

Fjernvarme Fyn Produktion A/S,
Havnegade 120,
5000 Odense C,

Sendes digitalt til CVR 36474718
og
klh@fjernvarmefyn.dk

Virksomheder
J.nr. 2022 - 86570
Ref. Carre/Chell
Den 6. december 2023

Afgørelse om, at midlertidig udledning af kølevand fra Fjernvarme Fyn Produktion Blok 7 ikke er omfattet af krav om miljøvurdering (ikke VVM-pligtigt)

Miljøstyrelsen har den 21. november 2022 modtaget en ansøgning via BOM om myndighedsvurdering af om projekt for midlertidig udledning af kølevand fra Fjernvarme Fyn Produktion Blok 7 i perioden 2022-2024 er omfattet af krav om miljøvurdering.

Afgørelse

Miljøstyrelsen har på baggrund af en screening vurderet, at projektet ikke vil kunne påvirke miljøet væsentligt og er derfor ikke omfattet af krav om miljøvurdering (ikke VVM-pligtigt). Afgørelsen er truffet efter § 21 i miljøvurderingsloven¹.

Begrundelse

Projektet vil ikke kunne medføre påvirkninger fra støj eller vibrationer, trafik, støv eller lugt, lys, affald eller emissioner til luft, jord eller grundvand.

I afgørelsen er det især lagt vægt på:

Den ansøgte drift af Fjernvarme Fyn Blok 7 vil ikke direkte eller indirekte medføre væsentlig påvirkning af vandområderne og vil ikke indebære risiko for, at aktuel tilstand i Odense Å systemet, i Stavis Å systemet og i Odense Fjord forringes, eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås, jf. bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter § 8

Den ansøgte drift af Fjernvarme Fyn Blok 7 vil ikke medføre risiko for skade på Natura 2000-områderne N110 og N114. Projektet vil ikke i sig selv eller i kumulation med andre planer og projekter kunne medføre væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for områderne. Projektet vurderes ligeledes ikke at påvirke nærliggende øvrige naturområder.

¹ Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), nr. 4 af 3. januar 2023

Særligt vedrørende vandløbskontinuitet og fiskepassage vurderes det, at projektet kun indebærer lav risiko for at udledningen medfører påvirkning på passageforholdene for vandrefisk.

Bilag IV-arter der potentielt kunne blive påvirket af vandcirkulationen gennem Fjernvarme Fyn Blok 7 er marsvin, odder og tykskallet malermusling. Det vurderes, at udledningen vil ikke være til hinder for at arterne kan forekomme i bestande med god bevaringsstatus.

Det er Miljøstyrelsens samlede vurdering, at projektet ikke er omfattet af krav om miljøvurdering (ikke er VVM-pligtigt), fordi det ud fra det oplyste ikke vil kunne få nogen væsentlig indvirkning på miljøet.

Miljøstyrelsens screeningsskema er vedlagt som bilag A til afgørelsen.

Der er i bilag B vedlagt en konsekvensvurdering², som er udarbejdet i forbindelse med en igangværende miljøvurderingsproces for et ansøgt projekt ved Fjernvarme Fyn, der omfatter anvendelse af havvand til køling på Blok 7. Idet nærværende afgørelse vedrører kølevandsudledning, som udgør maksimalt 60% af udledningen i forhold til det sammenlignelige scenarie 1 i nævnte projekt (9 m³/s kontra 15 m³/s kølevandsudledning) og ift. at den udledte årlige mængde varme er reduceret tilsvarende til 60% af den udledte varmeenergi i scenarie 1, lægger Miljøstyrelsen til grund, at forudsætninger, beregninger og alle vurderinger i den gennemførte konsekvensvurdering er fyldestgørende til brug for myndighedsvurderingen i screeningen i nærværende projekt.

Afgørelsen er ikke en tilladelse, men alene en afgørelse om, at projektet ikke skal gennem en miljøvurdering før Miljøstyrelsen kan træffe afgørelse om det ansøgte.

Sagens oplysninger

Ansøgningen er indgivet i henhold til § 18 i miljøvurderingsloven. Ansøgningen er fremsendt til Miljøstyrelsen, som varetager kommunalbestyrelsens opgaver og beføjelser for anlægget, jf. § 3, stk. 3. i miljøvurderingsbekendtgørelsen³.

Projektet er omfattet af bilag 2, pkt. 13a, *Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1)* i miljøvurderingsloven.

