested er givetvis en del af forklaringen på artens forholdsvis store udbredelse i Danmark. Den er udbredt i langt de fleste jyske vandløb, både i de biologiskfysisk set bedste vandløb, men også i ensartede, kanalagtige vandløb med langsom strøm og blød bund.

Der er ikke foretaget overvågning af bæklampret i området. Det er derfor ikke muligt at give en nærmere beskrivelse af artens udbredelse i området på nuværende tidspunkt. Det er samtidig heller ikke muligt at give en trusselsvurdering for arten.

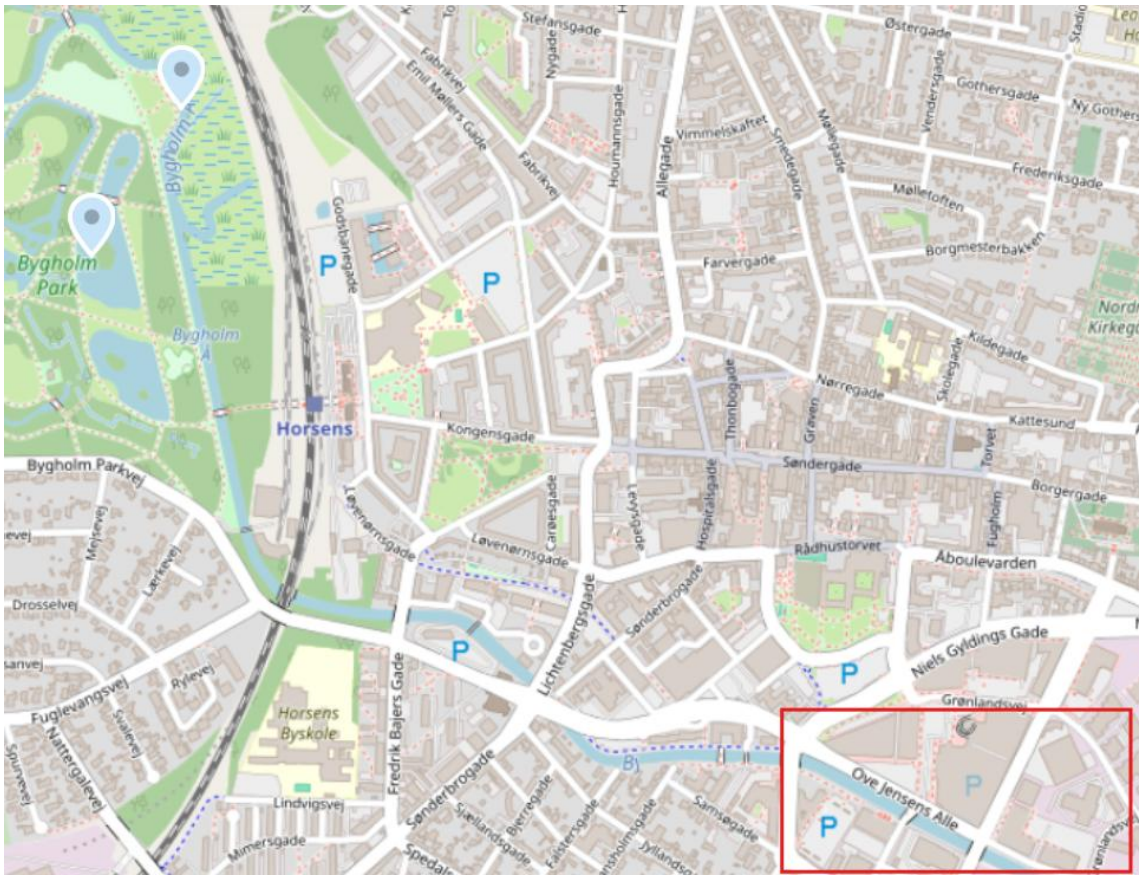
Der er ingen fund af bæklampret i Natura 2000-området eller nær projektområdet.

21.10.4 Odder

Der henvises til afsnit 21.6.3 for odderens biologi.

Der er ved seneste overvågningsperiode fundet spor/ekskrementer fra odder ved Bygholm Å i den østlige del af området, hvor der også ved forrige overvågningsperiode 2011-12 blev fundet spor/ekskrementer af odder (80). Det vurderes, at arten benytter området i større grad end illustreret af overvågningen, og ud fra områdets karakter med vandløb og uforstyrrede områder, vurderes der at være en stabil forekomst af odder i området (80).

I Bygholm Park, nær Natura 2000-området N236, er der to registreringer af fund af odder fra 2021. Fundene i Bygholm Park ligger ca. 1,7 km fra projektet ved Ove Jensens Allé, hvor broen over Bygholm Å skal udskiftes, og ca. 3,4 km fra havnen hvor kystsikringsanlægget anlægges.



Figur 21-18: Registreret fund af odder i Bygholm Park nær projekt ved Ove Jensens Allé (rød firkant) fra 2021. Udsnit fra Arter.dk 2025.

Udløbet fra Bygholm Å til Horsens Fjord, har skikkelse af et kanaliseret, urbant vandløb samt et havnebassin. Området vurderes ikke at være egnet til yngle- eller rasteaktiviteter for odder (jf. 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV Del 2 – Odder og flagermus' (2)). Odder kan dog anvende urbane områder til fouragering. I forbindelse med undersøgelserne udført i 2024 er der ikke fundet odder i området, men den er tidligere set i området (arter.dk). Odder er således i forbindelse med en tidligere undersøgelse observeret svømmende under en af de lave vejbroer i Horsens.

Bygholm Å er opdæmmet ved Horsens, hvor vandløbet bliver til Bygholm Sø. Fra dæmningen ved Bygholm Sø, fører et omløbsstryg med dårlige passagemuligheder for odder under en trafikeret vej, hvorefter vandløbet løber gennem Bygholm Park. Her er odder tidligere observeret. Herefter følger en længere kanaliseret del af vandløbet, med flere, lave vejbroer ud til Horsens Fjord.

Vandløbet vurderes således at være af ringe betydning for odder, både grundet dæmning ved Bygholm Sø samt fra Horsens Fjord, hvor arten skal igennem et kanaliseret vandløb og under de mange lave broer, og vurderes derfor at være et mindre anvendeligt område for odder, som ikke anvendes til yngel eller rast. Odder er dog observeret i området, hvilket understreger, at arten kan anvende udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord til transport og evt. fouragering.

21.11 Del 1: Natura 2000-væsentlighedsvurdering

21.11.1 Identificerede potentielle påvirkninger

Med udgangspunkt i projektbeskrivelsen (kapitel 3) samt de forudgående kapitler er der identificeret en række potentielle påvirkninger i forbindelse med den planlagte opførelse af en ringvej sydøst om Horsens By, klimasikring af Horsens midtby og udvidelsen af krydset ved Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade. Selvom projektets aktiviteter ikke gennemføres inden for Natura 2000-områderne, kan de omkringliggende Natura 2000-områder nr. 56 og nr. 236 potentielt blive berørt.

21.11.1.1 Støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet og trafikken

I anlægsfasen forventes der støj og forstyrrelser fra anlægsaktiviteterne, herunder jordarbejder, belægningsarbejder, tung trafik til jordtransport mv. I forbindelse med anlæg af vejdæmning og bygværker til højvandsporte og pumpeanlæg, skal der foretages nedramning af spuns og pæle. Samtidig kan der i kortere perioder være behov for ramning i forbindelse med etablering af broer og tunneler mv. I driftsfasen forventes der en støj og forstyrrelser fra den øget trafik i området som følge af den nye ringvej og udvidelsen af krydset ved Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade.

Støj fra disse aktiviteter kan både udbrede sig som luftbåren støj og som undervandsstøj. Luftbåren støj kan i et vist omfang spredes til nærliggende Natura 2000-områder og potentielt påvirke arterne i Natura 2000-områderne, særligt hvis aktiviteterne foregår i perioder, hvor arterne er følsomme over for forstyrrelser. Undervandsstøj fra ramning og andre anlægsarbejder kan ligeledes forplante sig over større afstande gennem vandmasserne, afhængigt af lydens frekvens og styrke samt de lokale bund- og dybdeforhold.

Støj og forstyrrelser fra anlægsarbejde kan f.eks. potentielt bortskræmme arter på udpegningsgrundlaget fra yngle- og rasteområder samt fourageringsområder, hindre arternes spredning mellem lokaliteter, forringe ynglesucces mv. Støj og fysiske forstyrrelser såsom vibrationer mv fra ramning i anlægsarbejdet påvirker ikke i sig selv naturtyper på udpegningsgrundlaget, men disse kan påvirkes af aflejret sediment og øvrige materialer fra anlægsarbejdet, se afsnittet vedr. sedimentspild herunder.

21.11.1.2 Sluselukning og barriereeffekt

Sluselukning og etablering af fysiske barrierer kan påvirke arterne i Natura 2000-områderne, ved at begrænse passage mellem fjord og vandløb og dermed reducere tilgængeligheden af vigtige fouragerings-, raste- og yngleområder. En sådan begrænsning kan medføre fragmentering af leveområder og være til gene for arternes naturlige adfærd og biologi. I værste kald kan barrierer også udgøre en direkte risiko for individdrab, f.eks. hvis en odder mister adgangen til sine naturlige vandveje og i stedet tvinges op på kørebanen for at passere.

21.11.1.3 Sedimentspild

Det er nødvendigt at foretage en udgravning af fjordbunden omkring sluseanlæggene for at sikre tilstrækkelig dybde gennem højvandsportene så gennemstrømningen er tilstrækkelig til at vandstanden inden for dæmningen ikke begynder at stige ved kraftig vandføring i vandløbene.

Udgravning til højvandsportene vil foregå inden for enten permanent eller midlertidig spuns, således af udgravningen ikke medfører spild af sediment. Det opgravede sediment indbygges i dæmningerne indenfor spunsvæggene som en del af projektet, og der vil derfor ikke ske sedimentspild i forbindelse med udgravningen.

Ved etablering og efterfølgende fjernelse af midlertidige spuns kan der forekomme en mindre ophvirvling af sediment. Denne vurderes dog at være meget begrænset, da der ikke foretages egentlig opgravning af sedimentet, hvilket normalt er den aktivitet, der medfører den største spredning. Den forstyrrelse, der opstår ved nedramning af spuns, er begrænset og forventes højst at give anledning til en mindre, lokal ophvirvling.

Det sediment, der ophvirvles, vurderes hurtigt at blive aflejret igen i et tyndt lag omkring arbejdsområdet. Aflejringen forventes at spredes og fortyndes yderligere, da området i forvejen er påvirket af tidevand samt udstrømning fra Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes sedimentspild i forbindelse etablering af spunsvægge ikke at medføre en væsentlig påvirkning af fjordens kystmorfologi, flora eller fauna, og derfor ikke at kunne påvirke arterne eller naturtyperne på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

21.11.1.4 Etablering af udløbsledning fra bassin 3

Vejvand fra hele strækningen fra Bjerrevej til Bollerstien samles i bassin 3, som har udløb til Horsens Fjord via en udløbsledning med slutpunktet i havet, som forventes at være ca. 400 m fra kysten. Det er planlagt at udløbsledningen skal etableres ved styret underboring.

Risici ved etableringen af udløbsledningen vurderes i afsnit 20.3 ikke at have en negativ påvirkning på den indre del af Horsens Fjords biologiske og kemiske kvalitetselementer, og vurderes derfor heller ikke at påvirke arterne eller naturtyperne på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag. Der kan dog forekomme utilsigtet udsivning af boremudder til overfladen, hvilket kan medføre en kortvarig lokal påvirkning i form af reduceret sigtbarhed og aflejring af boremudder i nærområdet. Dette vurderes ikke at have en væsentlig påvirkning på de økologiske og kemiske kvalitetselementer, da påvirkningen er kortvarig og lokal, og derfor vurderes det heller ikke at påvirke arterne eller naturtyperne på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

21.11.1.5 Vandkvalitet

Generelt for øvrige mulige påvirkninger på vandkvalitet nævnt i afsnit 20.3, udover sediment og etablering af udløbsledning, vurderes anlægsfasen af projektet ikke at medføre negative påvirkninger på de økologiske kvalitetselementer fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr, samt på den økologiske tilstand ift. nationalt specifikke stoffer og den kemiske tilstand i kystvandet i vandområdet Horsens Fjord Indre. Derudover vurderes de gener, der opstår i anlægsfasen, ikke at sprede sig til andre vandområder såsom Horsens Fjord Ydre, Aarhus Bugt, Samsø og Nordlige Bælthavet eller at forhindre udførelsen af indsatsprogrammet. Derfor konkluderes det, at projektet i anlægsfasen ikke vil have en væsentlig påvirkning på den økologiske og kemiske tilstand i disse vandområder eller hindre senere målopfyldelse.

For driftsfasen vurderes det i afsnit 20.4, at projektet vil have en ubetydelig påvirkning på de økologiske og kemiske kvalitetselementer i Horsens Fjord, idet det vurderes, at udledning af vejvand og grundvand ikke vil medføre en forringelse af den kemiske tilstand, samt at fortyndingsforholdene ikke påvirkes negativt.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes øvrige mulige påvirkninger i forhold til vandkvalitet, i anlægsfasen og driftsfasen, ikke at påvirke arterne eller naturtyperne på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

De potentielle påvirkninger på arterne eller naturtyperne på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag vurderes på baggrund af ovenstående at omfatte:

21.11.1.6 Opsummering af potentielle væsentlige påvirkninger

Anlægsfasen

Potentielle påvirkninger på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag:

- Støj og forstyrrelser relateret til anlægsaktiviteter
- Støj i det marine miljø som følge af ramning

Driftsfasen

Potentielle påvirkninger på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag:

- Støj og forstyrrelser fra trafik
- Sluselukning og barriereeffekt

21.11.2 Vurdering af Natura 2000-område N56 Horsens Fjord, havet øst for og Endelave

21.11.2.1 Naturtyper og habitatarterne skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl

Da projektområdet ligger ca. 5 kilometer fra Natura 2000-området og ikke medfører direkte arealinddragelse af Natura 2000-området, vurderes det, at hverken anlægsaktiviteterne eller de efterfølgende aktiviteter i driftsfasen, kan medføre en væsentlig påvirkning af skæv vindelsnegl, sumpvindelsnegl eller naturtyperne på udpegningsgrundlaget. Afstanden medfører, at hverken støj, vibrationer, hydrologiske ændringer eller anden form for fysisk eller økologisk påvirkning vil kunne påvirke ind i Natura 2000-området. Hertil kommer, at der ikke findes funktionelle sammenhænge mellem projektområdet og de pågældende habitatnaturtyper og -arter, herunder skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl, som derfor ikke vurderes at kunne påvirkes af projektet. På den baggrund vurderes det, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets naturtyper og habitatarterne skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl, og deres bevaringsmålsætninger, kan udelukkes.

21.11.2.2 Odder

Oddere vandrer vidt omkring, og bestanden der er på udpegningsgrundlaget i N56 kan forventes at kunne spredes til og have tilknytning til projektområdets kyststrækninger og vandløb.

Odder er tidligere fundet flere steder i området nær projektområdet for kystsikringsanlægget og den nye ringvej. Både i Klokkedal Å, i årene 2011, 2017 og 2022 af Miljøstyrelsen, samt i Sweco's undersøgelse af området i 2024, hvor Sweco fandt odder i Klokkedal Å, samt ved udløbet for Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

Arten formodes at fouragere langs kysten af Horsens Fjord og omkring Dagnæs Bæk. Området omkring udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord er relativt uforstyrret og egnet både som fourageringsområde og som yngle- og rasteområde. Det samme gør sig gældende for området omkring udløbet af Klokkedal Å. Selvom der er ikke fundet tegn på at den terrestriske del af undersøgelsesområdet rummer yngle- og rastesteder for odder, vurderes udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og Klokkedal Å at indgå som en del af et større yngle- og rasteområde for odder.

Ved etablering af Ringvej Syd samt kystsikringsanlægget vil der være risiko for, at odder bliver forstyrret – både under anlæg af ny den nye ringvej og kystsikringsanlægget, samt ved den daglige drift. Odder kan potentielt blive væsentligt påvirket af støj, lys og generel forstyrrelse, både i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen. Etableringen af ringvejen og kystsikringsanlægget med højvandsporte kan fjerne eksisterende levesteder, udgøre en fysisk barriere, der afskærer

arten fra at passere imellem yngle- og rastesteder, og trafik kan udgøre en risiko for individdrab af arten.

En væsentlig påvirkning af arten kan derfor ikke udelukkes, og det vurderes at være nødvendigt med en afværgeforanstaltning i form af våde faunapassager med banketter.

På den baggrund medtages odderen i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.2.3 Gråsæl, spættet sæl og marsvin

De marine pattedyr forekommer i varierende omfang i eller omkring det område, hvor kystsikringsanlægget etableres. Spættet sæl observeres hyppigst i havneområdet og vurderes at udnytte området regelmæssigt til fouragering. Gråsæl og marsvin forekommer derimod kun sporadisk, og havneområdet vurderes ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for disse arter. Ingen af de 3 arter vurderes at raste eller yngle i eller omkring havneområdet.

I anlægsfasen forventes der støj fra anlægsaktiviteterne, herunder jordarbejder, belægningsarbejder, tung trafik til jordtransport mv. og nedramning af spuns og pæle. Ramningerne udføres i delperioder hen over 3 år, fra november 2026 til december 2029, og er fordelt over alle årets sæsoner og vil derfor overlappe med yngle- og parringssæsoner for marine arter. Støjen fra anlægsarbejder, kan potentielt sprede sig i vandmiljøet og nå frem til de marine arters raste- og ynglepladser. Særligt impulsiv undervandsstøj fra nedramning kan udgøre en risiko for forstyrrelser, fortrængning fra habitater og i værste fald medføre høreskader hos sæler og marsvin, hvis de opholder sig tæt på projektområdet.

Estimerede påvirkningsafstande ved ramning af spuns i Horsens Fjord, Tabel 21-4, viser at impulsstøj fra ramningen estimeres at forårsage undervandsstøj, som kan forstyrre marsvin i en afstand på op til 2,4 km og sæler i en afstand på op til 2,7 km. Herudover viser Tabel 21-4 grænserne for høreskader for marsvin og sæler i relation til støjkildens varighed og afstand.

Marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og finde føde, hvilket gør dem særligt sårbare overfor støjeksponering, der kan reducere deres evne til at bruge lyd. Anlægsaktiviteten, specielt ramningen af spuns og pæle, udgør en primær kilde til støjforurening i det marine miljø, som kan medføre midlertidige (TTS) og permanente høreskader (PTS) hos marsvin.

Energistyrelsen har fastlagt grænseværdier for TTS og PTS for marsvin hvilket gør at anlægsarbejder der overskrider disse, skal bruge afværgeforanstaltninger (20).

De estimerede påvirkningsafstande (Tabel 21-4) viser, at for PTS akkumuleret ved 8 timer ligger grænsen på 250 m. PTS måles også i single strike og denne afstand er <50 m. Se yderligere detaljer i bilag 11. Disse overskrider grænseværdierne sat af Energistyrelsen (20).

En væsentlig påvirkning af arterne kan derfor ikke udelukkes, og det vurderes at være nødvendigt med en afværgeforanstaltning ved påbegyndelse af ramninger, i form af soft og slow start procedure, med gradvis stigning af rammeenergi og nedramningsfrekvens. Dette vil forårsage en gradvis stigning i støjudledningen og dermed kunne varsle marine pattedyr i nærområdet og give dem mulighed for at søge væk, inden de pådrager sig høreskader.

I forbindelse med etablering og efterfølgende drift af anlægget, vil der være en påvirkning fra udledning af vejvand og grundvand, samt en påvirkning ved etablering af selve kystsikringsanlægget. Hvordan disse påvirker de økologiske og kemiske kvalitetselementer er beskrevet i afsnit 20.3 og 20.4. Den sammenfattede vurdering for anlægsfasen og driftsfasen er opsummeret i henholdsvis Tabel 20-26 og Tabel 20-55 og viser at påvirkningen er ubetydelig for både anlægsfase og driftsfase.

På baggrund af den potentielle påvirkning fra undervandsstøj medtages arterne gråsæl, spættet sæl og marsvin i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.2.4 Skarv

Skarv yngler i træer nær vandområder, men i stigende grad også på jorden på beskyttede lokaliteter som småøer og rev. I Natura 2000-området er der to kendte ynglekolonier, på Vorsø og Svanegrunden, som beskyttes mod menneskelige forstyrrelser af et adgangsforbud året rundt (68). Ynglekolonierne på Vorsø og Svanegrunden ligger henholdsvis ca. 7 km og ca. 30 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Natura 2000-området består af mange store åbne vandflader med en tilstrækkelig bestand af fødeemner, som vurderes at dække skarvs fødebehov (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

På den baggrund kan en væsentlig påvirkning af skarv udelukkes, og den medtages ikke i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.2.5 Havørn

Havørns ynglelokaliteter udgøres af områder ved kysten eller ved større søer med skov og fourageringsområder i form af fladvandede kystnære områder, laguner og andre vandområder. Reden placeres normalt i et stort træ med godt udsyn og få menneskeskabte forstyrrelser specielt i starten af yngletiden. Arten er ny på områdets udpegningsgrundlag for F36, og under overvågningen i 2019 blev der fundet to ynglepar i området. Havørn har ynglet på Vorsø siden 2013 og siden 2016 har der desuden ynglet et par på Endelave (68).Ynglelokaliteterne på Vorsø og Endelave ligger henholdsvis ca. 7 km og ca. 25 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Natura 2000-området består af mange udstrakte, lavvandede marine områder, med et stabilt fødegrundlag for havørn (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

På den baggrundkan en væsentlig påvirkning af havørn udelukkes, og den medtages ikke i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.2.6 Rørhøg

I Natura 2000-området er der kortlagt 3 levesteder for rørhøg. Områderne ligger dels langs Åkær Å sydvest for Amstrup, dels langs Malskær Bæk sydøst for Gylling og ved kysten syd for Søby. I alle tre områder er tilstanden beregnet til god-høj. Tilstanden skyldes primært veludviklede rørskove med optimal vegetationshøjde samt minimale forstyrrelser ved evt. ynglelokaliteter.

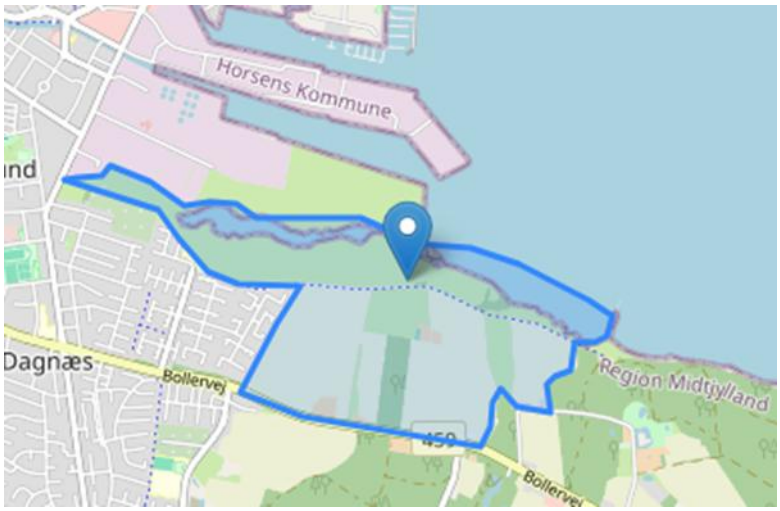
Rørhøgens ynglelokaliteter udgøres primært af vådområder med veludviklede rørskove, som Natura 2000-området rummer flere af, og som opfylder artens krav til en uforstyrret yngleplads (68). Arten er ny på områdets udpegningsgrundlag i fuglebeskyttelsesområde F36 og har derfor ikke været overvåget tidligere i NOVANA sammenhæng. I forbindelse med gennemførelse af

overvågningen i 2019 blev der registreret 2 ynglepar i området. Et par i en rørskov sydvest for Amstrup og et par i en lille rørskov øst for Gylling (68).

Ynglelokaliteterne sydvest for Amstrup og øst for Gylling ligger henholdsvis ca. 15 km og ca. 20 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Rørhøg fouragerer primært over dyrkede marker, enge og græsarealer (68). Ingen af disse fourageringsområder inde for Natura 2000-området bliver ligeledes berørt eller påvirket støj og forstyrrelser i hverken anlægs- og driftsfasen .

Ifølge Dofbasen, er der i nærheden af projektområdet registreret ynglende. Præcist hvor er ikke præciseret i dataen, men det vurderes at være inden for et begrænset område som fremgår af Figur 19-12.



Figur 19-12: Afgrænsning af område med fund af ynglende rørhøg. Specifik lokation ukendt. Udsnit fra Arter.dk 2025.



Figur 19-13: Naturtyper i området med ynglende rørhøg.

På Figur 19-13 fremgår flere områder med mose (rød skravering). Da rørhøg bl.a. yngler i rørskove i moser, må det forventes at være inde for disse områder, at det ynglende par af rørhøg er observeret. Ligeledes vurderes det, at mosens omkringliggende områder med dyrkede marker, enge og græsarealer, kan udgøre fourageringsområder for lokale rørhøg.

Rørhøg er sårbare for menneskelige forstyrrelser i yngletiden og skal være uforstyrret herunder. Yngleperioden der normalt vurderes at vare fra april til slut august, når forældrene er færdige med at skaffe føde til ungerne, vil overlappe med anlægsfasen. Dermed er der risiko for forstyrrelse af de ynglende rørhøg, der opholder sig og fouragerer med nærhed til projektområdet.

Selvom Natura 2000-områdets population af rørhøg ikke forventes hverken at yngle eller fouragere i mosen eller i andre nærtliggende områder nær projektområdet, kan en væsentlig påvirkning med sikkerhed ikke udelukkes. Samtidigt vurderes det nødvendigt med afværgeforanstaltninger for at opfylde mosens ynglende rørhøgs behov for uforstyrrede yngle- og fourageringsaktiviteter.

På den baggrund medtages rørhøg i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.2.7 Klyde

I Natura 2000-området er der kortlagt 6 levesteder for klyde, beliggende på Hov Røn, Søby Rev, Pollerne øst for Alrø samt Hjarnø nord og syd. Levestederne består overordnet af god vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en meget begrænset risiko for overskylning.

I Natura 2000-området er der kortlagt 6 levesteder for klyde, beliggende på Hov Røn, Søby Rev, Pollerne øst for Alrø samt Hjarnø nord og syd. Levestederne består overordnet af god

vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en meget begrænset risiko for overskylning.

Klyden yngler hovedsageligt i kolonier primært langs lavvandede fjordkyster og i salte eller brakke kystlaguner, hvor der findes slikvader og åbne enge med kort vegetation. I sjældne tilfælde træffes den også ynglende på egnede lokaliteter ved ferskvand. Rederne placeres ofte på småøer, gerne hvor de er i sikkerhed for ræve og andre rovdyr. Natura 2000-områdets karakter med mange små isolerede øer med strandeng, sand, sten og lav vegetation tilgodeser artens krav til en yngleplads, og flere af øerne er udpeget som reservat med adgangsforbud i fuglenes yngletid (68).

I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret 16 ynglepar i dette Natura 2000-område (68). Næsten alle ynglefugle er i de seneste overvågninger fundet på Hov Røn og Søby Rev der ligger isoleret fra fastlandet og som har tilpas store arealer med strandeng og lavvandede arealer, der umiddelbart virker velegnet som yngleplads. Tidligere år har der også været enkelte ynglepar ved Alrø Eghoved og på Alrø Poller.

Ynglekolonierne på Hov Røn og Søby Rev ligger henholdsvis ca. 26 km og ca. 23 km fra projektområdet i havnen. Ynglelokaliteterne ved Alrø Eghoved og Alrø Poller, ligger henholdsvis ca. 10 km og ca. 15 km fra projektområdet i havnen. Disse afstande vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Klyden fouragerer ved lavvandede kyster og på strandenge, hvor der skal være rigeligt føde til ungerne, samt mulighed for at kunne fouragere i læ i situationer med dårligt vejr (83) (84). De lever af smådyr, som insektlarver, små krebsdyr og bløddyr, som de finder ved at feje næbbet frem og tilbage gennem det øverste mudderlag på bunden eller på strandengene. Natura 2000-området vurderes at bestå af adskillige store arealer med strandeng og lavvandede arealer, særligt på Hov Røn og Søby Rev, og som udgør et stabilt fødegrundlag for arten (68).

Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt forageringsområde for klyden, idet den har rig mulighed for at finde føde andre steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og forageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

På baggrund af ovenstående, vurderes en væsentlig påvirkning af klyde derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.8 Splitterne

I Natura 2000-området er der kortlagt 5 levesteder for splitterne, der alle er beregnet til at være i god-høj tilstand. Disse er beliggende på Hov Røn, Søby Rev, Svanegrund, Pollerne øst for Alrø samt Hjarnø øst. Tilstanden skyldes, at der overordnet set er en god vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en begrænset risiko for overskylning.

Splitterne yngler i Danmark oftest på mindre øer og holme med lavere vegetation, ofte i tilknytning til hættemågekolonier. Natura 2000-områdets karakter med mange isolerede øer med strandeng, sand og sten tilgodeser artens krav til en yngleplads og derfor er flere af øerne udpeget som reservat med adgangsforbud i fuglenes yngletid.

I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret 852 ynglepar i dette Natura 2000-område (68). I Natura 2000-området har arten bl.a. placeret sig sammen med en stor hættemågekoloni på østkysten af Hjarnø, som udgør en af de vigtigste ynglelokaliteter for splitterne i de indre danske farvande. Udover Hjarnø, yngler arten også på Hov Røn, Søby Rev, Svanegrund og Pollerne øst for Alrø.

Ynglekolonierne på Hjarnø, Hov Røn, Søby Rev, Svanegrund og Alrø Poller ligger henholdsvis ca. 14 km, ca. 26 km, ca. 23 km, ca. 30 km og ca. 15 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Splitternerne fouragerer langt til havs, hvor de fanger fødeemnerne tobis, brisling og sild, som deres fødeemne overvejende består af, men også krebsdyr, bløddyr og orme indgår i føden. Natura 2000-området består af mange store åbne marine områder, med et stabilt fødegrundlag for arten (68).

Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for splitternerne, idet arten ikke søger føde tæt på kysten. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af splitterne derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.9 Havterne

Der er i Natura 2000-området kortlagt 10 levesteder for havterne, hvoraf de 6 er beregnet til at være i god-høj tilstand. Disse er beliggende på Hov Røn, Søby Rev, Svanegrund, Pollerne øst for Alrø, Hjarnø nord og syd. Tilstanden på disse 6 levesteder skyldes, at der overordnet set er en god vegetationsstruktur med mosaik af bart sand/sten og lav vegetation, og en begrænset risiko for overskylning.

Der er kortlagt 3 levesteder, som er beregnet til at være i moderat tilstand. Disse er beliggende ved Sælgrund samt to mindre rev ved sydvestenden af Alrø. Lokaliteterne har en mindre god vegetationsstruktur i og med at områderne er præget af forholdsvis meget sand/sten og næsten ingen vegetation, men ingen trusler i form af overskylning.

Det sidste levested er beregnet til at være i ringe tilstand. Dette levested ligger på Borre Knob, som er en landfast tange ud i Horsens Fjord. Lokaliteten har en mindre god vegetationsstruktur i og med at området er præget af forholdsvis høj vegetation og uden ret meget bart sand/grus eller lav vegetation. Der er dog ingen trusler i form af overskylning. På levestedet er der stor risiko for prædation fra ræv og andre landlevende rovdyr i og med at tangen er landfast. Dette gør, at tilstanden samlet set kun er moderat.

Havternerne yngler i Danmark overvejende på små ubeboede øer og sandrevler med sparsom vegetation. I forbindelse med gennemførelse af overvågningen i 2019 blev der registreret 119 ynglepar i dette Natura 2000-område (68). Næsten alle ynglefugle er i de seneste overvågninger fundet på Hov Røn, Hjarnø og på Svanegrund, der alle ligger godt isoleret fra fastlandet (68).

Ynglekolonierne på Hov Røn, Hjarnø og Svanegrund ligger henholdsvis ca. 26 km, ca. 13 og ca. 30 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

Havternerne fouragerer primært over åbne havområder, men også langs stenede eller sandede kyster, tideflader og banker (85). Den lever hovedsagelig af småfisk og krebsdyr, men også insekter, som den kan jage og fange i luften (86).

Natura 2000-området består af mange store åbne marine områder, samt mange udstrakte, lavvandede marine områder, med et stabilt fødegrundlag for havternerne (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre steder i Natura 2000-området. Artens

eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af havterne derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.10 Lysbuget knortegås

Lysbuget knortegås er en trækfugl der yngler på Svalbard og Nordgrønland. Arten vurderes at forekomme nogenlunde stabilt i Natura 2000-området i overvågningsperioden 2004-17 (68). Bestanden forekommer årligt i området i væsentlige antal og især områderne øst for Gyllingnæs benyttes, som også ses på nedenstående Figur 21-19. Dette område ligger ca. 20 km fra projektområdet i havnen, hvilket vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).



Figur 21-19: Heatmap af lysbuget knortegås' udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Natura 2000-områdets karakter med mange strandenge og store lavvandede fjordområder tilgodeser generelt lysbuget knortegås' behov for uforstyrrede raste- og fourageringsområder (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre uforstyrrede steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af lysbuget knortegås derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.11 Bjergand

Bjergand er en trækfugl der yngler på Island, i Skandinaviens bjergegne og østover til det nordlige Rusland. Antallet af rastende bjergand i Natura 2000-området er faldet drastisk, i lighed med den internationale bestand. I Natura 2000-området forekommer arten typisk i randen af fuglebeskyttelsesområdet vest for Borre Odde og syd for Vorsø, hvilket er tæt på projektområdet, som også kan ses på nedenstående Figur 21-20.



Figur 21-20: Heatmap af bjergands udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Bjergand er observeret som rastende i havneområdet, fordelt på 11 fund de seneste 10 år (87), hvilket vurderes som få observationer. Arten er ikke observeret fouragerende i eller i nærhed af projektområdet i samme periode.

Natura 2000-områdets karakter med store åbne vandflader vurderes at tilgodese bjergandens behov for uforstyrrede raste- og fourageringsområder (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre uforstyrrede steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

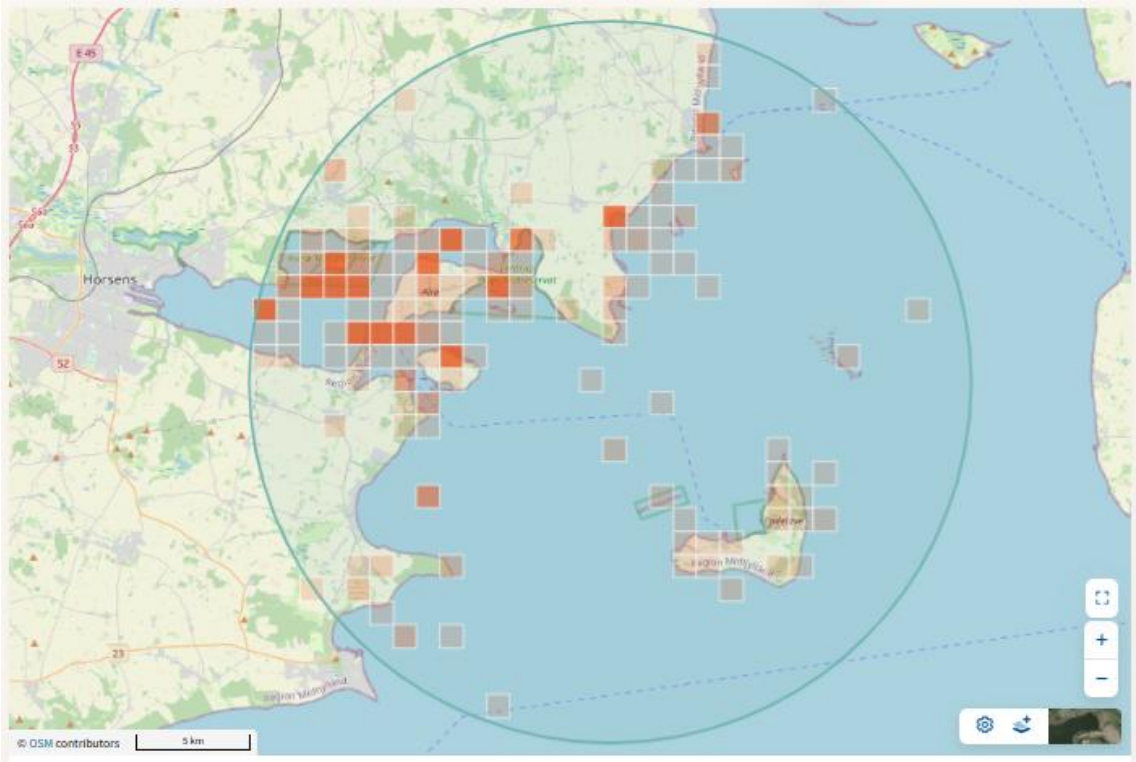
Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af bjergand derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.12 Edderfugl

Edderfugl yngler i Nordeuropa mod syd til Holland, og er også en almindelig ynglefugl i Danmark, dog ikke i Natura 2000-området (68). Arten har ud fra overvågningsdata en nogenlunde stabil, men dog stærkt fluktuerende forekomst som trækfugl i overvågningsperioden 2004-17 i Natura 2000-området.

Området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund har i en lang årrække været betydende fældeområder for edderfugle (68). Som det fremgår af nedenstående Figur 21-21, er Vorsø, Alrø, Gylling og Hjarnø og områderne omkring hyppigt besøgt af rastende og fouragerende edderfugle.



Figur 21-21: Heatmap af edderfugls udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Edderfugl er observeret som rastende og fouragerende i havneområdet, fordelt på 21 fund de seneste 10 år (88), hvilket vurderes som få observationer.

Natura 2000-områdets karakter med store åbne vandflader vurderes at tilgodese edderfugls behov for uforstyrrede raste- og fourageringsområder (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre uforstyrrede steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af edderfugl derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.13 Fløjlsand

Fløjlsand er en trækfugl der yngler i Skandinavien og det nordlige Rusland. Antallet af rastende fløjlsand i Natura 2000-området var faldende i overvågningsperioden 2004-17.

Tidligere var området omkring Endelave, og især grundene omkring Møllegrund og Svanegrund et betydende fældeområde for fløjlsand, men arten benytter ikke længere områderne i særlig stor grad (68), hvilket stemmer overens med nedenstående Figur 21-22 af udbredelsen af fløjlsand de seneste 10 år i Natura 2000-området. Der er i alt 58 fund af fløjlsand de seneste 10 år.



Figur 21-22: Heatmap af fløjlsands udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Der er ingen observationer af fløjlsand i havneområdet de seneste 10 år (89).

Natura 2000-områdets karakter med store åbne vandflader vurderes at tilgodese fløjlsands behov for uforstyrrede raste- og fourageringsområder (68). Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for arten, idet den har rig mulighed for at finde føde andre uforstyrrede steder i Natura 2000-området. Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

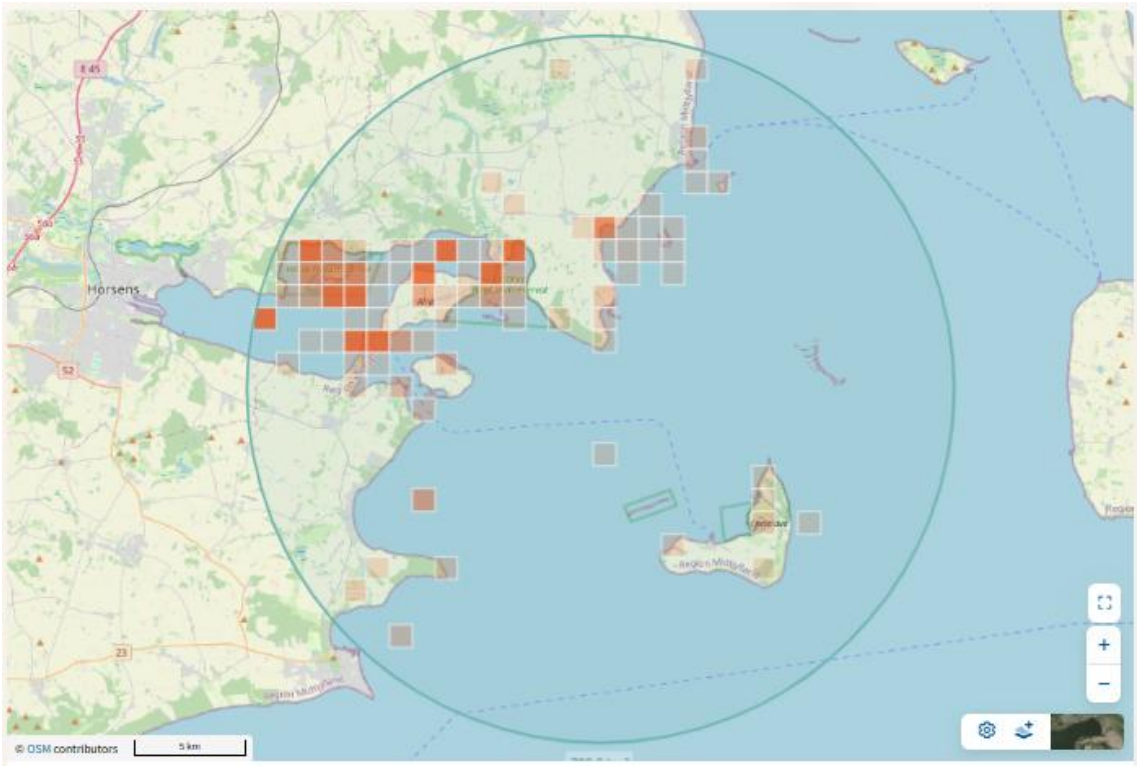
Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af fløjlsand derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.14 Hvinand

Hvinand er en trækfugl der yngler i større og mindre søer i Skandinavien, i Østeuropa og østover. I Danmark yngler arten fåtalligt, overvejende på Sjælland, og slet ikke i dette Natura 2000-område. Hvinand har ud fra overvågningsdata en nogenlunde stabil, men dog stærkt fluktuerende forekomst som trækfugl i overvågningsperioden 2004-17 i Natura 2000-området, da arten flytter i nogen grad rundt i Kattegat-området afhængig af vejr og isforhold (68).

Som det fremgår af nedenstående Figur 21-23, er Vorsø, Alrø, Gylling og områderne omkring hyppigt besøgt af rastende og fouragerende hvinand.



Figur 21-23: Heatmap af hvinands udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Selvom hvinand er registreret som rastende og fouragerende i havneområdet med i alt 202 observationer de seneste 10 år (90), vurderes dette antal at være relativt beskedent, når det sammenholdes med de ca. 1.942 fund i Natura 2000-området i samme periode. Forekomsten i havneområdet afspejler således primært artens opportunistiske udnyttelse af kystnære habitater, men ikke en koncentration, der indikerer, at havneområdet udgør et vigtigt raste- og fourageringsområde for arten.

Natura 2000-området rummer store, sammenhængende og uforstyrrede vandflader, som i høj grad tilgodeser hvinandens økologiske behov for fouragering og rast under trækruter og vinterophold (3). Disse åbne områder giver adgang til stabile og varierede føderessourcer samt et lavt forstyrrelsesniveau, hvilket gør dem betydeligt mere attraktive og funktionelt vigtigere for arten end havneområdet.

Artens eksisterende fødekilder og fourageringsområder i Natura 2000-området, vurderes ikke at blive påvirket negativt af projektet, da det vurderes at have en ubetydelig påvirkning på fødenettet (kystmorfologi, flora og fauna) i Horsens Fjord og omegn (kapitel 19.3.3).

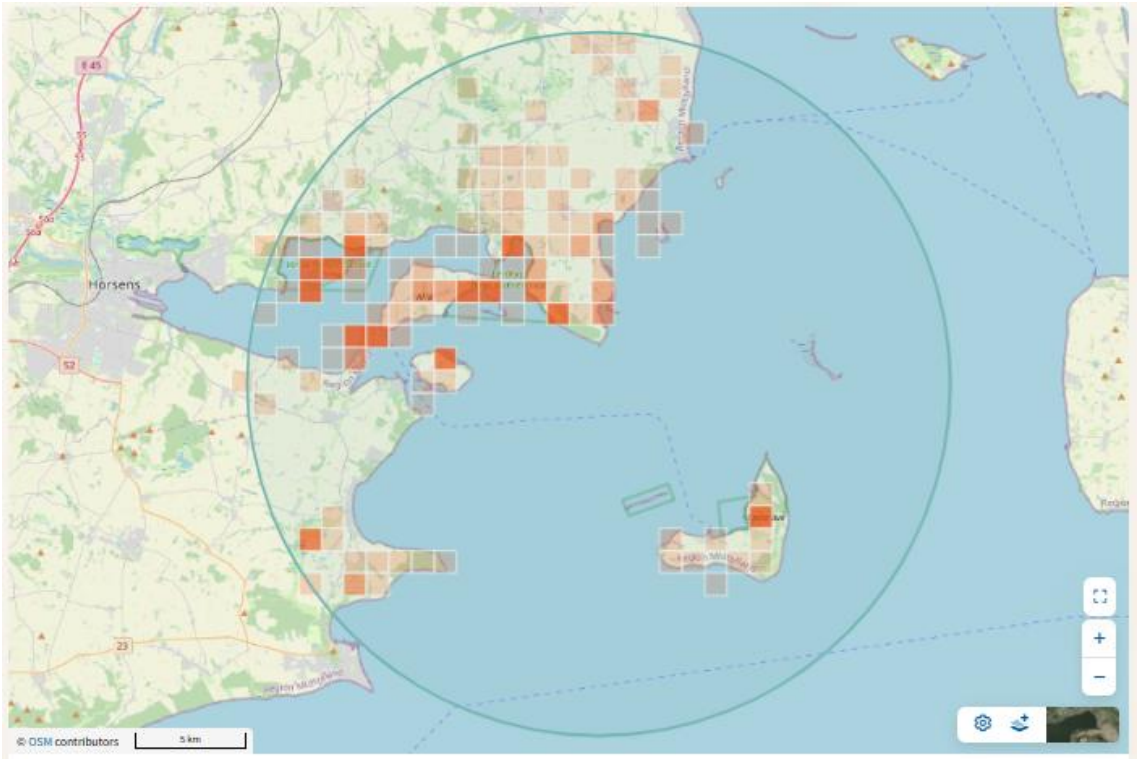
Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af hvinand derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.15 Hjejle

Hjejle er en trækfugl der forekommer i Danmark med to bestande – en sydlig og en nordlig. Den nordlige, som er langt den talrigeste yngler i højlandet i Nordskandinavien, Finland og Rusland og overvintrer i Vesteuropa og Nordafrika. I Natura 2000-området har antallet af rastende hjejler i træktiden svinget en del mellem de enkelte år. Det vurderes dog, at bestanden som helhed er nogenlunde stabil i området (68). Fuglene ses overvejende, mens de i dagtimerne raster på vadeflader syd for Vorsø eller ved Pollerne øst for Alrø, men der ses også jævnligt flokke andre steder i området.

Som det fremstår af nedenstående, Figur 21-24, er hjejle udbredt i Natura 2000-området, særligt omkring Vorsø, Alrø, Amstrup, Gylling og Borre Odde.



Figur 21-24: Heatmap af hjejles udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Der er kun 2 observationer af hjejle i havneområdet de seneste 10 år (91), som begge er observationer af overflyvende hjejler på træk.

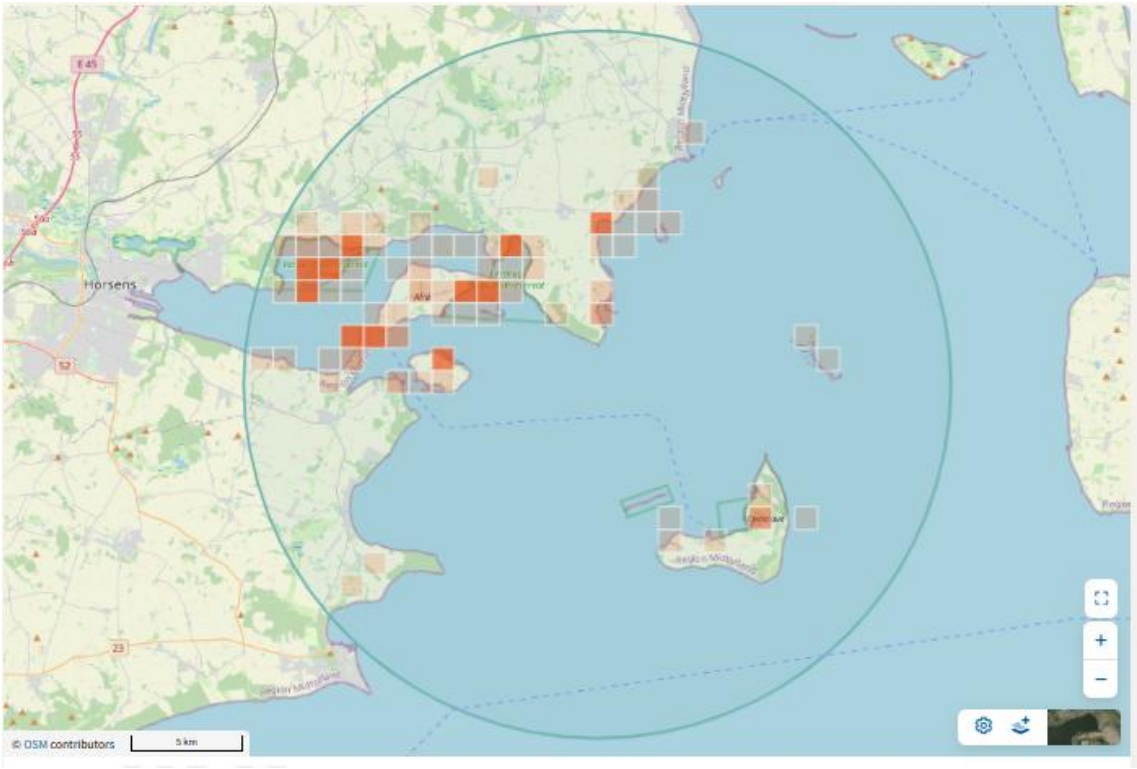
Hjejlen vurderes ikke at fouragere i Natura 2000-området, og forekommer her udelukkende på grund af områdets karakter med mange lavvandede rastepladser, som tilgodeser behov for at hvile uden forstyrrelse (68).

Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af hjejle derfor at kunne udelukkes.

21.11.2.16 Lille kobbersneppe

De lille kobbersnepper der ses i Danmark yngler hhv. i det nordligst Skandinavien og højarktisk Sibirien og forekommer kun på træk gennem Danmark. Den nærmeste bestand overvintrer langs kysterne i Vesteuropa og Nordafrika mens den Sibiriske bestand trækker helt til Vest og Sydvestafrika for at overvintre. Ud fra overvågningstallene er arten antalsmæssigt noget fluktuerende, men det vurderes, at bestanden generelt har en nogenlunde stabil forekomst i området (68). Lille kobbersneppe ses i størst antal når de under højvande i fjorden raster i tætte flokke på højvandsrastepladser ved Alrø, Vorsø og Hjarnø, som også ses på nedenstående Figur 21-25.



Figur 21-25: Heatmap af lille kobbersneppes udbredelse de seneste 10 år i Natura 2000-området. Udklip fra Arter.dk.

Når vandet igen falder, spredes fuglene ud og fouragerer efter marine bunddyr på Natura 2000-områdets mange tidvise lavvandede sand- og mudderflader (68).

Der er ingen observationer af lille kobbersneppe i havneområdet, og kun 6 observationer de seneste 10 år i nærheden af projektområdet omkring Bollerstien (92).

Havneområdet i eller omkring projektområdet vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for lille kobbersneppe, da det vurderes at den fouragerer i Natura 2000-områdets mange lavvandede sand- og mudderflader (68).

Artens rasteområder beliggende i Natura 2000-området vurderes er være uden for rækkevidden af en mulig negativ påvirkning fra støj og forstyrrelser i både anlægs- og driftsfasen (82).

På baggrund af ovenstående vurderes en væsentlig påvirkning af lille kobbersneppe derfor at kunne udelukkes.

21.11.3 Vurdering af Natura 2000-område N236 Bygholm Ådal

Natura 2000-område nr. 236 Bygholm Ådal ligger i ca. 6 km afstand fra projektområdet ved Ove Jensens Allé og ca. 8 km afstand fra havneområdet hvor ringvejen og kystsikringsanlægget etableres. På udpegningsgrundlaget findes en række habitatnaturtyper samt habitatarterne skæv vindelsnegl, sumpvindelsnegl, bæklampret og odder.