I forbindelse med igangværende miljøvurderingsproces for en ansøgning fra Fjernvarme Fyn om (permanent) anvendelse af havvand til køling på Blok 7 (benævnt

² Effekter i Odense Fjord og Odense å grundet udledning fra Fjernvarme Fyn Produktion A/S af kølevand fra blok 7 og cirkuleret fjordvand gennem varmepumper, i henhold til vandrammedirektiv, målsætninger for habitat- og natura 2000-områder samt Danmarks havstrategi, WSP 12.10.2023

³Bekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter, Bek nr. 806 af 14. juni 2023

scenarie 1), pågår der udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport for vurdering af påvirkningen fra cirkulering af havvand fra Odense Fjord gennem kølevandskanalen på Blok 7.

Vurderingen af påvirkningen fra det permanente projekt er endnu ikke tilendebragt, idet der udestår en undersøgelse og endelig vurdering af effekten af det betydelige indtag af vand fra Odense kanal, der finder sted ved Værket og som potentielt kan påvirke vandløbskontinuiteten ved at fungere som en spærring for udtrækkende smolt fra Stavids å og Odense å. Denne undersøgelse forventes gennemført i foråret 2024.

For alle andre miljøparametre og -forhold, som potentielt kan påvirkes af kølevandsudledning fra Blok 7 vurderer Miljøstyrelsen, at der er gennemført de nødvendige og tilstrækkelige vurderinger, jf. rapport udarbejdet af WSP dateret 12. oktober 2023.

Nærværende projekt udgør maksimalt 60 % af kølevandsudledningen i forhold til scenarie 1 (9 m³/s kontra 15 m³/s i scenarie 1) og den udledte årlige mængde varme er tilsvarende maksimalt 60 % af den årlige udledte varmeenergi i scenarie 1.

Miljøstyrelsen vurderer, at det derved kan lægges til grund, at forudsætninger, beregninger og alle vurderinger i den gennemførte konsekvensvurdering for det permanente projekt, scenarie 1 er fyldestgørende til brug for myndighedsvurderingen i nærværende begrænsede projekt.

Det ansøgte projektet er justeret tidsmæssigt ift. oprindeligt indgivne ansøgning, idet projektet har afventet udarbejdelse af ovennævnte konsekvensvurdering og Fjernvarme Fyn har endvidere oplyst, at der under alle omstændigheder ikke vil være mulighed for drift af blok 7 efter 31. marts 2024 pga. værkets snarlige ophør af kuldrift. Det ansøgte projekt er afkortet yderligere til 16. marts 2024 med baggrund i hensynet til det primære smoltudtræk i Stavids Å, der finder sted i april-maj måned. Derved vurderer Miljøstyrelsen i forhold til sidstnævnte, at der er lav risiko for at udledningen medfører nogen påvirkning på passageforhold for vandrefisk.

Kommunens og andres kommentarer til projektet:

Miljøstyrelsen har modtaget udtalelse fra Odense kommune d. 29.11.2022 jf. godkendelsesbekendtgørelsens §7 vedrørende spildevandsforhold, trafikale forhold, kommunens planlægning/kommune og lokalplaner, vandplaner og bilag IV-arter. Kommunen har ikke haft bemærkninger eller korrigerende oplysninger til ansøgningen.

Ansøgningen om godkendelse har været annonceret på Miljøstyrelsens hjemmeside den 23. november 2022. Der er modtaget bemærkninger til projektet fra Danmarks Sportsfiskerforbund (DSF) d. 14. december 2022. DSF har samtidig anmodet om få tilsendt udkast til miljøgodkendelse.

DSF bemærker til ansøgningen bla.:

at Miljøstyrelsen har den 31. december 2020 truffet afgørelse om, at en ansøgt drift af Fynsværkets Blok 7 i modtryk ikke kræver udarbejdelse af VVM. Efterfølgende har Miljøstyrelsen den 16. marts meddelt miljøgodkendelse til det samme. Der er ikke tale om drift i fuld modtryk, idet der forekommer indtag af havvand og udledning af samme fra blok 7 og kølevandskanalen med og uden varme. DSFs bemærkninger i relation hertil fremgår af foreningens klager til nævnet af 27. januar 2021 hhv. af 12. april 2021 og endelig af foreningens brev af 1. marts 2021 til Miljøstyrelsen.