21.11.3.1 Naturtyper på udpegningsgrundlaget

Det vurderes, at alle naturtyper på udpegningsgrundlæget ikke kan blive påvirket af projektets realisering. Det skyldes dels, at ingen af naturtyperne på udpegningsgrundlaget forekommer inden for projektområdet, samt at en påvirkning vurderes højst usandsynlig, da der mellem projektområdet og N236 dels er stor afstand, dels ligger N236 opstrøms og med Bygholm Sø med tilhørende dæmning imellem. Spredning mellem projektområdet og N236 er derfor meget lav og afstanden og strømforholdende gør, at der ikke vil være mulige påvirkninger i form af støj, støv eller diffuse påvirkninger mv. på habitatnaturtyper i N236.

21.11.3.2 Skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl

Det vurderes, at habitatarterne skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl ikke vil blive påvirket af projektets realisering på grund af den store afstand og det forhold, at arternes spredningsevne er lille. Arterne har kendte fund i strandengs- og kæromraderne ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og Klokkedal Å. Eventuelle individer inden for projektområdet vurderes ikke at være en del af bestanden inden for habitatområdet, da bestandene har lang afstand og dårlige spredningsforhold. Realisering af projektet vil ikke medføre væsentlig påvirkning af de to arter af vindelsnegle. Områderne med de lokale fund af vindelsnegle påvirkes i øvrigt ikke i betydelig grad af projektet.

21.11.3.3 Bæklampret

Det vurderes, at habitatarten bæklampret ikke vil blive påvirket af projektets realisering på grund af den store afstand samt at N236 ligger opstrøms både Bygholm Sø og dæmning. Bæklampret lever hele sit liv i vandløb og ikke er afhængig af gode passageforhold mellem vandløb og havet. Desuden er den ikke registreret i Bygholm Å, Dagnæs Bæk eller Klokkedal Å.

21.11.3.4 Odder

Oddere på udpegningsgrundlaget i N236 kan potentielt spredes til projektområdet via Bygholm Å, som forløber fra N236 gennem Horsens til Horsens Fjord.

Bygholm Å er opdæmmet ved Horsens, hvor vandløbet bliver til Bygholm Sø. Fra dæmningen ved Bygholm Sø, fører et omløbsstryg med dårlige passagemuligheder for odder forbi en trafikeret vej, hvorefter vandløbet løber gennem Bygholm Park. I denne park er odder observeret. Nedstrøms parken forløber vandløbet kanaliseret og i tæt bymæssig bebyggelse krydset af flere lave vejbroer. Kanaliseringen af vandløbet og den tætte bebyggelse fortsætter helt ud til Horsens Fjord. På dennes kanaliserede strækning med megen menneskelig forstyrrelse og ringe mulighed for skjul på brinkerne, vurderes Bygholm Å at være mindre egnet for odder, og Bygholm Sø og de trafikerede veje danner ligeledes en barriere for odder. Arten vil med stor sandsynlighed overvejende finde andre og mindre forstyrrede spredningsveje mellem den mere fredelige del af Bygholm Å og kystområderne. Da odder vandrer langt omkring langs vandløb, er det dog ikke usandsynligt, at individer fra bestanden i N236 kan spredes til projektområdet via Bygholm Å, selvom strækningen mellem Bygholm Park og Horsens Fjord er mindre egnet til spredning.

Selve udløbet fra Bygholm Å til Horsens Fjord har også skikkelse af et kanaliseret, urbant vandløb samt et havnebassin. Området vurderes ikke at være egnet som yngle- eller rasteområde for odder, men arten kan – om end det på grund af forstyrrelsen er i mindre grad - anvende urbane områder til fouragering og spredning. Odder er endda observeret i området, hvilket understreger, at arten kan anvende udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord til transport og evt. fouragering.

Ved udvidelsen af Ove Jensens Allé vil der være risiko for, at odder bliver forstyrret, både under anlæg af ny bro og vejudvidelser, samt ved den daglige drift. Odder kan potentielt blive væsentligt påvirket af støj, lys og generel forstyrrelse, både i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen. Etableringen af en ny bro og vejudvidelser, kan fjerne eksisterende levesteder, udgøre en fysisk barriere, der afskærer arten fra at passere imellem yngle- og rastesteder, og trafik kan udgøre en risiko for individdrab af arten. Dette kan også gælde oddere fra bestanden i N236, om end det må forventes at være få individer, der spredes gennem Horsens By.

En væsentlig påvirkning af arten kan dog ikke udelukkes, og det vurderes at være nødvendigt med en afværgeforanstaltning i form af våde faunapassager med banketter.

På den baggrund indgår odder i Natura 2000-konsekvensvurderingen.

21.11.4 Konklusion på væsentlighedsvurderingerne af N56 og N236

For følgende arter kan der ikke udelukkes en væsentlig påvirkning i anlægs- og driftsfasen:

- Marine pattedyr (marsvin, spættet sæl, gråsæl) fra udpegningsgrundlaget for N56
- Odder fra udpegningsgrundlaget for N56 og N236

Disse arter skal derfor indgå i en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der er ikke konstateret væsentlig påvirkning af naturtyper på udpegningsgrundlagene og heller ikke for andre arter end ovenstående, og disse indgår derfor ikke i konsekvensvurderingen.

21.12 Del 2: Natura 2000-konsekvensvurdering

21.12.1 Vurderingsmetode

I dette afsnit beskrives overordnet den metode, der er anvendt til at foretage Natura 2000-konsekvensvurderingen.

Vurderingen er gennemført ud fra en betragtning af risikoen for direkte tab af habitat, forringelse af naturtypers kvalitet, forstyrrelse af arter, fragmentering af levesteder eller andre indirekte virkninger.

Vurderingen er udarbejdet på et tilstrækkeligt videnskabeligt niveau til, at det kan vurderes, om de sandsynlige påvirkninger forbundet med en realisering af projektet kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Konsekvensvurderingen af projektet er struktureret således, at de potentielle påvirkninger angivet i afsnit 21.11.1, vurderes i forhold til de identificerede Natura 2000-områder, samt dets udpegningsgrundlag og konkrete bevaringsmålsætninger. Dette resulterer i en samlet vurdering af risikoen for, om de potentielt påvirkede arter på udpegningsgrundlagene for de berørte Natura 2000-område skades, hvis projektet realiseres, samt en vurdering af, om det vil være muligt at realisere projektet, uden at skade områdernes integritet.

Et Natura 2000-områdes integritet kan defineres ud fra den samlede sum af et områdets økologiske struktur, funktion og de økologiske processer i hele områdets udstrækning, som gør det

muligt at opretholde de levesteder og bestande af arter, som området er udpeget for at beskytte (66).

21.12.2 Dokumentationsgrundlag

Vurderingerne er baseret på:

- Videnskabelig litteratur som refereret i teksten
- Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering, Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2014 & 2019
- MiljøGIS
- Resultater af den Nationale overvågning af områder og arter (NOVANA).
- Natura 2000-Basisanalyserne 2022-2027, revideret udgave, for de vurderede Natura 2000-områder
- Natura 2000-planerne 2022-2027 for de vurderede Natura 2000-områder
- Feltundersøgelser, herunder odder-undersøgelser og undersøgelsen af de marine forhold

Konsekvensvurderingen foretages for de habitatnaturtyper og -arter, hvor det i væsentlighedsvurderingen (Del I) ikke kunne udelukkes at forekomme væsentlige påvirkninger.

Der skal ifølge væsentlighedsvurderingen foretages konsekvensvurdering af følgende:

- Marsvin
- Spættet sæl
- Gråsæl
- Odder
- Rørhøg

Der er i væsentlighedsvurderingen ikke konstateret væsentlig påvirkning af naturtyper og øvrige arter på udpegningsgrundlaget, og disse vurderes derfor ikke yderligere.

21.12.3 Påvirkning af marine pattedyr (marsvin, spættet sæl, gråsæl)

21.12.3.1 Vurdering af støj og forstyrrelser på spættet sæl, gråsæl og marsvin

I anlægsfasen forventes der støj fra anlægsaktiviteterne, herunder jordarbejder, belægningsarbejder, tung trafik til jordtransport mv. I forbindelse med anlæg af vejdæmning og bygværker til højvandsporte og pumpeanlæg, skal der foretages nedramning af spuns og pæle. Samtidig kan der i kortere perioder være behov for ramning i forbindelse med etablering af broer og tunneler mv.

Nedramning af spuns og pæle i havbunden udgør den primære kilde til støjforurening i det marine miljø givet arbejdets høje lydtryk og gentagne støjudledning i perioder. Rammearbejdet vil medføre en midlertidig støjudledning både over og under vand, som potentielt kan have en negativ påvirkning på havpattedyr på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne. Støjen kan også medføre indirekte påvirkninger på beskyttede arter ved at påvirke deres fødegrundlag, deriblandt fisk (afsnit 19.2.4). Potentielle effekter af eksponering for støj/undervandsstøj er permanente og midlertidige høreskader, akustisk maskering (hvor støj overdøver vigtige signaler) og adfærdsændringer inkl. forstyrrelse.

Ramningerne udføres i delperioder hen over 3 år, fra november 2026 til december 2029, og er fordelt over alle årets sæsoner, som derfor vil derfor overlappe med yngle- og parringssæsoner for marine arter.

Ramningerne vil foregå indenfor de kunstigt indvundne områder ved Horsens Havn, og støjudbredelsen vil dermed blive begrænset. Rammearbejdet udføres i dagtimerne i tidsrummet kl. 8-16 jf. afsnit 3.4.5 i del 1 af hensyn til beboelse i nærliggende områder. Støjudledningen vil dermed udgøre mindre end 1/3 af døgnet. Afstanden fra projektområdet, hvor nedramning af pæle i havbunden vil foregå, til Natura 2000-området nr. 56 er ca. 6 km.

Indenfor eller i nærhed af projektområdet er observeret både marsvin, spættet sæl og gråsæl (se afsnit 21.6.4-21.6.6). Disse marine pattedyr kan påvirkes negativt, når de eksponeres for støj og undervandsstøj, som kan forekomme under anlægsarbejdet for Ringvej syd.

Spættet sæl og gråsæl kan påvirkes negativt af luftbåren støj fra anlægsarbejdet, når de opholder sig på deres yngle- og hvilepladser. Spættet sæl yngler og raster i stort tal på de små sandøer Møllegrund og Svanegrund nord og øst for Endelave, der ligger henholdsvis ca. 23 km og 29 km fra anlægsprojektet (72). Afstanden fra anlægsprojektet til artens yngle- og hvilepladser vurderes tilstrækkelig stor til, at den luftbårne støj fra anlægsarbejdet ikke påvirker sælarterne på disse økologisk vigtige lokaliteter. Marsvin lever hele deres liv i vand og påvirkes derfor ikke betydeligt af luftbåren støj.

Alle arter af havpattedyr kan påvirkes negativt af undervandsstøj (93). Havpattedyr søger føde i vandet og er derfor afhængige af deres sanser under havoverfladen, deriblandt høresansen, for at kunne navigere og detektere fødeemner effektivt. Tandhvaler, heriblandt marsvin, bruger ekkolokalisering til at navigere og finde føde. Denne art er således især sårbar overfor støjeksponering, som kan nedsætte deres evne til at bruge lyd (ekkolokalisering) (94).

Påvirkningen af undervandsstøj på marine pattedyr inddeles i fire kategorier:

- Detektion er, når dyrene kan høre støjen.
- Akustisk maskering er, når støjen overlapper i tid og frekvens med vigtige lyde til kommunikation, navigation eller fødesøgning, og dermed begrænser dyrenes brug af disse vigtige signaler.
- Adfærdsmæssige ændringer, såsom at undgå det støjpåvirkede område, ændre dykkemønstre eller reducere fødesøgningen.
- Høretab, enten midlertidigt (TTS), hvor dyret genvinder sin hørelse efter en restitueringsperiode, eller permanent (PTS), hvor dyrene ikke genvinder sin hørelse.

Nedramning af pæle til fundering og ramning af spuns udleder impulsstøj i vandet, som kan medføre et permanent (PTS) og midlertidigt høretab (TTS) hos marsvin og sæler (95). Impulsstøjen kan samtidig medføre adfærdsændringer, som kan omfatte ændringer i dykkemønstre, reduceret fødesøgning og egentlig bortskræmning fra et område. I kystnære miljøer og fjorde med snævre passager har eksponering for undervandsstøj potentiale til at skabe en barriereeffekt, hvor dyrene undgår det støjramte område og derfor ikke kan passere så længe arbejdet står på.

Graden af påvirkning afhænger af flere faktorer, deriblandt den tidslige og rumlige støjeksponering. Det er derfor relevant at estimere påvirkningsafstande for undervandsstøj i forhold til gældende tærskelværdier for marine pattedyr.

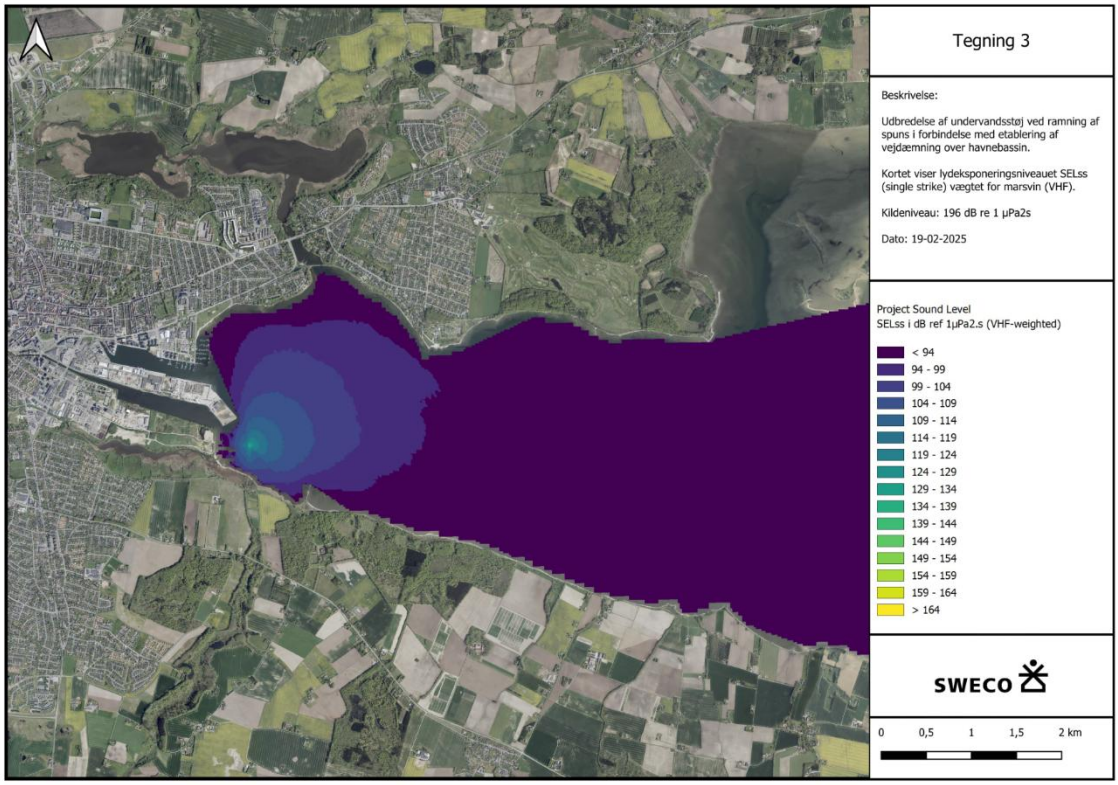
Påvirkningsafstandene for marine pattedyr er estimerede for rammearbejdet i anlægsfasen ved at udføre simuleringer af udbredelsen af undervandsstøj. Akustisk maskering er ikke estimeret, da denne påvirkning ikke er relevant for de korte impulser (impulsstøj), som udledes ved ramning af spuns. Sejlads med pram for rammearbejdet vurderes ikke at bidrage væsentligt til den vedvarende lavfrekvente undervandsstøj i havnen, som i forvejen må antages at være domineret af støjen fra andre større skibe.

I simuleringerne er rammeaktiviteterne placeret udenfor havnebassinet, hvor vanddybden er tilstrækkelig til at køre støjudbredelsesmodellen. I simuleringerne vil undervandsstøjen derfor udbredes mere frit end i det egentlige projektområde, hvor den faktiske støjudbredelse vil begrænses af omgivende landanlæg. Metoden er nærmere beskrevet i notatet for undervandsstøj (bilag 11 undervandsstøjsnotat).

De estimerede påvirkningsafstande fremgår af Tabel 21-4 herunder og et eksempel på et støjudbredelseskort ses i Figur 21-26. De estimerede påvirkningsafstande fremgår af Tabel 21-4 herunder og et eksempel på et støjudbredelseskort ses i Figur 21-26.

Tabel 21-4: Estimerede påvirkningsafstande ved ramning af spuns i Horsens Fjord. Fra notatet for undervandsstøj (bilag 11 undervandsstøjsnotat).

	Forstyrrelse	TTS $SEL_{cum,8\ timer}$	PTS $SEL_{cum,8\ timer}$	TTS/PTS Single Strike
Marsvin	2,4 km (Figur 21-26)	1,5 km	250 m	< 50 m
Sæler	2,7 km	0,7 km	150 m	< 50 m



Figur 21-26: Udbredelsen af undervandsstøj ved ramning af spuns i forbindelse med etablering af vejdæmningen over havnebassinet. Undervandsstøjen er angivet som lydeksponeringsniveauet (farveskalaen) vægtet i forhold til høretærsklen for marsvin (VHF-vægtet). Baggrundsniveauet for fjorden er estimeret til < 94 dB re 1µPa^{2}s baseret på tilgængelige miljødata. Simuleringen er foretaget med Quonops Online Services, Quiet-Oceans.

De relativt korte påvirkningsafstande estimeret her skyldes den lave vanddybde i Horsens Fjord (< 5 meter), som medfører, at en stor del af støjens primære energi ved lave frekvenser dæmpes.

Marsvin og sæler estimeres at forstyrres af rammearbejdet ud til afstande på henholdsvis 2,4 km og 2,7 km. Det må derfor forventes, at dyrene søger væk fra det støjpåvirkede område imens arbejdet foregår.

Marsvin estimeres at kunne pådrage sig et midlertidigt høretab (TTS), hvis de opholder sig indenfor 1,5 km fra rammearbejdet i otte timer, og et permanent høretab (PTS), hvis de opholder sig indenfor 250 m i otte timer. Sæler estimeres at kunne pådrage sig TTS, hvis de opholder sig indenfor 700 m i otte timer, og PTS ved ophold indenfor 150 m i otte timer. For ét enkelt slag med rammemaskine estimeres det, at marsvin og sæler, som opholder sig tæt på anlægsarbejdet, kan pådrage sig midlertidigt (TTS) eller permanent (PTS) høretab i en afstand på mindre end ca. 50 m.

Det vurderes, at den luftbårne støj fra arbejdet potentielt kun vil medføre en mindre påvirkning på havpattedyr, da marsvin ikke påvirkes betydeligt af støj over vand, og da sælernes hvile- og rastepladser er >20 km væk fra projektområdet. Undervandsstøj fra arbejdet kan derimod påvirke havpattedyr negativt.

Ramningerne vil foregå indenfor de kunstigt indvundne områder ved Horsens Havn og støjudbredelsen vil dermed blive betydeligt begrænset. Udbredelsen af undervandsstøj begrænses desuden yderligere betydeligt af fjordens lave vanddybde.

Marsvin og sæler vurderes at blive påvirket af rammearbejdet ud til afstande på henholdsvis 2,4 km og 2,7 km. Der er flere observationer af spættet sæl inden for 500 meter af anlægsprojektet (se afsnit 21.6.5) i havneområdet. Sæler er opportunister og de ses ofte i havne, hvor der kan være gode muligheder for føde. Der kan være tale om enkelte individer og det vurderes at området ikke er artens primære fourageringsområde. Gråsæl er fåtallig i området, og der er ikke registreret fund i havneområdet inden for de sidste 20 år. Marsvin kan forekomme sporadisk i eller nær havneområdet, sandsynligvis for at søge føde.

Det må forventes, at dyrene søger væk fra det støjpåvirkede område imens rammearbejdet foregår. I hvor høj grad dyrene vælger at undgå et støjpåvirket område eller ej er dog en balance mellem mange faktorer, deriblandt fødetilgængeligheden i området og andre nærliggende områder.

Det vurderes, at marsvin og sæler har god mulighed for at søge føde i andre nærliggende områder, deriblandt ved gode fourageringshabitater i form af rev længere ude i fjorden, samt i Vejle Fjord og området omkring Samsø, hvor udbredelsen af marsvin også er fundet højere end i Horsens Fjord (75).

Der vil være en lav risiko for midlertidigt og permanent høretab hos individer, som forekommer i området i perioden, hvor der udføres ramninger. Marsvin og sæler estimeres at kunne pådrage sig et høretab ved ét enkelt slag med rammemaskine, hvis de er indenfor en afstand på mindre end ca. 50 m. Ved otte timers støjeksponering estimeres påvirkningsafstandene at være fra 250 m til 1,5 km. Risikoen for, at marsvin og sæler pådrager sig et høretab vurderes lav, da dyrene forstyrres på større afstande (2,4 - 2,7 km) og forventes at svømme væk fra arbejdsområdet inden ramning, som følge af forudgående aktiviteter, deriblandt sejlads med pram. Da risikoen for permanent høretab (PTS) ved ét enkelt slag estimeres at være mindre end 200 m, anbefales det ikke at anvende en sælskræmmer forud for rammearbejdet, da der er risiko for at en sælskræmmer påvirker dyrene mere end selve ramningen (96) (97).

Den primære effekt af soft og slow start er at fungere som en afværgeforanstaltning, der reducerer PTS-påvirkningsafstanden til under 200 m, jf. ENS' guideline for undervandsstøj (20). Den

gradvise opstart af hammerenergi og nedramningsfrekvens skal dermed sikre, at marine pattedyr kan bevæge sig ud af risikozonen, inden fuld kildestyrke opnås. Dette gøres ved at starte støjen i et niveau, hvor dyrene kan registrere støjkilden uden risiko for skade, og dermed har en mulighed for at forlade området, inden de højere og skadelige støjniveauer forekommer.

Projektets potentielle påvirkninger vurderes at være reversible, da de marine pattedyr er meget mobile og færdes der hvor der er gode fourageringsmuligheder. De vender derfor tilbage til området i perioder, hvor arbejdet ikke foregår, samt efter rammearbejdet er udført. Udledningen af undervandsstøj vurderes ikke at have permanente og irreversible påvirkninger på arter af havpattedyr, og projektet vurderes at være uden påvirkning på bestandenes bevaringsstatus.

Når 250 m sikkerhedsafstand kombineres med softstart, sikres det, at dyr både har mulighed for at registrere støjen tidligt og bevæge sig ud af risikozonen, inden kritiske eksponeringsniveauer nås. Denne kombination er i overensstemmelse med international best practice og anvendes rutinemæssigt i regulerede projekter.

På den baggrund vurderes det, at en PTS-afstand på 250 meter, understøttet af softstart, giver en tilstrækkelig sikkerhedsmargin og effektivt reducerer risikoen for permanent høreskade til et acceptabelt niveau.

Givet arbejdets omfang og begrænsede varighed, samt den begrænsede udbredelse af impulsstøj fra ramningerne i den lavvandede fjord, vurderes projektet ikke at medføre skade for Natura 2000-områdets integritet for de marine pattedyr.

Som begrundet for anlægsfasen, påvirkes marsvin ikke betydeligt af støj over vand, og sælerne påvirkes ligeledes ikke, da deres hvile- og rastepladser er >20 km væk fra projektområdet. Det samme gør sig gældende i driftsfasen for en eventuel støjpåvirkning fra den nyetablerede ringvej. Natura 2000-områdets overordnede målsætninger indebærer for de marine pattedyr at området sikres som et godt levested for den høje forekomst af marsvin, og samtidig sikres områdets fælde-, raste- og yngleområder for spættet sæl og gråsæl, hvor især Møllegrunden og Svanegrunden har stor betydning (69).

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes projektet ikke at medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet for de marine pattedyr, eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området, da levesteder og fælde-, raste- og yngleområder ikke ødelægges eller forværres permanent af støjpåvirkningen.

Projektet vurderes dermed ikke at kompromittere målsætningen om, at fjord- og havområdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med naturlig dynamisk udvikling af kystnaturen og med udbredte yngle- og rasteområder for havpattedyr. Området vurderes fortsat at udgøre et godt levested for den høje forekomst af marsvin, ligesom områdets fælde-, raste- og yngleområder for spættet sæl og gråsæl – herunder særligt Møllegrunden og Svanegrunden.

21.12.3.2 Vurdering af sluselukning og barriereeffekt på spættet sæl, gråsæl og marsvin

Ved sluselukning ved stormflod eller kraftig regn, vil højvandsportene blive lukket for at begrænse vandstanden og dermed sikre mod oversvømmelser i byen. Dette kan medføre, at eventuelt forekommende marine pattedyr i enten havnens sydlige basser eller nær udløbene fra Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord, vil blive lukket inde og ikke har passage til fjorden i den tid slusen er lukket.

Ud for udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord etableres der en åbning i dæmningen med bredde på 10 meter og en højde til kote 4,6 m samt bund i kote – 0,5 m.

For udløbet ud for Bygholm Å til Horsens Fjord etableres der ligeledes en åbning i dæmningen, her med en bredde på 10 meter og en højde til kote 3 m samt bund i kote –2,0 m, og en 10 m bred gennemsejlingsåbning suppleret med fire mindre åbninger, der hver er 2,5 m brede.

Marine pattedyr har således mulighed for passage når højvandsportene er åbne, men kan ikke passere når de et lukkede. Der etableres ikke faunapassager for større marin fauna (marsvin og sæler).

Der er gennemført beregninger af lukketiden for højvandslukket i Dagnæs Bæk og Bygholm Å (bilag 3). Beregningerne er gennemført retrospektivt og viser lukketiden, hvis højvandlukket allerede havde været etableret. Herudover er lukketiden beregnet for fremtiden ved klimafremskrevne forhold til hhv. år 2050 og år 2100.

For at klimasikre Horsens By skal højvandslukket ved Dagnæs Bæk lukkes ved varsel om højvande i kote 1,2 m. Højvandslukket lukkes manuelt med stoplogs.

Beregningerne viser for Dagnæs Bæk, at der under de nuværende klimatiske forhold er behov for at lukke højvandslukket i mere end en time ca. en gang hvert 4. år. I 2050 er behovet for at lukke over en time steget til 2-3 gange pr. år og i 2100 vil der skulle lukkes i over en time i mere 20 gange om året.

Tabel 21-5: Resultat af beregning af lukketider for højvandslukke ved udløbet af Dagnæs Bæk.

Periode	Historisk	År 2050	År 2100
Klimafremskrivning af havvandstand [m]	0	0,29	0,62
Lukkekote [m]	1,2	1,2	1,2
Lukketid for højvandsporte [timer pr. år]	2	12	112
Hyppighed af hændelser med varighed på:			
1-3 timer	1 hvert 4. år	1 hvert år	9 pr. år
3-6 timer	1 hvert 7. år	1 hvert år	8 pr. år
6-12 timer	1 hvert 11. år	1 hvert 2. år	4 pr. år

Da der ikke sker en overpumpning af vandet fra baglandet når højvandslukket lukkes stuver vandet op bag dæmningen. Det er beregnet at tilstrømningen af vand i Dagnæs Bæk ved en 5 års hændelse i 2050 udgør ca. 15 m3/s (98). Der er i lukketidsnotatet bilag 3 ikke lavet en analyse af samtidige hændelser af høj vandstand (over kote 1,2 m) og stor nedbør (5. årshændelser) for Dagnæs Bæk, men analysen lavet for Bygholm Å viser, at der ikke forventes samtidige hændelser ved det nuværende klima eller ved klimaet i 2050.

Beredskabet planlægger at lukke højvandslukket ca. 8 timer før vandstanden når over kote 1,2 m. Det betyder at højvandslukket lukkes ved en vandstand på mellem kote 0 og 0,5.

For at klimasikre Horsens By mod stormflod er det nødvendigt at lukke sluseportene og evt. starte pumperne ved varsel om stormflod over kote 1,2 m. Derudover er det nødvendigt at lukke sluseportene og starte pumperne ved højvande over kote 0,6 m samtidig med stor nedbør i oplandet til Bygholm Å, for at holde vandstanden nede i Bygholm Å så overfladevandet fra Horsens By kan afledes til åen. Portene og faunapassagerne lukkes og åbnes automatisk.

I bilag 3 er det beregnet, at der med det nuværende klima vil slusen være lukket sammenlagt 1 døgn pr år og den maksimale gennemsnitlige lukketid pr. måned er 5 timer som vist i Tabel 21-6.

Klimafremskrevet til år 2050 stiger den samlede lukketid pr. år til ca. 7 døgn og den maksimale gennemsnitlige lukketid pr. måned til 30 timer. I år 2100 forventes højvandsportene at være lukket samlet 35 døgn om året med en maksimale gennemsnitlige lukketid pr. måned på 111 timer.

Både nu og i fremtiden er størstedelen af lukketiden forårsaget af at holde vandstanden nede i Bygholm Å, så overfladevandet fra byen kan afvandes til Bygholm Å.

Det bemærkes, at de estimerede lukketider er summeret, og at der således ikke er tale om et antal sammenhængende dage eller et antal hele dage. Driften vil forekomme i kortere intervaller fordelt over året, dog primært i vinterhalvåret. Ved det nuværende klima vil der ca. hvert år forekomme op til en hændelse pr. måned i vinterhalvåret, hvor slusen er lukket i hhv. 1-3 timer eller 3-6 timer (jf. figur 15 i bilag 3). Med den stigende vandstand vil hyppigheden af hændelserne stige og intervallernes varighed forlænges.

Tabel 21-6: Resultat af beregning af lukketider for højvandsporte ved Bygholm Å.

Periode	Historisk	År 2050	År 2100
Samlet lukketid for højvandsporte [døgn pr. år]	1	7	35
Maksimal gennemsnitlig lukketid pr. måned (timer)	5	30	111

Når højvandsportene er lukkede, vil det for historiske data og år 2050 for både Dagnæs Bæk og Bygholm Å, samt Dagnæs Bæk i år 2100, primært være efterår- og vintermånederne hvor den længste lukketid (timer/år) forekommer.

Marsvinets særligt sårbare perioder indenfor yngletiden udgøres af parringstiden, som ligger fra juli til september, og kælvningen, som foregår fra marts til august (74). Da sluserne primært lukkes i vinter- og efterårsmånederne, vil det medføre, at marsvin, der potentielt kunne forekomme i havneområdet for at fouragere, ikke risikerer at blive indelukket i havnen i særligt sårbare perioder.

For Bygholm Å i år 2100, begynder lukketiden også at vare >60 timer/året i forår- og sommermånederne. Sluselukningens varighed er dog primært på 1-3 timer eller 3-6 timer i disse perioder, og det vurderes derfor ikke at påvirke marsvinets biologi negativt.

Spættet sæls yngleperiode strækker sig fra maj til juli, mens fældeperioden finder sted i august (71). I disse perioder er arten særligt afhængig af landlokaliteterne i dens yngleområde. Disse perioder overlapper ikke med de hyppigste måneder med lukketider for sluserne.

Gråsælen er særligt afhængig af landlokaliteterne i sine yngleområder om vinteren og foråret. Yngleperioden strækker sig fra november til januar for Nordsøbestanden og fra februar til marts for Østersøbestanden, mens fældeperioden varer fra marts til april for Nordsøbestanden og fra maj til juni for Østersøbestanden (71).

Det skal bemærkes, at gråsælen kun optræder sporadisk i dette habitatområde, med få observationer af enkeltindivider på Møllegrunden. Selvom perioder med hyppige lukketider overlapper med gråsælens perioder for parring eller perioder med unger, vurderes det usandsynligt, at arten skulle forekomme i havneområdet i disse perioder.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det, at sluselukningen i driftsfasen ikke at medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet i relation til marine pattedyr eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området. Projektområdet udgør ikke et økologisk vigtigt område for de pågældende arter, og forekomsten af marine pattedyr i projektområdet er begrænset, og det forventes, at en eventuel indelukning af enkelte individer kun vil forekomme sporadisk. En sådan hændelse vurderes ikke at udgøre en risiko for bestandens samlede dynamik, idet de berørte individer i værste fald vil være indelukket i et begrænset tidsrum, hvorefter de kan genoptage deres adgang til naturlige levesteder, herunder tilfælde-, raste- og yngleområder.

Projektet vurderes dermed ikke at kompromittere målsætningen om, at fjord- og havområdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med naturlig dynamisk udvikling af kystnaturen og med udbredte yngle- og rasteområder for havpattedyr. Området vurderes fortsat at udgøre et godt levested for den høje forekomst af marsvin, ligesom områdets fælde-, raste- og yngleområder for spættet sæl og gråsæl – herunder særligt Møllegrunden og Svanegrunden.

21.12.4 Påvirkning af odder

21.12.4.1 Vurdering af støj og forstyrrelser på odder

Ved etablering af Ringvej Syd og kystsikringsanlægget med højvandsporte samt udvidelse af Ove Jensens Allé vil der være risiko for, at odder bliver forstyrret – både under anlægsfasen, samt ved den daglige drift.

Odder kan potentielt blive påvirket af støj, lys og generel forstyrrelse, både i forbindelse med anlægsfasen og driftsfasen.

Etableringen af vejanlæg, kystsikringsanlæg og en ny bro, kan fjerne eksisterende levesteder, udgøre en fysisk barriere, der afskærer arten fra at passere imellem yngle- og rastesteder, og trafik kan udgøre en risiko for individdrab af arten.

I forbindelse med det planlagte anlægsarbejde, vil områder i og omkring Ove Jensens Allé, samt udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å til Horsens Fjord blive midlertidigt forstyrret, hvorved oddere i området vil kunne påvirkes. Den potentielle forstyrrelse vil dog være kortvarig og fuldt reversibel og vil ikke påvirke arten væsentligt.

Odder har brug for store uforstyrrede områder med gode skjulemuligheder, tæt på store, stabile føderessourcer for at have gode yngleområder, og er derfor sårbar for menneskelige forstyrrelser og vil være særligt udsat hvis vandområdet ødelægges eller ved individdrab når vejen anlægges, eller i driftsfasen af vejen.

I forbindelse med anlæggelse af vejprojektet, vil der ske anlægsarbejde tæt på vandløb og i ådalene hvor der er kendskab til forekomst af odder, og i den forbindelse er arealerne yderligere undersøgt for forekomst af egnede yngle- og rasteområder for odder.



Figur 21-27: Oversigt over placering af kameraer brugt til undersøgelsen, samt hvor fund af odder.

Som det fremgår af Figur 21-27, blev der placeret kameraer ved Ove Jensens Allé-projektet ved udløbet af Bygholm Å til Horsens Fjord, ved broen og sluserne i havneområdet, i udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord samt i Klokkedal Å. Fotos fra kamerafælderne viser odderaktivitet i udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord samt i Klokkedal Å, hvor der i Dagnæs Bæk er set odder 1 gang, og i Klokkedal Å 3 gange.

Egnede områder i og omkring det kommende vejtraces krydsning af udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord er undersøgt grundigt for spor, der kan indikere odderaktivitet (veksler, lort, huler). Der blev ikke fundet tegn på, at den terrestriske del af undersøgelsesområdet rummer yngle- eller rastesteder for odder, hverken ved den fysiske gennemgang af området eller på fotos fra vildtkameraerne. Ser man flere oddere sammen, er det ellers ofte et tegn på en familie i området, da ungerne er afhængige af deres mor de første måneder og følger hende i en længere periode efter, at de har forladt hulen. Da hanner og hunner kun mødes i parringstiden, kan observationer eller fotos af flere individer samtidigt derfor indikere, at der findes en hule i nærheden – hvilket ikke har været tilfældet her.

Det vurderes på den baggrund, at der ikke forekommer ynglende og rastende oddere indenfor den terrestriske del af undersøgelsesområdet, som påvirkes af vejen, og således heller ikke indenfor det planlagte vejtracé.

Udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og Klokkedal Å vurderes dog at indgå som en del af odders samlede yngle- og rasteområde, som vurderes at dække et meget større areal end det undersøgte område (jf. 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV Del 2 – Odder og flagermus' (99). Oddere i området vurderes at kunne anvende udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord samt rørskov og krat omkring udløbet til yngle- og rasteaktivitet.

Ringvej Syd føres over havnebassinet imellem Endelavevej og Ove Jensens Allé samt over udløbet af Dagnæs Bæk, og er således placeret hvor oddere kan forekomme og passere. I anlægsfasen kan støj bortskræmme oddere fra arbejdsområdet. Ved realisering af projektet vil der derfor forekomme flere forstyrrelser i form af støj til områderne i nærhed til udløbet af Dagnæs Bæk og Klokkedal Å, som kan påvirke odders levevilkår. I Bilag IV håndbogen 2024 (99), angives at hvis der efter anlægsarbejdet er ændringer, lys- eller lydforurening i et førhen uforstyrret område, fx støj fra vejanlæg, kan det ikke udelukkes, at kvaliteten af de berørte levesteder og yngleområder bliver forringet.

Udløbet fra Bygholm Å til Horsens Fjord, har skikkelse af et kanaliseret, urbant vandløb samt et havnebassin. Området vurderes ikke at være egnet til yngle- eller rasteaktiviteter for odder (jf. 'Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV Del 2 – Odder og flagermus' (100)). Odder kan dog anvende urbane områder til fouragering. I forbindelse med undersøgelserne udført i 2024 er der ikke fundet odder i området, men den er tidligere set i området (arter.dk). Odder er således i forbindelse med en tidligere undersøgelse observeret svømmende under en af de lave vejbroer i Horsens by.

Bygholm Å er opdæmmet ved Horsens, hvor vandløbet bliver til Bygholm Sø. Fra dæmningen ved Bygholm Sø, fører et omløbsstryg dårlige passagemuligheder for odder under en trafikeret vej, hvorefter vandløbet løber gennem Bygholm Park. Her er odder tidligere observeret. Herefter følger en længere kanaliseret del af vandløbet, med flere, lave vejbroer ud til Horsens Fjord.

Vandløbet vurderes således at være af ringe betydning for odder, både grundet dæmning ved Bygholm Sø samt fra Horsens Fjord, hvor arten skal igennem et kanaliseret vandløb og under de mange lave broer, og vurderes derfor at være et mindre anvendeligt område for odder, som ikke anvendes til yngel eller rast. Odder er dog observeret i området, hvilket understreger, at arten kan anvende denne del af Bygholm Å til transport og evt. fouragering. Ved Ove Jensens Allé vurderes det derfor ikke, at der vil være oddere i eller omkring anlægsområdet, undtagen tilfældige strejfere på vej til eller fra Bygholm Park.

Jf. bilag IV-håndbogen (99) bør større anlægsarbejder i nærheden af odderområder tidsbegrænses til at foregå i forårsperioden. Anlægsarbejdet vil skabe støj og forstyrrelser i en periode hvor man bør undgå støj, men påvirkningen af odder forventes at være minimal. Arbejdet foregår kun i dagtimerne mellem kl. 7 og 18, hvor odderen som regel ikke er aktiv, og de mest støjende aktiviteter er yderligere begrænset til tidsrummet kl. 8-16. Forstyrrelserne vil derfor være midlertidige og kun forekomme på tidspunkter, hvor odderen i meget begrænset omfang opholder sig i området. Lyspåvirkning i anlægsfasen vurderes også at udgøre en minimal påvirkning, da der ikke sker direkte belysning af natur- og vandområder hvor odder kan forekomme og da påvirkningen er midlertidig.

Yderligere kan transporter med tunge køretøjer langs strækningen medfører øget risiko for individdrab. Da odderen som sagt er nataktiv, og at aktiviteterne ved anlægsarbejdet vil foregå i dagtimerne 7-18, vurderes risikoen for individdrab som følge af kørsel med maskiner og transport at være minimal.

Driftsfasen vil kunne medføre forstyrrelser for oddere nær vejene, idet øget trafik vil give mere støj og lys, især i dagtimerne. Lyspåvirkning i driftsfasen vurderes dog at udgøre en minimal påvirkning, da fejende lys fra biler kun påvirker det enkelte område kortvarigt, og da der ikke etableres vejbelysning over jorden langs Ringvejen. Yderligere er havneområderne omkring udløbene af Dagnæs Bæk og Bygholm Å i forvejen trafikerede og belyste.

På baggrund af ovenstående argumentation, vurderes støj og lys fra både anlægs- og driftsfasen ikke at medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet for odder, eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området.

21.12.4.2 Vurdering af sluselukning og barriereeffekt på odder

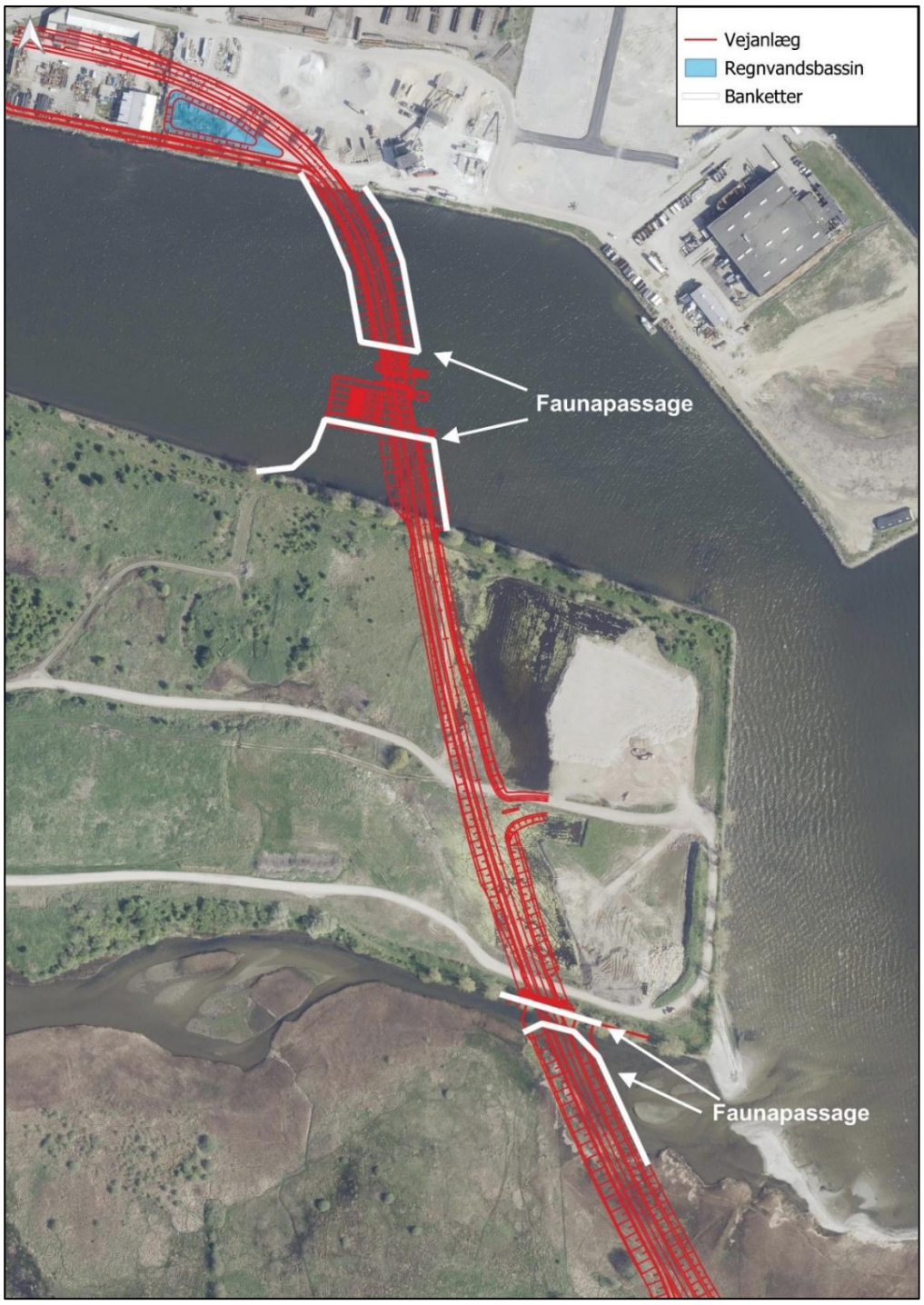
Oddere kan bevæge sig over store afstande langs med vandløb, men undgår generelt meget forstyrrede områder. Arten kan dog anvende urbane områder til transport eller fouragering. Risikoen for fragmentering af odderens levesteder, opstår særligt når vandløb krydses af f.eks. vejanlæg og andre typer af projekter der agerer spærring for odderens bevægelser (101).

For at sikre passage, når det nye vejanlæg med dæmninger og højvandssikring etableres, er der i projektet afsat areal til faunapassager ved krydsningerne af udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Faunapassagerne skal udformes i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager og tilbyde både våd og tør passagemulighed - eller alternativt en løsning med tilsvarende funktion. Når dæmningerne over Dagnæs Bæk og Bygholm Å lukkes midlertidigt ved høj vandstand, vil faunapassagerne give odderne en sikker passagemulighed under vejanlægget, så de ikke tvinges op på kørebanen for at krydse vejen. Dermed mindskes risikoen for individdrab af arten i trafikken.

21.12.4.2.1 Dagnæs Bæk

Der er ved feltundersøgelser registreret odder ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord, dog uden for undersøgelsesområdet. Udløbet af Dagnæs Bæk vurderes at blive anvendt af arten til transport og fouragering, der vurderes også at kunne være yngle-rasteområde for odder i nærområdets tagrørsskove. Der er ved feltundersøgelserne ikke fundet tegn på høj odderaktivitet, der kan indikere yngle- og rasteområder indenfor de områder, der inddrages til vejanlæg eller i nærheden af disse. Odderen vil i anlægsfasen stadig kunne bevæge sig frit langs med udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord og anlægsarbejdet udføres i dagtimerne hvor odderen ikke er aktiv, hvormed udløbet af Dagnæs Bæk vil være funktionel som transportvej for odderen i anlægsfasen.

Vejanlægget kan i driftsfasen udgøre en barriere for odder ved Boller Enge, idet der etableres dæmning og højvandesikring i området omkring udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord. Dermed afskæres området omkring udløbet af Dagnæs Bæk fra den øvrige kyststrækning langs Horsens Fjord. Arten vil almindeligvis vælge at krydse op over vejen frem for at svømme gennem en underføring, hvilket kan medføre en forøgelse i antal trafikdræbte individer. Risikoen for øget barriereeffekt og øget dødelighed kan udgøre en potentiel skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet for odder, og potentielt være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området, hvis det ikke afværges ved etablering af en højvandssikret faunapassage under vejen.



Figur 21-28: Våde faunapassager med banketter ved udløbet af Bygholm Å og Dagnæs Bæk til Horsens Fjord.

Derfor udføres der afværgeforanstaltninger i form af etablering af sikre muligheder for passage imellem potentielle yngle- og rastesteder ved at der etableres faunapassager med banketter på begge sider af vandløbet. Banketterne etableres med en bredde på mindst 1,5 meter. Fauna-passage med banketter opbygges i øvrigt så krav til størrelser med videre overholdes og mindst svarer til en ”B1”, våd passage, På denne måde mindskes barriereeffekten af projektet i

driftsfasen til et ubetydeligt niveau, idet arten fremadrettet vil have mulighed for at passere vejen via egnede faunapassager, ved alle normale vandstande, og da der er skabt egnet passage ved højvande.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det, at barriereeffekten ved udløbet af Dagnæs Bæk til Horsens Fjord ikke vil medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet i relation til odder eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området.

21.12.4.2.2 Ove Jensens Allé og Bygholm Å

Vejanlæggene kan ved krydsning af Bygholm Å samt udvidelse af svingbane på Ove Jensens Allé, medføre nye barriere-påvirkninger for odder. Der findes ikke egnede passagemuligheder for odder i nuværende situation, men odder er alligevel set krydsende under nuværende vejbro i området. For fremadrettet at skabe sikre muligheder for passage, etableres nye, egnede passagemuligheder ved både Ove Jensens Allé og under højvandedæmningen ud for udløbet af Bygholm Å ved etableret af egnede faunapassage med banketter.

I anlægsfasen etableres vejbanerne på hylder over Bygholm Å, hvorved der langs vandløbets nordlige side bliver en halvt-overdækket strækning. Vandløbet har et kanaliseret forløb gennem byen, som oddere kun vurderes at anvende til transport og evt. fouragering. Odderen vil i anlægsfasen stadig kunne bevæge sig frit langs med Bygholm Å og anlægsarbejdet udføres i dagtimerne hvor odderen ikke er aktiv, hvormed Bygholm Å vil være funktionel som transportvej for odderen.

I driftsfasen kan svingbaner med udhæng mod nord gøre vandløbet mindre egnet for odder, da arten foretrækker at bevæge sig på land/banketter, når den skal under f.eks. en bro. Der etableres derfor banketter langs med den nordlige side af vandløbet i hele vejbaneudhængets længde. Vandløbets sydlige ”brink” bibeholdes som den er i dag, da der ikke skal være svingbane her. Under selve broen fortsættes banketten langs den nordlige bred og der etableres tilsvarende, banketter under broen i vandløbets sydlige side, således der er en egnet, tør passage på begge sider af vandløbet. Faunapassagerne/banketterne er dimensioneret i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager med både våd og tør passagemulighed.

I højvandedæmningen over havnebassinet ved udløbet af Bygholm Å, etableres banketter på begge sider af slusen, som udføres med bredde på mindst 1,5 meter ved normale vandstande samt frihøjde på mere end 1 meter. Faunapassagerne/banketterne er dimensioneret i overensstemmelse med Vejdirektoratets vejledning om faunapassager med både våd og tør passagemulighed.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det, at barriereeffekten ved Ove Jensens Allé og Bygholm Å, ikke vil medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet i relation til odder eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området.

21.12.4.2.3 Sluselukning

Ved ekstreme vejrhændelser eller særlige højvandesituationer, vil sluserne lukke og der vil ikke være passagemulighed for odder. Det fremgår af ”Notat om lukketider for stormflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å” at slusens lukketider for Bygholm Å generelt er med flest timers lukning om vinteren. Den samlede lukketid er under nuværende forhold på ca. 1 døgn pr. år, hvoraf størstedelen af lukketiden er forårsaget af at holde vandstanden nede, så overfladevandet fra byen kan afvandes til Bygholm Å.

Sluselukningerne er fordelt således, at de primært er om vinteren og med kortvarige lukninger på 1-6 timer. Det forventes, at sluserne er lukket i ca. 7 døgn i 2050 og ca. 35 døgn i 2100. Sluselukningerne vil oftest være i forbindelse med ekstreme vejrhændelser primært i efterår og vintermånederne, hvor aktiviteten af odder forventes at være begrænset. Samtidig med en forventet lavere aktivitet, forventes trafikken på dæmningen at være kraftigt reduceret ved ekstreme vejrhændelser, hvormed risikoen for kollisioner minimeres. Lukning af sluserne i ekstremvejrsituationer vurderes således at påvirke odder ubetydeligt, da området dels er af ringe værdi for odder og den lave aktivitet i området forventes at være endnu lavere ved ekstremvejr.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det, at sluselukning ikke vil medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet for odder, eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området.

21.12.5 Påvirkning af rørhøg

21.12.5.1 Vurdering af støj og forstyrrelser på rørhøg

Ved etablering af Ringvej Syd vil rørhøgen potentielt kunne påvirkes både i anlægs- og driftsfasen gennem øget støj, generel forstyrrelse samt tab eller forringelse af eksisterende yngle- og fourageringsområder.

Arten er tæt knyttet til rørskovsområderne i Boller Enge og yngler i tætte rørskove, hvor reden hvert år anlægges på en platform af plantemateriale direkte i tagrørene. Denne ynglestrategi gør rørhøgen særligt følsom over for forstyrrelser i anlægsfasen, hvor især støjende anlægsarbejde kan medføre, at yngleparret forlader reden, med størst risiko i perioden april–juli, hvor både rugning og ungeopdræt foregår. Forstyrrelser i anlægsfasen kan påvirke arten både direkte, ved at yngleparret forstyrres med deraf følgende risiko for ynglesvigt, og indirekte gennem habitatændringer, fx ved nedskæring eller beskadigelse af rørskovene. Da rørhøgen er stedfast og ofte vender tilbage til de samme yngleområder år efter år, kan selv kortvarige forstyrrelser i én ynglesæson få lokale bestandsmæssige konsekvenser.