Som det fremgår af disse bemærkninger udarbejdet af DSF, er foreningen af den opfattelse, at disse ansøgninger på vitale områder ikke er belyst i tilstrækkeligt omfang, og at der ikke er belæg for at antage, at udledningerne ikke vil skade natur og vandmiljø. I den forbindelse skal også påpeges, at den relaterede natur og vandmiljø typisk ikke har målopfyldelse i dag. Endelig opfylder de fremlagte forslag ikke forudsætningen for den i 2015 meddelte fravigelse fra Habitatdirektivets bestemmelser uden samtidig krav om gennemførelse af kompenserende foranstaltninger.

DSFs foreløbige bemærkninger til den nu annoncerede ansøgning udgøres af bemærkninger mv. i de overfor anførte dokumenter med følgende supplement:

- Under henvisning til, at Fynsværkets kølevandsudledning fortsat sker til Odense Å med forbindelse til bunden af Seden Strand, bør det sikres, at Blok 7 alene deltager i denne særlige EL produktion i det omfang at andre værker ikke har kapaciteten til at levere den nødvendige produktion.

Miljøstyrelsen bemærker vedrørende sidstnævnte, at godkendelsen åbner mulighed for at Fjernvarme Fyn kan deltage på lige fod med andre elproducerende anlæg når dette efterspørges af Energinet, og at dette, efter Miljøstyrelsens vurdering jf. afgørelse om miljøvurdering vedlagt i bilag C, ikke direkte eller indirekte medfører væsentlig påvirkning af vandområderne og vil ikke indebære risiko for, at aktuel tilstand i Odense Å systemet, i Stavis Å systemet og i Odense Fjord forringes, eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås, og projektet vil ikke medføre risiko for skade på Natura 2000-områderne N110 og N114. Projektet vil ikke i sig selv eller i kumulation med andre planer og projekter kunne medføre væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for områderne. Projektet vurderes ligeledes ikke at påvirke nærliggende øvrige naturområder.

Særligt vedrørende vandløbskontinuitet og fiskepassage vurderes det, at projektet kun indebærer lav risiko for at udledningen medfører påvirkning på passageforholdene for vandrefisk. Det vurderes, at udledningen vil ikke være til hinder for at de relevante bilag IV-arter kan forekomme i bestande med god bevaringsstatus.

Miljøstyrelsen bemærker vedrørende øvrige kommentarer fra DSF, at disse indgår i foreningens klager af 27. januar 2021 og af 12. april 2021 til Miljø- og Fødevarerklagenævnet over Miljøstyrelsens afgørelse af 31. dec. 2020 efter miljøvurderingsloven samt Miljøstyrelsens miljøgodkendelse af 16. marts 2021. Nævnet har pt. ikke færdigbehandlet disse klager.

Offentliggørelse

Miljøstyrelsens afgørelse offentliggøres udelukkende digitalt. Materialet kan tilgås på Miljøstyrelsens hjemmeside www.mst.dk. Offentliggørelsen finder sted den 21. december 2023.

Offentligheden har adgang til sagens øvrige oplysninger med de begrænsninger, der følger af lovgivningen.

Klagevejledning

Afgørelsen kan påklages for så vidt angår retlige spørgsmål af enhver med retlig interesse i sagens udfald samt af landsdækkende foreninger og organisationer, der som formål har beskyttelsen af natur og miljø eller varetagelsen af væsentlige brugerinteresser inden for arealanvendelsen og har vedtægter eller love, som dokumenterer deres formål, og som repræsenterer mindst 100 medlemmer, jf. miljøvurderingslovens § 50.

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Du klager via Klageportalen, som du finder et link til på forsiden af www.naevneneshus.dk. Klageportalen ligger på www.borger.dk og www.virk.dk. Du logger på www.borger.dk eller www.virk.dk, ligesom du plejer, typisk med NEM-ID/MitID.

Klagen sendes gennem Klageportalen til Miljøstyrelsen. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Miljøstyrelsen i Klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på kr. 900 for private og kr. 1800 for virksomheder og organisationer. Du betaler gebyret med betalingskort i Klageportalen.

Du kan læse mere om gebyrordningen og klage på Miljø- og Fødevareklagenævnets hjemmeside (<https://naevneneshus.dk/start-din-klage/miljoe-og-foedevareklage-naevnet/>).