I det aktuelle projekt inddrages kun en mindre del af strandengsarealerne, som ikke udgør de primære fourageringsområder for arten, og der sker hverken fjernelse eller udtørring af større rørskovsarealer, hvilket indebærer, at de nærtliggende rørskove opretholdes, og rørhøgen fortsat forventes at kunne udnytte området som yngle- og fourageringsområde. Dette forudsætter imidlertid, at særligt støjende anlægsarbejde ikke foregår inden for en afstand af op til 100 m fra rørskovene i Boller Enge i yngleperioden (1. april – 15. juli), og at etableringen af arbejdsarealer i Boller Enge ligeledes gennemføres uden for denne periode.

Rørhøg flyver lavt under fødesøgning og kan derfor være i risiko for kollisioner med køretøjer. For at minimere denne risiko udføres afværgeforanstaltninger i form af en permanent hastighedsbegrænsning på 50 km/t på strækningen ved arealerne omkring rørskoven.

Dette tiltag har flere biologisk vigtige effekter: det reducerer risikoen for direkte kollisioner, det mindsker støjbelastningen i driftsfasen i de nærliggende rørskove, og det skaber generelt mere rolige trafikforhold i det tidsrum, hvor rørhøgen er aktiv. Da rørhøgen oftest flyver lavt og i bueformede jagtflugt over rørskove og åbne enge, er netop hastighedsnedsættelse et effektivt og nødvendigt afværgetiltag.

På baggrund af ovenstående argumentation, vurderes støj og lys fra både anlægs- og driftsfasen ikke at medføre en skadevirkning på Natura 2000-områdets integritet for rørhøg, eller være til hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus i Natura 2000-området.

Projektet vurderes dermed ikke at kompromittere målsætningen, at for mose- og rørskovsfugle, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabil eller i fremgang.

21.13 Afværgetiltag

21.13.1 Afværge tiltag i anlægsfasen

21.13.1.1 Marine pattedyr

Det indgår som afværgende foranstaltning, at der ved påbegyndelse af ramningerne skal anvendes soft og slow start procedure, med gradvis stigning af rammeenergi og nedramningsfrekvens, som vil forårsage en gradvis stigning i støjudledningen og dermed kunne varsle marine pattedyr i nærområdet og give dem mulighed for at søge væk, inden de pådrager sig høreskader.

21.13.1.2 Odder

For at afværge den potentielle påvirkning af odder i anlægsfasen, må der kun arbejdes i dagtimerne, idet odder er nataktiv, og der må ikke etableres øget belysning af odderens natur- og vådområder.

For at afværge risikoen for at forstyrre odder i anlægsfasen, udføres støjende anlægsarbejder nær vandområder om dagen. Arbejder omkring vandløbet vil på intet tidspunkt spærre for passage i vandløb.

21.13.1.3 Rørhøg

Det indgår som afværgende foranstaltning, at der i det aktuelle projekt kun inddrages en mindre del af strandengsarealerne, som ikke udgør de primære fouragerings- og rasteområder for arten, og der sker hverken fjernelse eller udtørring af større rørskovsarealer, hvilket indebærer, at de nærtliggende rørskove opretholdes, og rørhøgen fortsat forventes at kunne udnytte området som yngle- og fourageringsområde. Dette forudsætter imidlertid, at særligt støjende anlægsarbejde ikke foregår inden for en afstand af op til 100 m fra rørskovene i Boller Enge i yngleperioden (1. april – 15. juli), og at etableringen af arbejdsarealer i Boller Enge ligeledes gennemføres uden for denne periode.

Ovenstående forhold er projektforudsætninger, men indgår også som afværgende foranstaltninger, der skal sikre integriteten af Natura 2000-området og dets arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget. På den måde sikres det, at Natura 2000-områderne N56 og N236 ikke skades af projekternes realisering i anlægsfasen, og at områdernes integritet dermed er intakt.

21.13.2 Afværge tiltag i driftsfasen

21.13.2.1 Odder

Der er etableres funktionelle faunapassager af typen B1, våd for odder ved både Ove Jensens Allé samt ved den nye højvandesluse i havnebassinet ved udløbet af Bygholm Å, samt udløbet ved Dagnæs Bæk.

21.13.2.2 Rørhøg

For at minimere risikoen for kollisioner med køretøjer, udføres afværgeforanstaltninger i form af en permanent hastighedsbegrænsning på 50 km/t på strækningen ved arealerne omkring rørskoven.

Dette tiltag har flere biologisk vigtige effekter: det reducerer risikoen for direkte kollisioner, det mindsker støjbelastningen i driftsfasen i de nærliggende rørskove, og det skaber generelt mere rolige trafikforhold i det tidsrum, hvor rørhøgen er aktiv. Da rørhøgen oftest flyver lavt og i

bueformede jagtflugt over rørskove og åbne enge, er netop hastighedsnedsættelse et effektivt og nødvendigt afværgetiltag.

Disse forhold er projektforudsætninger, men indgår også som afværgende foranstaltninger, der skal sikre integriteten af Natura 2000-området og dets arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget. På den måde sikres det, at Natura 2000-områderne N56 og N236 ikke skades af projekternes realisering i driftsfasen, og at områdernes integritet dermed er intakt.

21.14 Kumulative forhold

Hvor Ringvej Syd tilsluttes Ove Jensens Allé (nord for Bygholm Å) skal der ske en udvidelse af Ove Jensens Allé samt en ombygning af krydset med Høegh Guldbergs Gade. Dette projekt etableres i sammenhæng med Ringvej Syd, etape 2 og 3, og der vil forventeligt kunne opstå nogle kumulative effekter i anlægsfasen, hvor anlægsstøjen fra de to projekter kan kumulere. Den samlede effekt vurderes til ikke at medføre en øget påvirkning på spættet sæl, gråsæl, marsvin og odder på udpegningsgrundlaget, da der tages tilstrækkelige tiltag, som beskrevet tidligere i afsnit 21.12.3.1 og 21.12.4.1, for at begrænse støjpåvirkningen på arterne.

I projektområdet forekommer i forvejen marine aktiviteter i form af rekreativ og kommerciel sejlads og skibstrafik, som bidrager til en kumulativ støjpåvirkning, særligt i sommermånederne. Ved eksponering for mange samtidige støjkilder må det forventes, at de negative påvirkninger stiger og de marine arter får sværere ved at undgå støjen. Hvis det marine anlægsarbejde foregår i sommerhalvåret, vil der være forhøjet risiko for kumulative effekter af flere samtidige støjkilder med påvirkninger på marsvin i ynglesæsonen, hvor dyrene er mest sårbare. Den samlede effekt vurderes ikke at medføre en øget påvirkning af spættet sæl, gråsæl og odder og på udpegningsgrundlaget, da der tages tilstrækkelige tiltag, som beskrevet tidligere i afsnit 21.12.3.1 og 21.12.4.1, for at begrænse støjpåvirkningen på arterne.

21.15 Konklusion

Påvirkninger fra anlægsprojektet samt driftsfasen for Ringvej Syd og krydsombygningen ved Ove Jensens Allé er vurderet i forhold til arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N56 og N236.

Samlet set vurderes påvirkningerne fra anlægs- og driftsfasen med de angivne afværgende foranstaltninger ikke at medføre skadevirkning for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, og Natura 2000-områdets integritet forbliver intakt. Projekterne vil ikke forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for udpegningsgrundlaget for naturtyper og arter for Natura 2000-områderne N56 og N236 og områdernes integritet forbliver intakt.

22 Havstrategidirektivet

Vurderinger i forhold til havstrategidirektivet bygger på de faglige udredninger i kapitlerne 19-21 Horsens Fjord – kystmorfologi, flora og fauna, Horsens Fjord – vandkvalitet og økologisk tilstand og Natura 2000.

22.1 Metode

EU's havstrategidirektiv[39] er implementeret i dansk lov ved havstrategiloven[40]. Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer.

Havstrategiloven kræver, at der udarbejdes havstrategier for alle danske havområder for at:

1. Beskytte, bevare og forebygge forringelse af havmiljøet og, hvor det er muligt, genoprette marine økosystemer i områder, hvor de er blevet negativt påvirket.
2. Forebygge og reducere tilførsler til havmiljøet med henblik på gradvist at udfase forurening og sikre, at der ikke er nogen væsentlige virkninger på eller risici for havets biodiversitet, de marine økosystemer eller menneskers sundhed eller retmæssige anvendelse af havet.
3. Sikre de marine økosystemers evne til at håndtere forandringer og
4. Sikre, at det samlede pres fra menneskelige aktiviteter er foreneligt med opnåelse af god miljøtilstand.

God miljøtilstand er defineret som ”havområdernes miljøtilstand, når de giver økologisk mangfoldige og dynamiske oceaner og have, der er rene, sunde og produktive inden for rammerne af deres naturlige vilkår, og havmiljøet udnyttes på et bæredygtigt niveau, så nuværende og fremtidige generationers muligheder for anvendelse og aktiviteter sikres.” Det vil sige:

- At de enkelte marine økosystemers struktur, funktion og processer samt de dermed forbundne fysiografiske, geografiske, geologiske og klimatiske faktorer tillader disse økosystemer at fungere i fuldt omfang og bevare deres modstandsdygtighed over for menneskeskabte miljøforandringer. At marine arter og habitater beskyttes, at menneskeskabt nedgang i biodiversiteten forebygges, og at de forskellige biologiske komponenter fungerer i indbyrdes balance.
- At økosystemernes hydromorfologiske, fysiske og kemiske egenskaber, herunder dem, der skyldes menneskelige aktiviteter i det pågældende område, understøtter ovennævnte økosystemer, og at menneskeskabte tilførsler af stoffer og energi, herunder støj, i havmiljøet ikke skaber forureningsvirkninger.

Definitionen er meget overordnet, men sætter retning og rammerne for de videre konkretiseringer af god miljøtilstand. God miljøtilstand er beskrevet ved hjælp af følgende 11 såkaldte kvalitative deskriptorer:

1. Biodiversitet

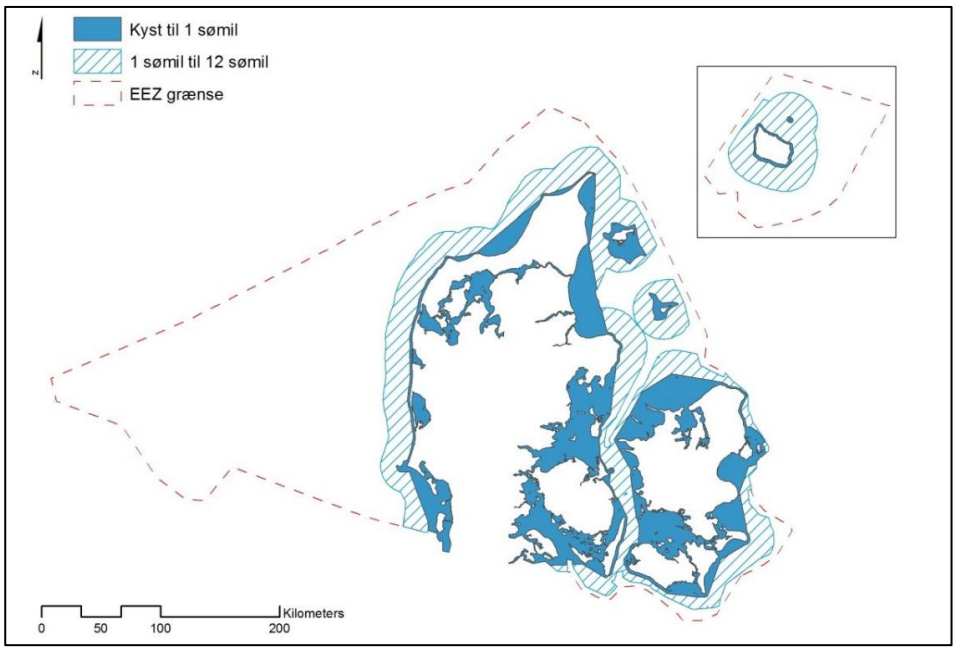
[39] EU Direktiv 2008/56/EF, »Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).
[40] Bekendtgørelse af lov om havstrategi LBK nr 123 af 01/02/2024

2. Ikke hjemmehørende arter
3. Erhvervsmæssigt udnyttede fisk
4. Havets fødenet
5. Eutrofiering
6. Havbundens integritet
7. Hydrografiske ændringer
8. Forurenende stoffer
9. Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
10. Marint affald
11. Undervandsstøj

Havstrategierne omfatter alle danske havområder, herunder havbund og undergrund, i territorialfarvandene (søterritoriet) og i den eksklusive økonomiske zone (Figur 22-1). Havstrategiloven finder dog ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen (kystvande) i det omfang, de er omfattet af lov om vandplanlægning[41], og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven[42]. Afgrænsningen af kystvande fremgår af Figur 22-1, og har til formål at udelukke særlige miljømæssige aspekter, som allerede er omfattet af f.eks. vandrammedirektivet, habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet. Kemisk tilstand i medfør af vandrammedirektivet, gælder dog fra kystvandenes afgrænsning og ud til 12 sømil fra basislinjen. Samtidig er pattedyr og fugle dækket af habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet i alle havområder.

De indre danske farvande forbinder Østersøen og Nordsøen, og de danske havområder er derfor omfattet af to regionale havkonventioner, HELCOM (Østersøen) og OSPAR (Nordsøen). Horsens Fjord er forbundet til Bælthavet, som internationalt regnes som en del af Østersøen, hvor HELCOM koordinerer den regionale marine overvågning og de miljømæssige indsatser. Havstrategiens deskriptorer vurderes derfor efter grænseværdier og tilstande, som er fastsat i HELCOM regi.

[41] Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning LBK nr 126 af 26/01/2017
[42] Miljømålsloven LBK nr 692 af 26/05/2023



Figur 22-1: Kort over de danske havområder med afbildning af kystvande ud til 1 sømil fra basislinjen (blå farve), territorialfarvandene/søterritoriet (blå skravering) og den eksklusive økonomiske zone / EEZ (rød stiplet).

Havstrategidirektivet benytter som nævnt ovenfor 11 deskriptorer, der bruges til at definere en god miljøtilstand for havmiljøet. I april 2019 blev basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del offentliggjort. Heri er de 11 deskriptorer beskrevet i detaljer for både "god miljøtilstand" samt tilhørende miljømål (102). I Tabel 22-1 gives et samlet overordnet overblik over relevante kriterier for "god miljøtilstand" for de 11 deskriptorer i henhold til Danmarks Havstrategi II (102). I juli 2025 blev tilstandsvurdering for Danmarks Havstrategi III offentliggjort (103), hvormed Tabel 22-1 indeholder beskrivelser af god miljøtilstand fra Havstrategi III og miljømål fra Havstrategi II, da miljømål og overvågningsprogram til Danmarks Havstrategi III, først offentliggøres i løbet af 2026. Omtalte tærskelværdier er i relation til Havstrategi III.

Tabel 22-1: Beskrivelse af god miljøtilstand (GES), samt miljømål og belastninger.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
D1 **Biodiversitet**	**Fugle** Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. Dødeligheden pr. fugleart fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.	**Fugle** Utilsigtet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt. For fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet.	Alle belastninger

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
	Habitatet har den nødvendige udstrækning og tilstand til at understøtte artens livscyklus. **Pattedyr** Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. Dødeligheden pr. art fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt. God miljøtilstand vurderes samlet at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet **Ikke-kommercielle fiskearter** Biodiversiteten opretholdes, og kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. Dødeligheden pr. art som følge af utilsigtet bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt. Artens populationstæthed påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger, så artens overlevelse på langt sigt er sikret. I forhold til udbredelsesområde og habitat for fisk,	Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed. **Pattedyr** Utilsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestands størrelse. Utilsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt. Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til at fastsætte bestandsspecifikke tærskelværdier for bifangst af marsvin i regionalt regi med henblik på efterfølgende fastsættelse af miljømål for sårbare bestande af marsvin **Pelagiske habitater** Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet. Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til det	

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
	der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, vurderes god miljøtilstand til at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet. **Pelagiske habitater** Habitattypens tilstand, herunder den biotiske og abiotiske struktur og dens funktioner (f.eks. den typiske artssammensætning og deres relative tæthed, fravær af særligt sensitive eller sårbare arter, eller arter som har en vigtig funktion i økosystemet, eller arters størrelsesstruktur) påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger.	regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed	
D2 Invasive arter	Indførelsen af invasiv ikkehjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul.	Antallet af nye ikkehjemmehørende arter introduceret gennem ballastvand, begroning og andre relevante menneskelige aktiviteter er faldende. Udbredelsen af visse invasive arter er så vidt muligt på et niveau således at væsentlige negative effekter er stabile eller faldende. Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til det regionale arbejde om fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at antallet af nye ikkehjemmehørende arter og påvirkningerne fra invasive arter er i overensstemmelse hermed	P8

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes kommercielt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand	Antallet af kommercielt fiskede bestande, der reguleres efter MSY-principperne i den fælles fiskeripolitik, stiger Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er fiskeridødeligheden (F) på niveauer, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (Fmsy). Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er gydebiomassen (B) over det niveau, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (MSY Btrigger).	P1 P2 P3 P5 P8
D4 Fødenet	Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.	Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.	Alle belastninger
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering er så vidt muligt minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand for Nordsøen og Skagerrak og arbejder for, at menneskeskabt eutrofiering og effekterne heraf er i overensstemmelse hermed Dansk andel af tilførsler af kvælstof og fosfor (TN, TP) følger de	P7

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
		maksimalt acceptable tilførsler fastsat i HELCOM. Kystvande: Målbelastninger og indsatsbehov for fjorde og kystvande fastsat i henhold til vandrammedirektivet overholdes. Mål og behov fremgår af de danske vandområdeplaner	
D6 Havbundens Integritet	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt. EU-Kommissionen definerer fysisk tab som en permanent ændring af havbunden, der har varet eller forventes at vare mindst 12 år. De fysiske tab kan være permanente ændringer af havbundens naturlige substrat eller morfologi via fysisk omstrukturering, infrastrukturudvikling og tab af substrat via for eksempel udvinding af havbundsmaterialer.	Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed. Habitatdirektivets marine naturtyper opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat af habitatdirektivet Det nordlige Øresund udpeges som beskyttet område under havstrategidirektivet, og der gennemføres et stop for tilladelser til indvinding af råstoffer. Dette medfører ikke ændringer i forhold til den eksisterende fiskeriregulering. De væsentligste habitater indeholder de for danske havområder almindeligt forekommende arter og samfund.	P1 P2

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
D7 Hydrografisk tilstand	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer har alene lokale virkninger på havbunden og i vandsøjlen og udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige virkninger på havbunden og i vandsøjlen. I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram)	P4
D8 Forurenende stoffer	Koncentrationerne af forurenende stoffer i kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de miljøkvalitetskrav, der er fastsat i medfør af vandrammedirektivet og koncentrationerne af forurenende stoffer uden for kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de fastsatte tærskelværdier.	Udledninger af forurenende stoffer i vand, sediment og levende organismer må ikke lede til overskridelser af vedtagne miljøkvalitetsstandarder, der anvendes i den gældende lovgivning Emissioner, udledninger og tab af PBDE og kviksølv standses eller udfases Miljø- og ligestillingsministeriett bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og	P5

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
		god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af forurenende stoffer er i overensstemmelse hermed. Der sker et gradvist fald i niveauer af imposex / intersex hos havsnegle Forekomst og omfang af akutte forureningsbegivenheder nedbringes løbende i muligt omfang gennem forebyggelse, overvågning og risikobaseret dimensionering af beredskabet De negative effekter på havpattedyr og -fugle, når der opstår væsentlige akutte forureningsbegivenheder, forebygges og minimeres i muligt omfang. Dette kan f.eks. sikres ved brug af flydespærrer samt gennem beredskabsplaner for olieramte havpattedyr og -fugle	
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Der er ikke signifikante overskridelser af de til enhver tid gældende maksimalgrænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum.	Udledning af forurenende stoffer må generelt ikke lede til overskridelser af de til enhver tid gældende maksimale grænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum Trenden i de samlede danske dioxinudledninger til luften stiger ikke	P5
D10 **Marint affald**	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Mængden af marint affald reduceres væsentligt med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald	P3 P6

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
		forebygges og væsentligt reduceres. Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af marint affald er i overensstemmelse hermed. Tab af fiskeredskaber i de danske farvande forebygges med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres.	
D11 Undervands-støj	Indførslen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa2s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer. Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i	P3

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand (Havstrategi III, høringsversion)	Miljømål (Havstrategi II)	Relevante belastninger*
		videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau. Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger. I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige afværgeforanstaltninger i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs. Miljø- og ligestillingsministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at omfanget af undervandsstøj er i overensstemmelse hermed.	

* Belastninger identificeret i havstrategidirektivets bilag III: P1 – Fysisk tab (footprint); P2 – Fysiske skader (fysisk forstyrrelse); P3 – Anden fysisk forstyrrelse; P4 – Forstyrrelse af hydrologiske processer; P5 – forurening med farlig stoffer; P6 – Frigivelse af stoffer; P7 – Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale; P8 – Biologisk forstyrrelse.

Påvirkning af Havstrategiens 11 deskriptorer er beskrevet og vurderet i nedenstående tabel. Havstrategiens 11 deskriptorer skal vurderes selvstændigt i ethvert projekt, der kan påvirke havet omkring Danmark. Med udgangspunkt i Havstrategiens 11 deskriptorer og miljømålene for de enkelte deskriptorer gøres der rede for projektets påvirkninger af havbund og havmiljøet.

Kystbeskyttelsesanlægget, som er den del af projektet, som kan have en potentiel påvirkning på havmiljøet, etableres i den inderste del af Horsens Fjord indenfor de kunstigt indvundne halvøer, der rummer hhv. Horsens Deponi og Horsens Erhvervshavn. Projektet i anlægsfasen indebærer etablering af kystbeskyttelsesanlæg og et udløbsrør, hvor havbunden inddrages til projektet, rammes spuns og udføres anlægsarbejde på havbunden, hvilket kunne medføre sedimentspredning og spredning af miljøfremmede stoffer. I driftsfasen er den primære påvirkning på havmiljøet udledning af vejvand. I kapitel 19 og 20 er disse påvirkninger beskrevet mere detaljeret, og læseren henvises til disse afsnit for en mere detaljeret oversigt. Af nedenstående tabel fremgår vurdering af projektets betydning i forhold til havstrategiens 11 målsatte deskriptorer.

Tabel 22-2: Projektets betydning i forhold til havstrategiens 11 målsatte deskriptorer.

Deskriptor	Påvirkning	Bemærkning
D1 **Biodiversitet**	Ubetydelig	Projektet vurderes ikke at medføre betydelige påvirkninger på den marine flora og fauna, herunder havpattedyr, fugle, fisk og pelagiske habitater (åbne vandmasser). Havpattedyr kunne eventuelt blive påvirket af udledning af undervandsstøj, som vurderes at forekomme i nærheden af projektområdet (se kapitel 21). Eventuelle påvirkninger vurderes for at være reversible og vil ikke medføre skader på individer. Påvirkningerne på fugle vurderes at udgøre de største risici i anlægsfasen, hvor de kan bestå af forstyrrelse af ynglepar, øget risiko for ynglesvigt samt midlertidig fortrængning fra fourageringsområder. I driftsfasen kan der forekomme en vis risiko for kollisioner mellem lavt flyvende fugle og køretøjer, særligt i områder tæt på vandløb og åbne landskabsafsnit. Denne risiko vurderes dog at være begrænset, idet den maksimale hastighed i området fastsættes til 50 km/t. Dog vurderes det, at med anvendelse af afværgeforanstaltninger for de enkelte berørte fuglearter vil projektet ikke hindre opnåelse af god miljøtilstand for fugle (se kapitel 17). Projektområdet er ikke kendt som et vigtigt gyde- eller ynglehabitat, samt levested for fisk i Horsens Fjord. Vandrefisk kunne eventuelt blive påvirket i driftsfasen ved midlertidig

Deskriptor	Påvirkning	Bemærkning
		lukning af højvandsporte, men dette vurderes at være kortvarigt og vil ikke medføre påvirkning på bestandsniveau (se kapitel 18 og 19). De pelagiske habitater i Horsens Fjord vurderes ikke at blive påvirket idet, koncentrationen af plankton ikke forventes at stige i forbindelse med projektet. Samlet vurderes projektet ikke at hindre opnåelse af god miljøtilstand.
D2 **Ikke-hjemmehørende arter**	Ikke relevant	Projektet indebærer ikke risiko for introduktion af ikke-hjemmehørende arter, da der anvendes lokale pramme/fartøjer til anlægsarbejdet.
D3 **Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande**	Ikke relevant	Projektet påvirker ikke fiskebestande, da dæmningen etableres, og anlægsarbejdet foregår i et område, som ikke er vigtige habitater for erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.
D4 **Havets fødenet**	Ikke relevant	Projektet påvirker ikke havets fødenet, da projektet ikke har en betydelig indvirkning på marine organismer eller deres næringskilder (se kapitel 19).
D5 **Eutrofiering**	Ikke relevant	Projektet medfører ikke øget eutrofiering, da der ikke øges næringsstofbelastning i Horsens Fjord.
D6 **Havbundens integritet**	Ubetydelig	Den etablerede dæmning vil have et samlet fodaftryk på 20.000 m^2 af havbunden, hvilket svarer til et tab på under 0,1% af vandområdet Horsens Fjord, indre, som er 45,6 km^2. Da spredning af sediment tilbageholdes bag spuns og siltgardin er forstyrrelse på lokale habitattyper under 1 %. De nærmeste beskyttede habitattyper findes i Natura 2000 område, som er ca. 5,5 km fra projektområdet (se kapitel 21).
D7 **Hydrografiske ændringer**	Ingen til ubetydelig	Projektet medfører ikke hydrografiske ændringer udenfor afgrænsningen af de omgivende kunstige landanlæg og påvirker ikke de omkringliggende kyster (se kapitel 19).
D8 **Forurenende stoffer**	Ingen til ubetydelig	Al udgravning af fjordbunden vil foregå inden for en spunsvæg, hvorfor der ikke følger spild af sediment til det marine miljø under afgravningen. De opgravede sediment nyttiggøres og indbygges som en del af projektet. Der kunne eventuelt forekomme mindre ophvirvling af sediment ved etablering og fjernelse

Deskriptor	Påvirkning	Bemærkning
		af den midlertidige spunsvæg. Dette vurderes ikke at medføre en betydelig frigivelse af miljøfremmede stoffer, som kunne hindre opnåelsen af god miljøtilstand (se kapitel 20). Udledning af vejvand vurderes ligeledes ikke at forringe den kemiske tilstand i Horsens Fjord og dermed ikke hindre opnåelsen af god miljøtilstand (se kapitel 20).
D9 **Forurenende stoffer i fisk til konsum**	Ikke relevant	Da udledning af vejvand vurderes ikke at forringe den kemiske tilstand i Horsens Fjord, vurderes projektet ligeledes ikke at hindre opnåelsen af god miljøtilstand i forhold til forurenende stoffer i fiskebestande. Dermed da projektet ikke hindrer opnåelse af god miljøtilstand for D8, vil det tilsvarende ikke være til hinder for at opnå god miljøtilstand for D9.
D10 **Marint affald**	Ikke relevant	Affald fra projektet vil blive håndteret i prioriteret rækkefølge til direkte genbrug, genanvendelse med eller uden forarbejdning, forbrænding med energiudnyttelse, deponi eller specialbehandling jf. affaldshierarkiet. Bortskaffelse af affald fra anlægsfasen vil ske i overensstemmelse med gældende lovgivning i form af Affaldsbekendtgørelsen, samt i overensstemmelse med affaldsregulativet for Horsens Kommune. Marint materiale, der bliver gravet op i forbindelse med etablering af udløbsledningen, graves op i en pram eller lignende. Dette materiale sejles derefter til land, hvor det opsamles med en slamsuger og bortskaffes til en godkendt modtager. Det opgravede sediment fra udgravningen af fjordbunden omkring sluseanlægget indbygges i dæmningerne indenfor spunsvæggene som en del af projektet. Projektet generer ikke marint affald i driftsfasen. Dermed hindrer projektet ikke opnåelse af god miljøtilstand for D10.
D11 **Undervandsstøj**	Ubetydelig	Der vil i anlægsperioden være undervandsstøj fra ramning af spuns og pæle. Ramningerne planlægges udført i delperioder hen over 3 år i dagtimerne. Udbredelsen af undervandsstøj begrænses af omgivende landanlæg.

Deskriptor	Påvirkning	Bemærkning
		Havpattedyr er særligt følsomme overfor undervandsstøj. Der savnes viden om støjpåvirkninger på andre arter, men det formodes at påvirkningerne på andre arter er i samme størrelsesorden eller mindre. Der vil være risiko for permanent høreskade ved akkumuleret eksponering over 8 timer indenfor 150 m (sæler) og 250 m (marsvin), og for ét enkelt ramningsslag hvis et havpattedyr er indenfor 50 m. Da der er en lav tilstedeværelse af havdyr i projektområdet, og da arbejde forud for ramningerne, samt soft start ved ramningerne, forventes at bortskræmme dyrene fra nærområdet, vurderes risikoen for permanent høreskade at være lav. Den gradvise opstart skal dermed sikre, at marine pattedyr kan bevæge sig ud af risikozonen, inden fuld kildestyrke opnås. Dette gøres ved at starte støjen i et niveau, hvor dyrene kan registrere støjkilden uden risiko for skade, og dermed har en mulighed for at forlade området, inden de højere og skadelige støjniveauer forekommer. Udledningen af undervandsstøj i forbindelse med projektet vurderes ikke at medføre skade på havdyr, og vil ikke medføre irreversible eller langsigtede negative effekter på populationsniveau. Se afsnit om undervandsstøj i kapitel 19 og 21.

22.1.1 Sammenfattende vurdering

Projektets påvirkninger på havstrategidirektivet er begrænsede, idet de fleste af direktivets deskriptorer ikke berøres. Der sker en ubetydelig påvirkning ved inddragelse af havbunden, men da det berørte område vurderes at være af lav kvalitet og artsfattigt, med allerede betydelig antropogen påvirkning, vurderes det ikke, at værdifuld havbund eller levesteder for marine arter vil gå tabt. Påvirkningen på havpattedyr fra undervandsstøj vurderes ligeledes at være begrænset og kortvarig, hvilket ikke medfører langvarige konsekvenser, og derfor vurderes påvirkningen som ubetydelig. Dermed vurderes det at projektet vil kunne gennemføres indenfor de miljømål, som er fastsat i Danmarks Havstrategi II og det vurderes at projektet ikke vil hindre opnåelse af god miljøtilstand.

Tabel 22-3: Sammenfatning af den samlede påvirkning i forhold til målopfyldelse af Havstrategien.

Deskriptor	Samlet påvirkning
D1 Biodiversitet	Ingen hinder for målopfyldelse

Deskriptor	Samlet påvirkning
D2 Ikke-hjemmehørende arter	Ingen hinder for målopfyldelse
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Ingen hinder for målopfyldelse
D4 Havets fødenet	Ingen hinder for målopfyldelse
D5 Eutrofiering	Ingen hinder for målopfyldelse
D6 Havbundens integritet	Ingen hinder for målopfyldelse
D7 Hydrografiske ændringer	Ingen hinder for målopfyldelse
D8 Forurenende stoffer	Ingen hinder for målopfyldelse
D9 Forurenende stoffer i fisk til konsum	Ingen hinder for målopfyldelse
D10 Marint affald	Ingen hinder for målopfyldelse
D11 Undervandsstøj	Ingen hinder for målopfyldelse

I Tabel 22-4 er påvirkningen fra de enkelte emner opsummeret.

Tabel 22-4: Opsummering af påvirkningen på havstrategidirektivet i drifts- og anlægsfasen.

Emne	Påvirkning
Udledning af vejvand	Ubetydelig/ingen. Projektet vurderes ikke at hindre opnåelse af god miljøtilstand.
Ændringer i strømforholdene ved etablering af kystsikringsanlæg	Ubetydelig/ingen. Projektet vurderes ikke at hindre opnåelse af god miljøtilstand.
Ændringer i fortyndingsforholdene ved etablering af kystsikringsanlæg	Ubetydelig/ingen. Projektet vurderes ikke at hindre opnåelse af god miljøtilstand.
Undervandsstøj i anlægsfasen	Ubetydelig/ingen. Projektet vurderes ikke at hindre opnåelse af god miljøtilstand.

22.2 Afværgetiltag

Afværgetiltag for de enkelte emner er beskrevet i kapitel 19, kapitel 20 og kapitel 21 og gentages ikke her.

22.3 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

22.4 Kumulative effekter

Der vurderes ikke at være konkrete planer og projekter i området omkring udløbene af Bygholm Å og Dagnæs Bæk, som kan give anledning til kumulative påvirkninger på nogen af de 11 deskriptorer i indre Horsens Fjord med det aktuelle projekt.

23 Grundvand, drikkevand og geologi

I dette kapitel vurderes projekts påvirkning på områdets grundvandsinteresser, grundvandsmagasiner, grundvandets sårbarhed og drikkevandsforsyninger.

23.1 Metode

I afsnit 23.2 beskrives eksisterende forhold for hydrogeologi, grundvandsforekomster, forskellige områdeafgrænsninger, dæklag/sårbarhed samt drikkevandsforsyninger indenfor projektområdet. Informationer om områdets geologi/hydrogeologi og grundvandsforhold stammer fra GEUS' boringsdatabase Jupiter (boringer og pejlinger) og fra GEUS' jordartskort samt fra geotekniske boringer udført i forbindelse med projektet. Boringsdata kan tilgås via Jupiter databasen og gennem værktøjet GeoAtlas Live og vedhæftede bilag. Jordartskortet kan downloades fra GEUS hjemmeside. Fra Danmarks Miljøportal og Jupiter databasen er der indhentet oplysninger om drikkevandsinteresser, vandværker og kildepladser.

Der er indhentet data og oplysninger fra følgende kilder:

- GEUS' Jupiter-database: geologi, boringer, pejlinger, indvinding m.m. (104)
- Udtræk af profiler med boringer, pejledata og potentialekort fra GeoAtlas Live
- Region Midtjylland: kortlagte forurenede grunde, herunder V1, V2
- Den seneste viden fra Danmarks Miljøportal omkring områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), områder med drikkevandsinteresser (OD), nitratfølsomme indvindingsområder (NFI), boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) (105)
- Statens Vandområdeplaner 2021-2027 (106) og Genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027 (107)
- Gennemførte geotekniske undersøgelser i forbindelse med projektet (bilag 20 og 22).

23.1.1 Grundvandssænkning

I forbindelse med flere af anlægsarbejderne vil det være nødvendigt at gennemføre midlertidig grundvandssænkning. For at vurdere påvirkningen på det omkringliggende miljø er der udført beregninger af den forventede sænkningsudbredelse.

Theis ligning er anvendt til at beregne påvirkningsradius over tid for den ønskede sænkning. Formlen kan anvendes i forbindelse med tolkning af prøvepumpning eller til at forudsige sænkningsudbredelse, når grundvandssænkning sker over en kort periode, f.eks. ved fundaments- og/eller udgravningsarbejder, og det ikke er langvarigt (strømningen er ustabil). Formlen giver også mulighed for at se vise udviklingen i grundvandsspejlet over tid ved en påvirkning/stress, såsom infiltration/oppumpning.

Der er flere forudsætninger som egentlig skal være opfyldt for at kunne anvende Theis' løsning, eksempelvis at det vandførende lag er homogent og isotropt, med samme tykkelse overalt og uendelig udstrækning. Isotropt betyder, at alle egenskaber i laget er ens i alle retninger fra ethvert punkt. Homogent betyder ensartet struktur eller sammensætning i hele laget. Det forudsættes at grundvandsspejlet eller trykniveauet er horisontalt før pumpestart, pumpeydelsen er konstant, pumpeboringen er filtersat svarende til hele det vandførende lags tykkelse, strømningen til boringen er horisontal, boringens diameter er lille, således at vandvolumenet i boringen kan negligeres og vand, der afgives fra det vandførende lag, afgives momentant og i overensstemmelse med afsænkningen (108).

Disse forudsætninger er sjældent opfyldt, hvilket gør det nødvendigt at overveje, hvordan resultaterne påvirkes, når en eller flere forudsætninger ikke er opfyldt.

Der skelnes mellem, om der er tale om frie magasiner (hvor den øvre del af magasinet er umættet og grundvandet ”frit” kan stige og falde) eller spændte magasiner (hvor magasinet er helt mættet og grundvandet er ”spændt op” - det vil sige begrænset af overliggende dæklag af fx ler) baseret på de tilgængelige geotekniske boringer udført i forbindelse med projektet.

For hver grundvandssænkning er beregningen baseret på data fra de geotekniske undersøgelsesrapporter. Inputdata omfatter information om den geologiske lagfølge, type af grundvandsmagasin, grundvandsspejlets niveau og dimension af udgravningsarbejdet (dybde, bredde og længde) og forventet varighed af grundvandssænkningen.

Som hydraulisk ledningsevne er der anvendt værdier mellem $3*10^{-4}$ og $5*10^{-4}$ m/s svarende til sand, undtagen for Bassin 4 og arbejderne ved Ove Jensens Allé, hvor grundvandssænkningen sker i lag/fyldlag af ler, sand og gytje. Her er anvendt værdier mellem $1*10^{-5}$ og $7*10^{-5}$ m/s.

Det endelige resultat er en påvirkningsradius i grundvandsspejlet (f.eks. 0,2 m, 0,4 m eller 0,5 m sænkning i en specifik afstand fra anlægsarbejdet ved afslutningen af pumpningen).

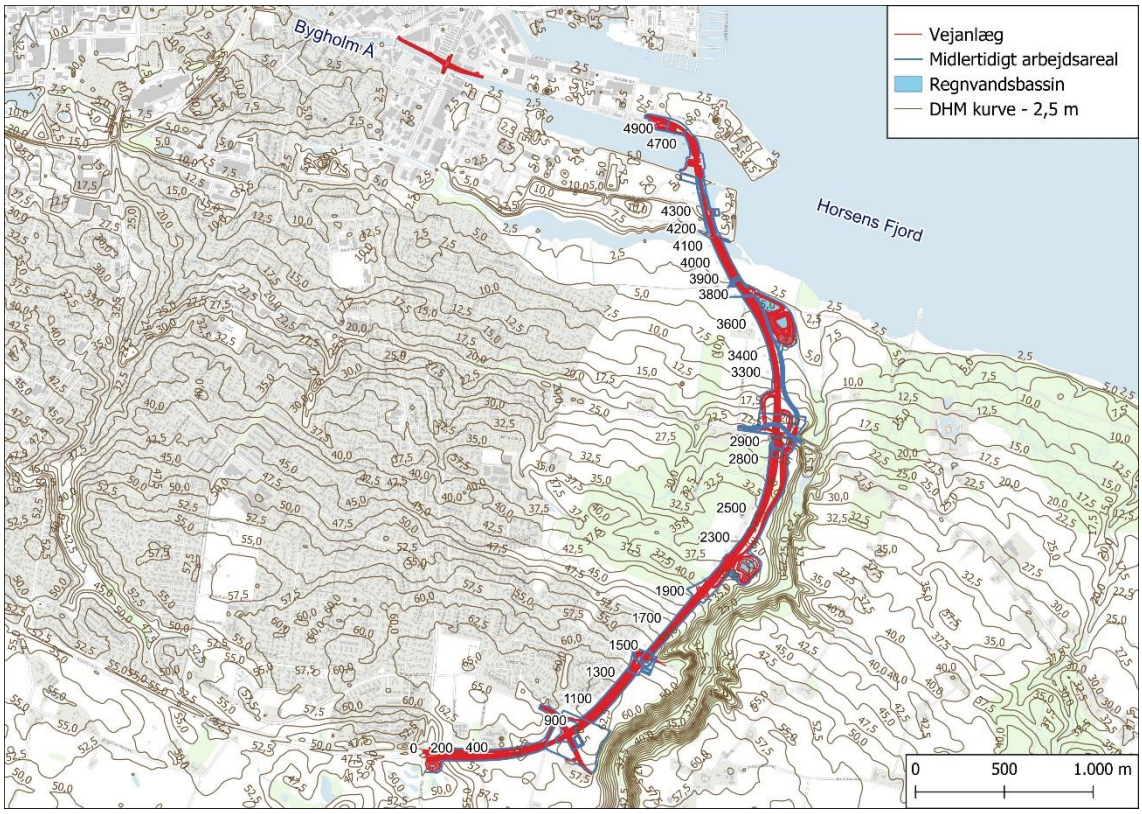
23.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

I det følgende afsnit gennemgås de eksisterende forhold i ved projektområdet, herunder:

- Hydrogeologiske forhold
- Grundvandsforekomster
- Områdeafgrænsninger (herunder OSD, OD, indvindingsoplande, nitratfølsomme indvindingsområder, indsatsområder og BNBO)
- Vandindvinding
- Grundvandets sårbarhed

23.2.1 Hydrogeologiske forhold

Terrænet langs den planlagte vej falder som vist på Figur 23-1 overordnet fra sydvest mod nordøst fra omkring kote +60 m DVR90 ved st. +100 til omkring kote +2 m DVR90 ved kysten omkring st. +4100. Nord for Horsens Fjord og Bygholm Å ligger terrænet omkring kote +1 til +3 m DVR90.



Figur 23-1: Terrænforhold langs vejtraceet.

Der er udført omkring 70 geotekniske boringer langs det planlagte vejtracé frem til Horsens Fjord samt på de sydlige havnearealer, hvor det planlagte Bassin 4 skal ligge. Boringerne er præsenteret i bilag 20. Frem til Hosens Fjord træffes der generelt (under muld og overjord eller ferskvandsaflejringer) intakte aflejringer af glacialt smeltevandssand, silt, ler og moræneler i regelløs vekslen, der stedvist er underlejret af tertiært ler til boringernes afslutning. I enkelte boringer træffes, umiddelbart under muldlaget, senglacialt smeltevandssand. Nord for fjorden, hvor Bassin 4 skal etableres samt ved arbejderne ved Ove Jensens Allé, ses massive fyldlag (af sand, ler og gytje) á 3-6 m tykkelse, som overlejrer gytjelag á op til 7 m tykkelse ved Bassin 4, mens der ved Ove Jensens Allé ses vekslende lag af sand- og gytje. Herunder træffes lerlag.

Jf. GEUS jordartskort (se Figur 23-2), som beskriver de terrænnære jordlag, skal vejstrækningen etableres i et område, hvor de terrænnære aflejringer er præget af moræneler. Efter st. +4000 er der ikke nogen information i jordartskortet.

Ud over de geotekniske boringer, der er udført i forbindelse med projektet, er der en række boringer tilgængelige i værktøjet GeoAtlas Live, som fremgår af Figur 23-3 og Figur 23-5 for hhv. ca. st. 0-1900 og st. +1900-4100. Profilerne viser det store fald i terræn mod kysten og de tilgængelige boringer understøtter jordartskortet med moræneler i de øverste lag. Figur 23-7 viser profilet for arealerne nord for fjorden. Her ses de terrænnære lag af fyld, gytje og sand.

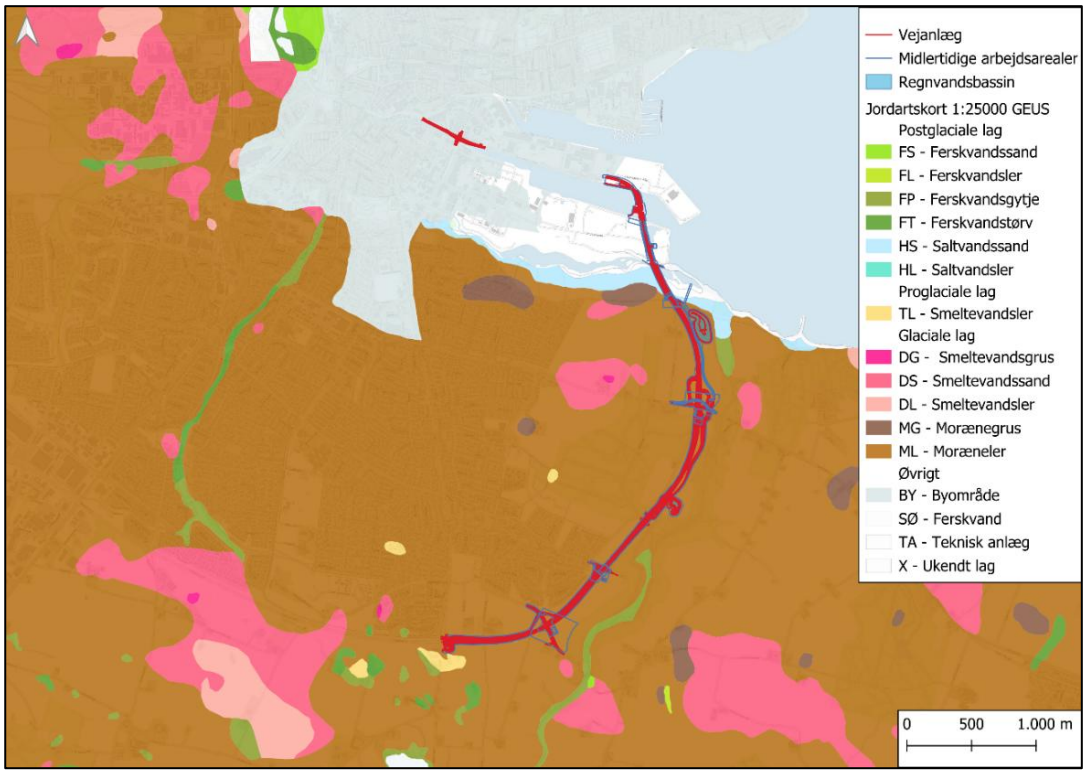
Figur 23-4, Figur 23-6 og Figur 23-8 viser ud over boreprofilerne også FOHM-modellen (juni, 2025) for hhv. ca. st. +0-1900 og st. +1900-4100 og for arealerne nord for fjorden.

Mellem st. 0 og +1900 viser FOHM-modellen massive lerlag af 30 m mægtighed, der overlejrer et tyndt lag Billund-sand efterfulgt at et 380 m tykt lerlag, før kalken nås omkring kote -350 m DVR90 (fremgår ikke af profilet). Dette stemmer fint overens med det faktum, at der på denne strækning ikke er nogen grundvandsforekomster (se afsnit 23.2.2).

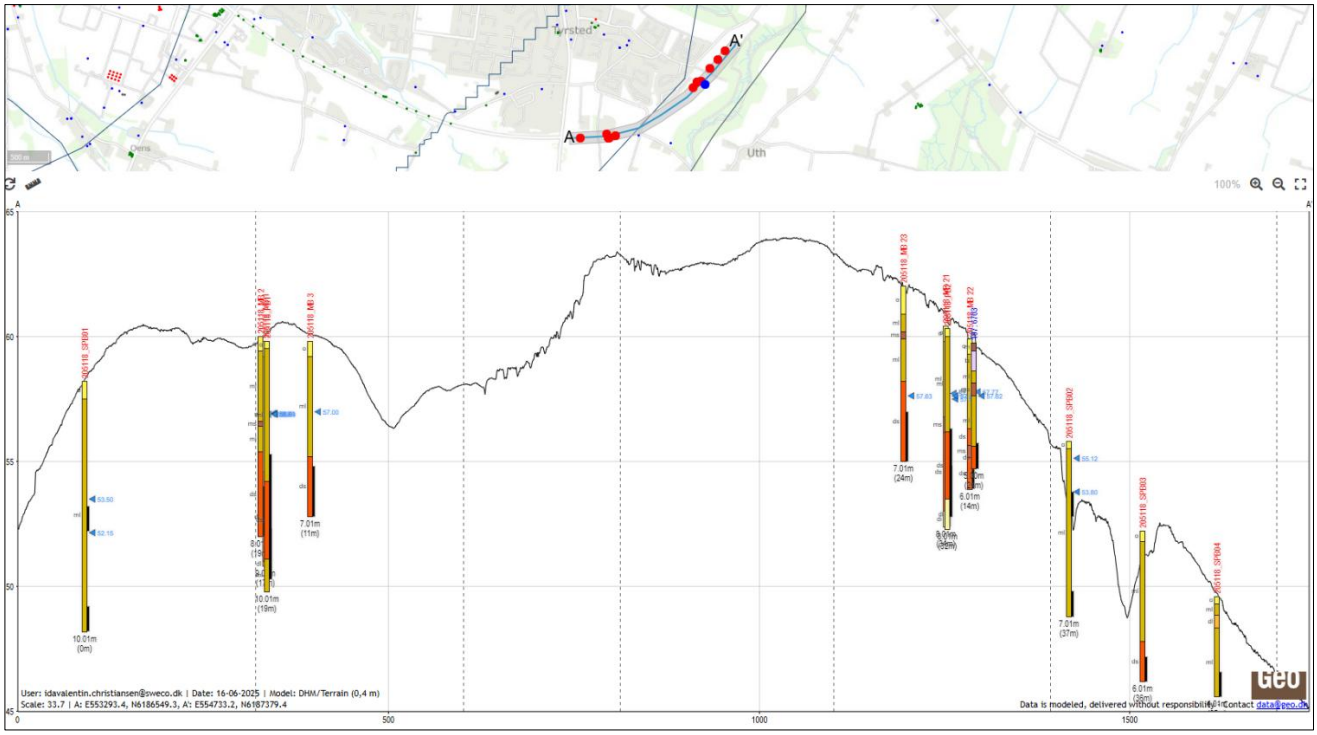
Mellem st. +1900 og +4100 viser FOHM-modellen frem til st. ca. +2400 de samme massive lerlag som mellem st. 0 og +1900, mens der efter st. +2400 ses 2 større sandlag af op til 10 m tykkelse. Disse sandlag svarer til de 2 grundvandsforekomster ”dkmj_5_ks” og ”dkmj_994_ks”, som beskrives i afsnit 23.2.2. Kalken nås på denne strækning omkring kote -400 m DVR90 (fremgår ikke af profilet).

Nord for fjorden ved det planlagte Bassin 4 og ved Ove Jensens Allé viser FOHM-modellen et terrænnært sandlag á ca. 8 m tykkelse (som jævnfør boreprofilerne dog også består af fyldlag og gytje). Herunder ses et lerlag á 10-20 m tykkelse, som også afspejles i nogle af boreprofilerne ved Ove Jensens Allé. Herunder ses igen et massivt sandlag á omkring 25 m tykkelse. Ud over de 2 sandlag, der fremgår af Figur 23-8 træffes der jf. FOHM-modellen endnu 2 dybereliggende massive sandlag á op til 50 m tykkelse. Der er således 4 sandlag i området, hvilket svarer til de 4 grundvandsforekomster ”dkmj_5_ks”, ”dkmj_1077_ks”, ”dkmj_994_ks” og ”dkmj_714_ks”, som beskrives i afsnit 23.2.2. Kalken nås på denne strækning omkring kote -460 m DVR90 (fremgår ikke af profilet).

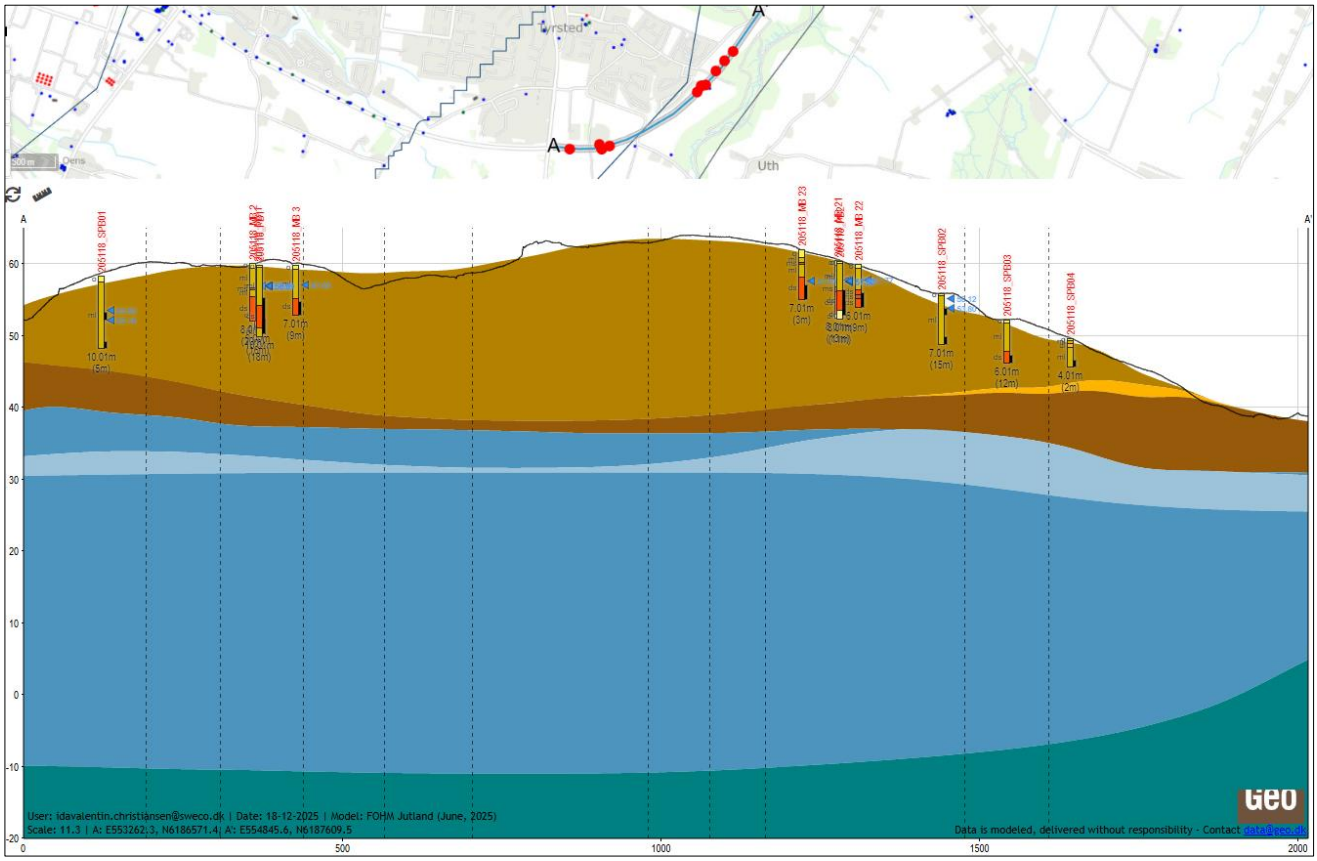
De primære grundvandsmagasiner i området udgøres af et dybereliggende sandmagasin, hvorfra Torsted Vandværk og Bækkelund Vandværk indvinder. Potentialelinjerne i det primære magasin følger terrænet, og den overordnede strømningsretning går således fra sydvest mod nordøst fra kote +45 til kote 0 m DVR90 ved kysten (se Figur 23-9).



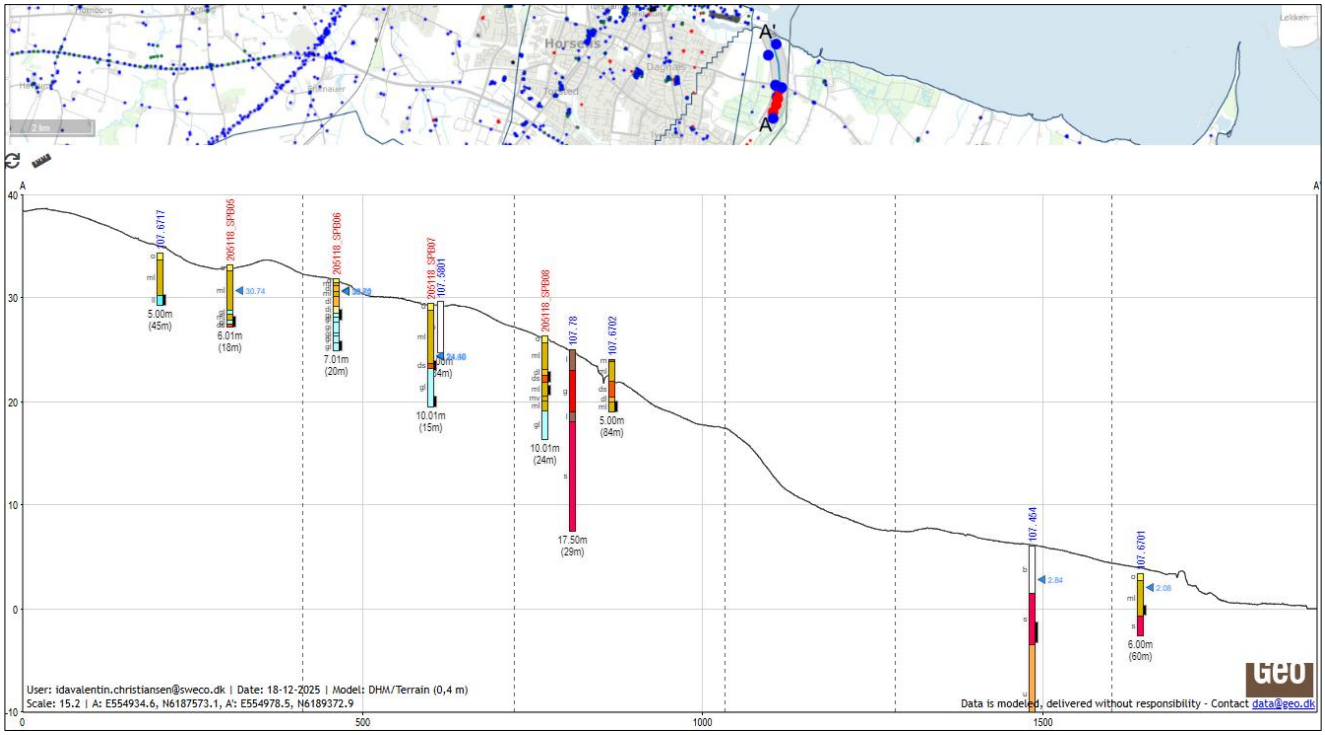
Figur 23-2: GEUS’ jordartskort.



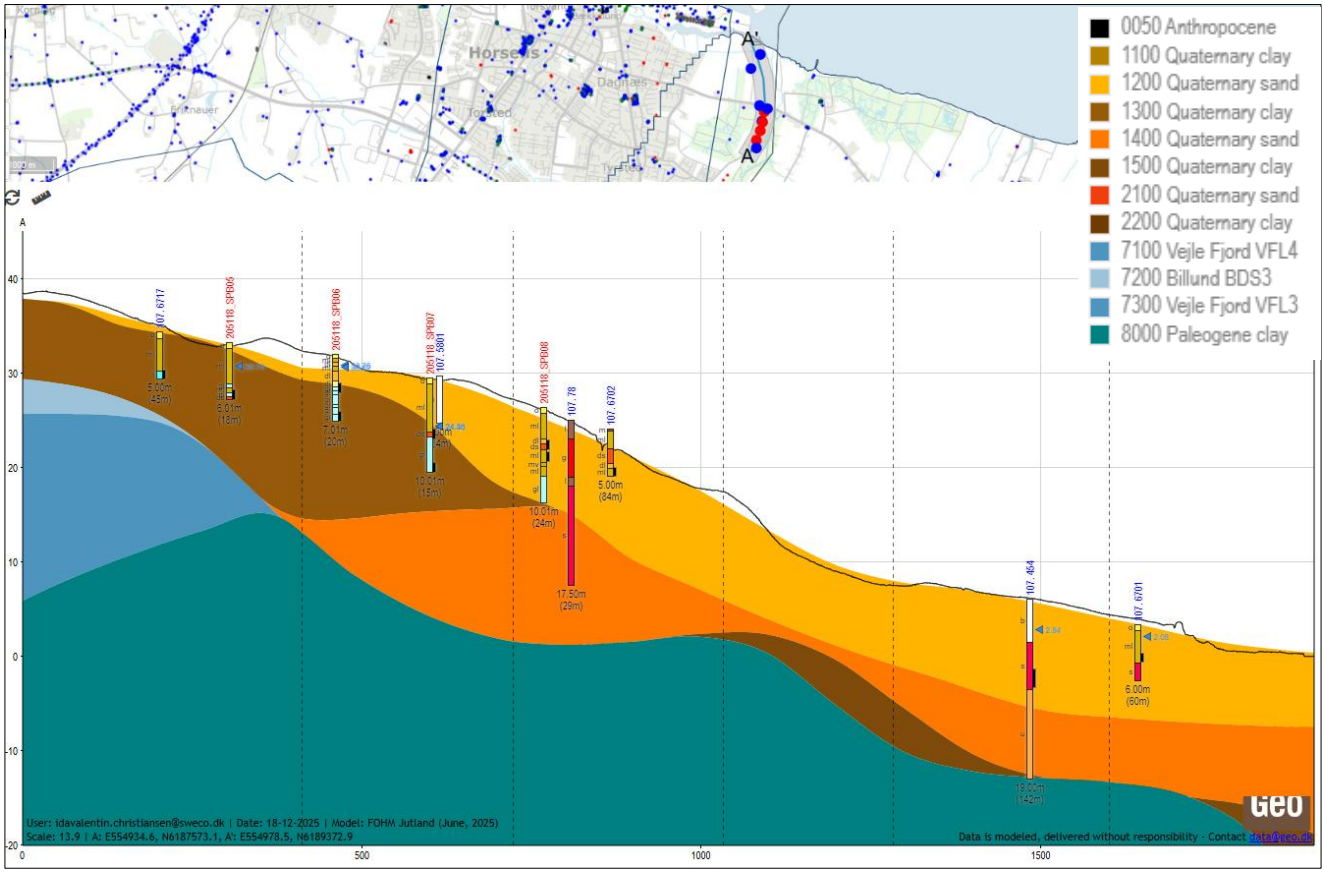
Figur 23-3: Udtræk fra GeoAtlas Live. Sydlig del af Ringvejen



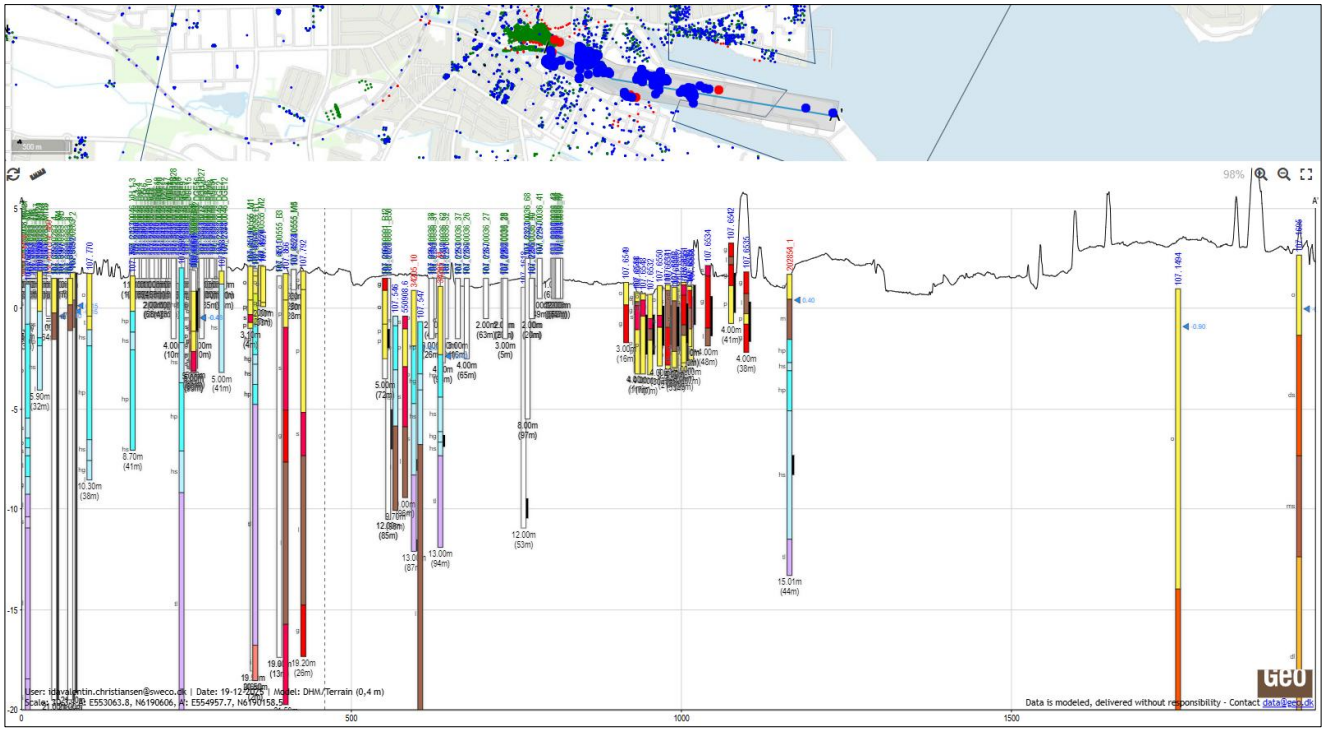
Figur 23-4: Udtræk fra GeoAtlas Live. Sydlig del af Ringvejen (ca. st. 0-1900) med FOHM-modellen fra juni, 2025.



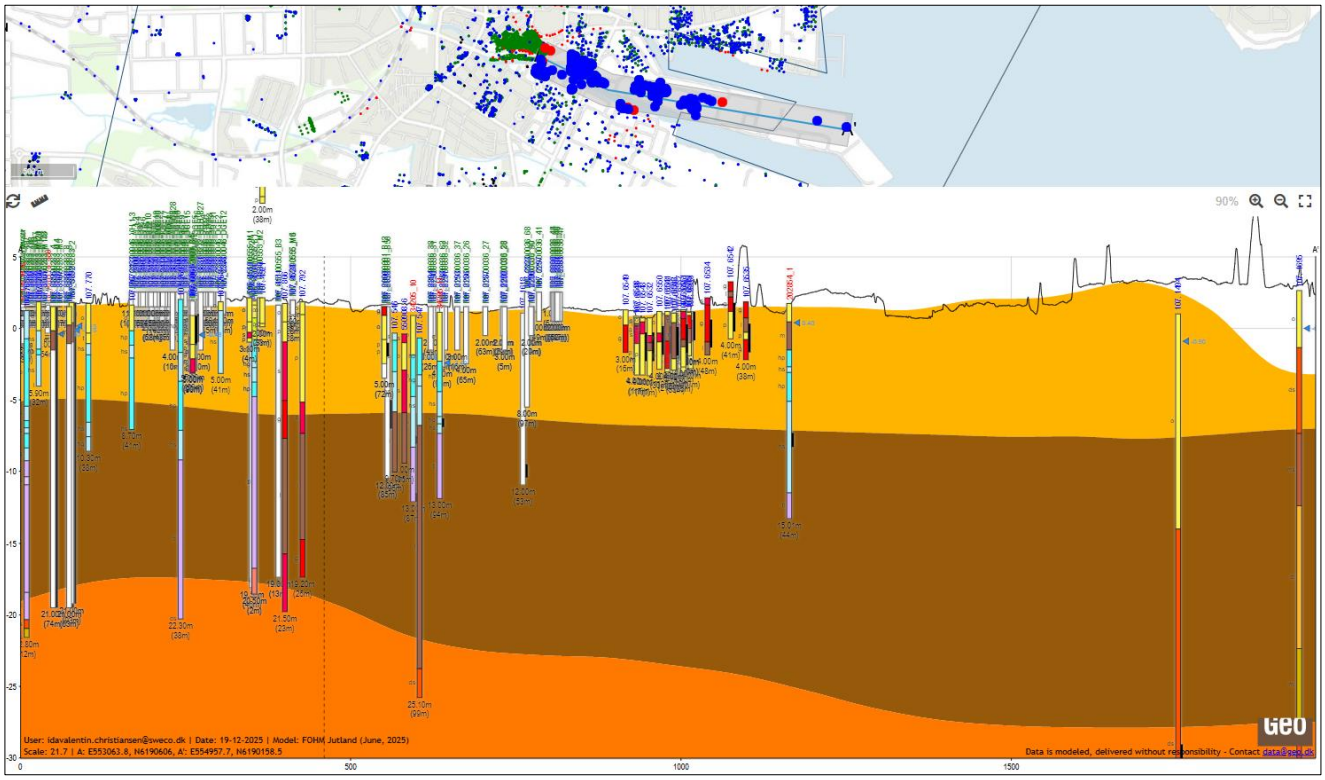
Figur 23-5: Udtræk fra GeoAtlas Live. Nordlig del af Ringvejen (ca. st. +1900-4100).



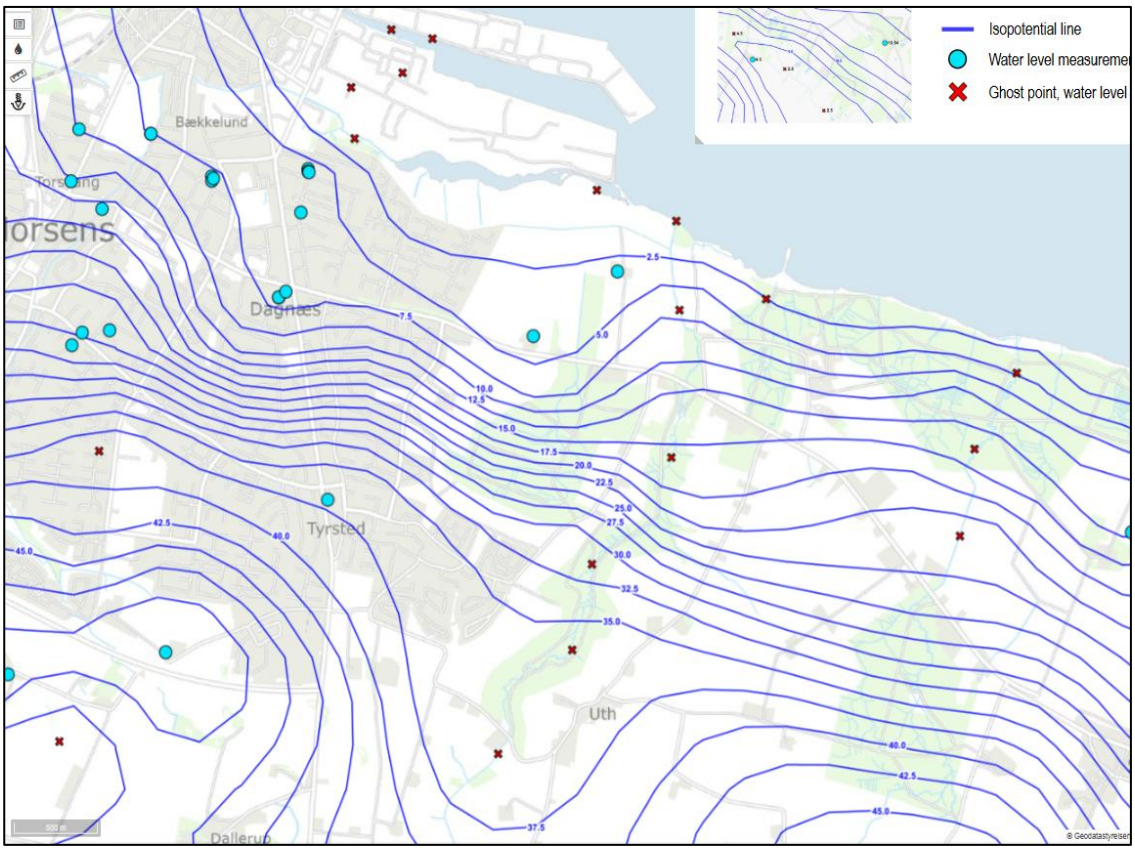
Figur 23-6: Udtræk fra GeoAtlas Live. Nordlig del af Ringvejen (ca. st. +1900-4100) med FOHM-modellen fra juni, 2025.



Figur 23-7: Udtræk fra GeoAtlas Live. Mod vest ses geologien ved Ove Jensens Allé, mod øst ses geologien ved Bassin 4.



Figur 23-8: Udtræk fra GeoAtlas Live, med FOHM-modellen fra juni, 2025. Mod vest ses geologien ved Ove Jensens Allé, mod øst ses geologien ved Bassin 4.



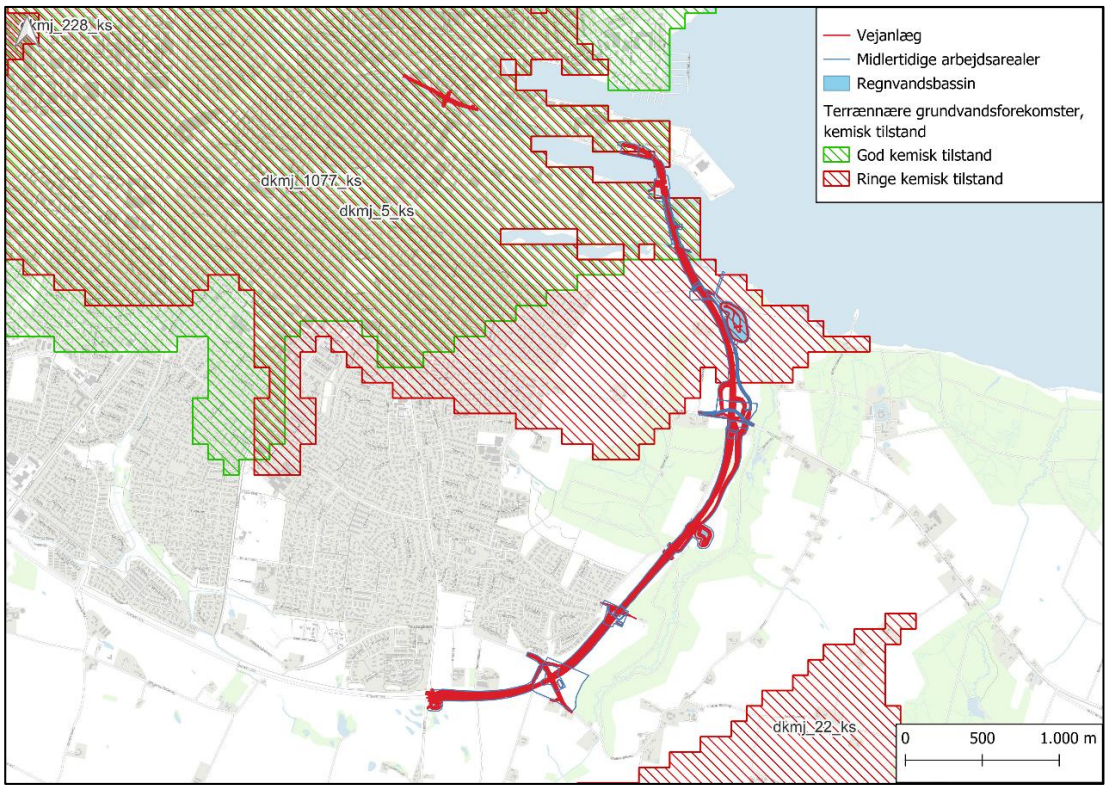
Figur 23-9: Potentialelinjer for projektområdet. Udtrækket er fra GeoAtlas Live og potentialekortet er lavet af Region Midtjylland i 2007. Potentialelinjerne er estimeret på baggrund af pejlinger i de boringer, markeret som punkter på kortet.

23.2.2 Grundvandsforekomster

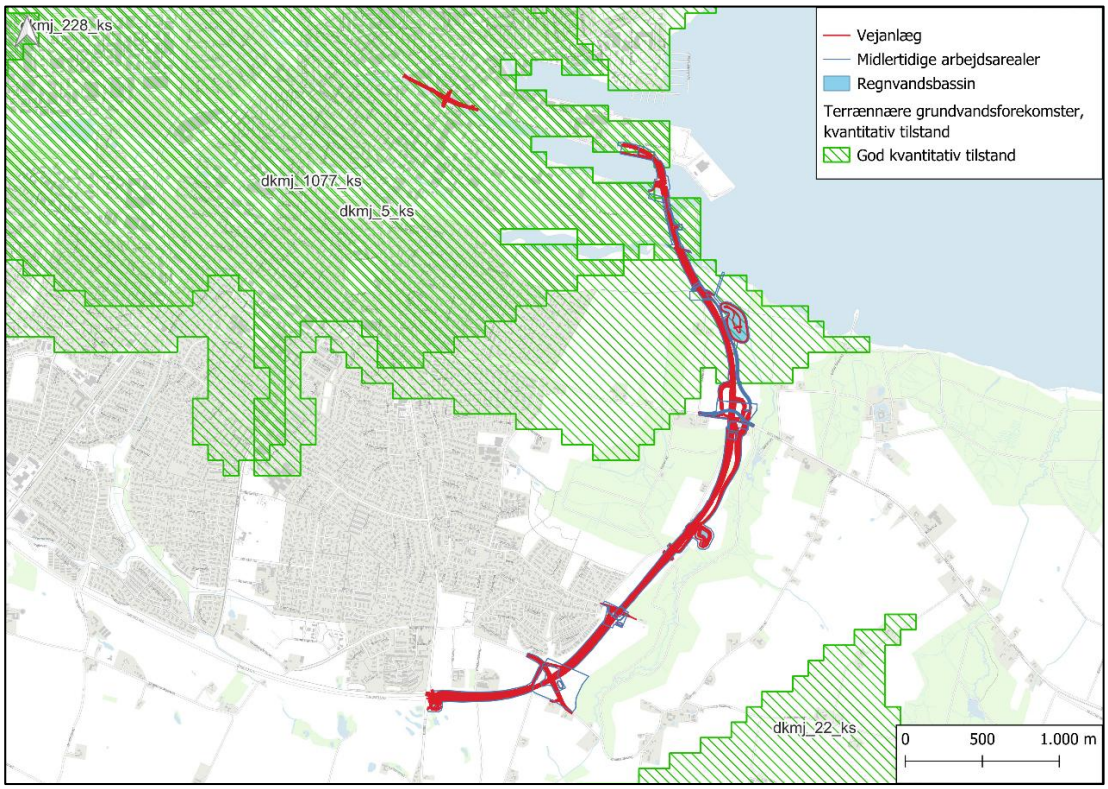
Miljøstyrelsen har offentliggjort Genbesøg af Vandområdeplan III (2021-2027) (107) i december 2025. Vandområdeplanerne består af en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø. Heri indgår sikring af det danske grundvand. Der er lavet en tilstandsvurdering og afgrænsning af grundvandsforekomsterne med hensyn til den kvantitative tilstand og den kemiske tilstand i forhold til nitrat, klorid, metaller og miljøfremmede stoffer på baggrund af den nyeste hydrogeologiske viden.

Grundvandet opdeles i tre typer grundvandsforekomster; terrænnære, regionale og dybe forekomster. Grundvandsforekomsternes type er baseret på beliggenhed, de omkringværende hydrogeologiske forhold samt forekomstens betydning for våd- og overfladevandsområder.

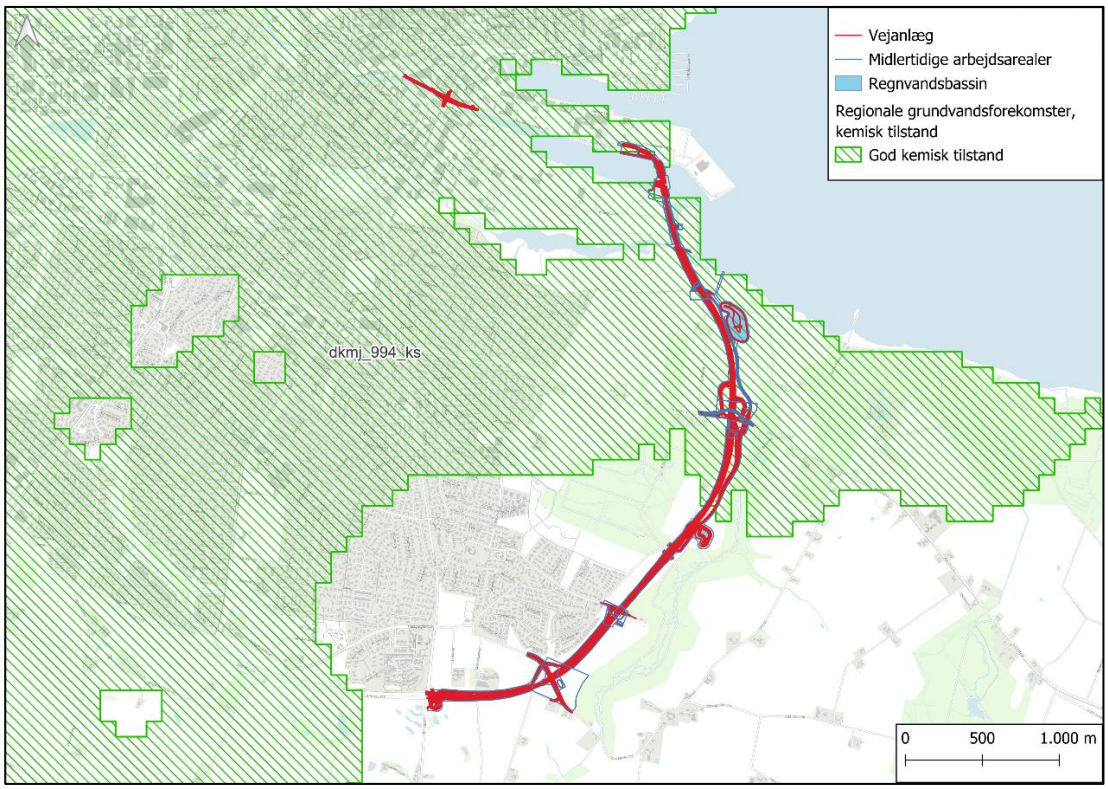
Projektområdet overlapper 4 grundvandsforekomster, herunder 2 terrænnære, 1 regional og 1 dyb forekomst. Overlappende grundvandsforekomster, deres kemiske tilstand og placering fremgår af Figur 23-10, Figur 23-12 og Figur 23-14. Forekomsternes kvantitative tilstand fremgår af Figur 23-11, Figur 23-13 og Figur 23-15.



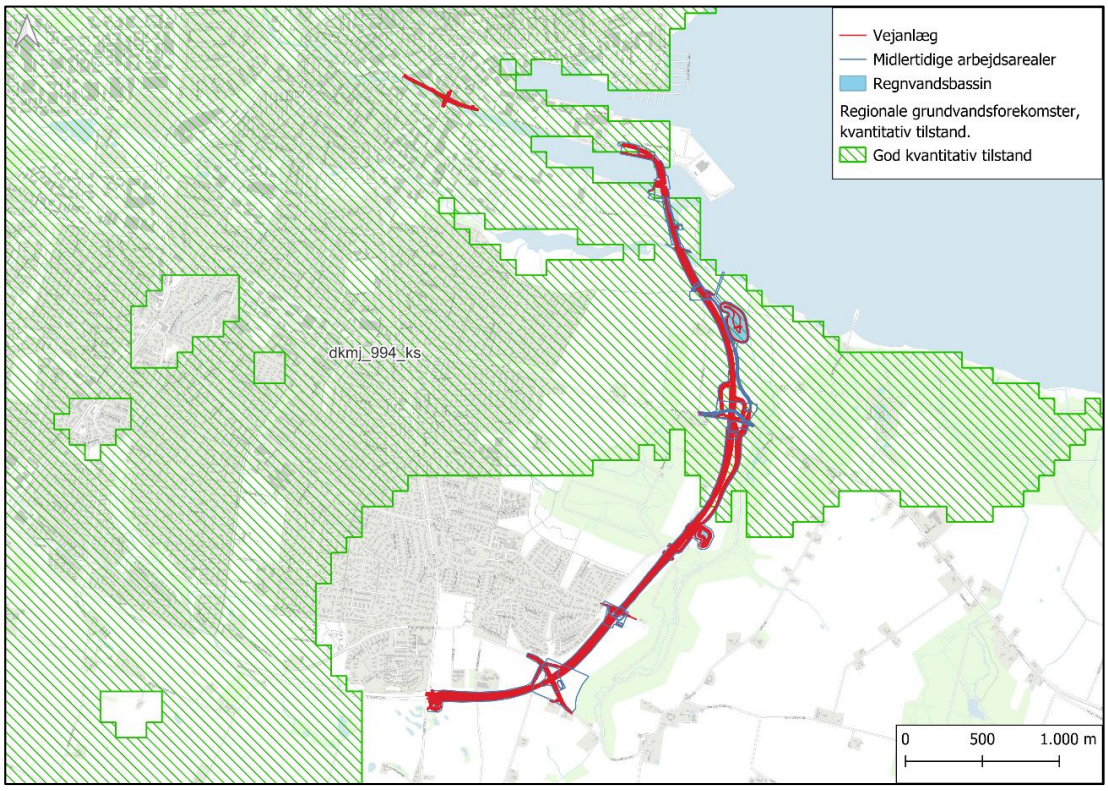
Figur 23-10: Terrænnære grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kemiske tilstand.



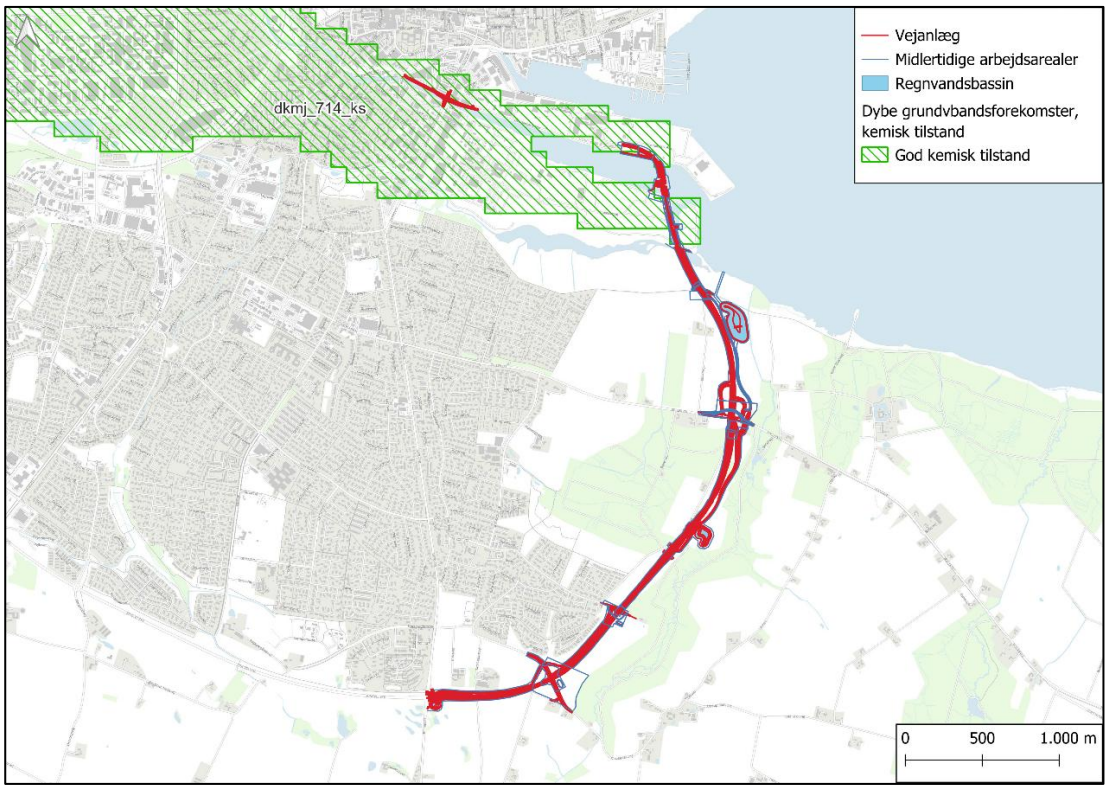
Figur 23-11: Terrænnære grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kvantitative tilstand.



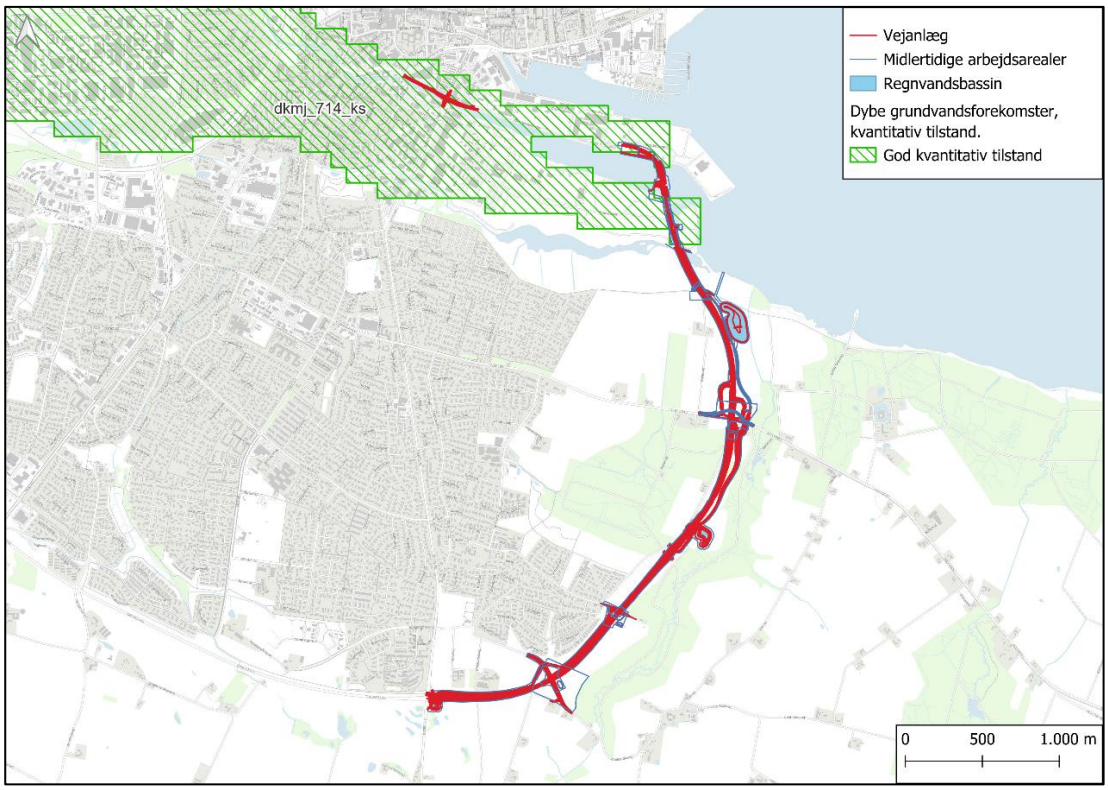
Figur 23-12: Regionale grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kemiske tilstand.



Figur 23-13: Regionale grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kvantitative tilstand.



Figur 23-14: Dybe grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kemiske tilstand.



Figur 23-15: Dybe grundvandsforekomster ved projektområdet og deres kvantitative tilstand.

Den terrænnære grundvandsforekomst "dkmj_5_ks" er vurderet til at have god kvantitativ tilstand og opfylder dermed Vandområdernes miljømål. Grundvandsforekomstens samlede kemiske tilstand er vurderet som ringe. Årsag til manglende målopfyldelse skyldes fund af pesticider i drikkevandstesten.

De tre resterende grundvandsforekomster "dkmj_1077_ks" (terrænnær), "dkmj_994_ks" (regional) og "dkmj_714_ks" (dyb) har alle god kvantitativ og god kemisk tilstand. De opfylder dermed allerede vandområdernes miljømål.

Tabel 23-1 viser de grundvandsforekomster, som overlapper projektområdet samt deres miljømål og nuværende tilstand.

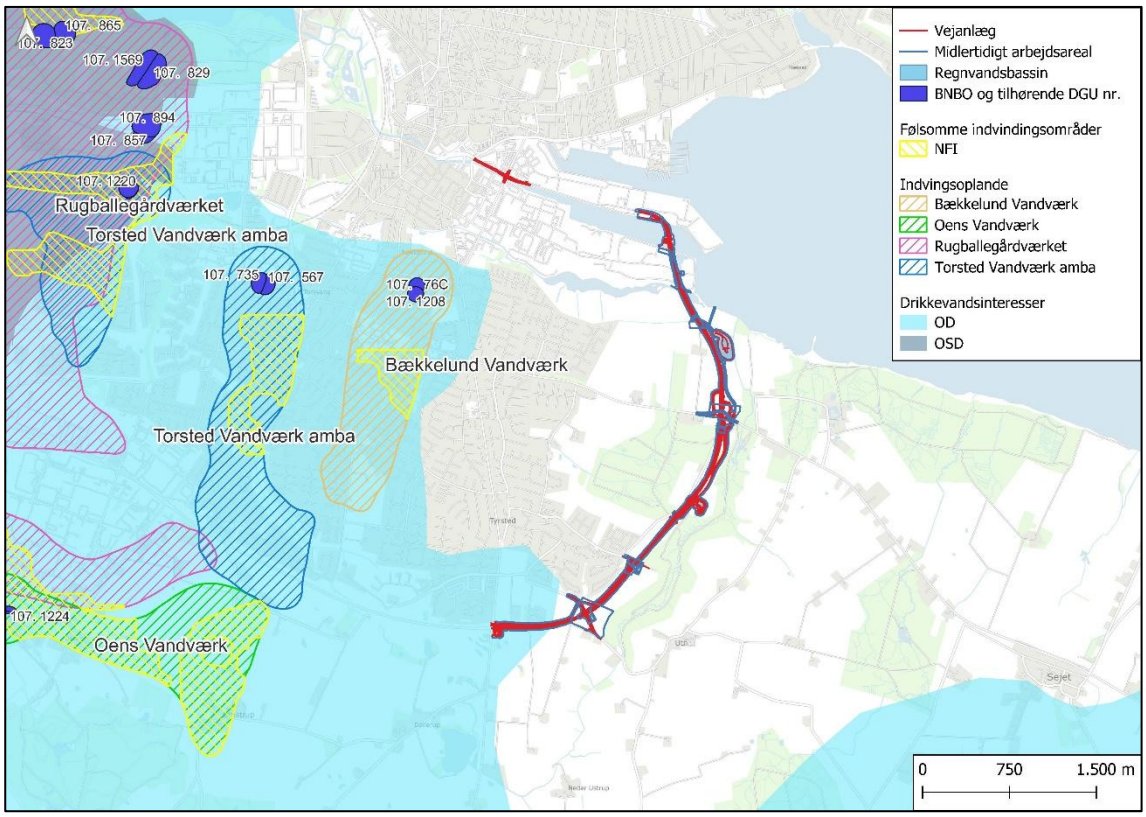
Tabel 23-1: Oversigt over grundvandsforekomster som overlapper projektområdet, samt deres miljømål og tilstand.
* Væsentlig opadgående trend.

Vandområdedistrikt	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn
EU Vandområde ID	DK109_dkmj_5	DK109_dkmj_1077	DK109_dkmj_994	DK109_dkmj_714
	ks	ks	ks	ks
Navn	dkmj_5_ks	dkmj_1077_ks	dkmj_994_ks	dkmj_714_ks
Areal	153,05	239,91	373,21	5,64
Enhed	km^2	km^2	km^2	km^2
Typologi	Terrænnær	Terrænnær	Regional	Dyb
Lagdelt	Ja	Nej	Nej	Nej
DK-modellag	ks5 - ks6	ks4	ks3	ks6
Drikkevandsforekomst	Ja	Ja	Ja	Ja
Magasinbjergart	Porøs bjergart - moderat produktiv	Porøs bjergart - moderat produktiv	Porøs bjergart - moderat produktiv	Porøs bjergart - moderat produktiv
Nuværende tilstand og miljømål				
Miljømål for kvantitativ tilstand	God	God	God	God
Miljømål for kemisk tilstand	God	God	God	God
Nuværende kvantitativ tilstand	God	God	God	God
Nuværende kemisk tilstand, samlet	Ringe	God	God	God
Årsag til manglende målopfyldelse				
Nitrat	Nej	Nej	Nej	Nej
Chlorid	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Pesticider	Nej	Nej	Nej	Nej
BTEXN	Nej	Nej	Nej	Nej
Chlorerede opløsningsmidler	Nej	Nej	Nej	Nej
Cyanider	Nej	Nej	Nej	Nej

Vandområdedistrikt	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn	Jylland og Fyn
MTBE	Nej	Nej	Nej	Nej
Perfluorerede stoffer	Nej	Nej	Nej	Nej
Phenoler	Nej	Nej	Nej	Nej
Vandopløselige opløsningsmidler	Nej	Nej	Nej	Nej
Aluminium	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Arsen	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Bly	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Cadmium	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Chrom	Ukendt tilstand	Ukendt tilstand	Nej	Ukendt tilstand
Kviksølv	Ukendt tilstand	Ukendt tilstand	Nej	Ukendt tilstand
Kobber	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Nikkel	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Zink	Nej	Nej	Nej	Ukendt tilstand
Påvirkning af drikkevand	Ja	Nej	Nej	Nej
Årsag til påvirkning af drikkevand	Pesticider*	-	-	-

23.2.3 Områdeafgrænsninger (herunder OSD, OD, indvindingsoplande, NFI, IO og BNBO)

I det følgende gennemgås de forskellige områdeafgrænsninger inden for projektområdet. Områdeafgrænsningerne fremgår af Figur 23-16.



Figur 23-16: Områdeafgrænsninger nær projektområdet.

23.2.3.1 Områder med drikkevandsinteresser (OSD og OD)

I forbindelse med myndighedernes kortlægning af vandressourcerne er der udlagt områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD), områder med drikkevandsinteresser (OD) og øvrige områder, som har begrænsede drikkevandsinteresser.

Størstedelen af projektområdet ligger ikke inden for OSD, men den sydlige strækning mellem st. 0-500 ligger inden for OD. Nærmeste OSD ligger ca. 3,3 km vest for projektområdet.

Inden for OD skal den generelle grundvandsbeskyttelse opretholdes, og det skal sikres, at der er en tilstrækkelig ikke forurenet og tilstrækkelig velbeskyttet grundvandsressource.

23.2.3.2 Indvindingsoplande (IOL)

Indvindingsoplande defineres som det område, hvorfra en given indvindingsboring henter sit vand. Forurenende stoffer fra aktiviteter i oplandet vil potentielt kunne ende i drikkevandet med tiden. Størrelsen af indvindingsoplandene er først og fremmest afhængig af indvindingsmængdens størrelse og geologien, men også af eksempelvis grundvandsdannelsen i området.

Projektområdet ligger ikke inden for områder kortlagt som indvindingsoplande. Nærmeste indvindingsopland ligger ca. 880 m syd for arbejderne ved Ove Jensens Allé og er indvindingsopland til Bækkelund Vandværk A/S. Vandværkets boringer indvinder vand fra det kvartære sandlag ”dkmj_5_ks”, som ligger 52-64 m under terræn, og som trods dybden udgør den ene terrænnære grundvandsforekomst.

23.2.3.3 Nitratfølsomme indvindingsområder (NFI)

Nitratfølsomme indvindingsområder udpeges kun inden for OSD og indenfor de indvindingsoplande der ligger uden for OSD. Nitratfølsomheden vurderes ud fra det primære grundvandsmagasins nitratsårbarhed og grundvandsdannelsen til magasinet. Nitratfølsomme indvindingsområder afgrænses som udgangspunkt, hvor det primære grundvandsmagasin har nogen eller stor nitratsårbarhed, og hvor der samtidig sker nogen eller stor grundvandsdannelse til det primære grundvandsmagasin.

Projektområdet ligger ikke inden for områder kortlagt som nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). Nærmeste NFI ligger 1700 m sydvest for arbejderne ved Ove Jensens Allé.

23.2.3.3.1 Indsatsområder (IO)

Indsatsområder er områder, hvor der kræves en særlig indsats for at beskytte grundvandsressourcen. Fokus ved udpegning af IO er at begrænse nitratudvaskningen, men et udpeget IO indikerer et område, som generelt bør beskyttes mod forurenende aktiviteter på terræn. I indsatsområder skal kommunen vedtage en indsatsplan efter Vandforsyningslovens §13.

Projektområdet ligger ikke inden for områder kortlagt som indsatsområder (IO). Nærmeste IO ligger 1700 m sydvest for arbejderne ved Ove Jensens Allé.

23.2.3.3.2 Boringsnære beskyttelsesområder (BNBO)

Der er udpeget boringsnære beskyttelsesområder (BNBO) omkring aktive indvindingsboringer til almene vandforsyninger. I BNBO er det muligt at benytte Miljøbeskyttelseslovens §24 og §24a til at forbyde aktiviteter, der udgør en risiko for forurening af et vandindvindingsanlæg. Inden for BNBO kan risikoen for forurening med miljøfremmede stoffer være øget som følge af begrænset transporttid til boringen, højere koncentrationer på grund af manglende opblanding, og øget grundvandsdannelse som følge af sænkning af grundvandets trykniveau.

Projektområdet ligger ikke inden for områder kortlagt som BNBO. Nærmeste 2 BNBO'er ligger 1,7 km vest for projektområdet. Beskyttelsesområderne er udpeget omkring de almene indvindingsboringer DGU-nr. 107.1208 og 107.76C, som forsyner Bækkelund Vandværk A/S.

23.2.4 Vandindvinding

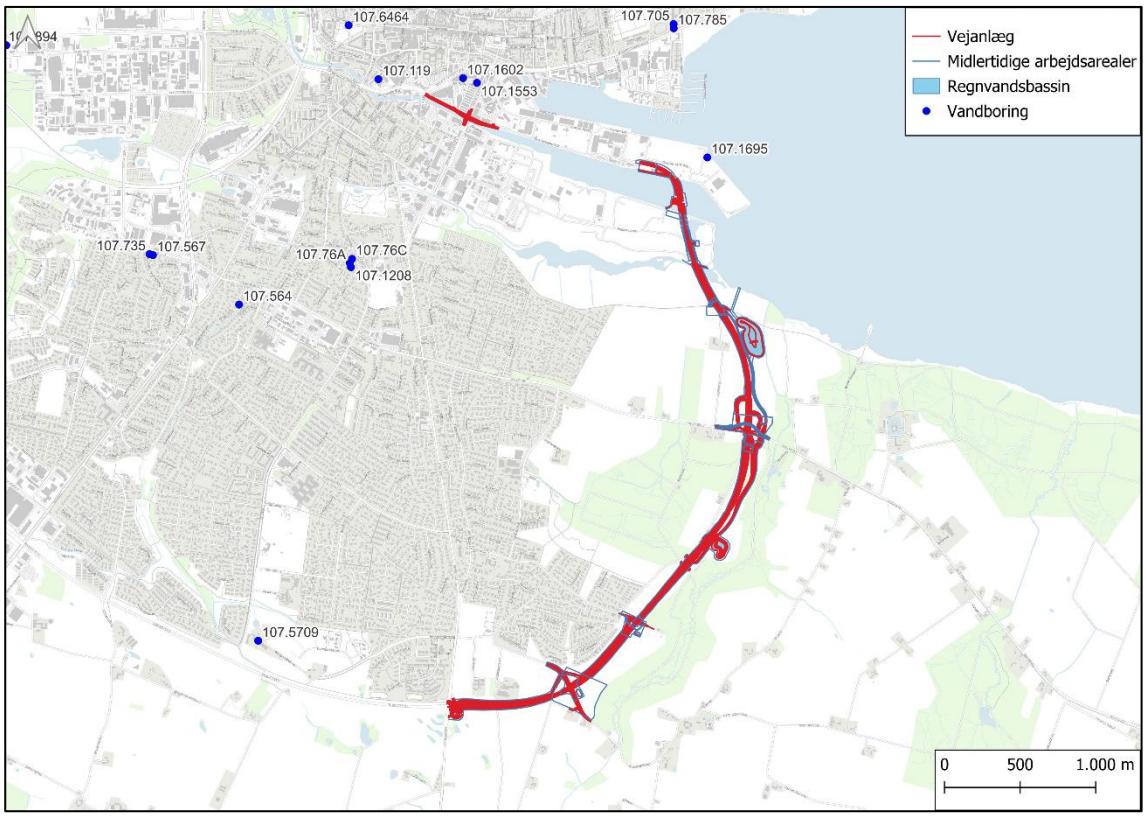
Nærmeste almene vandforsyning, Bækkelund Vandværk A/S, ligger 1,7 km vest for projektområdet. Vandværket forsynes fra to indvindingsboringer DGU-nr. 107.76C og 107.1208, som indvinder fra et kvartært grundvandsmagasin, bestående af smeltevandssand. Magasinet er beliggende fra 40 til mere end 60 meter under terræn (m u.t.). Vandværket har tilladelse til at indvinde 135.000 m^3 pr. år.

Inden for en radius af 1 km ligger der 4 vandboringer med DGU-nr. 107.1695, 107.1553, 107.1602 og 107.119.