Miljø- og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til den myndighed, der har truffet afgørelse i sagen. Miljøstyrelsen videresender herefter anmodningen til Miljø- og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Klagen skal være modtaget senest den 18. januar 2024.

Orientering om klage

Hvis Miljøstyrelsen får besked fra Klageportalen om, at der er indgivet en klage over afgørelsen, orienterer Miljøstyrelsen virksomheden herom.

Miljøstyrelsen orienterer ligeledes virksomheden, hvis Miljøstyrelsen modtager en klage over afgørelsen fra en klager, som efter anmodning til Miljø- og Fødevareklagenævnet er blevet fritaget for at klage via Klageportalen.

Herudover orienterer Miljøstyrelsen ikke virksomheden.

Betingelser mens en klage behandles

Klage over afgørelsen har ikke opsættende virkning, medmindre klagenævnet bestemmer noget andet. Dette indebærer, at en samtidigt eller efterfølgende meddelt

miljøgodkendelse eller dispensation til at påbegynde bygge- og anlægsarbejder efter miljøbeskyttelseslovens § 33, stk. 2, som udgangspunkt kan udnyttes. Udnyttes afgørelsen, indebærer dette ingen begrænsning i Miljø- og Fødevareklagenævnets mulighed for at ændre eller ophæve afgørelsen. Hvis nævnet tillægger en klage opsættende virkning, kan en meddelt miljøgodkendelse ikke udnyttes, og nævnet kan påbyde påbegyndte bygge- og anlægsarbejder standset.

Søgsmål

Hvis man ønsker at anlægge et søgsmål om afgørelsen ved domstolene, skal det ske senest 6 måneder efter, at Miljøstyrelsen har offentliggjort afgørelsen, jf. miljøvurderingslovens § 54. På www.domstol.dk findes vejledning om at anlægge en retssag ved domstolene.

Med venlig hilsen

Carsten Reiter

Kopi til:

Odense Kommune

Styrelsen for Patientsikkerhed (stps@stps.dk)

Danmarks Naturfredningsforening (dn@dn.dk)

Danmarks Sportsfiskerforbund (post@sportsfiskerforbundet.dk)

Dansk Ornitologisk Forening (dof@dof.dk)

Friluftsrådet (fr@friluftsraadet.dk)

Bilag:

Bilag A: Miljøstyrelsens screeningsskema

Bilag B: Effekter i Odense Fjord og Odense å grundet udledning fra Fjernvarme Fyn Produktion A/S af kølevand fra blok 7 og cirkuleret fjordvand gennem varmepumper, i henhold til vandrammedirektiv, målsætninger for habitat- og natura 2000-områder samt Danmarks havstrategi, WSP
12.10.2023

Bilag A.

Miljøstyrelsens screeningsskema



Skema til ansøgning samt bilag til myndighedsvurdering om screening for miljøvurderingspligt

Projekt navn: Fjernvarme Fyn Produktion - midlertidig udledning af kølevand fra Blok 7 i perioden 2022-2024

MST-journalnummer: 2022 - 86570

Vejledning til ansøger om udfyldelse af skemaet:

Nedenstående skema anvendes til anmeldelse af projekter omfattet af bilag 2 i miljøvurderingsloven (Lovbekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), nr. 1976 af 27. oktober 2021). Det er kun kolonnen i midten ("Anmeldte oplysninger"), som skal udfyldes af ansøger. Ansøger skal udfylde rækkerne til og med punkt 42, resten udfyldes af myndigheden.

Hvis der er pligt til at ansøge om projektet gennem den digitale selvbetjening Byg og Miljø (BOM) kan nedenstående skema vedlægges i BOM, når der er svaret "Ja" til at projektet er omfattet af bilag 2 i miljøvurderingsloven. Hvis dette skema udfyldes og vedlægges, skal ansøger ikke samtidigt udfylde de øvrige efterfølgende spørgsmål om VVM/miljøvurdering i BOM. Udfyldelse af nedenstående skema er tilstrækkeligt. Skemaet skal vedlægges i word-format.

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Projektbeskrivelse (kan vedlægges)	Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) søger om en tidsbegrænset miljøgodkendelse til udledning af kølevand fra Blok 7, der er beliggende på adressen Havnegade 120, 5000 Odense C, til den indre del af Odense Fjord. Kølevandet indtages fra Odense Kanal og udledes til Odense Gl. Kanal, hvorfra det strømmer frem til sammenløbet med den nederste del af Odense Å og videre ud i Seden Strand. Perioden, som der søges miljøgodkendelse til, strækker sig frem til 1. juni 2024. Ansøgningen er begrundet i en klar anbefaling fra Energistyrelsen til Miljøstyrelsen om, at der, set i lyset af en	<i>Projektet er begrundet i den aktuelle energisituation i DK og tilkendegivelser fra Energistyrelsen overfor Miljøstyrelsen, at der kan være behov for at gasafhængig elproduktion introduceres i Vest- og Østdanmark. I den situation er det anbefalet, at der gives mulighed for, at Fjernvarme Fyn Blok 7 i en periode kan bidrage med fleksibilitet og forsynings-sikkerhed i elsystemet ved at der skabes et vist spillerum for udledning af kølevand fra blok 7. Dette vil muliggøre, at Fjernvarme Fyn kan deltage i elmarkedet i eventuelle mangelsituationer.</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
	væsentlig forøget risiko for afbrud af dansk elforbrug i den kommende og næste vinter på grund af gaskrisen i Europa, gives mulighed for, at Fjernvarme Fyn 7 i en periode kan bidrage med naturgasuafhængig fleksibilitet og forsyningssikkerhed i elsystemet ved at der skabes et vist spillerum for udledning af kølevand fra Blok 7. Fjernvarme Fyn kan imødekomme Energistyrelsens anbefaling om deltagelse ved dette civile beredskab med henblik på at sikre samfundets fortsatte funktion ved genetablering af yderligere gasuafhængig og fleksibel elproduktion ved at supplere den nuværende konfiguration af Blok 7 til ren modtryksdrift og ingen udledning af kølevand med ekstra kondensdrift – altså i en modificeret kondensdrift. Projektet omfatter en midlertidig udvidelse af driften på Blok 7 i form af en supplerende elproduktion ved drift i kondens og dermed også udledning af kølevand til Odense Fjord. I lighed med tidligere drift på Blok 7 indtages kølevandet fra Odense Kanal og udledes til Odense Gl. Kanal, hvorfra det strømmer videre til sammenløbet med Odense Å og herfra videre til det fælles udløb i den inderste del af Odense Fjord (Seden Strand). Kølevandskapaciteten ligger mellem 3,5 – 9 m³/s og temperaturstigningen over Blok 7 er op til 8 °C. Den forventede samlede årlige	<i>I forbindelse med igangværende miljøvurderingsproces for en ansøgning fra Fjernvarme Fyn om (permanent) anvendelse af havvand til køling på Blok 7 (benævnt scenarie 1), pågår der udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport for vurdering af påvirkningen fra cirkulering af havvand fra Odense Fjord gennem kølevandskanalen på Blok 7.</i> <i>Vurderingen af påvirkningen fra det permanente projekt er endnu ikke tilendebragt, idet der udestår en undersøgelse og endelig vurdering af effekten af det betydelige indtag af vand fra Odense kanal, der finder sted ved Værket og som potentielt kan påvirke vandløbskontinuiteten ved at fungere som en spærring for udtrækkende smolt fra Stavids å og Odense å. Denne undersøgelse forventes gennemført i foråret 2024.</i> <i>For alle andre miljøparametre og -forhold, som potentielt kan påvirkes af kølevandsudledning fra Blok 7 vurderer Miljøstyrelsen, at der er gennemført de nødvendige og tilstrækkelige vurderinger, jf. rapport udarbejdet af WSP dateret 12. oktober 2023¹.</i> <i>Nærværende projekt udgør maksimalt 60 % af kølevandsudledningen i forhold til scenarie 1 (9 m³/s kontra 15 m³/s i scenarie 1) og den udledte årlige mængde varme</i>

¹ Effekter i Odense Fjord og Odense å grundet udledning fra Fjernvarme Fyn Produktion A/S af kølevand fra blok 7 og cirkuleret fjordvand gennem varmepumper, i henhold til vandrammedirektiv, målsætninger for habitat- og natura 2000-områder samt Danmarks havstrategi, WSP 12.10.2023