Nærmeste vandboring DGU-nr. 107.1695 er beliggende ca. 250 m nordøst for vejtracéet og Bassin 4 og har tidligere være anvendt til industri- og procesvand for virksomheden BG Stone A/S. Der er pt. ikke tilknyttet en indvindingstilladelse til boringen. Boringen er i dag overdraget til Horsens Havn og er pt. ikke aktiv.

Vandboring DGU-nr. 107.1553 og 107.1602 ligger ca. 200 m nord for anlægsarbejderne ved Ove Jensens Allé. Boringerne anvendes til industri- og procesvand (grundvandskøleanlæg) og forsyner Sundhedshuset Horsens. Det samlede anlæg har en indvindingstilladelse på 160.000 m^3/år.

Vandboring 107.119 er en vandforsyningsboring og ligger 350 m vest for arbejderne ved Ove Jensens Allé. Boringen har ikke været aktiv i mange år og forventes at være blevet sløjfet.



Figur 23-17: Vandboringer i nærheden af projektområdet.

23.2.5 Grundvandets sårbarhed

Jf. GEUS jordartskort (se Figur 23-2), som beskriver de terrænnære jordlag, skal vejstrækningen etableres i et område, hvor de terrænnære aflejringer er præget af moræneler. Nord for fjorden er de terrænnære aflejringer præget af fyldlag af sand, ler og gytje.

I langt størstedelen af de geotekniske boringer fra st. 0 til st. +4000, der er udført i forbindelse med projektet, ses ligeledes terrænnære lag af ler og moræneler. Bilag 20 viser alle geotekniske boringer udført langs strækningen, yderligere viser Figur 23-3, Figur 23-5 og Figur 23-7 de tilgængelige boringer i GeoAtlas Live. Af boreprofilerne ses det, at de terrænnære lerlag har en tykkelse af ca. 5 m frem til fjorden. Nord for fjorden viser boreprofilerne fyldlag á 3-6 m tykkelse, som overlejrer gytje- og sandlag.

Figur 23-4, Figur 23-6 og Figur 23-8 viser ud over boreprofiler indberettet til GeoAtlas Live også FOHM-modellen (juni, 2025).

Jf. afsnit 23.2.2 og Figur 23-4 er der frem til st. ca. +2400 ikke nogen grundvandsforekomster eller større sandmagasiner. Mellem st. 0 og +2400 viser FOHM-modellen massive lerlag af 30 m mægtighed, der overlejrer et tyndt lag Billund-sand efterfulgt at et 380 m tykt lerlag, før kalken nås omkring kote -350 m DVR90. Ler har lav permeabilitet og virker derfor som en barriere mod nedsivning af miljøfremmede stoffer. Her er således ingen sårbare grundvandsmagasiner på den del af strækningen.

Jf. afsnit 23.2.2 og Figur 23-6 er der fra st. ca. +2400 frem til Horsens Fjord 2 grundvandsforekomster, hvoraf den ene er terrænnær. Selvom der ses mindre terrænnære lerlag i de udførte boringer vurderes de 2 grundvandsforekomster at være sårbare. Ler har lav permeabilitet og

virker derfor som en barriere mod nedsivning af miljøfremmede stoffer. Dog vil eventuelle spild og uheld potentielt kunne nedsive og nå de underliggende sandlag.

Jf. afsnit 23.2.2 og Figur 23-8 overlapper projektområdet nord for fjorden 4 grundvandsforekomster, hvoraf 2 er terrænnære, 1 er regional og 1 er dyb. Særligt det øverste sandlag her, som ligger i terræn vil være sårbart overfor nedsivning af miljøfremmede stoffer. Sandlaget overlejrer et lerlag af op til 15 m tykkelse, som vil fungere som en barriere mod nedsivning af miljøfremmede stoffer. Dog vil eventuelle spild og uheld potentielt kunne nedsive og nå underliggende sandlag.

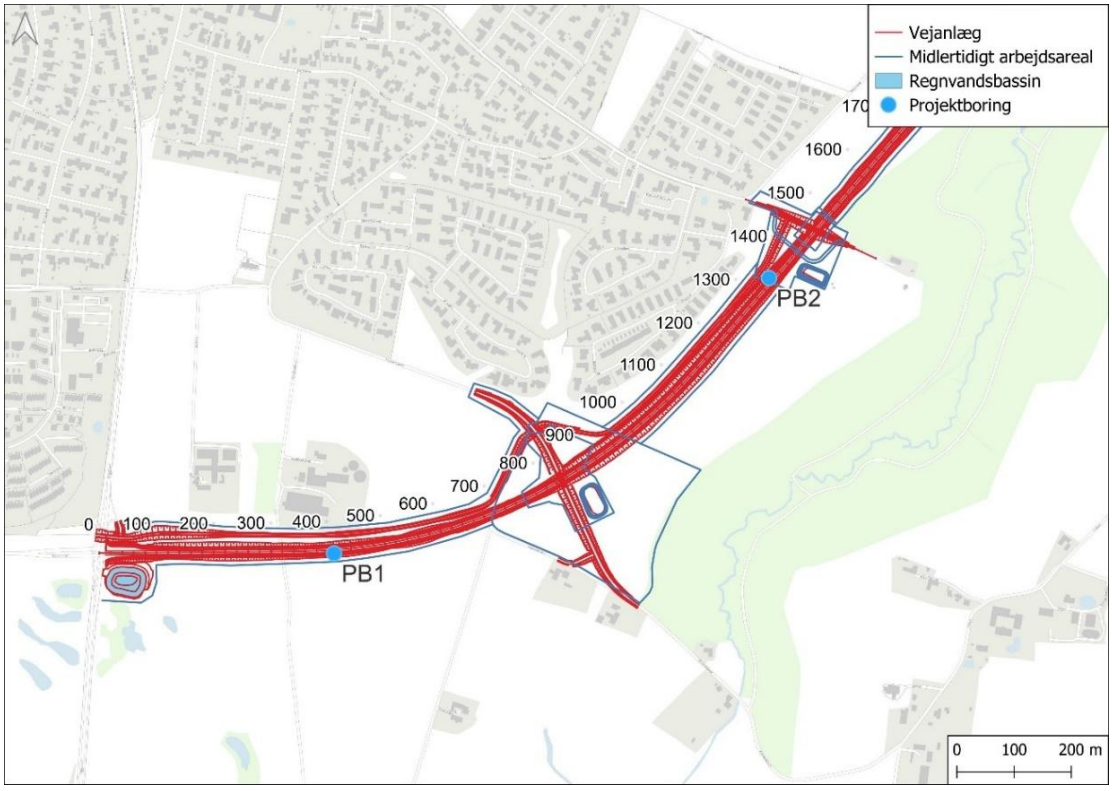
Projektområdet ligger udenfor Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og udenfor indvindingsopland til vandværk (IOL). Kun en mindre del af projektområdet ligger indenfor Område med Drikkevandsinteresser (OD). Projektområdet er ikke udpeget som NFI. Der er ca. 1700 m til nærmeste NFI og indsatsområder (IO). Nærmeste almene vandforsyning indvinder fra et kvartært grundvandsmagasin, bestående af smeltevandssand. Magasinet er beliggende fra 40 til mere end 60 meter under terræn (m u.t.).

Grundvandets sårbarhed i projektområdet vurderes således at være lav frem til st. +2400, hvorefter sårbarheden vurderes at være høj frem til og med arbejderne ved Ove Jensens Allé. Der vil blive udarbejdet en beredskabsplan til håndtering af spild og uheld i anlægsfasen, og hændelser vil blive registreret og rapporteret til miljømyndighederne.

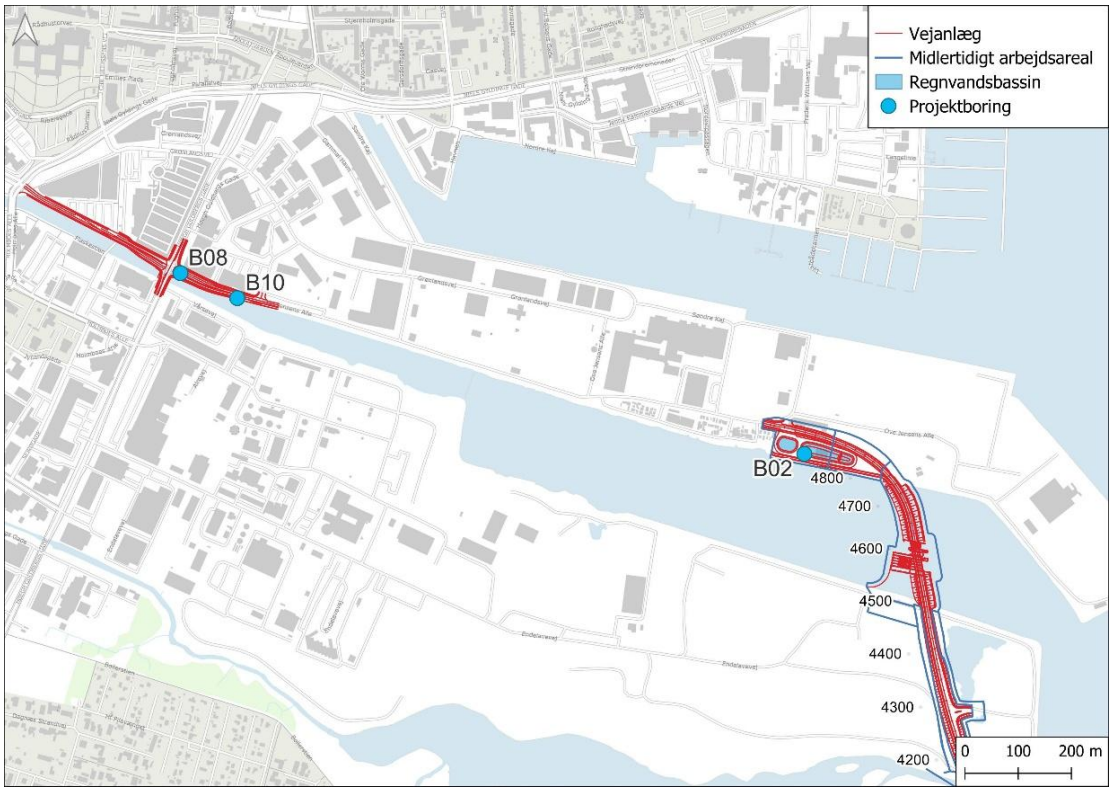
23.2.6 Vandkvalitet

Der er udtaget vandprøver i 5 boringer langs den planlagte vejstrækning: i boring PB1, PB2, B02, B08 og B10. PB1 og PB2 ligger på den sydlige del af vejstrækningen, mens boring B8 og B10 ligger ved Ove Jensens Allé, og boring B02 ligger ved Bassin 4.

Boringernes placering fremgår af Figur 23-18 og Figur 23-19.



Figur 23-18: Placering af boring PB1 og PB2.



Figur 23-19: Placering af boring B08, B10 og B02.

Boringerne er filtersat som følger:

- **PB1**: fra kote +55,8 til +49,8 m DVR90 (4 á 10 m u.t.). Øverste del og nederste del af filteret er i moræneler. Lidt over 3 m af filteret er filtersat i sand.
- **PB2**: fra kote +56,8 til +52,3 m DVR90 (3,5 á 8 m u.t.) i et terrænnært sandlag.
- **B02**: fra kote 0 til -1 m DVR90 (2 á 3 m u.t.) i fyldlag af ler og gytje.
- **B08**: fra kote ca. -0,25 til -2,25 m DVR90 (ca. 2,25 á 4,25 m u.t) i fyld-sand og sand.
- **B10**: fra kote ca. -0,5 til -2,5 m DVR90 (ca. 2 á 4 m u.t.) i sand og tørv/gytje.

I anlægsfasen vil der flere steder være behov for midlertidig grundvandssænkning. Det oppumpede vand vil enten skulle nedsives, reinfiltreres eller udledes til recipient (eller en kombination). I Tabel 23-2 er analyseresultaterne for de 5 vandprøver sammenholdt med de miljøkvalitetskrav, der vil være relevante, i forhold til hvor det oppumpede vand skal ledes hen i det område, hvor prøven er taget. Dette omfatter miljøkvalitetskravet for udledning til kystvand og udledning til vandløb, som er relevant ved udledning til recipient, samt grundvandskvalitetskriterierne og tærskelværdierne for grundvandsforekomsterne, som vil være relevant ved nedsivning og reinfiltration. Af Tabel 23-4 og Tabel 23-5 fremgår det, hvor der skal grundvandssænkes, og hvor det oppumpede vand skal ledes hen.

For metallerne er grænseværdierne sammenholdt med både totalkoncentrationen og koncentrationen af opløst stof (de feltfiltrerede resultater).

Analyseresultater for boring PB1 og PB2 fremgår af Tabel 23-2.

Tabel 23-2: Analyseresultater for vandprøver udtaget i boring PB1 og PB2 sammenholdt med:

- "*MKK ved udledning til kystvand*" viser både de generelle og de max tilladte koncentrationer ved udledning til kystvand jf. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og*

grundvand, BEK nr. 1668 af 08/12/2025. Hvis MKK'er overskrides, så markeres målingen med rød. Hvis detektionsgrænsen overskrider MKK, markeres den med grå.

- "*GV. kval.-kriteriet*" viser grundvandskvalitetskriteriet (109).
- "*Tærskelværdier*, *GV. forekomst*" viser tærskelværdier for grundvandsforekomsterne. Der kan være specifikke tærskelværdier for de enkelte forekomster (110)

Der er ikke kvalitetskrav for alle parametre (angivet med '-')

* 7.5 µg/l for dkmj_5_ks, dkmj_1077_ks og dkmj_994_ks ellers 5 µg/l.

Parameter	Enhed	Boring PB1	Boring PB2	MKK ved udledning til kystvand		GV. kval.-kriteriet	Tærskel-værdier, GV. forekomst	Kvalitets-kriterie eller PNEC
				Generelt kval.krav	Max konc.			
Metaller								
Jern, Fe	mg/l	2,1	0,014	-	-	-	-	-
Jern, Fe, opløst	mg/l	0,015	<0,010	-	-	-	-	-
Mangan[1], Mn	mg/l	0,48	<0,0020	0,300	0,570	-	-	-
Mangan[1], Mn, Filt Felt	mg/l	0,066	<0,0020	0,300	0,570	-	-	-
Arsen[2], As	µg/l	1,4	0,28	2,6	3,1	8	5 / 7,5 *	-
Arsen[2], As, Filt Felt	µg/l	0,25	0,27	2,6	3,1	8	5 / 7,5 *	-
Bly, Pb	µg/l	2,6	0,11	1,3	14	1	1	-
Bly, Pb, Filt Felt	µg/l	0,19	0,046	1,3	14	1	1	-
Cadmium, Cd	µg/l	0,11	0,016	0,2	≤ 0,45 - 1,5	0,5	0,5	-
Cadmium, Cd, Filt Felt	µg/l	0,017	0,015	0,2	≤ 0,45 - 1,5	0,5	0,5	-
Barium[3], Ba	µg/l	160	42	20,6	145	-	-	-
Barium[3], Ba. Filt Felt	µg/l	120	42	20,6	145	-	-	-
Chrom, Cr	µg/l	2,0	1,1	Cr VI: 2,5 Cr III: 3,4	Cr VI: 85 Cr III: 124	25	-	-
Chrom, Cr, Filt Felt	µg/l	0,19	1,1	Cr VI: 2,5 Cr III: 3,4	Cr VI: 85 Cr III: 124	25	-	-
Kobber[2], Cu	µg/l	9,6	2,1	1,2	2,2	100	100	-
Kobber[2], Cu, Filt Felt	µg/l	1,4	2,1	1,2	2,2	100	100	-
Kviksølv, Hg	µg/l	0,0012	<0,0010	-	0,07	0,1	0,1	-
Kviksølv, Hg, Filt Felt	µg/l	<0,0010	<0,0010	-	0,07	0,1	0,1	-
Nikkel, Ni	µg/l	8,5	0,66	8,6	34	10	10	-
Nikkel, Ni, Filt Felt	µg/l	2,6	0,70	8,6	34	10	10	-
Zink[2], Zn	µg/l	17	2,6	8,0	8,6	100	100	-
Zink[2], Zn, Filt Felt	µg/l	5,5	3,0	8,0	8,6	100	100	-
Vanadium[2], V	µg/l	4,5	0,52	5,1	57,8	-	-	-
Vanadium[2], V, Filt Felt	µg/l	0,65	0,49	5,1	57,8	-	-	-
Støtteparametre								
pH	pH	7	7.6	-	-	-	-	-
Temperatur ved pH-måling	°C	22	22	-	-	-	-	-
Suspenderede stoffer	mg/l	430	2.3	-	-	-	-	-
Ammoniak+ammonium-N	mg/l	< 0,004	< 0,004	-	-	-	-	-

Parameter	Enhed	Boring PB1	Boring PB2	MKK ved udledning til kystvand		GV. kval.-kriteriet	Tærskel-værdier, GV. forekomst	Kvalitets-kri-terie eller PNEC
				Generelt kval.krav	Max konc.			
Chlorid	mg/l	64	12	-	-	-	-	-
Orthophosphat-P (PO4-P)	mg/l	< 0,005	0,038	-	-	-	-	-
Hårdhed, total	°dH	37,3	19,3	-	-	-	-	-
Total Nitrogen	mg/l	1,9	8,1	-	-	-	-	-
Total Phosphor	mg/l	0,22	0,039	-	-	-	-	-
BI5 (uden ATU)	mg/l	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-
NVOC, ikke-flygtigt org. kulstof	mg/l	3,3	0,81	-	-	-	-	-
VOC, flygtigt org. kulstof	mg/l	< 0,5	< 0,5	-	-	-	-	-
TOC, totalt org. kulstof	mg/l	3,3	0,8	-	-	-	-	-
Calcium (Ca)	mg/l	250	120	-	-	-	-	-
Miljøfremmede stoffer								
Acenaphthen	µg/l	<0,005	<0,005	0,15	0,76	-	-	-
Acenaphthylen	µg/l	<0,005	<0,005	0,13	3,6	-	-	-
Anthracen	µg/l	<0,005	<0,005	0,1	0,1	-	-	-
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,001	<0,001	0,0005	0,01	-	-	-
Benzo(b,j)flouranten	µg/l	<0,001	<0,001	0,00017	0,017	-	-	-
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,001	<0,001	0,00017	0,017	-	-	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,00062	<0,00017	0,00017	0,027	0,01	-	-
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	<0,0005	<0,0005	0,00017	0,00082	-	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,0005	<0,0005	0,00014	0,018	0,1	-	-
Phenanthren	µg/l	<0,005	<0,005	0,94	6,26	-	-	-
Fluoren	µg/l	<0,005	<0,005	0,23	21,2	-	-	-
Fluoranthen	µg/l	<0,005	<0,005	0,0063	0,12	0,1	-	-
Chrysen	µg/l	<0,001	<0,001	0,0014	0,0014	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0005	<0,0005	0,00017	Anvendes ikke	-	-	-
Naphthalen	µg/l	<0,01	<0,01	2	130	1	-	-
Pyren	µg/l	<0,005	<0,005	0,0023	0,04	-	-	-
Sum af 4 PAH (DWR)	µg/l	0	0	-	-	-	-	-
1-methylnaphthalen	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,12	2	-	-	-
2-methylnaphthalen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,12	2	-	-	-
Dimethylnaphthalener, sum	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,12	2	-	-	-
Trimethylnaphthalener, sum	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,12	2	-	-	-
Methylnaphthalener, sum	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,12	2	-	-	-

Parameter	Enhed	Boring PB1	Boring PB2	MKK ved udledning til kystvand		GV. kval.-kriteriet	Tærskel-værdier, GV. forekomst	Kvalitets-kri-terie eller PNEC
				Generelt kval.krav	Max konc.			
Diethylhexylphthalat (DEHP)	µg/l	< 0,1	< 0,1	1,3	Anvendes ikke	-	-	-
Nonylphenoler	µg/l	0,08	< 0,05	0,3	2,0	-	-	-
Nonylphenol Monoetho-xylat	µg/l	0,07	< 0,05	-	-	-	-	-
Nonylphenol Diethoxylat	µg/l	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-	-
Sum af Nonylphenol+ethoxylater	µg/l	0,15	< 0,1	0,3	2,0	-	-	-
PFBA	ng/l	7,8	<0,60	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFBS	ng/l	0,71	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFPeA	ng/l	0,71	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFPeS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFHxA	ng/l	0,5	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFHxS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFHpA	ng/l	0,31	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFHpS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFOA	ng/l	0,37	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFOS	ng/l	<0,20	<0,20	0,13	7200	-	-	-
6:2 FTS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-
PFOSA	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-
PFNA	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFNS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-
PFDA	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFDS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFUnDA	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFUnDS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-
PFDoDA	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.
PFDoDS	ng/l	<1,0	<1,0	-	-	-	-	-
PFTrDA	ng/l	<1,0	<1,0	-	-	-	-	del af sum af PFOA eq.

Parameter	Enhed	Boring PB1	Boring PB2	MKK ved udledning til kystvand		GV. kval.-kriteriet	Tærskel-værdier, GV. forekomst	Kvalitets-kriterie eller PNEC
				Generelt kval.krav	Max konc.			
PFTrDS	ng/l	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	µg/l	0,00037	#	-	-	0,002	-	-
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	ng/l	0,37	#	-	-	2	-	-
Sum af 22 PFAS (sum PFOA eqv)	µg/l	0,01 (0,00094)	#	-	-	0,1	-	0,004 [4]
Sum af 22 PFAS (sum PFOA eqv)	ng/l	10 (0,94)	#	-	-	100	-	4,4 [4]
Phenol	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,77	310	-	-	
2-methylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	10	1000	-	-	
3-methylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	10	1000	-	-	
4-methylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	10	1000	-	-	
2,3-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
2,4-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
2,5-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
2,6-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
3,4-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
3,5-dimethylphenol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,032	13	-	-	
Bisphenol A	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	10	-	-	

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for mangan sættes til 0,150 mg/l jf. Miljø-styrelsen. 2009. Mangan (7439-96-5). Fastsættelse af kvalitetskriterier.

Note 2: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for arsen, kobber, zink og vanadium sættes til hhv. 2,0, 0,2, 0,2 og 1,0 µg/l jf. Larsen, M.M. 2024. Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. - Teknisk rapport nr. 310

Note 3: Miljøkvalitetskriteriet for barium i kystvande er tillagt en naturlig baggrundsværdi på 14,8 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra Østvendte Fjorde i Jylland Syd for Aarhus. Se også kap 18.

Note 4: Miljøkvalitetskriteriet for sum af PFAS er for 24 PFAS, men der er analyseret for 22 PFAS. For sammenlignings-grundlag er summen af 22 PFAS beregnet som ækvivalenter.

Analyseresultater for boring B08, B10 og B02 fremgår af Tabel 23-3.

Tabel 23-3: Analyseresultater for vandprøver udtaget i boring B8, B10 og bassin 4 ved Ove Jensens Allé sammenholdt med miljøkvalitetskrav (MKK). MKK for vandløb viser de generelle tilladte koncentrationer ved udledning til hhv. vandløb jf. *Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand*, BEK nr. 1668 af 08/12/2025. Hvis MKK'er overskrides, så markeres målingen med rød. Hvis detektionsgrænsen overskrider MKK, markeres detektionsgrænsen med grå.

Parameter	Enhed	Boring B8	BoringB10	Boring B02	MKK ved udled-ning til vandløb	Kvalitetskriterie eller PNEC
Prøvenr.		180257	180256		-	-
Modtaget		30-07-2025	30-07-2025	07-11-2025	-	-
Naturlig grundvandskemi						

Parameter	Enhed	Boring B8	BoringB10	Boring B02	MKK ved udledning til vandløb	Kvalitetskriterie eller PNEC
Partikler i prøve efter konservering	-	Nej	Nej	-	-	-
pH	pH	7,5	7,0	7,8	-	-
Ledningsevne	mS/m	2000	340	740	-	-
Ammonium+ammoniak, NH_4^+	mg/l	0,78	24	17	-	-
Mangan[1], Mn	mg/l	1,1	2,6	1,1	0,300	-
Calcium, Ca^{2+}	mg/l	230	210	110	-	-
Magnesium, Mg^{2+}	mg/l	410	31	190	-	-
Kalium, K^+	mg/l	140	26	-	-	-
Natrium, Na^+	mg/l	3700	470	-	-	-
Jern, Fe	mg/l	1,9	23	5,3	-	-
Nitrit, NO_2^-	mg/l	<0,0010	0,0011	-	-	-
Nitrat, NO_3^-	mg/l	0,22	<0,10	-	-	-
Oxygen, opløst, O_2	mg/l	-	-	-	-	-
Total phosphor, P	mg/l	0,24	2,2	12	-	-
COD iltforbrug m. dichromat	mg/l	56	180	-	-	-
Chlorid, Cl^-	mg/l	8000	840	1900	-	-
Fluorid, F^-	mg/l	0,60	0,98	-	-	-
Sulfat, SO_4^{2-}	mg/l	980	40	-	-	-
Hydrogencarbonat, HCO_3^-	mg/l	410	710	-	-	-
Aggressiv kuldioxid, CO_2	mg/l	<5	<5	-	-	-
Inddampningsrest	mg/l	15000	2400	-	-	-
Hydrogensulfid, H_2S	mg/l	0,022	0,23	-	-	$3 \cdot 10^{-5}$ (fersk)
NVOC	mg/l	9,7	29	41	-	-
Suspenderede stoffer	mg/l	200	280	19	-	-
Tungmetaller						
Arsen, As	µg/l	-	-	3,9	4,3	-
Barium[3], Ba	µg/l	-	-	190	66	-
Bly, Pb	µg/l	4,5	3,8	2,0	1,2	-
Cadmium, Cd	µg/l	2,3	0,16	0,041	≤ 0,08 - 0,25	-
Chrom, Cr	µg/l	4,0	7,3	6,5	Cr VI: 2,5 Cr III: 4,9	-
Kobber[2], Cu	µg/l	8,8	1,5	1,0	1,48	-
Kviksølv, Hg	µg/l	0,025	0,059	<0,001	0,07	-
Nikkel, Ni	µg/l	12	8,3	2,4	4	-
Zink[2], Zn	µg/l	61	21	12	9,4	-
Vanadium[2], V	µg/l	-	-	22	4,234	-
Kulbrinter i vand						
Kulbrinter n-C6 - n-C10	µg/l	<5,0	<5,0	7,6	-	-

Parameter	Enhed	Boring B8	BoringB10	Boring B02	MKK ved udled-ning til vandløb	Kvalitetskriterie eller PNEC
Kulbrinter >n-C10 - n-C15	µg/l	<5,0	<5,0	-	-	-
Kulbrinter >n-C15 - n-C20	µg/l	<5,0	<5,0	-	-	-
Kulbrinter >n-C20 - n-C35	µg/l	<5,0	<5,0	-	-	-
Total kulbrinter (C6-C35)	µg/l	<5,0	<5,0	170	-	-
HS BTEXN						
Benzen	µg/l	0,034	<0,020	0,083	10	-
Toluen	µg/l	0,99	0,13	1,3	74	-
Ethylbenzen	µg/l	0,17	0,034	0,031	20	-
Xylener (o,-m- og p-xylen)	µg/l	1,0	0,21	0,141	10	-
Naphthalen	µg/l	0,056	<0,020	-	2	-
PAH'er 16 komp.						
Naphthalen	µg/l	0,021	0,063	21	2	-
Acenaphthylen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,26	1,3	-
Acenaphthen	µg/l	<0,0050	0,043	9,5	0,15	-
Phenanthren	µg/l	<0,0050	0,026	2,4	0,94	-
Antracen	µg/l	0,0061	0,031	0,49	0,1	-
Fluoren	µg/l	<0,0050	0,014	3,7	2,3	-
Fluoranthen	µg/l	<0,0050	0,033	1,2	0,0063	-
Pyren	µg/l	<0,0050	0,017	0,75	0,0023	-
Benz(a)anthracen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,059	0,0005	-
Chrysen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,049	0,0028	-
Benzo(b+j)fluoranthen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,067	0,00017	-
Benz(k)fluoranthen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,022	0,00017	-
Benz(a)pyren	µg/l	<0,0030	<0,0030	0,035	0,00017	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,019	0,00017	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0014	-
Benz(ghi)perylen	µg/l	<0,0050	<0,0050	0,019	0,00017	-
PAH, sum påviste (EPA - 16 komp.)	µg/l	0,027	0,23	-	-	-
PAH, sum af påviste (4 komp. jf. bek. 221, 2025)	µg/l	<0,10	<0,10	0,13	-	-
PAH, sum af påviste (6 komp. jf. bek. 811, 2024)	µg/l	<0,10	<0,10	-	-	-
HS Chlor. og nedbr.						
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	2,5	-
1,1,1-trichlorethan	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	21	-
Tetrachlormethan	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	12	-
Trichlorethylen	µg/l	<0,020	<0,020	-	10	-
Tetrachlorethylen	µg/l	<0,020	<0,020	-	10	-

Parameter	Enhed	Boring B8	BoringB10	Boring B02	MKK ved udled-ning til vandløb	Kvalitetskriterie eller PNEC
Chlorethan	µg/l	<0,10	<0,10	<0,02	-	58 (fersk)
Vinylchlorid	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	0,05	-
1,1-dichlorethylen	µg/l	<0,020	<0,020	-	6,8	-
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	<0,020	<0,020	-	6,8	-
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	<0,020	<0,020	-	6,8	-
1,2-dichlorethan	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	10	-
1,1-dichlorethan	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	18	-
Phenoler						
Phenol	µg/l	<0,050	<0,050	0,06	7,7	-
2-methylphenol (o-cresol)	µg/l	<0,020	<0,020	<0,04	100	-
3-methylphenol (m-cresol)	µg/l	<0,020	<0,020	<0,06	100	-
4-methylphenol (p-cresol)	µg/l	<0,020	<0,020	0,33	100	-
2,3-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	0,32	-
2,4-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	0,08	0,32	-
2,5-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	<0,02	0,32	-
2,6-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	<0,17	0,32	-
3,4-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	0,02	0,32	-
3,5-dimethylphenol	µg/l	<0,020	<0,020	0,14	0,32	-
PCB i vand						
PCB congen 28	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 31	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 52	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 101	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 105	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 118	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 138	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 153	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 156	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB congen 180	µg/l	<0,010	<0,010	<0,01	-	-
PCB sum 7 congener	µg/l	<0,070	<0,070	<0,01	-	-
PCB sum 10 congener	µg/l	<0,10	<0,10	<0,01	-	-
PFAS-forbindelser, grundvand						
PFHpA, Perfluorheptansyre	ng/l	<1,0	1,0	5,2	-	del af sum af PFOA eq.
PFOA, Perfluoroctansyre	ng/l	2,0	0,74	14	-	del af sum af PFOA eq.
PFNA, Perfluornonansyre	ng/l	<0,30	<0,30	0,59	-	del af sum af PFOA eq.
PFNS, Perfluornonansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	-
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre	ng/l	1,2	<1,0	<0,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFHxS, Perfluorhexansulfonsyre	ng/l	0,39	<0,30	0,72	-	del af sum af PFOA eq.

Parameter	Enhed	Boring B8	BoringB10	Boring B02	MKK ved udledning til vandløb	Kvalitetskriterie eller PNEC
PFOS, Perfluoroctansulfonsyre	ng/l	3,1	<0,20	11	0,65	-
PFDS, Perfluordecansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFOSA, Perfluoroctansulfonamid	ng/l	<1,0	<1,0	0,87	-	-
PFHxA, Perfluorhexansyre	ng/l	<1,0	2,2	11	-	del af sum af PFOA eq.
PFBA, Perfluorbutansyre	ng/l	3,2	6,3	1,6	-	del af sum af PFOA eq.
PFHpS, Perfluorheptansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFUnDA, Perfluorundecansyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFPeA, Perfluorpentansyre	ng/l	<1,0	4,2	2,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFPeS, Perfluorpentansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	0,38	-	del af sum af PFOA eq.
PFDA, Perfluordecansyre	ng/l	<1,0	<1,0	0,36	-	del af sum af PFOA eq.
6:2 FTS (6:2 fluortelomersulfonsyre)	ng/l	<1,0	<1,0	0,32	-	-
PFDoDA, Perfluordodecansyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	del af sum af PFOA eq.
PFTrDA, Perfluortridecansyre	ng/l	<1,0	<1,0	<1	-	del af sum af PFOA eq.
PFUnDS, Perfluorundecansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	-
PFDoDS, Perfluordodecansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<1	-	-
PFTrDS, Perfluortridecansulfonsyre	ng/l	<1,0	<1,0	<0,3	-	-
Sum af påviste (PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS)	ng/l	5,5	0,74	26	-	-
Sum af påviste PFAS, 22 stoffer (sum PFOA eqv)	ng/l	9,9 (8,60)	14 (1,71)	48 (48)	-	4,4 sum af PFOA-ækvivalenter[4]
Miljøfremmede stoffer vand						
LAS	µg/l	<25	<25	<2	54	-
PAH, sum	µg/l	<0,2	<0,20		-	-
NPE	µg/l	<0,6	<0,6	0,07	-	-
DBP	µg/l	-	-	<0,1	2,3	-
DEHP	µg/l	<0,50	<0,50	0,18	1,3	-
BBP	µg/l	-	-	<0,1	7,5	-
DEHA	µg/l	-	-	<0,1	0,48	-
Dimethylnaphthalener, sum	µg/l	-	-	2,4	0,12	-
Trimethylnaphthalener, sum	µg/l	-	-	0,30	0,12	-
Andre forureningsparametre						
Bisphenol A	µg/l	<0,10	<0,10	0,22	0,1	-
Cyanid CN, total	µg/l	8,9	200	21	-	5 (fersk)

Note 1: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for mangan sættes til 0,150 mg/l jf. Miljøstyrelsen. 2009. Mangan (7439-96-5). Fastsættelse af kvalitetskriterier.

Note 2: Miljøkvalitetskravet er tillagt den naturlige baggrundsværdi (nbgv) som for kobber, zink og vanadium sættes til hhv. 0,48, 1,6 og 0,134 µg/l jf. Miljøstyrelsen. Juli 2021. Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (24).

Note 3: Miljøkvalitetskriteriet for barium i vandløb er en naturlig baggrundsværdi på 47 µg/l bestemt som 10% fraktilen af vandanalyser fra vandløb i oplandet til Horsens Fjord. Se også kap 16.

Note 4: Miljøkvalitetskriteriet for sum af PFAS er udtrykt som sum af PFOA-ækvivalenter, som er beregnet for 24 PFAS. Der er analyseret for 22 PFAS, men for sammenligningsgrundlag er summen af 22 PFAS beregnet som PFOA-ækvivalenter.

23.3 Påvirkninger i anlægsfasen

I afsnit 23.3.1 gennemgås det midlertidige arbejde i anlægsfasen, der kan have en påvirkning på grundvandsressourcen. Dette omfatter midlertidig grundvandssænkning, afledning af det oppumpede vand, etablering af styrede underboringer samt spild og uheld.

I afsnit 23.3.2 til 23.3.6 vurderes påvirkningen af de relevante anlægsarbejder på

- Grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer
- Dårligt funderede bygninger
- Eksisterende jord- og grundvandsforurening
- Våd natur
- Eksisterende indvindingsboringer

23.3.1 Relevant anlægsarbejde

I det følgende gennemgås de anlægsarbejder, der kan have en påvirkning på grundvandsressourcen, herunder behov for midlertidig grundvandssænkning, afledning af det oppumpede vand, etablering af styrede underboringer samt spild og uheld.

23.3.1.1 Midlertidig grundvandssænkning

Der skal etableres 4 regnvandsbassiner, 3 midlertidige nedsivningsbassiner, 2 nye broer, 3 stitunneller, 1 vejunderføring og 1 faunapassage. Ved nogle af bygværkerne vil der være behov for grundvandssænkning i anlægsfasen. Yderligere skal krydset mellem Høegh Guldbergs Gade og Ove Jensens Allé ombygges i forbindelse med udvidelsen af Ove Jensens Allé. Her vil der ligeledes blive behov for midlertidig grundvandssænkning.

23.3.1.1.1 Overføringer

De 2 nye broer skal føre Klokkedalsvej (Bro 276-0-006.00) samt Bollervej (Bro 276-0-012.00) over den fremtidige Ringvej. Grundvandsspejlet ved overføring af Klokkedalsvej er truffet i ca. kote +57,6 m DVR90. Med en FUK (fundamentsunderkant) i ca. +57,4 á +57,7 m DVR90 skal der afhængig af årstiden udgraves ca. 0,5 m under grundvandsspejlet, hvorfor der er behov for midlertidig grundvandssænkning. Med de trufne sandlag udføres dette formentlig bedst med filtersatte pumpeboringer suppleret med drænstrenge i nødvendigt omfang. Ved Bro 276-0-012.00 er grundvandsspejlet truffet i ca. kote +14,3 á 14,8 m DVR90, og her forventes der ikke behov for en midlertidig grundvandssænkning.

23.3.1.1.2 Underføringer

Der skal etableres et stisystem, som krydser Ringvejen ved henholdsvis Nordrevej og Bollervej samt laves en underføring af Bollerstien, hvorfor der er behov for at anlægge 3 nye stitunneler. Derudover skal der etableres en vejunderføring ved Nordrevej og 1 faunapassage ved st.

+1940. I alt 5 nye tunneller. Der vil kun være behov for midlertidig grundvandssænkning ved underføring af sti ved Bollervej.

23.3.1.1.3 Bassiner

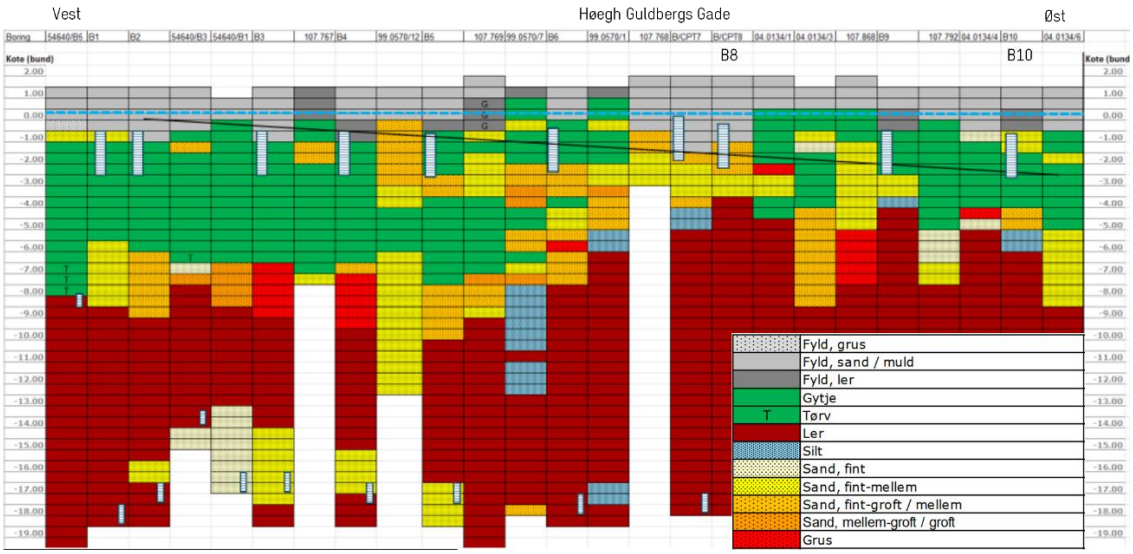
Der skal etableres 4 permanente regnvandsbassiner og 3 midlertidige nedsivningsbassiner. Ved regnvandsbassin 1 og 2 vurderes der ikke at være behov for midlertidig grundvandssænkning. Ved regnvandsbassin 3, der består af et vådbassin og et filterbassin, vil der være behov for at trykaflaste et dybereliggende sandmagasin pga. risiko for grundbrud ved etablering af filterbassinet samt for grundvandssænkning ved etablering af vådbassinet. Ved regnvandsbassin 4, der også består af et vådbassin og et filterbassin, skal der graves ud under grundvandsspejlet, hvorfor der også her vil være behov for midlertidig grundvandssænkning. De 3 midlertidige bassiner er nedsivningsbassiner og ligger dermed over grundvandsspejlet, hvorfor der ikke vil være behov for grundvandssænkning i forbindelse med etablering af disse.

23.3.1.1.4 Vej i afgravning

Langs vejtracéet er der 3 delstrækninger, der ligger i afgravning. Det gælder st. 0-500, st. +800-1350 og st. +2400-3200. På strækningerne st. +200-500 og +800-1350 kan der være risiko for grundbrud ved højtstående grundvand i særligt våde vintre. På disse 2 strækninger er vandstanden blevet målt kontinuert over en periode på ca. 10 måneder. Der er tydelig sammenhæng mellem nedbør og vandstanden i de terrænnære sandlinser/magasiner i disse områder. I driftsfasen vurderes der at være behov for aflastningsbrønde på strækningen st. +200 – 500 og st. +800 – 1350 i ekstreme perioder med højt vandspejl. I anlægsperioden vurderes der ikke at være risiko for grundbrud, da denne er planlagt til at ske i perioden ca. juni-november, hvor grundvandstrykket generelt er lavest. Der vil derfor ikke være behov for midlertidig grundvandssænkning her.

23.3.1.1.5 Ove Jensens Allé

Anlægsarbejderne ved Ove Jensens Allé omfatter udgravning til brofundamenter for Høegh Guldbergs Gade vejbro over Bygholm Å, etablering af regnvandsledning og pumpestation. På Figur 23-20 er der vist et geologisk snit langs strækningen, hvor der skal etableres regnvandsledning. De geoteknisk boringer fremgår ligeledes af bilag 22.



Figur 23-20 Geologisk snit på strækningen, hvor der skal etableres regnvandsledning. Ledningen fremgår med sort linie.

Ledningen har en samlet længde på godt 400 m. Ledningen hælder fra vest mod øst og ligger typisk mellem 0 og 2 m under grundvandsspejlet. På den vestligste del tørholdes udgravningen ved lænsepumpning fra bunden af udgravningen. På den centrale og østlige del samt ved pumpestationen tørholdes udgravningen vha. sugespidser. Boring B8 er placeret i den centrale del af området, hvor der skal graves under grundvandsspejlet, mens boring B10 er placeret i den østlige del af området. Ved boring B8 består lagserien, som vist på Figur 23-20, af fyldsand samt fint, mellem og grovkornet sand i hele gravedybden (grå, gule og orange signatur på Figur 23-20). I den østlige del af området ved boring B10 består lagserien af ler og gytje (mørkegrå og grøn signatur på figuren) med et ca. 1 m tykt indslag af fint til mellemkornet sand omkring kote -1 (gul signatur på figuren ved B10). Grundvandet strømmer ca. 1000 gange langsommere i ler og gytje i forhold til i sand. Tilstrømningen af grundvand til udgravningen i den østlige del af området, vurderes derfor at være betydeligt mindre end i den centrale del af området omkring B8. Grundvandskvaliteten i boring B8 vurderes således at repræsentere vandkvaliteten i langt hovedparten af den mængde grundvand, der skal renses og derefter udledes til Bygholm Å.

Ved vejbroen udgraves der på nordsiden til kote ca. 0 m DVR90 med spuns ud mod åen. Der forventes meget små vandmængder, som håndteres ved lænsning evt. suppleret med sugespidser i perioder med høj vandstand i åen. På sydsiden udføres åben udgravning til kote ca. -2 m DVR90 for at fjerene det eksisterende brofundament. Udgravningen udføres under vand uden grundvandssænkning. Når det eksisterende brofundament er fjernet, etableres der spunsvæg ud mod åen og udgravningen fyldes op til kote ca. -0,3 m. Herefter sænkes grundvandet ned under dette niveau og der etableres nyt fundament. Vandspejlet sænkes med lænsning suppleret med sugespidser. I forbindelse med selve vejprojektet i Ove Jensens Allé vil der lokalt og kortvarigt være behov for at udgrave til under kote 0 m. Der forventes meget små vandmængder og grundvandet håndteres generelt ved lænsning evt. suppleret med sugespidser.

23.3.1.1.6 Opsummering

Behovet for midlertidig grundvandssænkning er opsummeret i Tabel 23-4 og Tabel 23-5. Tabellerne viser den forventede varighed med aktiv grundvandssænkning samt de forventede gennemsnitlige flow og vandmængder. I tabellerne er det desuden angivet, hvor det oppumpede vand ledes hen.

Tabel 23-4: Overblik over relevant anlægsarbejde i forhold til grundvand og eventuelt behov for midlertidig grundvandssænkning for den planlagte vejstrækning. UF = underføring, OF = overføring.

Anlæg	St.	Behov for grundvandssænkning og metode	Sænkning [m]	Flow [m3/t]	Periode [uger]	Total mængde [m3]	Afledning af vand
Bassin 1	0 - 100	Udgravningen vil ske i moræneler. Der er ikke risiko for grundbrud. Der vil ikke være behov for grundvandssænkning.	0	0	-	0	-
Bassin 2	+2100 - 2200	Udgravningen vil ske i moræneler. Der er ikke risiko for grundbrud. Der vil ikke være behov for grundvandssænkning.	0	0	-	0	-
Bassin 3	+3500 - 3700	Der er risiko for grundbrud ved udgravning til filterbassinet, hvorfor der skal trykaflastes. Der er desuden behov for grundvandssænkning i forbindelse med udgravning til vådbassinet. Det sandlag, hvori der skal trykaflastes/grundvandssænkes, er overlejret af 3-4 m ler og moræneler. Trykaflastningen kan håndteres med filtersatte pumpeboringer ført til minimum kote -10 m DVR90, som suppleres med drænstrenge i nødvendigt omfang. Pumpeboringer og dræn sættes med assistance fra sugespidser, så der på intet tidspunkt graves under grundvandsspejlet.	0,5 (filterbassin) 1 (vådbassin)	14 (filterbassin) 44 (vådbassin)	7 (filterbassin) 7 (våbassin)	17.000 (filterbassin) 52.000 (vådbassin)	Reinfiltration og evt. udledning af restmængder til Horsens Fjord
Bassin 4	+4800 -4850	Med et vandspejl omkring kote 0 m DVR90 og en udgravningskote på -0,2 á -0,7 m DVR90 vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning. Grundvandssænkningen forventes udført med	0,2 á 0,7	10	14	24.000	Udledning til Bygholm Å

Anlæg	St.	Behov for grundvandssænkning og metode	Sænk-ning [m]	Flow [m3/t]	Periode [uger]	Total mængde [m3]	Afledning af vand
		sugespidsanlæg eller pumpeboringer suppleret med simpel lænsning. Laget hvori der pumpes er fyldlag af ler, sand og gytje.					
Midl. bassin 1	+850	Nedsivningsbassin. Her skal derfor ikke grundvands-sænkes.	0	0	-	0	-
Midl. bassin 2	+1400	Nedsivningsbassin. Her skal derfor ikke grundvands-sænkes.	0	0	-	0	-
Midl. bassin 3	+2100	Nedsivningsbassin. Her skal derfor ikke grundvands-sænkes.	0	0	-	0	-
OF af Klokke-dalsvej 276-0-006.00	+800	Grundvandsspejlet skal sænkes fra ca. kote +57,6 til +56,4 m DVR90 svarende til ca. 1,2 m for at sikre en tør udgravning. Sænkningen udføres formentlig bedst med filtersatte pumpeboringer suppleret med drænstrenge i nødvendigt omfang. Sandlaget, hvori der pumpes, er overlejret af ca. 2-4 m ler og moræ-neler, som graves bort ved udgravning til fundamen-ter.	1,2	5-10	10	17.000	Reinfiltration og nedsiv-ning i midler-tidigt nedsiv-nings-bassin 1
OF af Bollervej 276-0-012.00	+2950	Med pejlet grundvandsspejl i kote +14,3 a +14,8 m DVR90 og et planlagt udgravningsniveau i kote +15,3 a +15,8 m DVR90 forventes der ikke behov for midlertidig grundvandssænkning. Tørholdelse for-ventes at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand. Som følge af lagdelt jord anbefa-les det dog, at der udføres gruskastede aflastnings-boringer til kote +13 m DVR90 pr. 15 meter langs fundamenterne for at reducere risiko for grundbrud.	0	0	-	0	-
UF af sti ved Nor-dre-vej 276-0-010.00	+1995	I forbindelse med den planlagte bundudskiftning vil der med det planlagte udskiftningsniveau og det pej-lede grundvandsspejl ikke være behov for grund-vandssænkning. Tørholdelse forventes derfor at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og over-fladevand. Som følge af lagdelt jord anbefales det dog, at der udføres gruskastede aflastningsboringer til kote +32 pr. 15 meter ud for tunnelens sider for at reducere risikoen for grundbrud.	0	0	-	0	-
UF af sti ved Bol-lervej 521-0-001.80	+2950	Grundvandsspejlet skal sænkes fra ca. kote +14,9 til minimum +13,8 á +14,3 svarende til 0,6 á 1,1 m. Sænkningen udføres formentlig bedst med aflast-ningsboringer, som tilsluttes en grøft med forbin-delse til en pumpesump eller alternativt gruskastede sugespidser, som afproppes ved terræn. Sandlaget, hvori der pumpes, er overlejret af ca. 3 m ler, som graves bort ved udgravning til fundamenter.	0,6 á 1,1	2-5	2	2.000	Reinfiltration og evt. udled-ning til Hor-sens Fjord via Bassin 3
UF af Boller-stien 276-0-014.00	+3825	Med pejlet grundvandsspejl i kote +2,8 m DVR90 og et planlagt udgravningsniveau dybere end kote +1,7 a +1,9 m DVR90 og sandlag ca. i kote -1,8 m DVR90 er der spændte forhold omkring bygværket. Der vurderes at ikke at være risiko for grundbrud, idet der kun skal graves til lidt under vandspejl, og idet der fra forventet bund af udgravning og til top af sandlag er ca. 3,2 m ler. Tørholdelse forventes der-for at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand.	0	0	-	0	-
UF af Nordre-vej 276-0-008.00	+1457	Grundvandsspejlet er truffet 2,2 á 2,9 m over ud-gravningsniveau og ca. 1,1 á 1,3 m over fremtidige vejkote. Der er truffet ler i bunden af udgravningen, men vand vil kunne strømme til fra sandlag på si-derne. Der sættes derfor spuns på siderne af ud-gravningen, hvorfor der ikke vil være behov for at håndtere vandet.	0	0	-	0	-
UF af Fauna-passage	+1940	Med pejlet grundvandsspejl i kote +36,3 m DVR90 og et planlagt udgravningsniveau i kote +36,8 a +37,4 m DVR90 forventes der ikke behov for en mid-lertidig grundvandssænkning. Tørholdelse forventes	0	0	-	0	-

Anlæg	St.	Behov for grundvandssænkning og metode	Sænkning [m]	Flow [m3/t]	Periode [uger]	Total mængde [m3]	Afledning af vand
276-0-009.70		derfor at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand.					
Delstrækning 1	0 - 500	I særligt våde vintre kan der være behov for trykaflastning for at undgå grundbrud for mellem st. +200-500. Anlægsperioden af delstrækning 1 er dog planlagt til sommer/efterår. I denne periode vil vandspejlet stå lavt, og der vurderes derfor ikke at være behov for trykaflastning i denne periode. Tørholdelse forventes derfor at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand.	0	0	-	0	-
Delstrækning 2	+800 - 1350	I særligt våde vintre kan der være behov for trykaflastning for at undgå grundbrud for mellem st. +800-1350. Anlægsperioden af delstrækning 2 er dog planlagt til sommer/efterår. I denne periode vil vandspejlet stå lavt, og der vurderes derfor ikke at være behov for trykaflastning i denne periode. Tørholdelse forventes derfor at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand.	0	0	-	0	-
Delstrækning 3	+2400 - 3200	Ingen grundvandssænkning. Tørholdelse forventes derfor at kunne ske ved simpel lænsning af nedbør- og overfladevand.		0	-	0	-

Tabel 23-5: Overblik over relevant anlægsarbejde i forhold til grundvand og eventuelt behov for midlertidig grundvandssænkning ved Ove Jensens Allé.