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
	udledning af varme til Odense Fjord er antaget at andrage op til 1.500 TJ. Sammenfattende er det vurderet, at det ansøgte projekt ikke skader udpegningsgrundlegene for de internationale naturbeskyttelsesområder Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord og Natura 2000-område nr. 114 Odense Å med tilløb af Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Det ansøgte projekt vurderes heller ikke at kunne påvirke områdets økologiske funktionalitet for relevante bilag IV-arter – herunder specielt marsvin. Endelig er det vurderet, at det ansøgte projekt vil have en lille positiv effekt på vandkvaliteten i den indre del af Odense Fjord, mens effekten i den ydre del af fjorden vil være neutral. Projektet er samlet set vurderet ud fra validerede kendte data og dermed en ansøgning der er velbegrundet i et civilt beredskabsformål, der efterspørges af Energistyrelsen. For yderligere oplysning om projektet henvises til <i>Ansøgning om miljøgodkendelse til midlertidig udledning af kølevand fra Blok 7 i perioden 2022 – 2024, dateret 18. november 2022.</i>	<i>er tilsvarende maksimalt 60 % af den årlige udledte varmeenergi i scenarie 1.</i> <i>Miljøstyrelsen vurderer, at det derved kan lægges til grund, at forudsætninger, beregninger og alle vurderinger i den gennemførte konsekvensvurdering for det permanente projekt, scenarie 1 er fyldestgørende til brug for myndighedsvurderingen i nærværende begrænsede projekt.</i> <i>Det ansøgte projektets er justeret tidsmæssigt, idet Fjernvarme Fyn har oplyst, at der under alle omstændigheder ikke vil være mulighed for drift af blok 7 efter 31. marts 2024 pga. værkets snarlige ophør af kuldrift. Det ansøgte projekt er afkortet yderligere til 16. marts 2024 med baggrund i hensynet til det primære smoltudtræk i Stavids Å, der finder sted i april-maj måned. Derved vurderer Miljøstyrelsen, at der er lav risiko for at udledningen medfører nogen påvirkning på passageforhold for vandrefisk.</i>
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherre	Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) Havnegade 120 5000 Odense C Tlf.: +45 6547 3000	Ingen bemærkninger

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
	Mail: kontakt@fjernvarmefyn.dk	
Navn, adresse, telefonnr. og e-mail på bygherres kontaktperson	Klaus Hougaard Fjernvarme Fyn A/S Havnegade 120 5000 Odense C Mob. nr.: 27 15 04 27 Email: klh@fjernvarmefyn.dk	<i>Ingen bemærkninger</i>
Projektets adresse, matr. nr. og ejerlav. For havbrug angives anlæggets geografiske placering angivet ved koordinater for havbrugets 4 hjørneafmærkninger i bredde/længde (WGS-84 datum).	Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) Havnegade 120 5000 Odense C Matrikel nr.: 21b, Bågå Strand, Odense Jorder, ejerlav 2003864	<i>Ingen bemærkninger</i>
Projektet berører følgende kommune eller kommuner (omfatter såvel den eller de kommuner, som projektet er placeret i, som den eller de kommuner, hvis miljø kan tænkes påvirket af projektet)	Odense Kommune	<i>Odense Kommune er berørt myndighed og Miljøstyrelsen har modtaget udtalelse til ansøgningen efter Godkendelsesbekendtgørelsen § 7, dateret 29.11.2022</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Oversigtskort i målestok 1:50.000 (målestok skal angives). For havbrug angives anlæggets placering på et søkort.		<i>Ingen bemærkninger</i>

Basisoplysninger		Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)		Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Kortbilag i målestok 1:10.000 eller 1:5.000 med indtegning af anlægget og projektet (vedlægges dog ikke for strækingsanlæg) (målestok skal angives)				Ingen bemærkninger
Forholdet til reglerne	Ja	Nej		
Er projektet opført på bilag 1 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM).		X	Hvis ja, er der obligatorisk krav om miljøvurdering. Angiv punktet på bilag 1:	Ingen bemærkninger
Er projektet opført på bilag 2 til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).	X		Angiv punktet på bilag 2: 13a	Ingen bemærkninger
				Myndighedsvurdering
Projektets karakteristika	Ja	Nej	Tekst	