Anlæg	Behov for grundvandssænkning og metode	Sænkning [m]	Flow [m3/t]	Periode [uger]	Total mængde [m3]	Afledning af vand
Høegh Guldbergs Gade vejbro og afvanding	Der skal etableres en ny regnvandsledning med en samlet længde på godt 400 m. Den hælder fra vest mod øst og ligger typisk 0-2 m under grundvandsspejlet. I den østlige ende skal der laves en pumpestation, og her graves til ca. 3,5 m under grundvandsspejlet. På den vestligste del udgraves overvejende i lavpermeable lag af gytje. Her tørholdes udgravningen ved lænsepumpning fra bunden af udgravningen. På den centrale og østlige del samt ved pumpestationen udgraves i blandede lag af gytje og vandførende sand. Her tørholdes udgravningen vha. sugespidser. Der sænkes kun grundvand på en delstrækning af ca. 50 meters længde ad gangen. De angivne mængder og flows er konservativt skruet op for at tage højde for kontakt til Bygholm Å og nedbør i udgravbningen. Ved vejbroen og ved selve vejprojektet i Ove Jensens Allé forventes meget små vandmængder og grundvandet håndteres ved lænsning evt. suppleret med sugespidser i perioder med høj vandstand i åen.	ca. 2	20	12-16 (på de enkelte delstræk sænkes kun i ca. 2 uger)	40.50	Udledning til Bygholm Å

23.3.1.2 Håndtering af regnvand og oppumpet grundvand

I projektbeskrivelsen (se kapitel 3 i del 1), er det beskrevet, hvordan regnvandet fra arbejdsarealerne og det oppumpede grundvand håndteres i anlægsperioden. Vandet vil ikke blive udledt til Klokkedal Å,

Regnvandet der falder i vejtraceet og det omkringliggende arbejdsareal nedsives i selve arbejdsarealet. Vejenes afvandingssystem med vejgrøfter, opsamlingsbrønde og regnvandsbassiner etableres tidligt i anlægsfasen. Derved kan evt. overskydende regnvand fra arbejdsarealerne ledes til Horsens Fjord efter forudgående rensning i de permanente regnvandsbassiner.

Ved de 3 byggegrubber og de tilhørende arbejdspladser til hhv. overføringen af Klokkedalsvej, underføring af Nordrevej samt underføringerne af faunapassage og sti ved Nordrevej er det ikke muligt at håndtere regnvandet ved nedsivning nede i byggegrubberne. Derfor bliver der ved hvert af 3 steder etableret et midlertidigt nedsivningsbassin, som regnvandet fra byggegrubberne pumpes op i. De 3 midlertidige nedsivningsbassiner bliver placeret ved st. +850, +1400 og +2100. Vandet der ledes til de 3 nedsivningsbassiner, bliver ledt igennem en olieudskiller og en bundfældnings container. På udløbet fra containeren bliver der monteret en afspæringsventil, så der ved uheld kan lukkes for tilførslen af vand til nedsivningsbassinet.

Bassinerne er beskrevet nærmere i kapitel 3 i del 1. Hvis der ledes mere vand til nedsivningsbassinerne end det er muligt at nedsive, vil det overskydende vand blive pumpet videre til det permanente regnvandsbassin 3, hvor det renses og udledes til Horsens Fjord.

Håndteringen af det oppumpede grundvand fra grundvandssænkningerne fremgår af Tabel 23-4 og Tabel 23-5.

Det oppumpede grundvand fra grundvandssænkningerne ved bassin 3, overføring af Klokkedal vej og underføring af sti ved Bollervej vil i videst muligt omfang blive reinfiltreret til det samme magasin, som det er pumpet op fra. Vandet til reinfiltration bliver ført i et lukket system, så vandkvaliteten ikke ændres.

I tilfælde af, at alt grundvandet fra overføringen af Klokkedal vej ikke kan reinfiltreres, kan det overskydende grundvand ledes til nedsivning i det midlertidige nedsivningsbassin 2, eller det kan pumpes videre til det permanente regnvandsbassin 3, hvor det renses inden udledning til Horsens Fjord. Dette er vurderet nærmere i afsnit 20.3.5.

Ved grundvandssænkningerne ved bassin 3 og sti ved Bollervej vil evt. grundvand, der ikke kan reinfiltreres, blive ledt i Horsens Fjord efter forudgående rensning som beskrevet i afsnit 20.3.5.

Oppumpet grundvand i forbindelse med arbejderne ved Ove Jensens Allé og Bassin 4 udledes til Bygholm Å (afledning af oppumpet vand for de forskellige anlægsarbejder er opsummeret i Tabel 23-4 og Tabel 23-5). Inden udledning af det oppumpede vand til Bygholm Å renses vandet, som beskrevet i afsnit 18.3.2.

Nedsivning på terræn, reinfiltration og udledning til recipient kræver myndighedstilladelse.

Alle grundvandssænkninger er midlertidige, varer under 2 år og overstiger ikke 100.000 m3/år. Alle anlægsarbejder, på nær arbejderne ved Ove Jensens Allé ligger i en afstand á >300 m fra anlæg til indvinding af grundvand (se afsnit 23.2.4) hvorfor der ikke skal søges tilladelse til midlertidig grundvandssænkning jf. Vandforsyningslovens §26 stk. 1. Ved anlægsarbejderne ved Ove Jensens Allé kan der dog blive behov for at søge tilladelse, da vandboring DGU-nr. 107.1553 og 107.1602 ligger ca. 200 m nord for anlægsarbejderne. Boringerne anvendes til industri- og procesvand (grundvandskøleanlæg) og forsyner Sundhedshuset Horsens. Dette skal afklares med myndigheden.

23.3.1.3 Styret underboring og additiver

Fra Bassin 3 og ud i Horsens Fjord samt fra Bassin 2 til Bassin 3 skal der udføres styrede underboringer. Styrede underboringer foretages almindeligvis af entreprenører for landets energiselskaber og giver generelt ingen anledning til risiko for forurening af overfladevand eller drikkevand, idet boremudder og borevand indeholder ca. 97 % vand, 3 % bentonit (der er miljømæssigt uproblematisk) samt evt. additiver i minimale mængder. Der anvendes kun boremudder med bentonit og additiver, som ikke udgør en risiko iht. ”Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121, af 19-05-2026” vedlagt i bilag 16. Der er i rapporten lavet en farligheds- og risikoprofil af de undersøgte borevæskeprodukter ved normal drift, som fremgår af tabel 8.1 i rapporten.

Under udførelsen af boringerne anvendes et vandtryk, som er reguleret efter det aktuelle grundvandstryk. Hermed modvirkes en dræning af nærliggende våde naturtyper. Når den anvendte ledning er trukket ind i det borede hul, vil ledningen være omkranset af boremudder som under tryk, tætner eventuelle lommer, hvorved en langsgående dræning forhindres.

Forud for anlægsarbejdet vil der blive udarbejdet en beredskabsplan, hvor det beskrives, hvordan man forholder sig ved en eventuel udsivning af boremudder, og hvordan man sikrer, at der ikke sker afløb af boremudder fra arbejdsarealerne til omkringliggende arealer.

23.3.1.4 Øvrig forurening ved anlægsarbejder

I projektets anlægsfase kan der være risiko for, at der sker spild med olieprodukter ved tankning af entreprenørmaskiner eller spild og lækage fra mobile tanke eller hydraulikslanger. Endvidere kan der være risiko for forurening ved oplag af olie, benzin eller øvrige kemikalier på arbejdsarealerne.

Håndteringen af kemikalier, olie mv. vil ske i henhold til Horsens Kommunes regulativ om opbevaring af olie og kemikalier. Derudover vil der forud for anlægsarbejderne blive udarbejdet en beredskabsplan for håndtering og begrænsning af spild af kemikalier og brændstof, der kan forurene jord og grundvand. Risikoen for forurening kan fx reduceres ved, at entreprenørtanke etableres på spildbakker eller opstilles i containere med opsamling for samtidig at sikre mod påkørsel. Tanke bør i øvrigt flyttes så lidt som muligt. Entreprenørmaskiner og udstyr skal vedligeholdes, så spild og brud forhindres, og der vil blive stillet krav til opbevaringen.

Såfremt der konstateres forurening, skal anlægsarbejderne standses med det samme og myndighederne vil blive kontaktet, og med de foreskrevne krav til tanke mv., samt en hurtig og effektiv indsats i tilfælde af spild, vurderes der kun at være mindre risiko for jordforureninger.

23.3.2 Påvirkning af grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer

Regnvandet der falder i vejtraceet og de omkringliggende arbejdsarealer nedsives i selve arbejdsarealerne samt i de 3 midlertidige nedsivningsbassiner. Der skal derfor være opmærksomhed på at hindre spild og uheld, kan medføre forurening af grundvandet. Dette sikres ved, at der udarbejdes en beredskabsplan til forebyggelse - og håndtering af spild og uheld.

I forbindelse med anlægsarbejdet opbevares og håndteres kemikalier og brændstof således, at risikoen for spild og uheld minimeres (se afsnit 23.3.1.4). Hvis der alligevel sker et spild, vil dette være lokalt og kan hurtigt afgraves inden spredning til det omgivende miljø og efterfølgende bortskaffes. Påvirkning af grundvandet fra forurening fra uheld og spild vil afhænge af forureningskomponenterne, omfanget af spildet, og hvor hurtigt forureningen fjernes. Da den terrænnære geologi er præget af moræneler, vil dette begrænse spredningsmulighederne.

Fra st. 0 til ca. +500 ligger projektområdet inden for områder med drikkevandsinteresser (OD). Inden for OD skal man være særligt opmærksom på spild.

Fra stationering 0 til ca. +2400 (dvs. fra Bjerrevej i syd til ca. 600 m syd for Bollervej) er der ingen grundvandsforekomster jf. Figur 23-10, Figur 23-12 og Figur 23-14. På denne strækning medfører projektet derfor ingen påvirkning af grundvandsforekomster. Det er på denne strækning, at de 3 midlertidige nedsivningsbassiner ligger (hhv. ved st. +850 og +1400 og +2100). Disse nedsivningsbassiner anvendes til nedsivning af regnvand og evt. oppumpet grundvand i anlægsfasen.

Efter st. +2400 overlapper projektet med flere grundvandsforekomster. Ud over selve vejstrækningen drejer det sig om følgende anlægsaktiviteter listet i Tabel 23-4 og Tabel 23-5: vej i afgravning fra st. +2400-3200, Bassin 3, Bassin 4, overføring af Bollervej, underføring af sti vej Bollervej, underføring af Bollerstien samt arbejderne ved Ove Jensens Allé. De 2 styrede

underboringer overlapper også med grundvandsforekomsterne. Aktiviteterne og deres påvirkning gennemgås i det følgende.

Fra stationering ca. +2400 til ca. +3200 (langs Nordrevej til lidt nord for Bollervej) ligger vejen i afgravning. Der er ikke risiko for grundbrud eller behov for dræning af terrænnært grundvand på strækningen, kun lænsning af overfladevand i udgravningen. På denne strækning, og under resten af projektområdet mod nord (undtagen havnebassinet), findes den regionale grundvandsforekomst "dkmj_994_ks". Ved stationering +2950 skal der desuden laves en overføring af Bollervej samt en underføring af en sti ved Bollervej, som også overlapper "dkmj_994_ks". Der vil være behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med underføring af sti ved Bollervej. Grundvandsforekomsten "dkmj_994_ks" har god kvantitativ og kemisk tilstand.

Ved stationering ca. +3500-3700 etableres et regnvandsbassin øst for vejen (Bassin 3). Der vil være behov for midlertidig trykaflastning ved etablering af filterbassinet grundet risiko for grundbrud samt behov for midlertidig grundvandssænkning ved etablering af vådbassinet. Ved underføring af Bollerstien ved st. +3825 vil der ikke være behov for midlertidig grundvandssænkning. Fra Bassin 2 til Bassin 3 samt fra Bassin 3 og ud i fjorden skal der udføres en styret underboring. Bassin 3, underføringen og de styrede underboringer overlejrer alle den terrænnære grundvandsforekomst "dkmj_5_ks" og den regionale grundvandsforekomst "dkmj_994_ks". Begge forekomster har god kvantitativ tilstand. "dkmj_994_ks" har god kemisk tilstand, mens "dkmj_5_ks" har ringe kemisk tilstand grundet fund af pesticider i drikkevandstesten.

Nord for havnebassinet skal der etableres et regnvandsbassin syd for vejen (Bassin 4), hvor der vil være behov for midlertidig grundvandssænkning i anlægsfasen. Ved Ove Jensens Allé vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med udvidelse af vejen og etablering af regnvandsledning. Bassinet og projektområdet for Ove Jensens Allé overlejrer de terrænnære grundvandsforekomster "dkmj_5_ks" og "dkmj_1077_ks", den regionale grundvandsforekomst "dkmj_994_ks" og den dybe grundvandsforekomst "dkmj_714_ks". Alle har god kvantitativ og kvalitativ tilstand ud over "dkmj_5_ks", som har ringe kemisk tilstand grundet fund af pesticider i drikkevandstesten.

23.3.2.1 Kvantitativ påvirkning

Alle grundvandsforekomster har god kvantitativ tilstand. Der er tale om midlertidige grundvandssænkninger over kortere perioder (se periode og mængder i Tabel 23-4 og Tabel 23-5). Ved Bassin 3, overføring af Klokkedalsvej og underføring af sti ved Bollervej vil en del af det oppumpede vand blive reinfiltreret eller nedsivet. Grundvandssænkningerne er midlertidige og reversible. Der vurderes derfor kun at være en **ubetydelig påvirkning** af den kvantitative tilstand i de fire grundvandsforekomster i anlægsfasen. Ingen af de midlertidige grundvandssænkninger overlapper områder med drikkevandsinteresser, hvorfor der ligeledes vil være **ubetydelig kvantitativ påvirkning** af drikkevandsressourcen.

23.3.2.2 Kemisk påvirkning

Regnvandet der falder i vejtraceet og de omkringliggende arbejdsarealer nedsives som nævnt ovenfor i selve arbejdsarealerne samt i de 3 midlertidige nedsivningsbassiner. Der skal derfor være opmærksomhed på at hindre spild og uheld, kan medføre forurening af grundvandet. Dette sikres ved, at der udarbejdes en beredskabsplan til forebyggelse - og håndtering af spild og uheld. I forbindelse med anlægsarbejdet opbevares og håndteres kemikalier og brændstof således, at risikoen for spild og uheld minimeres (se afsnit 23.3.1.4).

Trafikbelastningen på arbejdsarealerne er lille, da den kun består af jordkørsel og entreprenørmaskiner. Det regnvand der nedsives på arbejdsarealerne og de 3 nedsivningsbassiner, vurderes derfor kun at kunne blive forurenet i tilfælde af spil og uheld. Dette håndteres af beredskabet fastlagt i beredskabsplanen.

Ydermere er de 3 nedsivningsbassiner ikke placeret ovenpå grundvandsforekomster eller inden for områder med drikkevandsinteresser.

Håndteringen af regnvand under anlægsarbejdet vurderes derfor kun at medføre en **ubetydelig påvirkning** af drikkevandsinteresserne og af den kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne i anlægsfasen.

Det oppumpede grundvand ved overføring af Klokkedalsvej, bassin 3 og underføring af sti ved Bollervej vil primært blive reinfiltreret til det samme grundvandsmagasin via et lukket system som sikrer at vandkvaliteten ikke ændres. Der kan eventuelt være behov for at lede en del af det oppumpede grundvand ved overføring af Klokkedalsvej til nedsivnings i nedsivningsbassin 1. Dette bassin er som nævnt ovenfor placeret uden for både grundvandsforekomster og områder med drikkevandsinteresser.

Analyseresultaterne i vandprøverne fra boring PB1 og PB2 (Tabel 23-2) viser ingen overskridelser af grundvandskvalitetskriterierne eller tærskelværdierne for grundvandsforekomsterne.

En eventuel nedsivning af grundvand via nedsivningsbassin 1 vil derfor **ingen påvirkning** have på af drikkevandsinteresserne og den kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne i anlægsfasen.

Ved Bassin 4 og ved anlægsarbejderne ved Ove Jensens Allé vil vandet blive udledt til Bygholm Å, hvorfor der ikke vil ske en kemisk påvirkning af grundvandsforekomsterne eller drikkevandsressourcen i forbindelse med håndtering af grundvandet fra de midlertidige grundvandssænkninger her. De midlertidige grundvandssænkninger vil her ske inden for forureningskortlagte områder. I afsnit 23.3.4 er det vurderet, at der lokalt omkring grundvandssænkningerne kan ske en mobilisering af evt. forurening med mobile forureningskomponenter. Grundvandssænkningerne ved Ove Jensens Allé og Bassin 4 foregår umiddelbart op af hhv. Bygholm Å og Horsens Fjord. Den naturlige grundvandsstrømning i de forurenede områder, hvor der grundvandet skal sænkes forventes at være ud mod hhv. åen og fjorden. De midlertidige grundvandssænkninger i dette område vil således ikke ændre på den nuværende strømningsretning for grundvandet i området. Grundvandssænkningerne vil således ikke sprede evt. nuværende grundvandsforureninger i området, men i stedet vil de opsamle noget af det forurenede vand, der i dag naturligt strømmer mod åen eller fjorden. Da grundvandssænkningerne er midlertidige, ikke spreder de nuværende forureninger i området og de samler en del af det nuværende forurenende grundvand op, vurderes grundvandssænkningerne ved bassin 4 og Ove Jensens Allé kun at medføre en **ubetydelig påvirkning** af drikkevandsinteresserne og af den kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne i anlægsfasen.

I forbindelse med udførsel af de styrede underboringer vil der være overvågning under hele borearbejdet, hvor trykniveau og mængde af retur flow vil overvåges, idet udsving fra disse parametre er en god indikator for eventuelle utilsigtede udsivninger. Jf. afsnit 23.3.1.3 anvendes udelukkende godkendte borevæskeprodukter, som ikke udgør en risiko for jord, grundvand og overfladevand under anvendelsen.

Den manglende målopfyldelse for grundvandsforekomsten ”dkmj_5_ks” skyldes fund af pesticider i drikkevandstesten, og ikke den kemiske tilstand for pesticider. Der tilføres ikke pesticider til grundvandsressourcen i forbindelse med anlægsarbejdet.

Der vurderes derfor kun at være en **ubetydelig påvirkning** af drikkevandsinteresserne og af den kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne i anlægsfasen, såfremt de nødvendige renseforanstaltninger iværksættes ved nedsivning, og reinfiltration udføres i et lukket system, således at vandkvaliteten ikke ændres, og såfremt der udelukkende bliver brugt godkendte borevæskeprodukter, som ikke udgør en væsentlig påvirkning på jord, grundvand og overfladevand.

Projektet vurderes derfor ikke at hindre senere målopfyldelse eller forringe den nuværende kvalitet eller kvantitet i grundvandsforekomsterne ”dkmj_5_ks”, ”dkmj_1077_ks”, ”dkmj_994_ks” og ”dkmj_714_ks”.

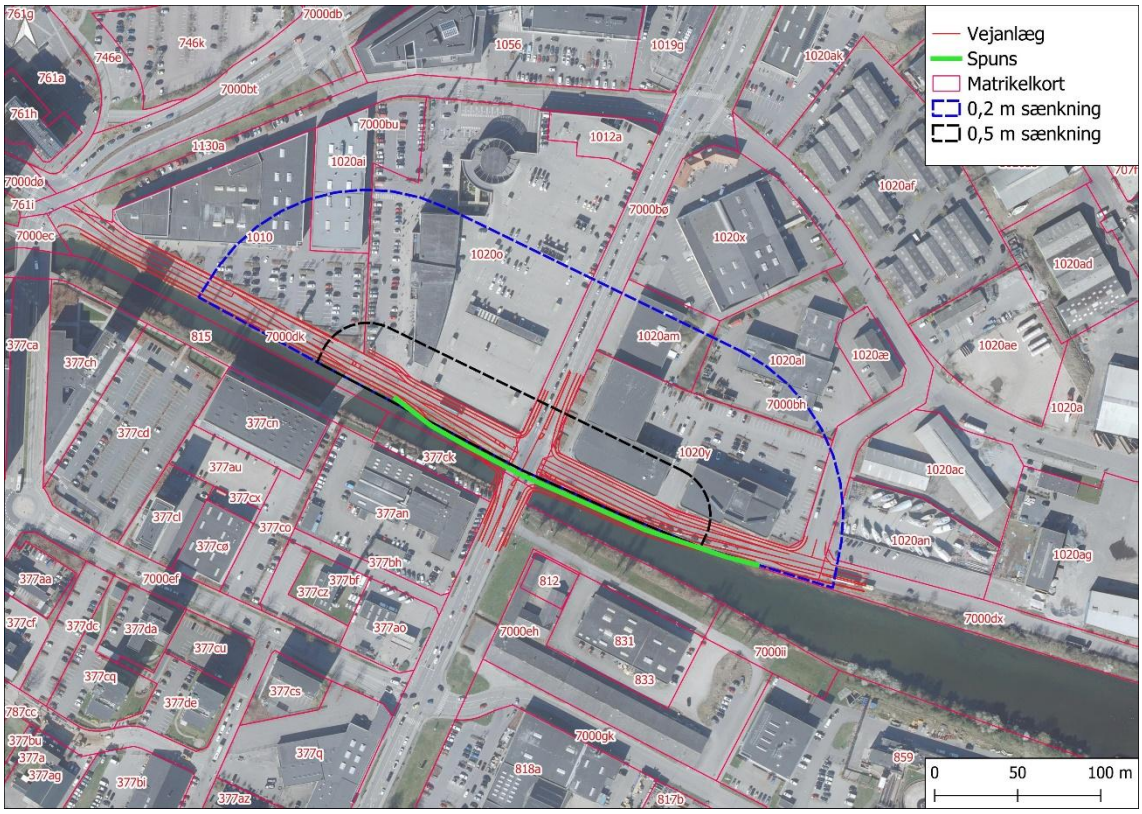
23.3.3 Påvirkning af dårligt funderede bygninger

Projektområdet ligger i et område, hvor den terrænnære geologi er præget af moræneler. Der er ingen sætningsgivende aflejringer i de nærmeste bebyggede områder langs vejtracéet frem til fjorden.

Krydset mellem Høegh Guldbergs Gade og Ove Jensens Allé skal ombygges i forbindelse med udvidelsen af Ove Jensens Allé. Projektområdet her er tæt bebygget. Ved anlægsarbejderne vil der være behov for grundvandssænkning i forbindelse med etablering af regnvandsledning og vejbro. Ligeledes skal der grundvandssænkes i forbindelse med etablering af Bassin 4, som også ligger nær bebyggelse.

23.3.3.1 Midlertidig grundvandssænkning ved Ove Jensens Allé

For den midlertidige grundvandssænkning ved Ove Jensens Allé er der regnet med en gennemsnitlig grundvandssænkning på op til 2 meter omkring anlægsarbejderne. Figur 23-21 viser den forventede sænkningsudbredelse for 0,2 og 0,5 m sænkning omkring arbejderne ved Ove Jensens Allé i forbindelse med etablering af regnvandsledningen, som forventes at være det arbejde, hvor der skal håndteres mest vand. Der er regnet med, at der primært er brug for grundvandssænkning i den østlige ende, da geologien i den vestlige ende er domineret af lavpermeable aflejringer. Åen vil fungere som en naturlig barriere for sænkningsudbredelsen ligesom den spuns, der bliver etableret på en del af strækningen op mod åen.



Figur 23-21: Sænkningsudbredelse ved anlæg af regnvandsledning ved Ove Jensens Allé. Der er regnet med, at der primært er brug for grundvandssænkning i den østlige ende, da geologien i den vestlige ende er domineret af lavpermeable aflejringer.

Jf. byggesagsarkivet er bygningerne på matriklerne 1010, 1020ai, 1020o, 1020am, 1020y, 1020al og 1020æ alle pælefunderet, og opført i en periode, hvor der ikke er anvendt træpæle. Der vurderes således ikke at kunne ske påvirkning af disse ved en midlertidig grundvandssænkning. Der er ingen info om fundering på matrikel 1020x. Da alle omkringliggende bygninger er pælefunderet forventes det også at gælde for 1020x, men der er ingen dokumentation for dette. Funderingsforholdene vil blive undersøgt nærmere inden opstart af projektet. Der vil blive iværksat de nødvendige afværgeforanstaltninger (herunder reinfiltration og overvågning), hvis nødvendigt.

23.3.3.2 Midlertidig grundvandssænkning ved Bassin 4

I forbindelse med anlægget af Bassin 4 skal der graves hhv. ca. 0,2 og 0,7 m under grundvandsspejlet, som må forventes gennemsnitligt at stå i kote 0 m DVR90. Figur 23-22 viser den forventede sænkningsudbredelse for 0,4 m sænkning omkring arbejderne.



Figur 23-22: Sænkningsudbredelse i forbindelse med midlertidig grundvandssænkning ved anlæg af Bassin 4.

Byggeriet vest for Bassin 4 består af en række mindre huse af forskellig art. Figur 23-23 viser et udklip fra Google Streetview, hvor nogle af bygningerne ses. Konstruktionerne vurderes primært at bestå af lette trækonstruktioner. I forbindelse med forundersøgelserne til Bassin 4 er der

udført 5 geotekniske boringer. Boringen længst mod vest viser ikke terrænnære sætningsgivende aflejringer, men fyldlag med sand ned til 6 m u.t og herefter gytjeaflejringer.



Figur 23-23: Bygninger umiddelbart vest for Bassin 4. Hegnet til vestre i billedet markerer den vestlige grænse for placeringen af Bassin 4. Udklip fra Google Streetview.

Da bygningerne omkring arbejderne ved Ove Jensens Allé er pælefunderet, og da byggeriet vest for Bassin 4 vurderes at være let træbyggeri, som ikke står på sætningsgivende aflejringer vurderes bygningerne ikke at blive påvirket ved en midlertidig grundvandssænkning. Der vurderes således at være en **ubetydelig påvirkning** på dårligt funderede bygninger i projektområdet.

23.3.4 Påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening

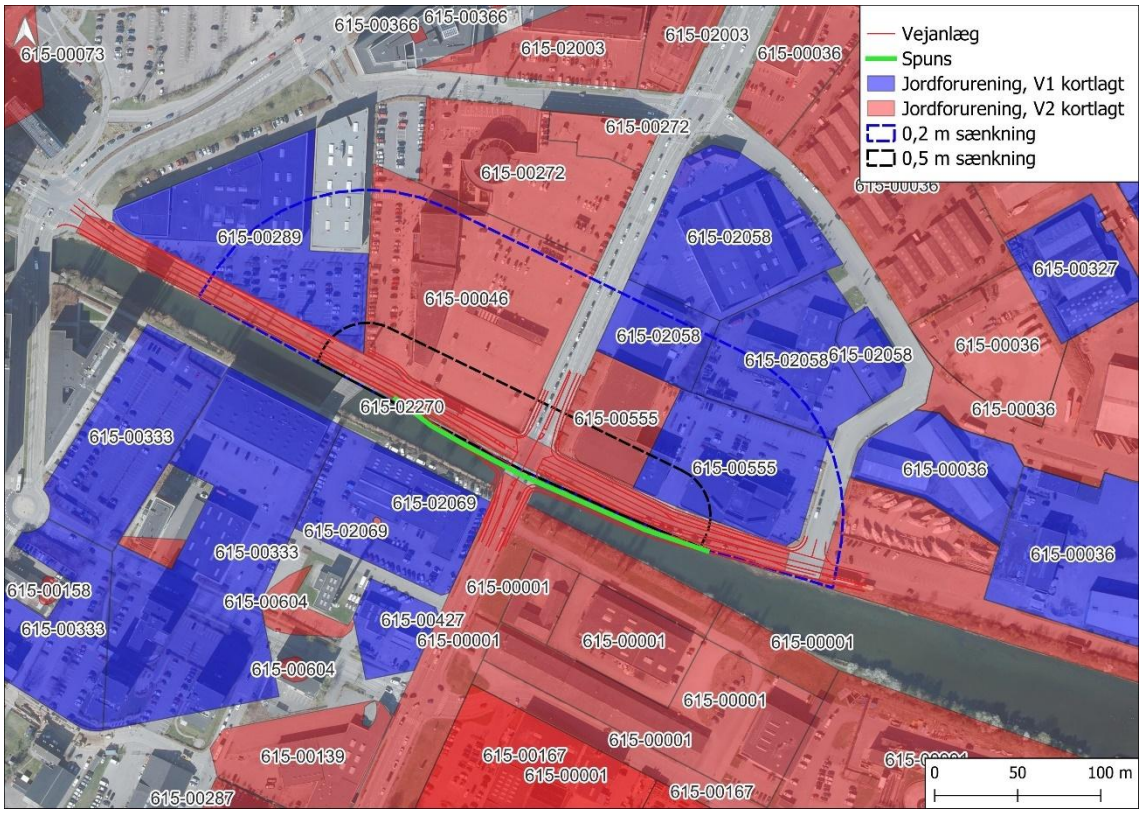
Der er ikke nogen forureningskortlagte grunde i umiddelbar nærhed af vejtracéet og frem til deponiet i Horsens Fjord. Her vurderes der således ingen påvirkning at være på eksisterende jord- og grundvandsforurening i anlægsfasen ved anlæg af vejen.

På havnearealerne og frem til Ove Jensens Allé overlapper vejstrækningen og Bassin 4 en række forureningskortlagte grunde (V1 og V2, se kapitel Jordhåndtering og forurenet jord24).

Selve vejen ligger her på dæmning eller i niveau med den eksisterende vej, så der vurderes ikke at være behov for midlertidig grundvandssænkning, og dermed ingen påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening i anlægsfasen. Krydset mellem Høegh Guldbergs Gade og Ove Jensens Allé skal ombygges i forbindelse med udvidelsen af Ove Jensens Allé. Ved anlægsarbejderne vil der være behov for grundvandssænkning i forbindelse med etablering af regnvandsledning og vejbro. Yderligere vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning ved etablering af Bassin 4 (se Tabel 23-4 og Tabel 23-5).

23.3.4.1 Midlertidig grundvandssænkning ved Ove Jensens Allé

Figur 23-24 viser den forventede sænkningsudbredelse omkring arbejderne ved Ove Jensens Allé i forbindelse med etablering af regnvandsledningen, som forventes at være det arbejde, hvor der skal håndteres mest vand. Kortet viser desuden de forureningskortlagte arealer i området. Der er regnet med, at der primært er brug for grundvandssænkning i den østlige ende, da geologien i den vestlige ende er domineret af lavpermeable aflejringer. Åen vil fungere som en naturlig barriere for sænkningsudbredelsen ligesom den spuns, der bliver etableret på en del af strækningen op mod åen.



Figur 23-24: Sænkningsudbredelse ved anlæg af regnvandsledning ved Ove Jensens Allé. Der er regnet med, at der primært er brug for grundvandssænkning i den østlige ende, da geologien i den vestlige ende er domineret af lavpermeable aflejringer. Kortet viser desuden de forureningskortlagte grunde i området.

Tabel 23-6: Overblik over forureningskortlagte arealer ved Ove Jensens Allé.

Lok.	Type	Grund til kortlægning	Konstaterede stoffer, jord							Konstaterede stoffer, grundvand		
			Tungmetal	Bly	Kobber	Olieprod	Oliebenzin	PaH	Cyanid	Tungmetal	Olieprod	Oliebenzin
615-02270	V2	Fyldjord	X	X	X	X		X				
615-00036	V2	Ingen jordforureningsattest										
615-00046	V2	Cementfabrikker, genbrug af metal-affaldsprodukter, engroshandel med motorbrændstof, brændsel, smøreolie mv. Drift af affalds-behandlingsanlæg.	X	X	X	X	X			X		X
615-02058	V1	Ingen oplysninger i jordforureningsatte-sten										
615-00289	V1	Drift af affalds-behandlingsanlæg										
615-00555	V2	Reparation af maskiner til land-, have- og skovbrug, vognmands-virksomhed, drift af affaldsbehandlings-anlæg		X		X		X	X		X	

Jf. Tabel 23-6 er der fundet forurening i grundvandet i form af olieprodukter, olie-benzin og

tungmetaller på de undersøgte lokaliteter 615-00046 og 615-00555. For de øvrige kortlagte foreligger der ikke oplysninger om evt. forurening af jord og grundvand.

Ud over de listede forureninger i Tabel 23-6 er der udtaget vandprøver i boring B08 og B10 (se placering på Figur 23-19). Analyseresultaterne fremgår af Tabel 23-3. I tabellen er grundvandskvaliteten sammenlignet med miljøkvalitetskrav for overfladevand, da vandet som beskrevet i kapitel 18 skal udledes til Bygholm Å efter forudgående rensning. Sammenlignes indholdet af forureningskomponenter i stedet med grundvandskvalitetskriterierne, ses det, at der i boring B08 er forhøjet indhold af PFAS (sum af 4 stoffer) samt bly, cadmium og nikkel. I boring B10 er der forhøjet indhold af cyanid og bly. Ingen af de forhøjede indhold er større end 5 gange kvalitetskriteriet. Der er således ikke tale om betydelig forurening af det terrænnære grundvand i området ved Ove Jensen Alle.

Da den midlertidige grundvandssænkning sker inden for forureningskortlagte arealer med mobile forureningskomponenter, vil der ske en mobilisering af eksisterende grundvandsforureninger, og det oppumpede vand kan indeholde miljøfremmede stoffer. Den naturlige grundvandsstrømning i området må forventes at være ud mod åen. En midlertidig grundvandssænkning i dette område vil således ikke ændre på den naturlige strømningsretning, men vil opsamle noget af det vand, der naturligt vil strømme mod åen.

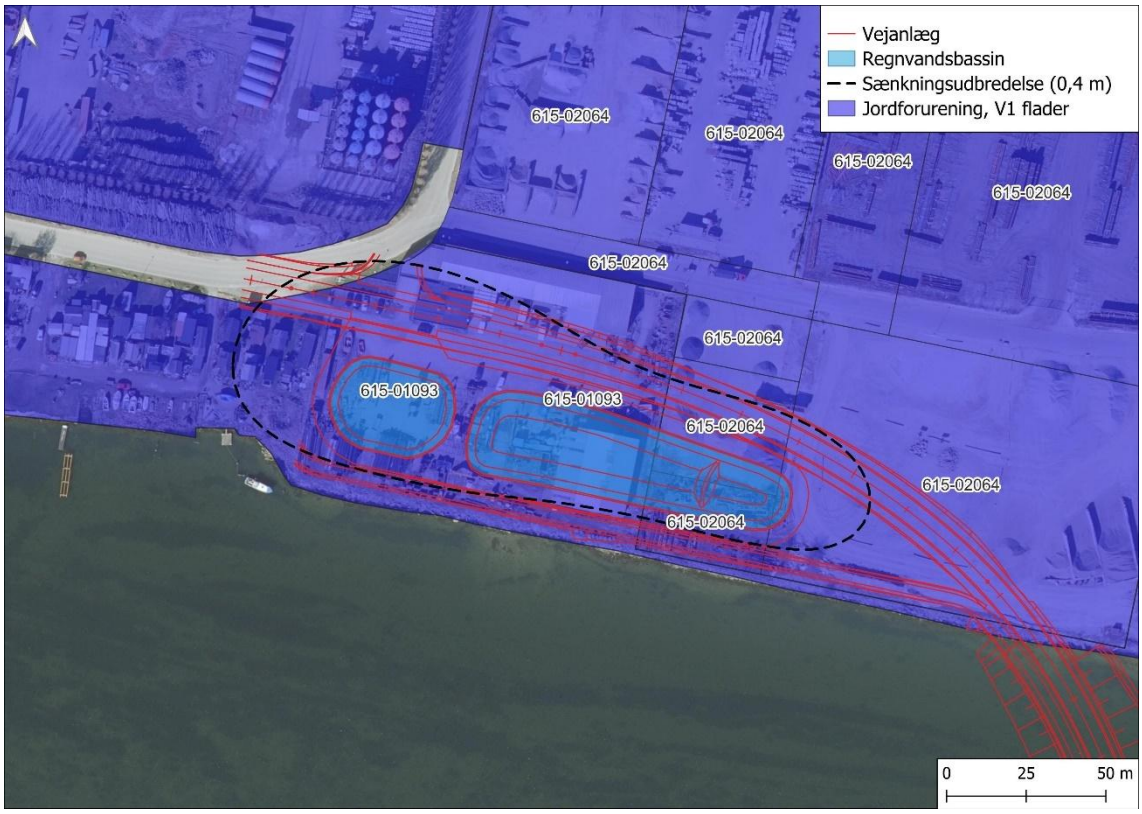
Alt oppumpet vand vil passere passende renseforanstaltninger, inden udledning til Bygholm Å. Udledningen og de nødvendige renseforanstaltninger er beskrevet nærmere i kapitel 18.

Påvirkningen vil være midlertidig. Efter endt grundvandssænkning vil der ikke ske yderligere påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening.

Der vurderes således at være **moderat påvirkning** på eksisterende jord- og grundvandsforurening.

23.3.4.2 Midlertidig grundvandssænkning ved Bassin 4

Figur 23-25 viser den forventede sænkningsudbredelse i forbindelse med anlægget af Bassin 4. Kortet viser desuden de forureningskortlagte arealer i området. Arbejderne overlapper flere forureningskortlagte arealer.



Figur 23-25: Sænkningsudbredelse i forbindelse med midlertidig grundvandssænkning ved anlæg af Bassin 4. Kortet viser desuden de forureningskortlagte grunde i området.

Kortlægning nr. 615-02064 omfatter ni delområder og skyldes den nuværende anvendelse som oplagsplads. Ved kortlægning nr. 615-01093 har der siden 1936 i forbindelse med driften af erhvervshavnen været aktiviteter, virksomheder, samt fabrikker, hvis aktiviteter kan have medført jordforurening i området (se kapitel 24). Det kan således ikke udelukkes, at der er mobile forureningskomponenter i området.

Ud over informationer fra de kortlagte arealer er der i boring B02 i Bassin 4 udtaget en vandprøve (se placering på Figur 23-19). Analyseresultaterne fremgår af Tabel 23-3. I tabellen er grundvandskvaliteten sammenlignet med miljøkvalitetskrav for overfladevand, da vandet som beskrevet i kapitel 18 skal pumpes ind til renseforanstaltninger ved Ove Jensens Allé inden det udledes til Bygholm Å. Sammenlignes indholdet af forureningskomponenter i boring B02 i stedet med grundvandskvalitetskriterierne, ses det, at der er forhøjet indhold af PFAS (sum af 4 stoffer), flouranthen, benz(a)pyren og bly. Her er indholdet af PFAS (sum af 4 stoffer), og flouranthen ca. 10-15 gange højere end kvalitetskriteriet.

Da den midlertidige grundvandssænkning sker inden for de forureningskortlagte arealer, kan der ske en mobilisering af eksisterende grundvandsforureninger, og det oppumpede vand kan indeholde miljøfremmede stoffer. Den naturlige grundvandsstrømning i området må forventes at være ud mod fjorden. En midlertidig grundvandssænkning i dette område vil således ikke ændre på den naturlige strømningsretning, men vil opsamle noget af det vand, der naturligt vil strømme mod fjorden.

Alt oppumpet vand vil passere passende renseforanstaltninger, inden udledningen til Bygholm Å. Udledningen og de nødvendige renseforanstaltninger er beskrevet nærmere i kapitel 18.

Påvirkningen vil være midlertidig. Efter endt grundvandssænkning vil der ikke ske yderligere påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening.

Der vurderes således at være **moderat påvirkning** på eksisterende jord- og grundvandsforurening.

23.3.5 Påvirkning af våd natur og vandløb

3 steder langs vejtracéet ligger der §3-beskyttet natur i umiddelbar nærhed af de områder, hvor der skal udføres midlertidig grundvandssænkning (se Tabel 23-4 og Tabel 23-5). Dette omfatter:

- Bassin 3
- Overføring af Klokkedalsvej
- Underføring af sti ved Bollervej

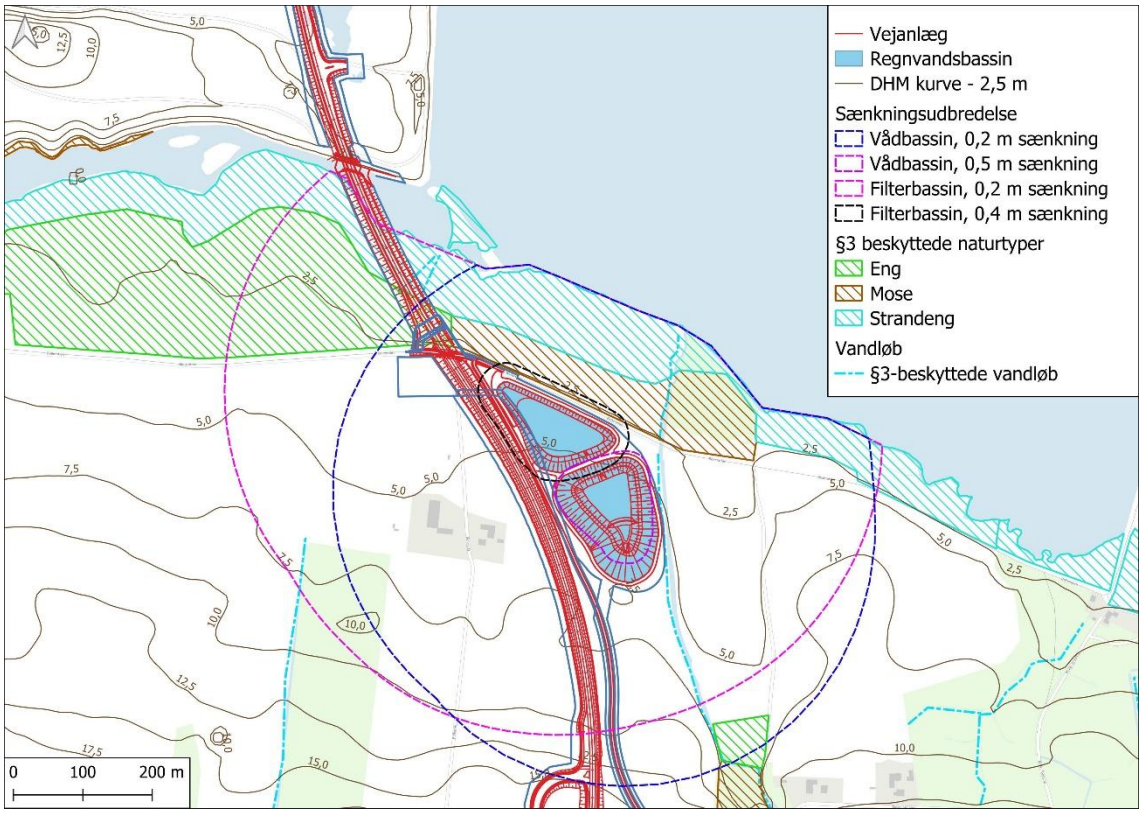
I det følgende vurderes den potentielle påvirkning ved de midlertidige grundvandssænkninger.

23.3.5.1 Bassin 3

Ved Bassin 3 vil der være behov for at trykaflaste et spændt sandmagasin med ca. 0,5 m for at undgå risiko for grundbrud ved etablering af filterbassinet. Sandlaget er overlejret af 3-4 m ler og moræneler. Der vurderes at være behov for at pumpe omkring 14 m^3/t over en periode på 7 uger. Ligeledes vil der være behov for trykaflastning/grundvandssænkning i forbindelse med etablering af vådbassinet. Her ændrer geologien sig, og magasinet er delvist frit. Her vil være behov for at sænke grundvandsspejlet ca. 1 m. Der vurderes at være behov for at pumpe omkring 44 m^3/t over en periode på 7 uger.

Ved filterbassinet er der ikke tale om sænkning af grundvandsspejlet, men om trykaflastning af et dybereliggende sandlag i den del af bassinet, hvor der skal graves ud til kote +1,3. Trykniveaet i sandlaget vurderes at skulle aflastes til omkring kote +2 m DVR90. Ved vådbassinet er der delvist frie forhold, og grundvandsspejlet skal derfor sænkes til umiddelbart under udgravningsniveau omkring kote +1,5 m DVR90.

Figur 23-26 viser den forventede sænkningsudbredelse omkring Bassin 3 for hhv. filterbassin og vådbassin. For vådbassinet vises 0,2 og 0,5 m sænkningen. For filterbassinet vises 0,2 og 0,4 m sænkning (0,5 m sænkning er den maximale sænkning ved filterbassinet og er derfor begrænset til selve udgravningen).



Figur 23-26: Forventet sænkningsudbredelse ved Bassin 3.

Som det ses på Figur 23-26 vil trykaflastningen og grundvandssænkningen nå en stor radius omkring bassinet og nå ind under moseområdet, engen og strandengen og Klokkedal Å. I beregningerne er der gjort den simple antagelse, at sænkningen sker i et homogent magasin med uendelig udbredelse. Der er således ikke taget højde for varierende geologi, og afskærende lerlag. Den reelle sænkningsudbredelse må således forventes at være mindre.

Moseområdet, der støder op med Bollerstien, ligger i ca. kote +2 m DVR90 og terrænet falder ud mod fjorden. Det sandlag, hvori der trykaflastes kan være repræsenteret under mosen. For at undgå at sænke grundvandsspejlet i mosen og for at sikre en uændret vandtilstrømning til mosen, vil en hovedparten af det oppumpede vand blive reinfiltreret til samme magasin. Reinfiltrationen vil sikre at de nuværende hydrologiske forhold i mosen, engen og strandengen opretholdes under grundvandssænkningen, således at der ikke sker en væsentlig ændring af naturtilstanden i de 3 naturområder.

Den del af det oppumpede vand som eventuelt ikke kan reinfiltreres vil blive udledt til Horsens Fjord, som beskrevet i afsnit 20.3.

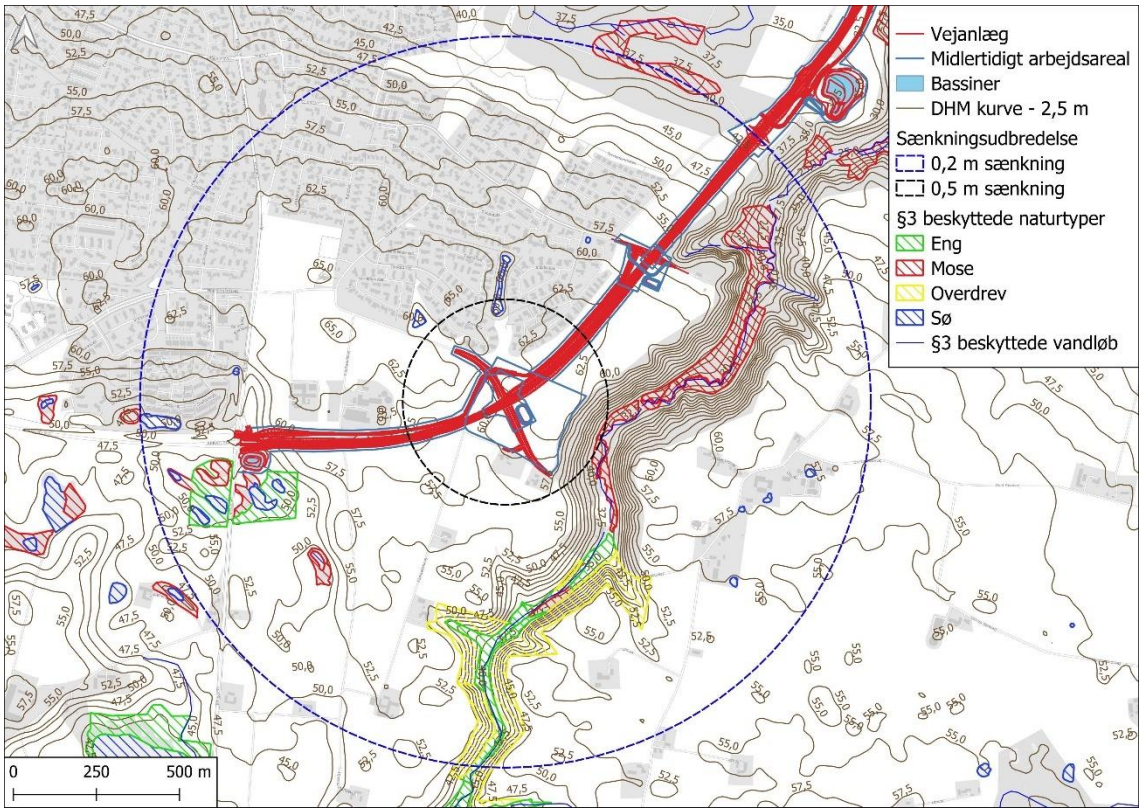
Klokkedal Å, som løber øst for bassinet, ligger i ca. kote +4,5-5 m DVR90. Sandlaget, hvor trykaflastningen/grundvandssænkningen skal ske, er overlejret af 3-4 m ler og moræneler. Det højeste vandspejl, der er pejlet i dette sandlag, er i kote +2,3 m DVR90. Der er således ca. 2 m fra det højeste vandspejl til bunden af vandløbet, hvorfor der ikke er nogen hydraulisk forbindelse mellem åen og det sandlag, hvor grundvandet sænkes. Trykaflastning og grundvandssænkning i sandlaget vil således ikke påvirke åen.

Der vurderes således **ubetydelig påvirkning** af mosen, strandeng og åen i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning.

23.3.5.2 Overføring af Klokkedalsvej

Ved overføring af Klokkedalsvej vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning i anlægsfasen. Grundvandsspejlet skal sænkes ca. 1,2 meter og vil formentlig ske med filtersatte pumpeboringer suppleret med drænstrenge.

Figur 23-27 viser den forventede sænkningsudbredelse omkring overføring af Klokkedalsvej for 0,5 og 0,2 m sænkning. I beregningerne er der gjort den simple antagelse, at sænkningen sker i et homogent magasin med uendelig udbredelse. Der er således ikke taget højde for varierende geologi, og afskærende lerlag. Den reelle sænkningsudbredelse må således forventes at være mindre.



Figur 23-27: Forventet sænkningsudbredelse ved Klokkedalsvej.

Byggegrubben ved overføringen af Klokkedalsvej ligger ca. 280 m fra et nærliggende moseområde. Moseområdet ligger nede i den dybe dal, hvor Klokkedal Å også løber. Nord og nordvest for bygværket ligger 2 regnvandsbassiner, som er udpeget som §3 beskyttede søer. Sænkningsudbredelsen for 20 cm sænkning i sandlaget når ud til alle disse §3 beskyttede naturområder.

Grundvandsspejlet skal sænkes med ca. 1,2 m fra kote +57,6 m DVR90 til ca. kote +56,4 m DVR90 omkring det nye bygværk. Det sandlag, hvori der pumpes, er overlejret af 2-4 m ler og moræneler. Lerlaget graves bort lokalt omkring bygværket i forbindelse med anlægsarbejdet, men i områderne udenfor bygværket vil lerlaget sikre, at den sænkning af grundvandsspejlet der sker nede i sandlaget, ikke slår igennem tættere på terræn. De 2 §3-beskyttede regnvandsbassiner ligger i kote ca. +58,5 og +60 m DVR90, og der er derfor ikke hydraulisk forbindelse

mellem disse og det magasin, hvori der grundvandssænkes. Grundvandssænkningen vil derfor ikke medføre væsentlig ændring af naturtilstanden i regnvandsbassinerne.

Moseområdet og Klokkedal Å ligger i kote ca. +35-36 m DVR90 dvs ca. 20 m dybere end det sandlag, hvor grundvandet sænkes. Der er således ikke hydraulisk kontakt mellem sandlaget, hvor grundvandet sænkes og det grundvandsmagasin der føder mosen og åen. Grundvandsspejlet vil således ikke blive sænket under mosen eller åen.

Det sandlag, hvori der pumpes forventes at afvande ud af den vestlige dalskrænt ned mod åen og mosen. For at sikre den samme vandtilstrømning ud af dalskrænten ned til mosen og åen vil det oppumpede grundvand vil blive reinfiltreret mod øst mod skrænten ned til Klokkedal Å. Resterende grundvand der evt. ikke kan reinfiltreres nedsives i det midlertidige bassin 1 sammen med regnvandet fra byggegrubben og arbejdspladsen.

Reinfiltrationen vil sikre, at de nuværende hydrologiske forhold i mosen og åen opretholdes under grundvandssænkningen, således at der ikke sker en væsentlig ændring af naturtilstanden.