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)		Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
1. Hvis bygherren ikke er ejer af de arealer, som projektet omfatter angives navn og adresse på de eller den pågældende ejer, matr. nr. og ejerlav		Fjernvarme Fyn Produktion A/S ejer arealet	<i>Ingen bemærkninger</i>
2. Arealanvendelse efter projektets realisering Det fremtidige samlede bebyggede areal i m ² Det fremtidige samlede befæstede areal i m ² Nye arealer, som befæstes ved projektet i m ²		Projektet omfatter ingen ændring af arealanvendelsen idet der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Status quo Status quo – ingen nye arealer befæstes ved projektet.	<i>Ingen bemærkninger</i>
3. Projektets areal og volumenmæssige udformning Er der behov for grundvandssænkning i forbindelse med projektet og i givet fald hvor meget i m Projektets samlede grundareal angivet i ha eller m ² Projektets bebyggede areal i m ² Projektets nye befæstede areal i m ² Projektets samlede bygningsmasse i m ³ Projektets maksimale bygningshøjde i m		Projektet omfatter ingen ændring af arealanvendelsen idet der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Nej Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder.	<i>Ingen bemærkninger</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Beskrivelse af omfanget af eventuelle nedrivningsarbejder i forbindelse med projektet		
4. Projektets behov for råstoffer i anlægsperioden Råstofforbrug i anlægsperioden på type og mængde: Vandmængde i anlægsperioden Affaldstype og mængder i anlægsperioden Spildevand til renseanlæg i anlægsperioden Spildevand med direkte udledning til vandløb, søer, hav i anlægsperioden Håndtering af regnvand i anlægsperioden Anlægsperioden angivet som mm/åå – mm/åå	Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder. Ingen - der er tale om genoptagelse af drift af eksisterende anlægsenheder.	<i>Projektet omfatter ikke anlægsarbejde</i>
5. Projektets kapacitet for så vidt angår flow ind og ud samt angivelse af placering og opbevaring på kortbilag af råstoffet/produktet i driftsfasen:	Projektets kapacitet for cirkulering af kølevand ligger mellem 3,5 – 9 m³/s og temperaturstigningen over Blok 7 er op til 8 °C. Den forventede samlede årlige udledning af varme til Odense Fjord er antaget at andrage op til 1.500 TJ. Havvand fra Odense Fjord vil være eneste råvare for det ansøgte projekt. Der er tale om et tidsbegrænset projekt, idet der alene ansøges om tilladelse til produktion i	<i>Projektet er tidsbegrænset og løber frem til 16. marts 2024, samlet maksimalt 3 måneder</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)	Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Råstoffer – type og mængde i driftsfasen Mellemprodukter – type og mængde i driftsfasen Færdigvarer – type og mængde i driftsfasen Vandmængde i driftsfasen	perioderne fra miljøgodkendelsen gives og frem til 31. maj 2023 og 1. oktober 2023 til 31. maj 2024. Dette kan maksimalt forventes at andrage 14 måneder.	
6. Affaldstype og årlige mængder, som følge af projektet i driftsfasen: Farligt affald: Andet affald: Spildevand til renseanlæg: Spildevand med direkte udledning til vandløb, sø, hav:	Projektet frembringer affald opsamlet på grovrysten i kølevandskanalens indløb. Affaldet bortskaffes til godkendt affaldsforbrændingsanlæg. Den årlige mængde anslås til omkring 22 ton. Det forventes tillige, at kølevandskanalen fortsat skal afspærres hvert andet år for afrensning af begroninger. De afrensede materialer bortskaffes til godkendt affaldsforbrændingsanlæg og deponi. Mængderne, der skal bortskaffes, anslås til omkring hhv. 20 ton og 80 ton. Der afledes ikke spildevand til renseanlæg. Kølevand tages ind fra Odense Kanal og udledes til Odense Gl. Kanal. Kapaciteten for udledning af kølevand ligger mellem 3,5 – 9 m ³ /s og temperaturstigningen over Blok 7 er	<i>Projektet ændrer ikke karakteren eller håndteringen af affald eller spildevand ift. bestående forhold</i> <i>Kapaciteten for udledning af kølevand under kondensdrift svarer til de nuværende kortvarige forhold under start/stop af modtryksdrift.</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)			Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
Håndtering af regnvand:			op til 8 °C. Den forventede samlede årlige udledning af varme til Odense Fjord er antaget at andrage op til 1.500 TJ. Der håndteres intet regnvand.	
7. Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?		X		Ingen bemærkninger
8. Er projektet eller dele af projektet omfattet af standardvilkår eller en branchebekendtgørelse?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 10	Ingen bemærkninger
9. Vil projektet kunne overholde alle de angivne standardvilkår eller krav i branchebekendtgørelse?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke vilkår, der ikke vil kunne overholdes.	Ingen bemærkninger
10. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BREF-dokumenter?	X		Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001	Ingen bemærkninger
11. Vil projektet kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?	X		Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BREF-dokumenter, der ikke vil kunne overholdes.	Ingen bemærkninger
12. Er projektet eller dele af projektet omfattet af BAT-konklusioner?		X	Hvis »ja« angiv hvilke. Hvis »nej« gå til punkt 14.	Ingen bemærkninger
13. Vil projektet kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?			Hvis »nej« angives og begrundes hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.	Ingen bemærkninger
14. Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj eller eventuelt lokalt fastsatte støjgrænser?	X		Ekstern støj fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5 1984. Måling af ekstern støj fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 6 1984.	Projektet ændrer ikke bestående forhold. De samlede anlæg på Havnegade 120 er omfattet af støjregulering, jf. pkt. 16