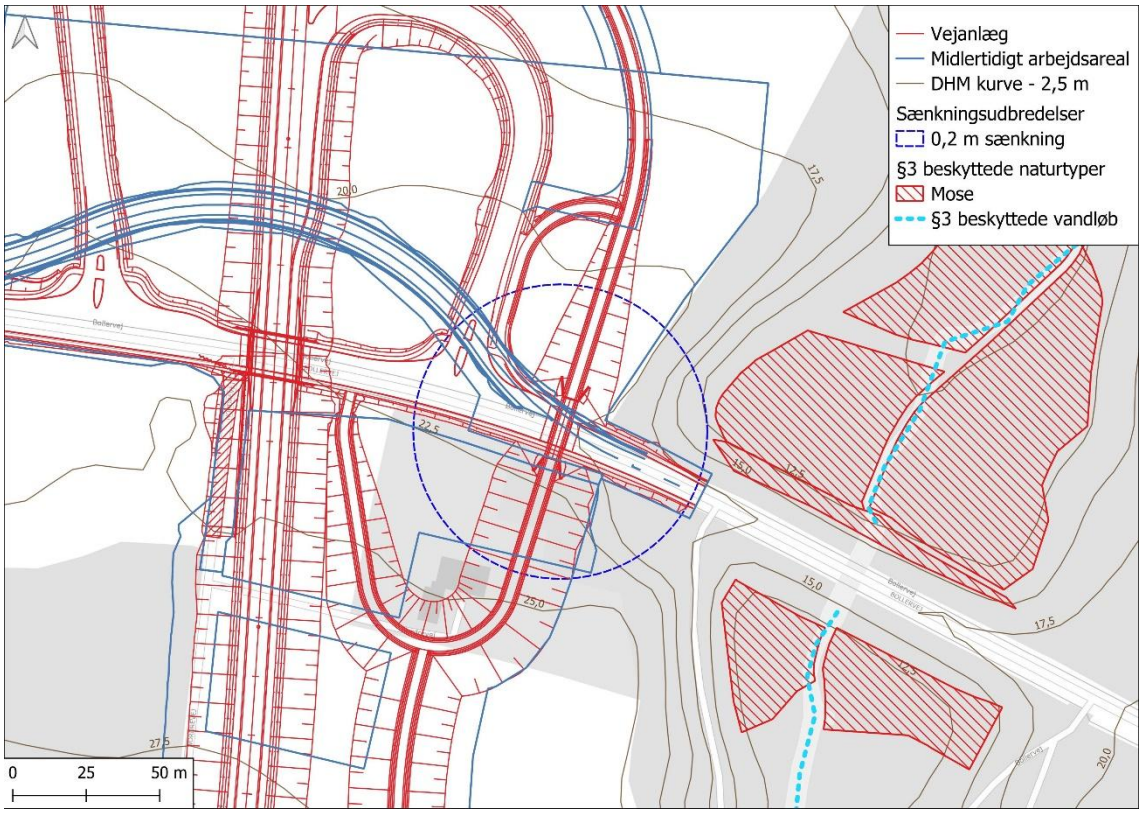
Det oppumpede vand i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning vil ikke blive udledt til Klokkedal Å. Der vil således ikke være nogen påvirkning af den økologiske og kemiske tilstand i åen. Grundvandssænkningen er midlertidig og vurderes ikke at påvirke vandføringen i Klokkedal Å, som har et stort opland på ca. 12 km² (jf. HIP, vandløbsoplande).

Der vurderes derfor at være en **ubetydelig påvirkning** på å, mose og søer i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning ved overføringen af Klokkedalsvej.

23.3.5.3 Underføring af sti ved Bollervej

Ved underføring ad sti ved Bollervej vil der være behov for midlertidig grundvandssænkning i anlægsfasen. Grundvandet skal sænkes op til 1,1 m, og der skal forventeligt pumpes 2-5 m^3/t.

Figur 23-28 viser den forventede sænkningsudbredelse omkring underføring af sti ved Bollervej for 20 cm sænkning.



Figur 23-28: Forventet sænkningsudredelse ved underføring af sti ved Bollervej.

Byggegrubben til overføringen af sti ved Bollervej ligger ca. 50 m fra det nærliggende moseområde, hvorigennem også Klokkedal Å løber. Sænkningsudbredelsen for 20 cm sænkning når ikke ind under moseområdet.

Størstedelen af moseområdet ligger i kote +11 m DVR90, men den sydligste del ligger på en skrænt op til kote +15 m DVR90. Klokkedal Å ligger omkring kote +9-10 m DVR90. Grundvandsspejlet skal sænkes til kote +13,8 á +14,3 omkring bygværket, hvilket i størstedelen af området er over mosens og åens niveau.

Det sandlag, hvori der pumpes, kan være i hydraulisk forbindelse med mosen og åen. For at undgå af påvirke tilstrømningen til mosen og åen vil en del af det oppumpede vand derfor blive reinfiltreret øst for byggegrubben. Reinfiltrationen vil sikre at de nuværende hydrologiske forhold i mosen og åen opretholdes under grundvandssænkningen, således at der ikke sker en væsentlig ændring af naturtilstanden.

Det oppumpede vand i forbindelse med de midlertidige grundvandssænkninger vil ikke blive udledt til Klokkedal Å. Der vil således ikke være nogen påvirkning af den økologiske og kemiske tilstand i åen. Grundvandssænkningen er midlertidige og vurderes ikke at påvirke vandføringen i Klokkedal Å, som har et stort opland på ca. 12 km² (jf. HIP, vandløbsoplande).

Der vurderes således at være en **ubetydelig påvirkning** på den §3-beskyttede mose og å i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning.

23.3.6 Påvirkning af eksisterende indvindingsboringer

Inden for en radius af 300 m fra hele projektet, er der 3 vandboringer med DGU-nr. 107.1695, 107.1553 og 107.1602. Boring 107.1695 er pt. ikke aktiv.

Boring DGU-nr. 107.1553 og 107.1602 ligger ved Ove Jensens Allé. Der er ca. 200 m fra arbejderne ved Ove Jensens Allé til de 2 boringer.

Boring DGU-nr. 107.1553 indvinder fra et dybereliggende sandlag ca. 22-34 m u.t. Boring DGU-nr. 107.1602 indvinder ligeledes fra et dybereliggende lag 26-32 m under terræn. Der er ikke tale om indvindingsboringer til et vandværk men industriboringer til et grundvandskøleanlæg. Anlægget har en indvindingstilladelsen på 160.000 m³/år.

Grundvandssænkningen ved Ove Jensens Allé vil være midlertidig og i korte perioder ad gangen, hvor der grundvandssænkes et par uger ad gangen på de forskellige delstræk over en 3-4 måneders periode. Der forventes at skulle pumpes en total mængde på ca. 40.500 m³ over hele perioden. Grundvandssænkningen vil ske i terrænnære magasiner, som ligger væsentligt tættere på terræn, end hvor vandboringerne indvinder fra, og der er over 200 meter til de nærmeste indvindingsboringer. Alle grundvandsforekomster inden for projektområdet vurderes at være i god kvantitativ tilstand.

På denne baggrund vurderes der at være en **ubetydelig påvirkning** på eksisterende indvindingsboringer.

23.3.7 Sammenfattende vurdering

Projektets eventuelle påvirkninger på grundvands- og drikkevandsressourcen i området vil hovedsageligt skyldes midlertidige grundvandssænkninger i anlægsfasen. I Tabel 23-7 er påvirkningen i anlægsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Tabel 23-7: Opsummering af påvirkningen på grundvands- og drikkevandsressourcen i anlægsfasen.

Emne	Påvirkning
Grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer	Ubetydelig
Dårligt funderede bygninger	Ubetydelig
Eksisterende jord- og grundvandsforurening	Moderat
Våd natur og vandløb	Ubetydelig
Eksisterende indvindingsboringer	Ubetydelig

23.4 Påvirkninger i driftsfasen

I dette afsnit gennemgås de forhold i driftsfasen, der kan have en påvirkning på grundvandsressourcen. Dernæst vurderes påvirkningen af arbejdet på grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer, dårligt funderede bygninger, eksisterende jord- og grundvandsforurening, våd natur og eksisterende indvindingsboringer.

23.4.1 Relevante forhold i driftsfasen

I det følgende gennemgås de forhold i driftsfasen, der kan have en påvirkning.

23.4.1.1 Sikring af grundvandsvandtryk

I driftsfasen vil der i ekstremt våde vinterperioder med meget stor grundvandsdannelse være behov for at sikre at grundvandets trykniveau i det første sandlag under vejen på de strækninger, hvor vejen er gravet ned. På strækningen st. +200 – 500 skal det sikres, at vandtrykket ikke kommer op over kote 59,1 m og på strækningen st. +800 – 1350 skal det sikres, at vandtrykket ikke kommer over kote 60,1 m. Strækningerne er vist på Figur 23-29. Vandtrykket i sandlaget

må ikke komme op over de to niveauer, fordi det kan medføre grundbrud, hvor leret over sandlaget og vejkonstruktionen ovenpå bliver skubbet op af vandtrykket. Dette er beskrevet nærmere i bilag 9.

I sommerperioder og i vintre med mere normal nedbør er grundvandstrykket i sandlaget i forvejen lavere end hhv. kote 59,1 m og 60,1 m.

Sikringen af trykniveauet i sandlaget vil ske med passive trykaflastningsbrønde (grædebrønde) placeret i siden af vejen.

På hver af de to strækninger er vandstanden blevet målt kontinuert over en periode på ca. 10 måneder. Der er tydelig sammenhæng mellem nedbør og vandstanden i de terrænnære sandlinser/magasiner i disse områder (se bilag 9).

Af bilag 9 fremgår det at aflastningen af grundvandstrykket begrænses til vinterperioden (november til marts) og evt. kortere perioder i foråret med stor nedbør og kun i særligt våde år. I disse perioder vurderes aflastningen på strækning +200-500, at medføre en middel grundvandsmængde på 0,6 l/s med en spidsbelastning på op til 1,1 l/s. På strækningen +800-1350 vil aflastningen medføre en middel grundvandsmængde på 6,7 l/s med en spidsbelastning på op til 13,5 l/s. Den samlede grundvandsmængde der skal afledes fra de to strækninger, udgør således i middel en mængde på 7,3 l/s med en spidsbelastning på 14,6 l/s, når grundvandet trykniveau er højest. Med en gennemsnitlig samlet mængde på 7,3 l/s, vil dette over en periode på 3 måneder i et særligt vådt år, svare til en samlet vandmængde på ca. 60.000 m^3. Denne trykaflastning af oppumpet grundvand i driftsfasen vil kræve tilladelse fra Horsens Kommune.

Grundvandet bliver ledt i rør til det tætte regnvandsbassin 2 og herfra videre til regnvandbassin 3, hvor det renses og derefter udledes til Horsens Fjord.

Fra stationering ca. +2400 til ca. +3000 (langs Nordrevej til lidt nord for Bollervej) ligger vejen ligeledes i afgravning. Her er de målte trykniveauer i eksisterende boringer højere end den planlagte vej. De er dog i de fleste tilfælde tilknyttet et filter sat i ler. Filtersætning i ler giver oftest ikke et retvisende billede af tryk/vandstand. Der er ikke risiko for grundbrud eller behov for dræning af terrænnært grundvand på strækningen.

23.4.1.2 Håndtering af regnvand fra vejen

Regnvandet fra vejen løber ud i vejgrøfterne i siden af vejen. Her løber vandet til nærmeste opsamlingsbrønd, hvorfra vandet løber i rør til regnvandsbassinerne. Alle regnvandsbassiner bliver etableret med membran. Grøfterne udformes så vandet løber mod nærmeste opsamlingsbrønd og der ikke permanent står vand i grøfterne. Da grøfterne samtidigt ligger i moræneler, sker der ikke nedsivning af vejvand fra grøfterne.

23.4.2 Påvirkning af grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer

Projektet vurderes ikke at have nogen påvirkning på drikkevandsinteresser, da hovedparten af vejen ligger uden for områder med drikkevandsinteresser, og da nærmeste indvindingsopland ligger ca. 880 m fra projektområdet (syd for arbejderne ved Ove Jensens Allé).

Der forventes behov for aflastningsbrønde/sikkerhedsdræn på strækningen st. +200-1350. Fra stationering ca. +200 til +500 og igen fra stationering ca. +800 til 1350 etableres der grædeboringer langs vejen, som forhindrer at vandspejlet i ekstremt våde perioder stiger til et niveau, der kan påvirke vejens stabilitet. Disse våde perioder forekommer kun om vinteren, da grundvanddannelsen her er stor på grund af langvarige nedbørshændelser og en lille fordampning. Trykaflastningen vil således kun ske i vinterhalvåret og kun i særligt våde år. Grundvandet fra trykaflastningen ledes i lukkede rør til regnvandsbassiner med membran. Der er ingen

grundvandsforekomster på denne strækning, dvs. trykaflastningen medfører ingen forringelse af grundvandsforekomsters kvantitative eller kemiske tilstand.

Først fra st. +2400 overlapper projektet grundvandsforekomster (se afsnit 23.2.2). Der sker ikke trykaflastning på de dele af vejstrækningen, der er placeret oven på disse grundvandsforekomster. Samtidigt er grundvandsforekomsterne, der overlappes af projektstrækningen, i god kvantitativ tilstand.

Der vurderes således at ske en **ubetydelig påvirkning** af den kvantitative tilstand af de fire grundvandsforekomster i driftsfasen.

Når vejen er taget i brug, er der i vintermånederne en risiko for, at der kan opstå en stigende chloridkoncentration i det øvre grundvand, som følge af vejsaltning. Da vejgrøfter og regnvandsbassiner, som nævnt ovenfor, er udformet, så der ikke sker nedsivning af vandet fra vejen, vil det kun være sprøjt og ophvirvlet vejvand, som blæser ind over arealerne omkring vejen, der kan forårsage tilførsel af chlorid til det øvre grundvand. Grænseværdien for chlorid i grundvandet ligger på 250 mg/l (drikkevandsbekendtgørelsen). Undersøgelser fra 2010 viser, at der ikke er problemer med chloridpåvirkning på grundvandsforekomster fra saltning (111). På baggrund af vejlængden vurderes påvirkningen fra salt at være minimal og dermed ikke at kunne påvirke chloridkoncentrationen i de fire grundvandsforekomster. Forholdet vurderes derfor ikke at påvirke den kemiske tilstand af de fire grundvandsforekomster.

Vejgrøfterne og regnvandsbassiner er, som nævnt ovenfor, udformet så der ikke sker nedsivning af vandet fra vejen. Vejen vil derfor ikke medføre en kemisk påvirkning af drikkevandsressourcen eller påvirke grundvandsforekomsternes kemiske tilstand. Det er kun på en del af strækningen, at projektet overlapper drikkevandsressourcer eller grundvandsforekomster (se afsnit 23.2.2 og 23.2.3).

Den planlagte trykaflastning på den sydlige del af vejen ligger i højt terræn, langt fra fjorden og er kun i drift når grundvandet står højere end normalt. Trykaflastnngen vil derfor ikke medføre risiko for indtrængning af saltvand fra fjorden.

I driftsfasen medfører projektet derfor **ingen påvirkning** af grundvandsressourcen eller den kemiske tilstand af grundvandsforekomsterne.

Projektet vil således ikke at hindre senere målopfyldelse eller forringe den nuværende kvalitative- eller kvantitative tilstand i grundvandsforekomsterne ”dkmj_5_ks”, ”dkmj_1077_ks”, ”dkmj_994_ks” og ”dkmj_714_ks”.

23.4.3 Påvirkning af dårligt funderede bygninger

Der kan være behov for fiksering af grundvandsspejlet i særligt våde år på strækningen st. +200-1350 for at undgå grundbrud. Trykaflastningen vil kun ske i vinterperioder i særligt våde år med højtstående grundvandsspejl. Grundvandsspejlet vil ikke på noget tidspunkt blive sænket under den naturlige variation og vil således ikke kunne påvirke dårligt funderede bygninger.

Der sker ikke anden sænkning af grundvandsspejlet i driftsfasen.

Der vurderes således **ingen påvirkning** at være på dårligt funderede bygninger i driftsfasen.

23.4.4 Påvirkning af eksisterende jord- og grundvandsforurening

Der forventes behov for aflastningsbrønde/sikkerhedsdræn på strækningen st. +200-1350. Som beskrevet i afsnit 23.4.3, vil vandet ikke blive sænket under den naturlige variation. Der sker ikke anden fiksering af grundvandsspejlet i driftsfasen.

Der er ikke nogen forureningskortlagte grunde i umiddelbar nærhed af vejtracéet og frem til deponiet i Horsens Fjord. Her vurderes der således **ingen påvirkning** at være på eksisterende jord- og grundvandsforurening i driftsfasen.

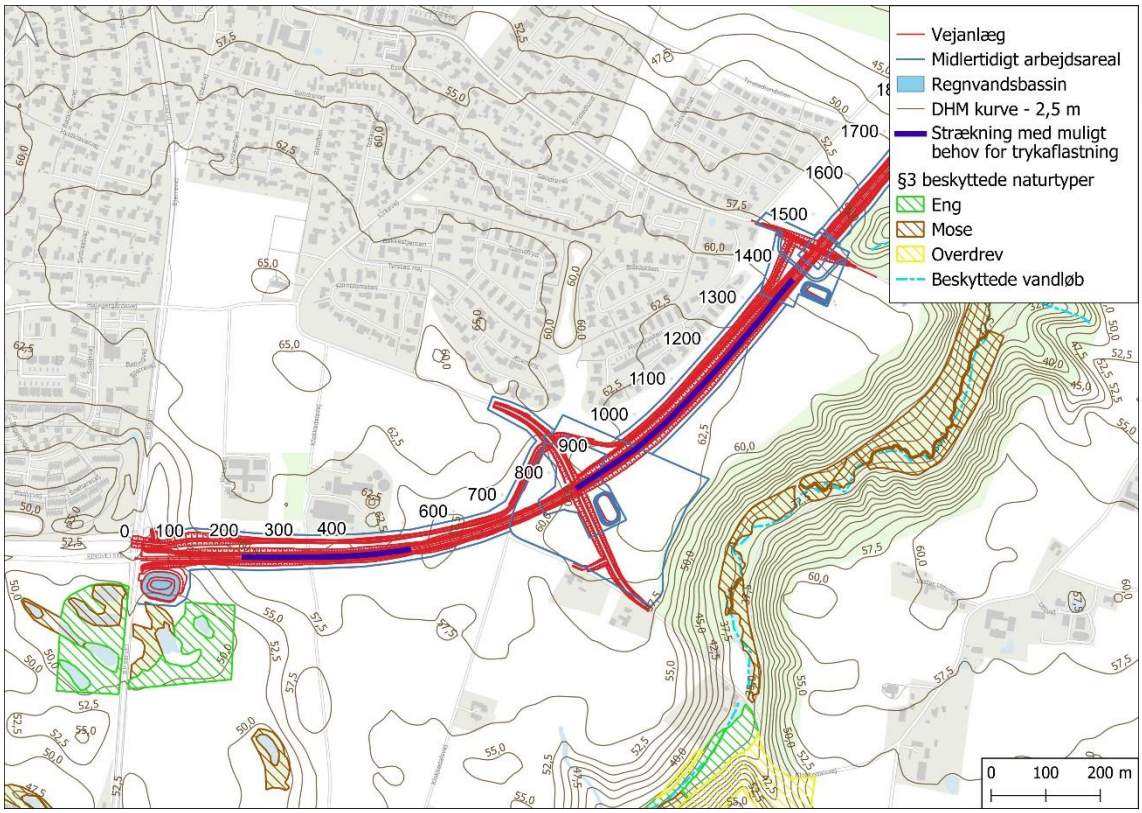
På havnearealerne og frem til Ove Jensens Allé krydser vejstrækningen en række forureningskortlagte grunde (V1 og V2, se kapitel 24). Her ligger vejstrækningen på dæmning eller i niveau med eksisterende vej, hvorfor der ikke vil være behov for dræning i driftsfasen.

Der vurderes således **ingen påvirkning** at være på eksisterende jord- og grundvandsforurening i driftsfasen.

23.4.5 Påvirkning af våd natur og vandløb

Der forventes som nævnt ovenfor behov for sikring af grundvandstrykket i det første sandlag under vejen i ekstremt våde vintre på strækningerne st. +200-500 og st. +800-1350 vist på Figur 23-29. Der sker ikke anden fiksering af grundvandstryk eller grundvandsspejl i driftsfasen.

Begge strækninger afvander mod Klokkedal Å. Sydvest for strækningen st. +200-500 ligger desuden et område med §3-beskyttet eng og mose. Sydøst for strækningen +800-1350 ligger der en §3-beskyttet mose. Mosen ligger nede i den dybe ådal, hvor den grænser op til Klokkedal Å.



Figur 23-29: De blå streger på kortet viser de strækninger, hvor der kan blive behov for trykaflastning i særligt våde vintre i driftsfasen. Yderligere viser kortet nærved liggende beskyttede naturområder.

Sikringen af grundvandstrykket i det første sandlag under vejen vil som beskrevet tidligere i dette kapitel kun medføre at vandtrykket i sandlaget under vejstrækningerne forhindres i at stige op over det kritiske niveau (kote 59,1 og 60,1 m). Denne sikring vil kun være aktiv i ekstremt våde vintre. I sommerperioder og i vintre med mere normal nedbør er grundvandstrykket i sandlaget i forvejen lavere end de kritiske niveau.

I de perioder, hvor sikringen af grundvandstrykket er aktiv, vil der ske en reduktion i den vandmængde, der via sandlaget, strømmer mod Klokedal Å og områderne våd natur. På de strækninger st. +200-500 og st. +800-1350 vil det gennemsnit det være hhv. 0,6 l/s og 6,7 l/s der opsamles.

Denne reduktion i tilstrømningen af grundvand til Klokkedal Å vil ikke medføre en ændring af tilstanden i åen eller medføre en påvirkning af de økologiske- eller kemiske kvalitetselementer.

Det begrundes i at vandføringen i Klokkedal Å i de potentielt påvirkede områder i en meget våd vinter ligger mellem 141-163 l/s (90. percentil). Den periodevise trykaflastning vil evt. medføre en reduktion i vandføringen i Klokkedal Å på maksimalt 10% i perioder, hvor vandløbet generelt har meget høj vandføring. Samtidigt vil reduktionen i tilstrømningen ikke ske om sommeren, hvor økologien i vandløbet er mere sårbar over for reduktion i vandføringen.

Det grundvand der opsamles når trykaflastningen er aktiv ledes via vejens afvandingssystem til regnvandsbassinerne med tæt membran før det ledes videre til Horsens Fjord (se kapitel 20 for vurdering af påvirkning på Horsens Fjord). Afvandingssystemet er dimensioneret at kunne modtage grundvand i driftsfasen (bilag 14) og trykaflastningen vil således ikke medføre oftere overløb fra bassinerne end de hvert 20. år, der ligger til grund for dimensionering af bassinerne.

På baggrund af ovenstående vurderes påvirkningen fra den periodevise trykaflastning ikke at medføre en ændring af naturtilstanden eller medføre fald i tilstandsklasse for den kemiske og økologiske tilstand i Klokkedal Å.

Reduktionen i tilstrømningen vil ligeledes ikke medføre en ændring af tilstanden af de øvrige §3 beskyttede naturtyper i området. Det begrundes i at reduktionen i tilstrømningen af grundvand til naturområderne kun sker i vintermåneder, hvor grundvandsstanden i forvejen står meget højt i naturområderne på grund af den ekstremt store nedbør. Samtidigt er de våde naturtyper (mose og eng), og de tilhørende arter ikke afhængige af meget våde vinterforhold. Disse er nærmere afhængige af tilgængeligheden af grundvand i de tørre sommermåneder, hvor planternes vækst er højest. Tilgængeligheden af grundvand i sommer månederne bliver ikke påvirket, da sikringen af grundvandstrykket kun vil være aktiv i vintre med ekstremt meget nedbør.

På baggrund af ovenstående vurderes der således at være en **ubetydelig påvirkning** på våd natur og vandløb i driftsfasen.

23.4.6 Påvirkning af eksisterende indvindingsboringer

Behovet for permanente aflastningsboringer eller sikkerhedsdræn på strækningen st. +200 - +1350 vil ikke medføre en påvirkning på eksisterende indvindingsboringer. De nærmeste indvindingsboringer er boring DGU nr. 107.5709 og 107.1780 (boring DGU nr. 107.5709 ses på Figur 23-17, mens 107.1780 ligger uden for figurområdet mod syd). Begge boringer ligger mere end 1 km fra den del af vejen, hvor der etableres aflastningsboringer. Der er ikke oplysninger om boringernes dybde, men begge boringer indvinder fra den regionale grundvandsforekomst dkmj_994_ks. Aflastningsboringer eller sikkerhedsdræn ligger i terrænnære aflejringer, hvorimod boringerne indvinder det regionale magasin. Magasinet har god kvantitativ tilstand.

Vejgrøfterne og regnvandsbassinerne er, som nævnt i afsnit 23.4.1, udformet så der ikke sker nedsivning af vandet fra vejen. Vejen vil derfor ikke medføre en kemisk påvirkning af drikkevandsressourcen eller grundvandsforekomsternes kemiske tilstand.

Der vurderes således **ingen påvirkning** at være på eksisterende indvindingsboringer i driftsfasen.

23.4.7 Sammenfattende vurdering

Projektets eventuelle påvirkninger på grundvands- og drikkevandsressourcen i området vil hovedsageligt skyldes dræning og trykaflastning af terrænnære sandlag. I Tabel 23-8 er påvirkningen i driftsfasen på de enkelte emner opsummeret. I Tabel 23-8 er påvirkningen i driftsfasen på de enkelte emner opsummeret.

Projektet vurderes ikke at hindre senere målopfyldelse eller forringe den nuværende kvalitative- eller kvantitative tilstand i grundvandsforekomsterne ”dkmj_5_ks”, ”dkmj_1077_ks”, ”dkmj_994_ks” og ”dkmj_714_ks”.

Tabel 23-8: Opsummering af påvirkningen på grundvands- og drikkevandsressourcen i driftsfasen.

Emne	Påvirkning
Grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer	Ubetydelig
Dårligt funderede bygninger	Ingen
Eksisterende jord- og grundvandsforurening	Ingen
Våd natur	Ubetydelig
Eksisterende indvindingsboringer	Ingen

23.5 Afværgetiltag

I det følgende beskrives de tiltag, der iværksættes for at undgå, forebygge eller begrænse og om muligt neutralisere væsentlige, skadelige indvirkninger på miljøet herunder grundvandsforekomster og drikkevandsressourcer, dårligt funderede bygninger, eksisterende jord- og grundvandsforurening, våd natur og eksisterende indvindingsboringer.

23.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Oppumpet grundvand vil blive renset efter passende renseforanstaltninger inden nedsivning på terræn eller udledning til recipient. Reinfiltration til det samme grundvandsmagasin, som vandet pumpes op fra, vil blive udført i et lukket system, således at vandkvaliteten ikke ændres.

Forud for grundvandssænkningerne skal der som beskrevet i projektbeskrivelsen (kapitel 3 i del 1) udarbejdes en plan for valg af grundvandssænkningsmetode, analyseomfang, hyppighed, rensemetode samt tilsyn med grundvandssænkningen og udledningen. I tilknytning til denne plan udarbejdes en beredskabsplan, hvor det beskrives, hvordan man skal forholder sig, hvis den valgte grundvandssænkningsløsning ikke sænker vandet tilstrækkeligt, sænkningsanlægget stopper eller rensningen af grundvandet ikke er tilstrækkelig i forhold til de fastsatte udledningskrav.

Uheld og spildhændelser vil blive registreret og rapporteret til miljømyndighederne. Der udarbejdes en beredskabsplan til håndtering af spild og uheld.

Der udarbejdes ligeledes en beredskabsplan forud for anlæg af de styrede underboringer, hvor det beskrives, hvordan man forholder sig ved en eventuel udsivning af boremudder, og hvordan det sikres, at der ikke sker afløb af boremudder fra arbejdsarealerne til omkringliggende arealer.

For at forhindre påvirkning af våd natur og vandløb vil der ved overføring af Klokkedalsvej, underføring af sti ved Bollervej og Bassin 3 blive etableret reinfiltration af det oppumpede vand.

Reinfiltration vil ske i et lukket system, som sikrer, at vandet ikke iltes. Vandet vil blive ledt tilbage til samme magasin.

23.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

Der vil ikke være behov for afværgetiltag i driftsfasen.

23.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

23.7 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til andre projekter i området, der kunne give anledning til kumulative effekter.

24 Jordhåndtering og forurenet jord

I dette kapitel vurderes projektets miljøpåvirkning som følge af den planlagte jordhåndtering samt som følge af vejanlæg på arealer med kortlagt jordforurening.

24.1 Metode

Projektområdet gennemgås for kortlagte jordforureninger (V1 og V2) og områdeklassificering på baggrund af oplysninger fra Danmarks Miljøportals Arealinformation.

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau V1 (potentielt forurenet), hvis der er en faktisk viden om nuværende eller tidligere aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening jf. Jordforureningslovens § 4. Andre arealer kunne f.eks. være et nærliggende industriområde, hvorfra forurening kan have spredt sig.

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau V2, hvis der findes et dokumentationsgrundlag, der gør, at det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund, at der på arealet er en jordforurening af en sådan art og koncentration, at forureningen kan have skadelig virkning på mennesker og miljø, jf. Jordforureningslovens § 5.

Områdeklassificering omfatter arealer, der i henhold til Jordforureningsloven kan betegnes som lettere forurenede områder. Dette omfatter hovedsageligt ældre by- og industriområder.

Vurderingen af den planlagte jordhåndtering foretages på baggrund af den i kapitel 25 beskrevne foreløbige jordbalance for projektet.

Vurderingen af projektets miljøpåvirkning, som følge af vejanlæg på arealer med kortlagt jordforurening, foretages på grundlag af kortmateriale med V1- og V2-kortlagte arealer i og omkring projektområdet, forureningsattester fra Region Midtjylland og de undersøgelsesrapporter, som ligger til grund for V2-kortlægningerne, Deponibekendtgørelsen samt øvrige bestemmelser fastsat i Jordforurenings- og Miljøbeskyttelseslovene samt Jordflytningsbekendtgørelsen.

24.1.1 Manglede viden

De geotekniske undersøgelser indikerer, at størstedelen af projektjorden ikke vil være indbygningsegnet på grund af jordens fysiske egenskaber og bæreevne. Derfor skal den afsættes til godkendt modtager, hvilket vil medføre mange jordtransporter i anlægsperioden.

Modtagere af projektjord til afsætning og dermed transportruter er endnu ikke kendt.

Jordhåndteringen, vil blive fastlagt nærmere i en jordhåndteringsplan, der udarbejdes inden anlægsstart på baggrund af detailprojekteringen. Heri vil indgå mere detaljerede oplysninger, herunder opgørelse over forventede jordmængder, jordbalance, geotekniske forhold og analyseresultater, samt oplysninger om jordens eventuelle egnethed til indbygning.

På baggrund af jordhåndteringsplanen afdækkes projektets behov for særskilte myndighedsgodkendelser i forbindelse med genindbygning og mellemoplag af jord.

24.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

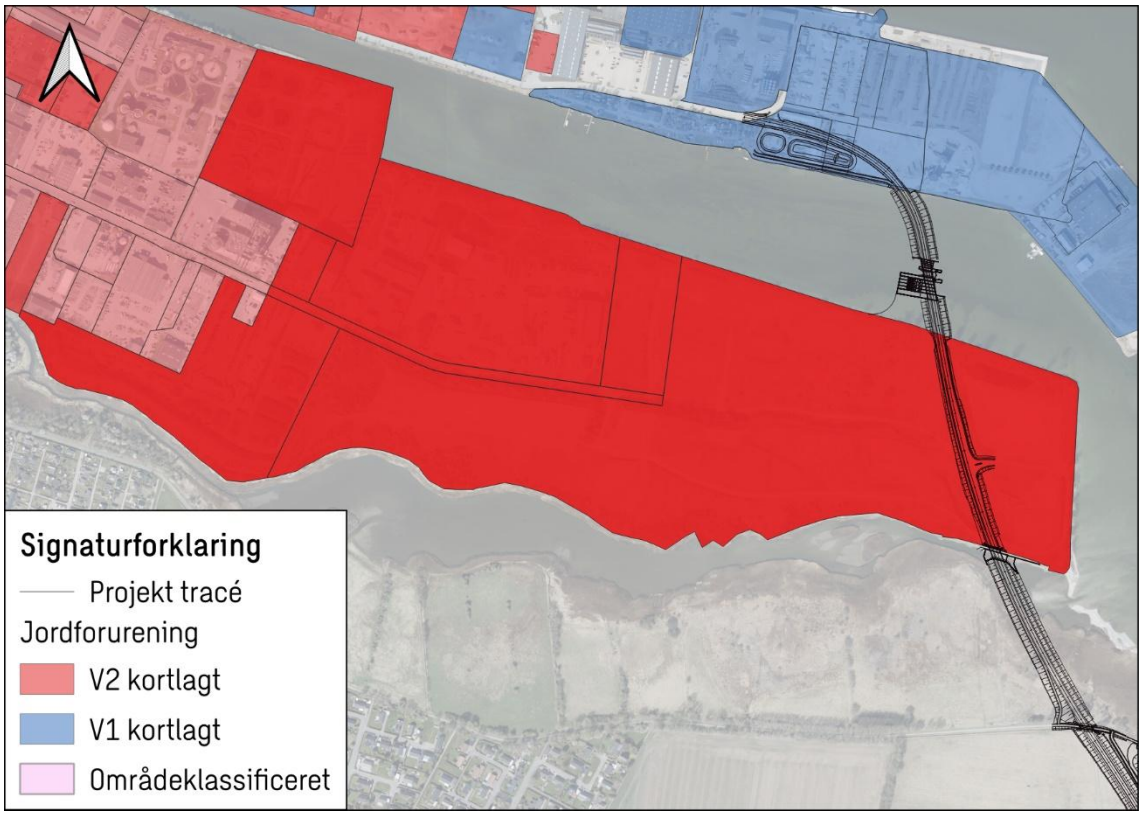
Størstedelen af projektområdet ligger i det åbne land fra Bjerrevej og frem til Horsens Fjord. Denne del af projektområdet er ifølge den gældende kortlægning ikke omfattet af områdeklassificering eller kortlagte jordforureninger (V1 og V2-kortlægninger) inden for eller nær projektområdet. Der er heller ingen viden om kendte eller potentielle forureninger langs denne del af strækningen, og jorden regnes som udgangspunkt for at være ren (se Figur 24-1).



Figur 24-1: Jordforureningsstatus for hele projektstrækningen, jf. Region Midtjyllands forureningsdatabase JAR.

24.2.1 Horsens Deponi

På forløbet over Horsens Fjord krydser projektstrækningen Horsens Deponi, som er kortlagt vidensniveau 2. Deponiet er beliggende på et område, der udgøres af indvundet havbund, og som tidligere har været benyttet til spulefelt for Horsens Havn. Hele arealet med deponi er V2-kortlagt og har lokalitets nummer 615-00002. Ud over de V2-kortlægningen, er hele deponiet omfattet af områdeklassificeringen i Horsens Kommune. Placeringen fremgår af Figur 24-2:



Figur 24-2: Jordforurening ved Horsens. Kortlægning nr. 615-00002 (Horsens Deponi), jf. Region Midtjyllands forureningsdatabase JAR, er ugennemsigtig.

Horsens Deponi er opdelt i en række deponeringsetaper, som er vist på Figur 24-3.

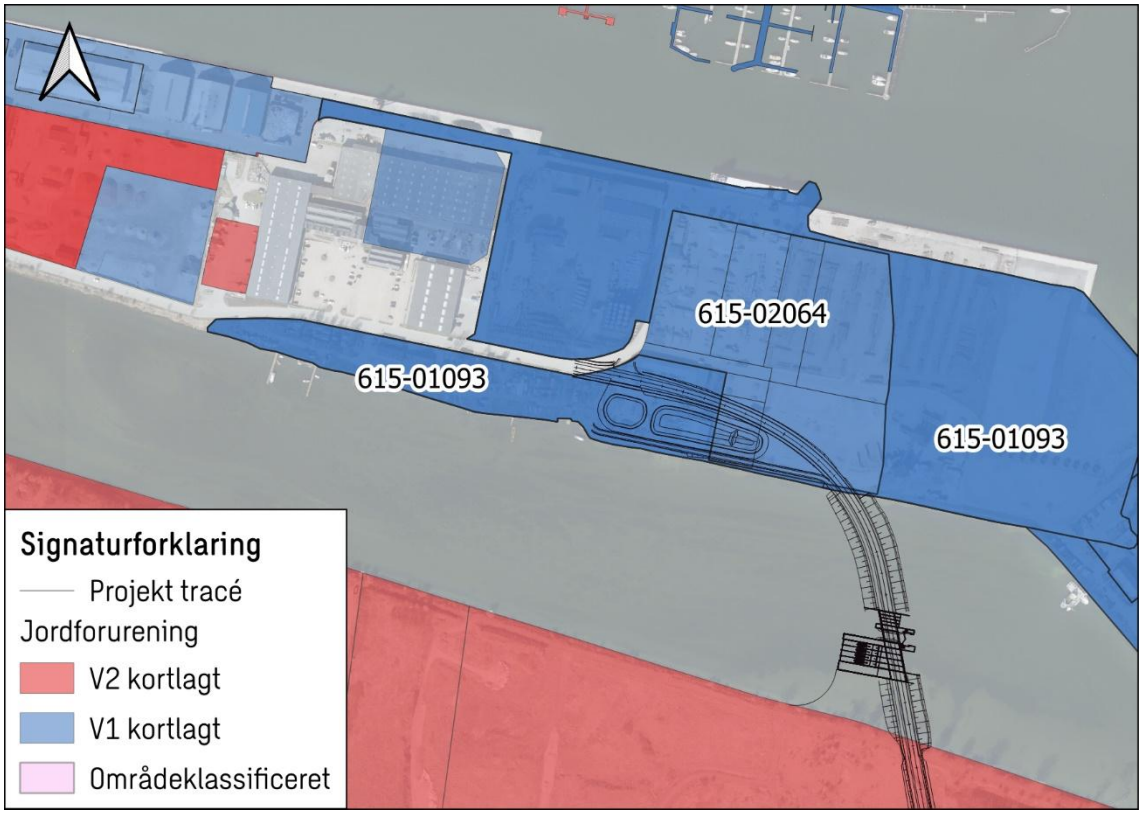


Figur 24-3: Inddeling af Horsens Deponi i etaper (112). Blå linjer angiver etapeinddeling. Princip for linjeføring er vist med sort stiplet linje.

Aktuelt består deponiet af de vestligste etaper (mod byen) benævnt II, V, VI og VII samt A, B, C, D og E (yderst mod fjorden i øst). Ringvejens linjeføring forløber hen over Horsens Deponi i den østlige del af området "etape B", hvor der p.t. pågår deponering samt gennem den centrale del af området "etape C", hvor der endnu ikke er deponeret affald. I dele af "etape B" er der endnu ikke deponeret affald.

24.2.2 Erhvervshavnen

Ringvejens linjeføring fortsætter fra deponiet hen over Horsens Fjord ved udløbet af Bygholm Å, hvor vejen tilsluttes den eksisterende vej Ove Jensens Allé på de sydlige havnearealer. Havnearealerne er kortlagt på vidensniveau 1, mens arealerne langs Ove Jensens Allé delvist kortlagt på V1 og V2, se Figur 24-4:



Figur 24-4: Jordforurening ved Horsens erhvervshavn. Kortlægning nr. 615-02064 jf. Region Midtjyllands forureningsdatabase JAR er mindre gennemsigtig, mens kortlægning nr. 615-01093, er mindst gennemsigtig.

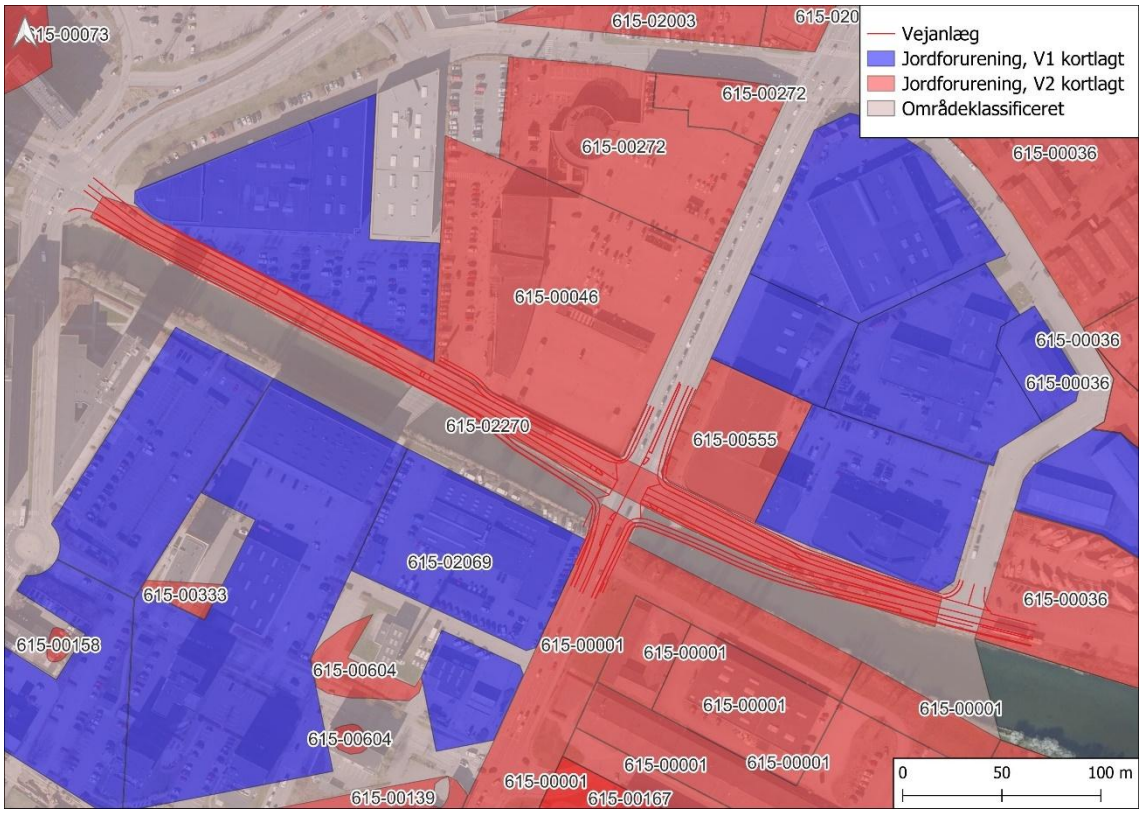
Kortlægning nr. 615-02064 omfatter ni delområder og skyldes den nuværende anvendelse som oplagsplads, som har været aktuel siden 1997 (113).

På de V1-kortlagte arealer med kortlægningsnummer 615-01093, har der siden 1936 i forbindelse med driften af erhvervshavnen været aktiviteter, virksomheder, samt fabrikker, hvis aktiviteter kan have medført jordforurening i området (113).

Ud over de kortlagte arealer, er hele havneområdet omfattet af områdeklassificeringen i Horsens Kommune.

24.2.3 Kryds ved Ove Jensens Allé

Krydsombygningen berører flere V2-kortlagte arealer med tidligere industri- og erhvervsaktiviteter, hvor der er konstateret forurening i jord og/eller grundvand. I alt berøres fire kortlægninger, se Figur 24-5.



Figur 24-5: Jordforurening ved krydset ved Ove Jensens Allé, Horsens. Kortlægning numre, jf. Region Midtjyllands forureningsdatabase JAR, på de berørte områder fremgår.

Ove Jensen Alle er på strækningen for krydsombygningen kortlagt på V2 (615-02270), da der i fyldjorden er påvist indhold af tungmetaller, tjærestoffer og oliekomponenter.

Det vestlige ben på krydsombygningen overlapper med V2- kortlægning 615-00046, hvor der er påvist tungmetaller (bl.a. bly og kobber) samt olieprodukter i jord og grundvand. Forureningen stammer fra tidligere aktiviteter i perioden 1950–1999, herunder cementproduktion, drift af affaldsbehandlingsanlæg og engroshandel med brændstof og smøreolie. Området ud mod krydset anvendes i dag til detailhandel (Bilka).

Det østlige ben på krydsombygningen skærer hjørnet af V2-kortlægningen 615-00555, hvor der er fundet bly, cyanid, tjærestoffer og olieprodukter i jord samt olieprodukter i grundvandet. Forureningen er relateret til tidligere drift af vognmandsforretning (1965-1976), maskinreparation (1973-2001) samt affaldsbehandling (fra 2008) (113). Området ud mod krydset anvendes i dag til detailhandel (Ilva).

Slutningen af det østlige ben overlapper desuden med kortlægning 615-00036, der omfatter 14 arealer med tidligere træimprægneringsvirksomhed (Collstrop A/S, 1880–1985). Her er konstateret forurening med kulbrinter. Inden for samme område har der desuden været asfalt- og tagpapproduktion, hvilket indebærer potentiel risiko for asbest og tjærestoffer.

Det sydlige ben overlapper med kortlægning 615-00001, som dækker den tidligere losseplads (aktiv 1931–1977) og efterfølgende el-produktion (1977–1989). Der er konstateret chrom, phenoler og lossepladsperkolat i grundvandet samt lossepladsgas, trichlormethan, benzen og olieprodukter i poreluften. Det kortlagte område omfatter den del af Høegh Guldbergs Gade, der ligger på landtungen, samt tilstødende matrikler mod øst.

24.2.4 Referencescenariet

Hvis Ringvej Syd, etape 2 og 3 ikke realiseres, vil der ikke blive udført gravearbejde i forbindelse med vejanlægget. De eksisterende forhold i området vil dermed ikke blive påvirket, og jordforureningstilstanden forventes at forblive uændret.

24.3 Påvirkninger i anlægsfasen

Ved projektudførelsen, skal der afgraves og håndteres betydelige mængder jord. Foruden afgravning af jord langs den eksisterende vej, skal der etableres midlertidige arbejdspladser med plads til maskiner samt ressourcepladser til håndtering af jord mv. I forbindelse med arbejdet kan der ske uheld med spild fra maskiner og interimstankanlæg. Påvirkningen kan bl.a. være fra støv ved gravearbejde, afdampning af flygtige stoffer og selve håndteringen og bortskaffelsen af projektjorden.

Det samlede jordomfang er beregnet til ca. 730.000 m^3 projektjord. Fordeling og forventet disponering er:

- **Genanvendelse inden for projektet**: ca. 430.000 m^3 (59 %) - primært anvendt til opbygning af vejdæmninger, støjvolden på den sydlige del af ringvejen samt landskabelige tilpasninger. De resterende 300.000 m^3 jord (41 %) skal derfor afsættes til godkendt modtager.

- **Afsætning til godkendt modtager:** ca. 300.000 m^3 (ca. 41 %) – jord, der ikke kan genanvendes pga. forureningsgrad eller manglende geoteknisk egnethed, forventes bortskaffet til godkendte modtageanlæg.

- **Mellemoplag/resursepladser:** Se Tabel 24-1 for forventede størrelser og lokaliteter. Disse pladser fungerer som midlertidige logistikknudepunkter til sortering og forberedelse til genanvendelse eller bortkørsel.

Tabel 24-1: Forventninger omkring mellemoplag af jord for Ringvej Syd (Horsens Kommune, august 2025).

Lokalitet (navn eller stationering)	m^3 i fast mål
006.00	3.500 – 4.000
008.00	2.000 – 2.500
Nordrevej	Ca. 500
009.70	Ca. 600
010.00	Ca. 1500
012.00 + 001.80	6.000 – 6.500
001.80	Ca. 600
Bollervej + bassin 3	6.000 – 6.500
014.00	2.000 – 2.500
Boller Enge	Ca. 250
017.70 + 017.90 + 018.00 + 018.40	Ca. 1.500

24.3.1 Myndigheds- og godkendelsesforhold

Genanvendelse af jord vurderes at falde ind under listepunkt K206: ”Anlæg, der nyttiggør ikke-farligt affald” jf. BEK nr. 1027 af 02/09/2024 (Godkendelsesbekendtgørelsen). Tilladelsen til

nyttiggørelsen vil typisk indarbejdes i en miljøgodkendelse og kan blivebehandlet i sammenhæng med en § 33-ansøgning vedrørende mellemoplag (listepunkt K 212 ”Anlæg for midlertidig oplagring af ikke-farligt affald mv.”) på Godkendelsesbekendtgørelsens bilag 2.

Arbejde på kortlagte arealer kræver forudgående tilladelse fra Horsens Kommune, jf. § 8 i Jordforureningsloven LBK nr. 282 af 27/03/2017. Dette gælder for anlægsarbejder på de V1- og V2-kortlagte arealer, herunder særligt ved Horsens Deponi, erhvervshavnen og Ove Jensens Allé. Kommunens afgørelse skal ske i overensstemmelse med en udtalelse fra Regionsrådet, som varetager den regionale myndighedsopgave på jordforureningsområdet.

Ansøgningen om § 8-tilladelse skal redegøre for forureningsforhold, håndtering af forurenet jord, beskyttelse af grundvand og overfladevand samt afværgeforanstaltninger. Alle bortskaffelser fra vejarealer, områdeklassificerede områder og V1/V2-kortlagte arealer **skal** forudgås af prøvetagning og klassificering, anmeldes til og godkendes af Horsens Kommune, og bortskaffes kun til godkendt modtager i overensstemmelse med Jordflytningsbekendtgørelsen og gældende praksis.

Såfremt der under anlægsarbejdet konstateres hidtil ukendt forurening, træder procedure jf. Jordforureningslovens §71 i kraft: arbejdet standses, Horsens Kommune kontaktes straks, området sikres og der igangsættes supplerende undersøgelser til afklaring af forureningsomfang og nødvendige afværgeforanstaltninger. Den videre håndtering aftales mellem bygherre/entreprenør og kommunen/regionen i henhold til gældende retningslinjer.

Krav om miljøgodkendelse, § 8-tilladelse og § 19 tilladelse afklares på forhånd med Horsens Kommune. Dette indgår i projektets myndighedsplan og håndteres i de sektortilladelser der følger efter § 25 tilladelsen.

24.3.2 Transport- og ruteplan

Det forventes, at jord- og materialetransporter i videst muligt omfang, vil foregå ad det kommende ringvejstrace (etape 1) for at minimere trafik gennem byområder. Transportruterne, er beskrevet og illustreret i afsnit 10.3 Trafikforhold i del 1, Figur 10-15. Påvirkningen herfra vurderes i afsnit 10.3.1 til at være moderat. Hvis en større andel af jorden viser sig uegnet til genanvendelse, vil der være behov for øget bortkørsel til godkendt modtager. Dette vil primært medføre øget trafikbelastning og CO_2-udledning.

24.3.3 Forurenet jord — typer, håndtering og beredskabsplan

I anlægsfasen forventes afgravning fra: vejarealer (typisk lettere forurenet med olieprodukter, PAH og tungmetaller i de øverste 10–30 cm), områdeklassificerede arealer samt konkrete V1- og V2-kortlagte lokaliteter med varierende typer af forurening (kulbrinter, olieprodukter, tungmetaller, tjærestoffer, cyanid, lossepladsrelaterede stoffer mv.). På de enkelte delstrækninger er identificeret følgende hovedtyper: kulbrinter ved Collstrop-arealerne, tungmetaller og olieprodukter ved tidligere industriområder, samt komplekse forureningsstoffer (fx chrom, phenoler, benzen) i den gamle losseplads.

Risikoen for forurening af jorden som resultatet af anlægs- og byggearbejderne vurderes at være lav. Der kan i forbindelse med anvendelse af entreprenørmaskiner samt anvendelse af entreprenørtanke til opbevaring af brændstof, opstå spild og lækage af olie- og benzinstoffer. Risikoen for dette minimeres ved løbende vedligehold af maskiner, samt indretning af tankpladser efter gældende retningslinjer i BEK nr. 2107 af 24/11/2021 (Bekendtgørelse om bygge- og anlægsarbejde). Der udarbejdes en samlet beredskabsplan for projektet, så det klart fremgår, hvordan eventuelle spild og uheld håndteres, samt hvordan de involverede parter agerer i forbindelse med påvisning af hidtil ukendt forurening.

24.3.4 Beredskabsplan – (mindstekrav til indhold)

Beredskabsplanen udgør et operationelt dokument, som skal være færdiggjort før anlægsstart. Planen skal som minimum indeholde:

1. **Materialeoversigt** — hvilke forureningstyper forventes på hvilke delstrækninger (jf. kortlægninger og tidligere analyser).
2. **Prøvetagnings- og analyseprogram** — løbende prøvetagning ved gravedybder og ved leverancer til ressourcepladser; minimum parametre: PAH, olieprodukter, BTEX, tungmetaller (Pb, Cu, As, Cr), cyanid, tjærestoffer samt øvrige specifikke stoffer, hvor der er begrundet mistanke.
3. **Sortering og midlertidig håndtering** — procedurer for sortering af rene/let forurenede/farligt forurenede fraktioner, opmærkning og sikkert oplag.
4. **Håndtering af flygtige stoffer og støv** — afdækning, vanding, støvskærme ved oplag og kørsel.
5. **Transport- og modtagersporbarhed** — registrering af mængder, modtageranlæg, transporttider og køretøjer; krav om miljøgodkendt modtager.
6. **Procedure ved uventet eller hidtil ukendt forurening (§71)** — omgående standsning af arbejdet, sikring af arealet, øjeblikkelig kontakt til Horsens Kommune samt igangsættelse af supplerende undersøgelser og afværge.
7. **Uheldsberedskab** — opsamlingsmateriel, spildbassiner, absorbenter, nødprocedurer for brændstoftanke mv.
8. **Ansvarsfordeling og kommunikation** — hvem træffer hvilke beslutninger, kontaktpersoner hos entreprenør, bygherre og myndighed, samt melding til naboer, hvis relevant.
9. **Dokumentation og rapportering** — logbog for jordflytninger, analyseresultater, miljøtilsynsrapporter og kvartalsvis status til bygherre og relevante myndigheder.

Beredskabsplanen skal være bindende for entreprenøren og indgå som vilkår i kontrakter og i de miljøtilladelser, der udstedes til anlægsarbejderne.

24.3.5 Bjerrevej til Horsens Fjord

Jorden på strækningen i det åbne land, fra ringvejens tilslutning til Bjerrevej frem til Horsens Fjord, er som nævnt uden kendte eller potentielle forureninger. Arealerne i det åbne land er hverken kortlagt på V1- eller V2-niveau eller områdeklassificeret. Jorden fra denne strækning betragtes derfor som udgangspunkt som ren og forventes i forbindelse med anlægget af Ringvej Syd, etape 2 og 3, at blive behandlet som sådan. Jorden herfra kan som udgangspunkt disponeres frit og anvendes og/eller bortskaffes uden forudgående tilladelse fra Horsens Kommune, så længe det overholder planmæssige og miljømæssige forhold, såsom afstrømning af overfladevand, støv og støj.

Ved jordarbejder i og langs eksisterende veje kan det erfaringsmæssigt forventes, at jorden vil være lettere forurenet med olieprodukter, tungmetaller og PAH fra støv, sprøjt og afstrømning fra vejen. Forureningen vil typisk blive opkoncentreret i de øverste 10-30 cm jord. Vejjord håndteres derfor som udgangspunkt som lettere forurenet.

Ved bortskaffelse af jord fra vejarealer, områdeklassificerede arealer samt kortlagte arealer, skal jorden undersøges, så den kan klassificeres korrekt og bortskaffes til godkendt modtager. Bortskaffelse af jord fra disse områder skal endvidere anmeldes til og godkendes af Horsens Kommune inden bortskaffelsen kan finde sted. Afhængigt af forureningsgrad og geoteknisk

egnethed kan dele af jorden potentielt genanvendes i andre projekter, forudsat at dette sker i overensstemmelse med miljølovgivningen og under miljømæssigt forsvarlige forhold.

24.3.6 Horsens Deponi

Horsens Kommune anmeldte den 30. september 2020 en afmelding af en del af deponiarealerne på Horsens Deponeringsanlæg. Den 17. november 2021 blev et samlet areal på 11.250 m² fra etape B og C afmeldt som deponiarealer, så arealet kan anvendes til vejtracé. I en skrivelse den 1. oktober 2021 redegjorde Horsens Deponeringsanlæg for, at der ikke er deponeret affald på den del af enhed C og B, som er udtaget af arealet med godkendelse til deponering. Da der endnu ikke er deponeret på arealet, efterlades der heller ikke en restforurening på det berørte areal. På baggrund af dette og Miljøstyrelsens vurdering, jf. Jordforureningslovens § 38 k og § 38 L, stk. 2 (114) vurderes der ikke at være risiko for dannelse af deponigas eller gasmigration fra den del af deponiet, hvor vejtracéet anlægges.

Arealet, som vejen anlægges på, er stadig V2-kortlagt og omfattet af offentlig indsats i forhold til overfladevand. Anlægsarbejdet vil kræve kommunens tilladelse efter Jordforureningslovens § 8 (tilladelse til bygge- og anlægsarbejde på kortlagte arealer). WSP har på vegne af Horsens Kommune den 9. juni 2021 fremsendt supplerende oplysninger om sikkerhedsstillelse og beskrivelse af afvandingsløsningen for vejanlægget, som sikrer, at vejvand ikke nedsiver i deponeringsanlægget (114). Der forventes ikke behov for dybtgående gravearbejde på deponiet i forbindelse med vejanlægget, da vejen anlægges ovenpå opfyldningen. Vejdæmningen udformes med flad top og skrå sider, som beskrevet i kapitel 3, Projektbeskrivelse. Det vurderes derfor, at vejtracéets status som V2-kortlagt areal ikke medfører negative miljøpåvirkninger.

24.3.7 Ove Jensens Allé

Ove Jensens Allé udvides og ombygges fra Niels Gyldings Gade i vest til området øst for Ove Jensens Allé, i alt ca. 525 m. Projektet indebærer udskiftning og udvidelse af broen over Bygholm Å, udvidelse af vejen på begge sider samt etablering af nye cykelstier, fortove og et signalreguleret kryds med adgang til Bilkas parkeringsplads.

Området er komplekst og berører flere V2-kortlagte arealer med tidligere industri- og erhvervsaktiviteter. Der er påvist forurening med tungmetaller, olieprodukter, tjærestoffer og cyanid. Kommunen har i 2025 modtaget nye analyser fra Ove Jensens Allé, som viser kraftig forurening i flere boringer. Hele vejarealet betragtes derfor som kortlagt.

Da vejarealet ligger tæt på Bygholm Å og arealet betragtes som kortlagt, er anlægsarbejdet omfattet af Jordforureningslovens §8. Kommunens tilladelse skal udstedes i overensstemmelse med en udtalelse fra Regionsrådet

Forurenet jord fra området vil blive afgravet, analyseret og håndteret særskilt. Kraftigt forurenede materialer bortskaffes til godkendt modtager, mens lettere forurenet jord kan genanvendes på stedet, hvor det er miljømæssigt forsvarligt og teknisk muligt.

Da Bygholm Å krydses med en ny og bredere bro, indsnævres åen lokalt. Beregninger viser dog, at vandstandsstigningerne (maks. 9–13 cm ved ekstreme hændelser) ikke medfører væsentlige ændringer for afstrømningen (se afsnit 3.3). Det vurderes derfor at det ikke vil påvirke omkringliggende jordforureninger.

Påvirkningen fra anlægsarbejderne i området vurderes som moderat negativ før afværge og mindre negativ efter gennemførelse af afværgeforanstaltninger, herunder afgravning, sikring mod nedsivning og korrekt bortledning af overfladevand.

24.3.8 Opsamling

Håndteringen og bortskaffelse af projektjord vurderes potentielt samlet set, at kunne have en væsentlig negativ miljøpåvirkning, uden en ordentlig jordhåndteringsplan. Da jordhåndteringsplanen er obligatorisk, vurderes den samlede miljøpåvirkning fra projektets jordhåndtering at være moderat negativ i anlægsfasen. Påvirkningen skyldes primært flytning og håndtering af store jordmængder samt midlertidige ressourcepladser, som kan give støv, støj og trafik.

Langs strækningen fra Bjerrevej til Horsens Fjord vurderes påvirkningen som ubetydelig, da jorden generelt er ren og ikke kortlagt. Midlertidige påvirkninger fra håndtering og transport er uden risiko for varige effekter. Ved Horsens Deponi er påvirkningen ubetydelig, idet der ikke er deponeret affald, og risiko for gasdannelse og migration er afværget.

Ved Ove Jensens Allé vurderes påvirkningen som moderat negativ med behov for afværge, ved afgravning, sikring mod nedsivning og korrekt håndtering af vejvand og forurenet jord.

De midlertidige ressourcepladser medfører kortvarige lokale gener, men bidrager positivt ved at reducere behovet for ekstern bortskaffelse.

Med implementering af en samlet jordhåndteringsplan og tilhørende miljøtilladelser vurderes de samlede påvirkninger at være midlertidige, reversible og af moderat negativ karakter.

Bemærk, da der fortsat er usikkerhed om jordens kvalitet og genanvendelsesegnethed, er der i vurderingen taget højde for et worst-case-scenarie, hvor en større andel af jorden ikke kan genanvendes, men skal bortskaffes til godkendt modtager. I dette scenarie vurderes den samlede miljøpåvirkning fortsat at være moderat negativ, da dette primært medføre øget trafikbelastning.

24.4 Påvirkninger i driftsfasen

I driftsfasen forventes der ikke at foregå større jord- og anlægsarbejder langs vejen, hvorfor der ikke forventes en påvirkning herfra.

Drift af vejen og trafikken vil kunne give anledning til diffus forurening af den omgivende jord. Desuden kan der ske spild af f.eks. olieprodukter på kørebanen. Imidlertid vurderes denne påvirkning at være ubetydelig, da vejen opbygges så eventuelle spild, opsamles og håndteres inden for vejbanen, efter gældende retningslinjer.

24.5 Afværgetiltag

24.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Inden opbygningen af vejdæmningen hen over Horsens Deponi, udlægges der geonet, så den V2-kortlagte jord fra spulefeltet ikke blandes sammen med de rene materialer, som køres til området.

24.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

I driftsfasen vurderes der ikke at være behov for afværgetiltag.

24.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

24.7 Kumulative effekter

Der kan opstå kumulation med projektet ”Boller Landskaber”, der omfatter en bredere rekreativ udnyttelse af området ved Boller Skovene på begge sider af Ringvej Syd, etape 2 og 3. Kumulationen vil primært forekomme i anlægsfasen som følge af eventuelle mellemoplag og jordtransporter. Den kumulative påvirkning som følge heraf er midlertidig og reversibel og vurderes ikke af væsentlig karakter.

Der er derudover ikke kendskab til planer og projekter i området, som kan give kumulative påvirkninger i forhold til den planlagte jordhåndtering.

25 Råstoffer og affald

I dette kapitel vurderes de miljømæssige virkninger af råstofforbruget samt bortskaffelse af affald ved anlæg og drift af Ringvej Syd, etape 2 og 3.

25.1 Metode

Vurderingen tager udgangspunkt i estimater for jordmængder og forventet råstof- og materialeforbrug for projektet fremsat i skitseprojekt samt 3D-model for vejanlægget. Ovenstående oplysninger er tilvejebragt af bygherre. Anvendelse af råstoffer samt håndtering af byggeaffald og overskudsmaterialer er omfattet af hhv. Råstofloven, Miljøbeskyttelsesloven, Jordforureningsloven, Jordflytningsbekendtgørelsen, samt Affaldsbekendtgørelsen.

25.2 Eksisterende forhold og referencescenarie

På nuværende tidspunkt fremstår projektområdet hovedsageligt som landbrugsarealer. Området nord for Dagsnæs Bæk udgøres af Horsens Deponi, der er kortlagt på vidensniveau 2 jf. Jordforureningsloven. Arealer på Horsens Havn samt dele af Ove Jensens Allé er kortlagt på vidensniveau 1 og 2, se kapitel 24 Jordhåndtering og forurenet jord.

Der er ingen eksisterende forhold inden for projektområdet, der fordrer et større råstof- og materialeforbrug.

Der er ingen råstofgraveområder inden for projektområdet. Det nærmeste råstofgraveområde er Remmerslund Grusgrav, der ligger ca. 12 km sydvest for området ved Hedensted. Det nærmeste råstofinteresseområde er et areal ved Brædstrup ca. 17 km nordvest for projektområdet.

25.2.1 Referencescenariet

Hvis Ringvej Syd, etape 2 og 3 ikke realiseres, udføres der ikke gravearbejde til vejanlæg og der vil ikke være et ressourceforbrug. De eksisterende forhold forbliver derfor uændret.

25.3 Påvirkninger i anlægsfasen

I anlægsfasen vil der, i forbindelse med etableringen af vejen, være et væsentligt råstof- og materialeforbrug. Desuden vil ombygningen af krydset mellem Ove Jensens Allé og Høegh Guldbergs Gade samt etablering af vejbro over Bygholm Å, vil der blive dannet byggeaffald i forbindelse med opbrydning af eksisterende vejanlæg og bygningsmasser.

Projektet, planlægges og designes således, at der spares mest muligt på jordens ressourcer og anvendes genbrugsmaterialer i videst muligt omfang. Tværprofilet af vejen optimeres, og der er fokus på jordhåndtering og jordbalance i planlægnings- og anlægsfasen.

Det forventede forbrug af materialer, ressourcer og råstoffer er opgjort i Tabel 25-1. Jordmængder fra ledningsgrave til afvandingssystemet indgår ikke i tabellen. De præcise afgravningsmængder herfra er forholdsvis små og afhængige af det lokale terræn.

Tabel 25-1: Råstofforbrug samt jordbalance ved projektet.

Betegnelse	Mængde			Enhed
Råstoffer/Materialer	**Ove Jensens Allé**	**Ringvej Syd**	**I alt**	
Jord	1.000	170.000	171.000	m^3
Asfalt	9.200		-	m^2
	-	71.000	-	m^3
Grus	4.300	23.000	27.300	m^3
Beton	1.700	17.000	18.700	m^3
Spunsjern	6.900	-	-	m
	-	25.000	-	m^2
Autoværn	37	2.700	2.737	m
Kantsten	1.500	-	1.500	m
Stålkonstruktion til Odderpassage	250	-	250	m
Rækværk	165	-	165	m
Fliser	700	-	700	m
Betonelementer	390	-	390	m
Byggepladshegn	1.000	-	1.000	m
Stensøjler v. deponi	-	11.000	11.000	m^3
Materialer til genanvendelse	**Ove Jensens Allé**	**Ringvej Syd**	**I alt**	
Jord	5.000	430.000	435.000	m^3
Materialer til bortskaffelse	**Ove Jensens Allé**	**Ringvej Syd**	**I alt**	
Opbrudt asfalt	6.000	-	-	m^2
	-	600	-	tons
Opbrudt vejkasse	-	60	60	m^3
Jord	8.200	300.000	308.200	m^3
Bygningsaffald	300	100	400	m^3

Opgravet jord, dvs. muld- og råjord samt stabilgrus, genindbygges i rabatter, vejdæmninger og støjvolden mod syd mm., hvis jorden er geoteknisk egnet til formålet, jf. Vejdirektoratets retningslinjer for håndtering af jord. Håndtering og bortskaffelse af ikke genindbygningsegnet jord er beskrevet nærmere i forrige kapitel 24. Da det ikke er al opgravet jord, der kan genindbygges i projektet, er det nødvendigt at tilføre indbygningsegnet jord samt ubundne materialer.

Det vurderes, at ressourceforbruget vil have en moderat påvirkning på miljøet, hvis ikke anvendelsen af jomfruelige råstoffer begrænses mest muligt, ved genindbygning af projektjord og erstatning af jomfruelige materialer/råstoffer med genbrugsmaterialer.

I anlægsfasen vil der blive produceret affald i form af opbrudt asfalt, vejkassematerialer og jord i forbindelse med etablering af tilslutninger ved den eksisterende del af Ringvej Syd ved Bjerrevej, ved tilslutning til Bollervej samt ved Ove Jensens Allé og krydsombygningen ved Høegh Guldbergs Gade. Estimerede mængder af affald fra anlægsarbejderne fremgår af Tabel 25-1.

Hvor vejtracéet passerer igennem arealer med bevoksning i form af f.eks. træer eller buske, må det forventes, at der opstår affald som resultat af rydning af dette.

Ud over affald fra selve anlægsarbejderne forventes der desuden at opstå affald fra skurbyer og byggepladser langs tracéet. Affald herfra vurderes hovedsageligt at være husholdningslignende affald samt affald i form af emballage fra byggematerialer.

Affald fra opgraderingen søges derudover så vidt muligt genanvendt jf. Affaldsbekendtgørelsens regler og regeringens strategier.

Bygge- og anlægsaffald genbruges enten direkte eller genanvendes efter nedknusning mv., så ressourceforbruget begrænses. Materialer med en kvalitet, der gør dem egnede til direkte genbrug, håndteres med henblik på senere genbrug. Der er på nuværende tidspunkt endnu ikke foretaget en vurdering af, hvilke materialer, der kan genbruges. Dette vil finde sted i detailprojekteringsfasen.

Affald fra projektet vil blive håndteret i prioriteret rækkefølge til direkte genbrug, genanvendelse med eller uden forarbejdning, forbrænding med energiudnyttelse, deponi eller specialbehandling jf. affaldshierarkiet.

Bortskaffelse af affald fra anlægsfasen vil ske i overensstemmelse med gældende lovgivning i form af Affaldsbekendtgørelsen, samt i overensstemmelse med affaldsregulativet for Horsens Kommune.

Det vurderes, at håndtering af anlægsaffald samt affald fra byggepladserne vil medføre en mindre/ubetydelig påvirkning i anlægsfasen

Håndteringen af overskudsjorden (308.200 m^3), som i denne forstand behandles som affald, kan medføre væsentlige påvirkninger, hvis ikke håndteringen planlægges og håndteres mest muligt hensigtsmæssigt. Jorden håndteres som beskrevet i kapitel 24 Jordhåndtering og forurenet jord.

25.3.1 Modtagere, kapacitet og scenarier for bortskaffelse af overskudsjord

Den estimerede overskudsmængde af jord udgør ca. 308.200 m^3. Den endelige fordeling mellem ren, lettere forurenet og forurenet jord kan først fastlægges efter de detaljerede analyser, som gennemføres i detailprojekteringen og under anlægsarbejdet. Der indgår alene modtagere, som i praksis anvendes til større anlægsprojekter, og som kan håndtere jord af forskellige kvaliteter.

Sandsynlige scenarier for disponering:

- **Basisscenarie:** En stor andel (estimeret >50 %) genanvendes i projektet (opbygning af vejdæmninger, støjvolde m.v.), mens ca. 300.000 m^3 disponeres til godkendt modtager. Helt overordnet antages det, at omtrent 15-20.000 m^3 forventes at være forurenet; resten forventes ren.

- **Worst-case-scenarie:** Hvis en større del af jorden viser sig uegnet til genanvendelse, kan hele overskudsmængden kræve ekstern disponering. Periodiske kapacitetsbegrænsninger hos lokale modtagere kan medføre transport til anlæg uden for lokalområdet, hvilket øger transportomfang og midlertidige miljøpåvirkninger (trafik, støj, CO_2). I sådanne situationer kan midlertidige ressourcepladser etableres i overensstemmelse med gældende regler (K212), indtil kapacitet igen er tilgængelig. Påvirkningen vurderes som moderat negativ og reguleres via krav i jordhåndteringsplanen og relevante tilladelser.

Tabel 25-2: Udpluk og mulige jordmodtagere til projektjorden.

Modtager	Relevans	Bemærkninger
Blue Phoenix, Horsens (Kometvej)	Primær modtager for ren, lettere forurenet og forurenet jord	Har oplyst, at anlægget kan modtage projektjorden ved koordineret levering og råder over fleksibel kapacitet og mellemoplag.
Horsens Deponeringsanlæg, Endelavevej	Modtager af deponeringsegnet jord	Ifølge kommunens ressourceregistrering foreligger der betydeligt restvolumen i anlægsperioden.
Remmerslund råstofgrav (Hedensted)	Modtager af indbygningsegnet råjord/fyldjord efter aftale	Anvendt hyppigt i større projekter; nyttiggørelse afhænger af råjords kvalitet og operatørens godkendelse.

25.3.1.1 Vurdering af modtagekapacitet

På baggrund af foreliggende oplysninger vurderes de i Tabel 25-2 nævnte anlæg som realistiske og praktisk anvendelige modtagemuligheder. Hovedparten af overskudsjorden stammer fra sydlige og centrale dele af tracéet, primært landbrugsjord, som forventes ren og egnet til nyttiggørelse fx i råstofgrave, forudsat operatørens accept.

Blue Phoenix (tidligere RGS Nordic) eller en tilsvarende jordmodtager med tilstrækkelig kapacitet forventes ikke at få udfordringer med at modtage projektets jordmængder i anlægsperioden 2026–2027, under forudsætning af koordineret og faseopdelt levering, hvilket er almindelig praksis på større anlægsprojekter. Dette harmonerer med projektets forventede tidsplan, hvor jord hovedsageligt / især håndteres i efterårssæsonerne 2026 og 2027. Jord fra nordlige V1- og V2-kortlagte områder udgør en mindre andel og kan håndteres inden for kapaciteten hos relevante modtagere.

På dette grundlag vurderes, at der samlet set er tilstrækkelig kapacitet til at håndtere projektets overskudsjord, afhængigt af klassificeringen forudsat normal driftskapacitet og gældende modtagevilkår hos anlæggene.

Klassificering af overskudsjorden kan ikke fastlægges endeligt før detailprojekteringen, da entreprenøren kan vælge enten at klassificere jorden før opgravning, eller at grave udokumenteret jord op og levere den til kartering på en godkendt modtageplads (fx Blue Phoenix). Den konkrete fordeling fastlægges derfor først i jordhåndteringsplanen, når analyser og geotekniske vurderinger foreligger.

Transportafstande og transportpåvirkninger vurderes i kapitel 10 Trafik, hvor påvirkningen fra jordtransport (støv, støj, CO_2, trafikale gener) indgår. Transportafstande behandles derfor ikke yderligere i dette kapitel.

På baggrund af projektets karakter vurderes følgende håndteringskæde som mest sandsynlig:

- **Ren, geoteknisk egnet råjord** → kan genanvendes i råstofgrave.
- **Dokumenteret ren jord** → bortskaffes til Blue Phoenix
- **Lettere forurenet jord** → kartering og behandling hos Blue Phonix → nyttiggørelse.
- **Forurenet jord** → behandling hos RGS Nordic eller deponering efter klassificering.
- **Deponeringsegnet jord** → Horsens Deponeringsanlæg.

25.3.1.2 Indarbejdelse i jordhåndteringsplanen

Den kommende jordhåndteringsplan vil indeholde en konkret vurdering af modtagekapacitet, disponering, relevante tilladelser (K206, K212 og § 19), samt håndtering af eventuelle kapacitetsbegrænsninger (f.eks. midlertidige ressourcepladser). Dette sikrer, at jordhåndteringen gennemføres miljømæssigt forsvarligt og i overensstemmelse med gældende lovgivning.

25.4 Påvirkninger i driftsfasen

Drift af vejen og trafikken vil kunne give anledning til et mindre forbrug af råstoffer samt behov for bortskaffelse af mindre affaldsmængder som følge af vedligehold og reparation af vejen.

Mængden af råstoffer og affald i driftsfasen vurderes dog af være små og dermed også ubetydelige.

Affald bortskaffes jf. gældende retningslinjer fastsat i lovgivningen samt i affaldsregulativet for Horsens Kommune.

Samlet vurderes projektet at have en ubetydelig påvirkning ift. råstoffer og affald i driftsfasen.

25.5 Afværgetiltag

25.5.1 Afværgetiltag i anlægsfasen

Som følge af de mange jordtransporter, samt eventuelle midlertidige mellemoplag, skal jordhåndteringen beskrives nærmere i en jordhåndteringsplan, som fungerer som en afværgeforanstaltning.

Miljøpåvirkningen fra mellemoplag og nyttiggørelse af jord reguleres med miljøgodkendelse og/eller tilladelse jf. § 19 i LBK nr. 842 af 11/09/2026, Miljøbeskyttelsesloven.

Genindbygning af projektjord samt primær brug af genbrugsmaterialer vil mindske negative miljøpåvirkninger ved anvendelse af nye råstoffer og materialer.

25.5.2 Afværgetiltag i driftsfasen

Det forventes ikke at der er behov for afværgetiltag i forhold til forbrug af råstoffer og materialer, samt bortskaffelse af affald i driftsfasen.

25.6 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for overvågning i anlægs- eller driftsfasen.

25.7 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til øvrige projekter i området af en størrelse, der vil resultere i betydelige kumulative effekter ift. forbrug af råstoffer samt bortskaffelse af affald.

26 Referencer

1. **Aarhus Universitet, DCE.** *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.* Videnskabelig rapport nr. 520.
2. —. *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 - Odder og flagermus.* 2024. Videnskabelig rapport nr. 603.
3. **Aarhus Universitet, DCE.** NOVANA. [Online] https://novana.au.dk/.
4. **Danmarks Miljøportal.** Danmarks Naturdata. [Online] Miljø- og Fødevareministeriet, KL, Danske Regioner. https://naturdata.miljoeportal.dk/.
5. **Miljøministeriet; Statens Naturhistorisk Museum; Naturhistorisk Museum Aarhus.** Arter. *Arter.dk.* [Online] [Citeret: 13. 12 2024.] https://arter.dk/.
6. **Naturbasen - Danmarks Nationale artsportal. [Online] https://www.naturbasen.dk/. Licens: E24/2023.**
7. Moeslund, J.E., et al. *Den Danske Rødliste.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2023.
8. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. The IUCN Red List of Threatened Species. [Online] https://www.iucnredlist.org/.
9. Institut for Ecoscience. Tekniske anvisninger. [Online] Aarhus Universitet. https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/biodiversitet/tekniske-anvisninger/.
10. Møller, Julie Dahl, Baagøe, Hans J. og Degn, Hans Jørgen. *Forvaltningsplan for flagermus.* s.l. : Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013, 2013.
11. Miljøstyrelsen. Nyhed om håndbog for bilag IV-arter og VE-anlæg. [Online] 2024. juni 2025. https://mst.dk/nyheder/2024/juni/nyhed-om-haandbog-for-bilag-iv-arter-og-ve-anlaeg.
12. Sveegaard, Signe. *Marsvin i Lillebælt, udbredelse og vigtige områder.* s.l. : DCE - Aarhus Universitet, 2025.
13. Horsens Kommune. *Kommuneplan 2021-2033.* [Online] [Citeret: 27. 2 2025.] https://kommuneplan2021.horsens.dk/om-planen/.
14. Svarer, Andreas. *Plan for fiskepleje i Bygholm Å: Distrikt 13 – vandsystem 7.* s.l. : DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, 2019. No. 67-2019.
15. Nygaard B., Oddershede A. og Høye T. T. *Erstatningsnatur - erfaringer og muligheder.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2018. 266.
16. J., Bak. *Opdatering af empirisk baserede tålegrænse.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2024. Fagligt notat nr. 2024.
17. Jensen S.S., Ketzel M., Hertel O., Becker T., Løfstrøm P., Olesen H.R. *Vejledning i luftkvalitetsvurdering af motorveje.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2013.
18. Baagøe, Julie Dahl Møller og Hans J. *En vejledning, Flagermus og større veje.* s.l. : Vejdirektoratet, 2011. ISBN: 9788770604642.
19. Nielsen J., Elmeros M., Kristensen N.K. *Faunapassager - En vejledning: anlæg og planlægning.* s.l. : Vejdirektoratet, 2020.
20. Energistyrrelsen. *A Reader's guide to the Danish Energy Agency's "Guidelines for underwater noise from pile driving".* s.l. : Danish Energy Agency, 2025.
21. Miljøministeriet. *Vandområdeplanerne 2021-2027.* 2023.
22. Mikkelsen, Jørgen Skole. *Plan for fiskepleje i mindre vandsystemer i området mellem Sandbjerg Vig, nord for Juelsminde og Kalø Vig (Aarhus Bugt). Faglig rapport nr. 75 fra DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, Sektion for Ferskvandsfiskeri og - økologi.* 2020.
23. Danmarks Miljøportal. Kemidata.miljoeportal.dk. [Online] 2025.
24. Miljøstyrelsen. *Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand.* Juli 2021.

25. Kemidata. *Danmarks Miljøportal.* [Online] https://kemidata.miljoeportal.dk/?cp=1008_271&mt=Vandl%C3%B8b&polygonId=572ca5e7-82a9-4e0f-bc61-e03257400be7. Indeholder data, som benyttes i henhold til vilkår for brug af danske offentlige data..
26. HIP. hip.dataforsyning.dk. [Online] 2025.
27. Danmarks Miljøportal. Kemidata. [Online] https://kemidata.miljoeportal.dk/?cp=1008_271&mt=Vandl%C3%B8b&polygonId=572ca5e7-82a9-4e0f-bc61-e03257400be7.
28. ECHA Chemicals Database. ECHA Chem. [Online] https://chem.echa.europa.eu/.
29. Kommune, Horsens. *Tillæg 22 til Spildevandsplan 2012-2015. Administrationspraksis - regnvand.* Revideret januar 2019.
30. Vejdirektoratet, Aalborg Universitet og. *Monitering af vejvandsbassiner for miljøfarlige stoffer 2024 - 2025.* s.l. : Aalborg Universitet og Vejdirektoratet, November 2025.
31. *First Flush - Review og prinsipper for karakterisering af first flush.* DHI. s.l. : Vand i Byer, 2018.
32. *Distribution of pollutant mass vs volume in stormwater discharges and the first flush phenomenon.* Bertrand-Krajewski, Jean-Luc, Chebbo, Ghassan og Saget, Agnes. 8, Pages: 2341-2356, s.l. : Water Research, 1998, Årg. 32.
33. DHI A/S. *www.regnvandskvalitet.dk.* s.l. : DHI A/S, August 2025.
34. DMI. DMI Kilmaatlas. [Online] https://www.dmi.dk/klima-atlas/data-i-klimaatlas?paramtype=prec2&maptype=kom.
35. WSP. Vandportalen.dk. [Online] 2025.
36. —. *Notat: lukketider for stromflodssikring i Dagnæs Bæk og Bygholm Å.* 2025.
37. *Factors affecting the within-river spawning migration of Atlantic salmon, with emphasis on human impacts.* Thorstad, E. B., Okland, F., Aarestrup, K., & Heggberget, T. G. 4, s.l. : Reviews in Fish Biology and Fisheries, 2008, Årg. 18.
38. Jonsson, Nina og Jonsson, Bror. *Migration of anadromous brown trout Salmo trutta in a Norwegian river.* s.l. : Freshwater Biology, 2002.
39. Energi, DCE - Nationalt Center for Miljø og. *Vandløb 2022 NOVANA. Videnskabelig rapport nr. 590.* 2024.
40. WSP. *Miljøkonsekvensrapport - Ringvej Syd. etape 2 og 3.* s.l. : Horsens Kommune, 2021.
41. Støttrup, JG., et al. *Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder. Nøglefiskerrapport for 2017-2019. DTU Aqua-rapport nr. 375.* Kgs. Lyngby : Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet., 2020.
42. *Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder Nøglefiskerrapport for 2020-2022.* AQUA, DTU. 2023.
43. Mangor K, Drønen N. K. , Kærsgaard K.H. & Kristensen S.E. *Shoreline Management Guidelines.* s.l. : DHI, 2017.
44. Rijn, Leo C. van. *Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.* s.l. : AQUA Publications, 2006.
45. Markager, S., Bassompierre, M. & Petersen, D.J. *Analyse af miljøtilstanden i Horsens - Faglig rapport fra DMU nr. 733.* s.l. : Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 2010.
46. A. Borja, J. Franco, V. Pérez. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin.* 2000, Årg. 40, 12, side 1100-1114.
47. Kystdirektoratets Kystatlas. [Online] 2025. https://gis.nst.dk/portal/apps/webappviewer/index.html?id=77d1d3c4a76149779ec4b9676f2716b0&extent=549965.177%2C6188403.2892%2C562201.977%2C6192582.4892%2C2583

2&showLayersEncoded=42hb%3B8q76%3B8h42%3B976q%3B9k82%3Bauua%3Bcs5m%3B5vlk%3B5po8%3B62pk%3Bfw19%3B.
48. Lund, E, Bak, J. K og Clowes, L. A. *Bortskaffelse af havnesediment.* 2001.
49. Skei, Jens. *Bruk av siltgardiner - funksionalitet og effektivitet.* 2021.
50. Kristiansen, Marianne Køie og Aase. *Havets dyr og planter.* s.l. : Gyldendal, 2023.
51. Kristiansen, M. Køie & A. *Havets dyr og planter.* s.l. : Gyldendal, 2014.
52. Orbicon. *Oprensning af Odense Sejlrende, Miljøkonsekvensvurdering.* 2020.
53. Petersen, J. K., Holm, A.-P. S., Christensen, A., Krekoutiotis, D., Jakobsen, H., Sanderson, H., Andreasen, H., Gislason, H., Strand, J., Behrens, J., Hansen, J. W., Svendsen, J. C., Timmermann, K., Møller, L. F., Bach, L., Larsen, M. M., Zrust, M., Niels. *Menneskeskabte påvirkninger af havet – Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer.* s.l. : DTU, 2018.
54. Tougaard, J. *Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1 - målemetoder, enheder og hørelse hos marine organismer.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2014. s. 38 s.
55. *Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-.* Popper, A.N., Hawkins, A.D., Fay, R.R., Mann, D.A., Bartol, S., Carlson, T.J., Coombs, S., Ellison, W.T., Gentry, R.L., Halvorsen, M.B., Løkkeborg, S., Rogers, P.H., Southall, B.L., Zeddies, D.G., Tavolga, W.N. 2014, Springer Briefs in Oceanography.
56. *Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes.* Banner, A., Hyatt, M. 1973, Trans. Am. Fish. Soc. , s. 134-136.
57. *Impacts of regular and random noise on the behaviour, growth and development of.* Nedelec, S. L., Simpson Stephen D., Morley Erica L., Nedelec Brendan and Radford Andrew N. 2015, Proc. R. Soc. B.
58. *Noise in the sea and its impacts on marine organisms.* Peng, C, Zhao, X, Liu, G. 10, s.l. : Journal of environmental research and public health, 2015, Årg. 12, s. 12304-12323.
59. Andersson, MH, Andersson, S, Ahlsén. J, Andersson, BL, Hammar, J, Persson, LKG, Pihl, J, Sigray, P, Wikström, A. *A framework for regulating underwater noise during pile driving.* Stockholm : Swedish Environmental Protection Agency, 2016. A technical Vindval report. ISBN 978-91-620-6775-5.
60. *The effects of anthropogenic sources of sound on fishes.* Popper, AN, Hastings, MC. s.l. : Journal of Fish Biology, 2009, s. 455-489.
61. WSP. *Ringvej syd. Hydraulisk Notat Maj 2025: Modellering af spredning af miljøfremmede stoffer.* 2025.
62. Bak, J. og Larsen M., M. *Baggrundsniveau for barium, zink, kobber, nikkel og vanadium i fersk- og havvand.* s.l. : DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi., 2014.
63. Jes Vollertsen, Niels Krogh Kristensen, Jytte Dencker, Henrik Koch. *Monitering af vejvandsbassiner for miljøfarlige stoffer 2024-2025 .* s.l. : Aalborg Universitet for Vejdirektoratet , November 2025.
64. Eriksen, J., Thomsen, I.K., Hofmann, C.C., Hasler B., Jacobsen, B.H. *Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet.* s.l. : Aarhus Universitet, DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 2020.
65. Miljøstyrelsen. *FAQ 44 i vejledning til bekt. om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder.* s.l. : Miljøstyrelsen, 04/04/2025.
66. —. *Habitatvejledningen - "Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.* s.l. : Miljøstyrelsen, 2020.
67. *Kriterier for gunstig bevaringsstatus.* Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E ., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T. 2005, Danmarks Miljøundersøgelser, s. 462.

68. Miljøstyrelsen. ***Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Natura 2000-område nr. 56, Habitatområde H52, Fuglebeskyttelsesområde F36.*** **2021.**
69. —. ***Natura 2000-plan 2022-2027, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave.*** **s.l. : Miljøstyrelsen, 2023.**
70. arter.dk. arter.dk. ***artssøgning.*** **[Online] 2025. https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=5b5c8cf8-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&taxonIds=31f72bf9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&taxonIds=30f72bf9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&periodMode=4&from=Sun%20Dec%2001%202024%2000:00:00.**
71. Aarhus Universitet. ***Marine Områder 2018, Novana.*** **s.l. : Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2019.**
72. Galatius, Anders. ***Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.*** **s.l. : DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2017.**
73. Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Holm, T.E., Galatius, A., Teilmann, J., Pedersen, C.L. ***Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027 Del II. Omådegennemgang: Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattegat.*** **Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience. s.l. : Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2023. nr. 511.**
74. Aarhus Universitet. [Online] 2024. [Citeret: 2025.] https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/marsvin.
75. Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., Teilmann, J. ***Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande.*** **Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. s.l. : Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2018.**
76. Gilles, A, Authier, M, Ramirez-Martinez, NC, Araújo, H, Blanchard, A, Carlström, J, Eira, C, Dorémus, G, Fernández-. ***Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys.*** **2023. s. 64. Final report published 29 September 2023.**
77. HELCOM. ***Current knowledge and knowledge gaps on threats to the Critically Endangered (CR) Baltic Proper harbour porpoise population (Action B8 under the Baltic Sea Action Plan).*** **2023.**
78. ***A negative trend in abundance and an exceeded mortality limit call for conservation action for the Vulnerable Belt Sea harbour porpoise population.*** **Owen K, Gilles A, Authier M, Carlström J, Genu M, Kyhn LA, Nachtsheim DA, Ramírez-Martínez NC, Siebert U, Sköld M, Teilmann J, Unger B and Sveegaard S. 2024, Front. Mar. Sci.**
79. ***High field metabolic rates of wild harbour porpoises.*** **Rojano-Doñate, L., McDonald, B.I., Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen, J., Madsen, P.T. 23, 2018, Journal of Experimental Biology, Årg. 221.**
80. Miljøstyrelsen. ***Natura 2000-basisanalyse, Revideret udgave, Bygholm Ådal, Natura 2000-område nr. 236, Habitatområde H236.*** **2021.**
81. —. ***Natura 2000-plan 2022-2027, Bygholm Ådal.*** **s.l. : Miljøstyrelsen, 2023.**
82. ***The Effects of Highway Noise on Birds.*** **Robert J. Dooling, Arthur N. Popper. s.l. : Environmental BioAcoustics LLC, 2007.**
83. Naturbasen. Klyde. ***Naturbasen - Danmarks nationale Artsportal 2001-2025.*** **[Online] https://www.naturbasen.dk/art/249/klyde.**
84. dofbasen. Klyde. ***dofbasen.dk.*** **[Online] https://dofbasen.dk/danmarksfugle/art/04560.**
85. Eglington, Sarah M., Perrow, M. R. ***Literature review of tern (Sterna & Sternula spp.) foraging ecology.*** **s.l. : ECON Ecological Consultancy Limited, 2014.**
86. dofbasen. Havterne. ***Dofbasen.dk.*** **[Online] https://dofbasen.dk/danmarksfugle/art/06160.**

87. Bjergand. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=b28c11f4-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&polygon=POLYGON((9.850957310392054%2055.843562673728826,9.89545488849859%2055.843562673728826,9.89545488849859%2055.860919029925384,9.85095731.
88. Edderfugl. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=d80d2cf9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&circle=CIRCLE(9.872718218744296%2055.85159069420257,%202044.9323251104381)&periodMode=10&periodFilterField=1&recurringYearLimit=121&hasMedia=f.
89. Fløjlsand. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=185cddf8-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&circle=CIRCLE(9.872718218744296%2055.85159069420257,%202044.9323251104381)&periodMode=10&periodFilterField=1&recurringYearLimit=121&hasMedia=f.
90. Hvinand. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=089211f4-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&circle=CIRCLE(9.872718218744296%2055.85159069420257,%202044.9323251104381)&periodMode=10&periodFilterField=1&recurringYearLimit=121&hasMedia=f.
91. Hjejle. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=b8fc2bf9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&circle=CIRCLE(9.872718218744296%2055.85159069420257,%202044.9323251104381)&periodMode=10&periodFilterField=1&recurringYearLimit=121&hasMedia=f.
92. Lille kobbersneppe. *Arter.dk.* [Online] https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=b855ddf8-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&circle=CIRCLE(9.872718218744296%2055.85159069420257,%202044.9323251104381)&periodMode=10&periodFilterField=1&recurringYearLimit=121&hasMedia=f.
93. Erbe, C., Dunlop, R., Dolman, S. *Effects of Noise on Marine Mammals. In: Slabbekoorn, H., Dooling, R., Popper, A., Fay, R. (eds) Effects of Anthropogenic Noise on Animals.* Springer, New York, NY. : Springer Handbook of Auditory Research, 2018. s. 277-309. Årg. 66.
94. Aarhus Universitet. *Bevaringsstatus for naturtyper og arter - Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering.* s.l. : Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2014.
95. Tougaard, Jakob. *Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency.* s.l. : Scientific note from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 2021.
96. *Simulated seal scarer sounds scare porpoises, but not seals: species-specific responses to 12 kHz deterrence sounds.* Mikkelsen, L., Hermannsen, L., Beedholm, K., Madsen, P. T., Tougaard, J. s.l. : R. Soc. Open Sci.4170286, 2017.
97. *The use of seal scarers as a protective mitigation measure can induce hearing impairment in harbour porpoises.* Schaffeld, Tobias, et al. 146, s.l. : J. Acoust. Soc. Am., 2019, s. 4288-4298.
98. Orbicon. *C2C CC – C14 Sikring af Horsens By imod oversvømmelse.* s.l. : Horsens Kommune, 2019.
99. Aarhus Universitet, DCE. *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 - Odder og flagermus.* 2024. Videnskabelig rapport nr. 603.
100. —. *Opdatering af: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV. Del 2 - Odder og flagermus.* 2024. Videnskabelig rapport nr. 603.

101. Søgaard, B. & Asferg, T. ***Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV.*** **s.l. : Danmarks Miljøundersøgelser © Aarhus Universitet, 2007.**
102. Miljø- og Fødevareministeriet. ***Danmakrs Havstrategi II: Første del. God miljøtilstand, Basisanalyse, Miljømål.*** **2019.**
103. —. ***Danmarks Havstrategi III. Tilstandsvurdering. Høringsversion.*** **2025.**
104. Jupiter Databasen. [Online] GEUS, 2024. [Citeret: 01. 11 2024.] https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter.
105. Danmarks Miljøportal. [Online] 2024. [Citeret: 01. 11 2024.] https://www.miljoeportal.dk/.
106. MiljøGIS for offentliggørelse af vandområdeplaner 2021-2027. [Online] Miljøministeriet. [Citeret: 01. 11 2024.] https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3-2022.
107. MiljøGIS for høring af genbesøg af vandområdeplaner 2021-2027. [Online] Miljøministeriet. [Citeret: 01. 01 2025.] https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3genbesoeg2024.
108. Gravesen, Peter og Kelstrup, Niels. ***Grundlæggende geologi og grundvand.*** **København : Miljø- og Energiministeriet. Mijøstyrelsen, 2001.**
109. Miljøstyrelsen. Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenet jord. [Online] Juli 2021. https://mst.dk/media/twgdlftx/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf.
110. Miljø- og Ligestillingsministeriet. BEK nr 792 af 13/06/2023, Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder. [Online] 13. 06 2023. [Citeret: 08. 05 2025.] https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/792.
111. ***Vejsalt i grundvandet.*** **Christensen, Søren Munch Kristiansen Birgitte Hansen Flemming D. 18. årgang nr. 1, s.l. : Vand og Jord, 2018. https://vand-og-jord.dk/wp-content/uploads/2021/04/vj111-vejsalt-4.pdf.**
112. Amt, Vejle. ***Revideret miljøgodkendelse af Horsens Losseplads, Endelave 32, 8700 Horsens, beliggende på del af matr. nr. 880a Horsens Markjorder. 13. dec. 2006.*** **2006.**
113. Region Midtjylland. ***Kortlægningsattester.***
114. Miljøstyrelsen. ***Afgørelse om ophør af deponiaktivitet på dele af Horsens Deponeringsanlægs arealer.*** **2021.**
115. WSP. ***Ringvej syd Horsens: Afvandingstekniske beskrivelse og vandhåndteringsplan. .*** **2025.**
116. ***Factros affecting the within-river spawning migration of Atlantic salmon, with emphasis on human impacts.*** **Thorstad, Eva B, et al. 2008, Reviews in Fish Biology and Fisheries , s. 345-371.**
117. ***Migreation of anadromour brown trout Salmo trutta in a Norwegian river.*** **Jonsson, Nina og Jonsson, Bror. 2002, Freshwater Biology.**
118. Vollertsen, Jes, Hvitved-Jacobsen, Thorkild og Nielsen, Asbjørn Haaning. ***Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner.*** **2012.**
119. Boutrup, Susanne, et al. ***Miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2008-2019. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 288s. Videnskabelig rapport nr. 466.*** **2021.**
120. Miljøstyrelsen. ***Miljøfarlige forurenende stoffer - FAQ. Online udgivelse: 20.02.2025.*** **2025.**
121. MST. ***Miljøprojekt nr. 728 Kilder til jordforurening med tjære, herunder benz(a)pyren i Danmark.*** **2002.**
122. Miljøstyrelsen. ***Miljøprojekt Nr728: Kilder til jordforurening med tjære, herunder benzo(a)pyren i Danmark. .*** **2002.**

123. ***High-frequency vessel noise can mask porpoise echolocation.*** **Hermannsen, L., Ladegaard, M., Tønnesen, P., Malinka, C., Beedholm, K., Tougaard, J., Rojano-Doñate, Tyack, P.L., Madsen, P.T. 6, 2025, Journal of Experimental Biology, Årg. 228.**
124. ***Long-term observations reveal short-term mother-calf affiliation in wild harbour porpoises.*** **Hamel, H., Ortiz, S.T., Wahlberg, M. 2025, Animal Behaviour, Årg. 219.**
125. Miljø- og Ligestillingsministeriet. BEK nr 792 af 13/06/2023, Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder. [Online] 13. 06 2023. [Citeret: 08. 05 2025.] https://mst.dk/media/twgdlftx/liste-over-jordkvalitetskriterier-juli-2021_final-rev.pdf.
126. Midtjylland, Region. Region Midtjyllands Udviklingsstrategi 2019-2030. [Online] 2019. https://www.ru.rm.dk/siteassets/05-om-os/strategier-og-politikker/udviklingsstrategi---dk---online_skarmvisning.pdf.
127. Horsens Kommune. ***Horsens Kommuneplan 2021-2033.*** **[Online] 2021. [Citeret: 3. 15 2025.] https://kommuneplan2021.horsens.dk/.**
128. —. Rammer for lokalplanlægning. ***Kommuneplantillæg, 2021-21, Ringvej Syd og klimatilpasning af midtbyen.*** **[Online] 2021. [Citeret: 31. 03 2025.] https://kommuneplan2021.horsens.dk/tillaeg/2021-21-ringvej-syd-og-klimatilpasning-af-midtbyen/forhold-til-kommuneplan-2021-2033/rammer-for-lokalplanlaegning/.**
129. —. KOMMUNEPLANTILLÆG. ***2021-21, Ringvej Syd og klimatilpasning af midtbyen, Om tillægget.*** **[Online] 2021. [Citeret: 31. 03 2025.] https://kommuneplan2021.horsens.dk/tillaeg/2021-21-ringvej-syd-og-klimatilpasning-af-midtbyen/om-tillaegget/indhold/.**
130. Miljøministeriet. Vejledning om Lokalplanlægning. ***Indhold, tilvejebringelse og retsvirkning.*** **[Online] 2009. [Citeret: 31. 03 2025.] https://www.plst.dk/Media/637915963709392540/vejledning_om_lokalplanlaegning_hwu%20(1).pdf.**
131. Horsens Kommune. Lokalplan 441. ***Ringvej Syd og klimatilpasning.*** **[Online] [Citeret: 31. 03 2025.] https://dokument.plandata.dk/20_11426158_1738923920469.pdf.**
132. COWI. ***Miljøvurdering af forslag til kommuneplantillæg og forslag til lokalplan 441 for Ringvej Syd og klimatilpasning af midtbyen.*** **2025.**
133. Vejdirektoratet. ***Håndbog Kapacitet og Serviceniveau.*** **2024.**
134. Horsens Kommune. ***Trafik 2030 - Strategi for fremtidens infrastruktur i Horsens.***
135. Vejdirektoratet. ***Håndbog Vejbelysning Anlæg og Planlægning.*** **2020.**
136. Google. Google Earth Pro. ***7.3.6.10201 (64-bit).*** **[Online] 13. 1 2025. [Citeret: 4. 3 2025.]**
137. Naturstyrelsen. udinaturen.dk. [Online] Fellowmind / Compent, CC BY, Klimadatastyrelsen, GeoDanmark. [Citeret: 27. 2 2025.] https://udinaturen.dk/.
138. Plan- og Landdistrektsstyrelsen. Plandata.dk. [Online] Klimadatastyrelsen. www.plandata.dk.
139. Naturstyrelsen. Boller Skovene. [Online] [Citeret: 27. 2 2025.] https://naturstyrelsen.dk/vildere-natur/planer-for-naturen/driftsplaner/trekantsomraadet/omraadeplaner/boller-skovene.
140. Kommune, Horsens. ***Regulativ for visse miljøforhold ved bygge- og anlægsarbejder i Horsens Kommune.***
141. Miljøstyrelsen. ***Støj fra veje. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4.*** **2007.**
142. statistik, Dansk. ***Det grønne nationalregnskab https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/selectvarval/define.asp?PLanguage=0&subword=tabsel&MainTable=MRU1&PXSId=172018&tablestyle=&ST=SD&buttons=0.*** **s.l. : Dansk statistik.**
143. IAQM. ***Guidance on the assessment of dust from demolition and construction.*** **s.l. : Institute of Air Quality Management (IAQM), 2014.**

144. DCE. *The Danish air monitoring programme, annual summary for 2017. .* s.l. : Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. .
145. —. *Luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner i byområder, Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 65.*
146. *Inventory of Carbon & Energy (ICE) Database V3.0 Beta 9. August 2019 https://circularecology.com/.* August 2019.
147. Horsens Kommune. Masterplan - Horsens Havn. [Online] 2010. https://helhedsplaner.horsens.dk/media/5763/masterplantryk_endelig_indd_pdf2_pdf.pdf.
148. —. *Landskabsplan for Horsens Kommune.* 2021. https://sektorplaner.horsens.dk/landskabsplan/om-planen/planens-formaal/.
149. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Bekendtgørelse om fredningsbælterne i Vejle Amt. *BEK nr 163 af 08/03/1994.*
150. WSP. *Miljøkonsekvensrapport - Ringvej Syd. etape 2 og 3.* 2021.
151. Miljøstyrelsen. *Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand.* 2024.
152. Larsen, M.M. 2024. *Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment. Teknisk rapport nr. 310.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2024.
153. DHI. *Risikovurdering af borevaskeprodukter.* 2024.
154. Vollertsen, m.fl. *Våde bassiner til rensning af separat regnvand.* 2012.
155. Lintott, Darlene. *Estimation of a Generic Adsorption Coefficient Kd for Barium. .* s.l. : Bodycote Testing Group / Northwest Labs, 2007.
156. ECHA. *ECHA Chemicals Database. Nickel.* Tilgået oktober 2025.
157. Bentzen, Thomas Ruby. *Accumulation of Pollutants in Highway Detention Ponds .* 2008.
158. Göbel, P., Dierkes, C. & Coldewaym W. G. Storm water runoff concentration matrix for urban areas. *Journal of Contaminat Hydrology.* 2007, Årg. 91, 1-2.
159. Vollersen, Jes. *Personlig kontakt.* September 2025.
160. MST. *Fastsættelse af kvalitetskriterier for vandmiljøet for cadmium.* August 2023.
161. sediment, Udtæk af vanadium koncentrationer i. kemidata.miljøportalen@dk . [Online] [Citeret: 8. Oktober 2025.] kemidata.miljøportalen@dk .
162. FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS. *Geoteknisk rapport nr. 1 - Parameterundersøgelse.* 2020.
163. *Spreading adn sedimentation of spill from dredging for the Øresund Fixed Link - comparison of modelling results with geochemical identification of spilled sediments.* Valeur, J. R, et al. s.l. : Periodicum Biologorum, 2000, Årg. 102:449-455.
164. Kemidata. [Online] Danmarks miljøportal. https://kemidata.miljoeportal.dk/.
165. Biobox-water.com. *Biobox-water.com.* [Online] [Citeret: 02. 01 2026.] https://biobox-water.com/en/water-treatment-plants/.
166. *Techniques for reducing soil fertility for nature conservation purposes: A review in relation to research at Roper's Heath, Suffolk, England.* Marrs, Rob H. s.l. : Biological Conservation, 1985, Årg. 34.
167. DHI. *Risikovurdering af borevæskeprodukter, Rapport projekt nr. 11834121.* s.l. : DHI, 19.05.2026,.
168. Hansen J.W. & Høgslund S. *Marine områder 2024. NOVANA, nr. 684.* s.l. : Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2025.