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)			Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
			Beregning af ekstern støj fra virksomheder. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5 1993. Supplement til vejledning om ekstern støj fra virksomheder.	
15. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de eventuelt lokalt fastsatte vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?			Ikke relevant, da der ikke er anlægsarbejder	Ingen bemærkninger
16. Vil det samlede anlæg, når projektet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	X		Projektet omfatter alene kilder til støj og vibrationer, der allerede er vurderet i forhold til Fjernvarme Fyns samlede støjmodel for anlæggene beliggende på Havnegade 120. Alle kilder, der er vurderet væsentlige for virksomhedens samlede støjniveau, indgår derfor allerede i støjmodellen.	<i>Fjernvarme Fyn har vilkårsfastsatte støjgrænser, som er lempet i forhold til vejledende støjgrænser, jf. påbud af 13. juni 2016. De lempede støjvilkår er begrundet i teknisk-økonomiske forhold, der knytter sig til nuværende kuldrift på Blok 7, som forventes udfaset i 2024.</i> <i>Projektet ændrer ikke på bestående støjforhold og er ikke til hinder for at vejledende grænseværdier for den samlede virksomhed på Havnegade 120 (FFA og FFP) kan overholdes</i>
17. Er projektet omfattet af Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?		X	Hvis »ja« angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser. Hvis »nej« gå til pkt. 20. Se bkg. på MST hjemmeside eller i retsinformation	<i>Projektet omfatter ikke emissioner til luften og projektet ændrer ikke bestående forhold vedrørende virksomhedens gældende vilkårsfastsatte luftemissioner</i>
18. Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?			Hvis »Nej« angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.	<i>Projektet omfatter ikke anlægsarbejde</i>

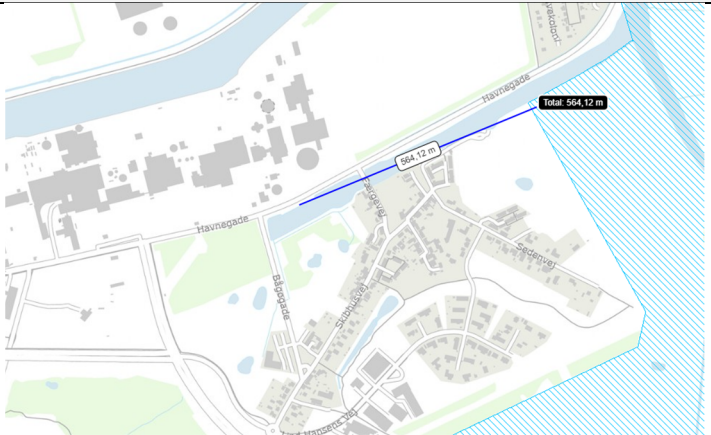
Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)		Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
19. Vil det samlede projekt, når anlægsarbejdet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening? Såfremt der allerede foreligger oplysninger om de indvirkninger, projektet kan forventes at få på miljøet som følge af den forventede luftforurening, medsendes disse oplysninger.			<i>Projektet omfatter ikke emissioner til luft og projektet ændrer ikke bestående forhold vedr. virksomhedens gældende vilkårsfastsatte luftemissioner</i>
20. Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	<i>Projektet omfatter ikke anlægsarbejde. Projektet ændrer ikke bestående forhold vedr. støv i driftsfasen</i>
21. Vil projektet give anledning til lugtgener eller øgede lugtgener I anlægsperioden? I driftsfasen?		X	<i>Projektet omfatter ikke anlægsarbejde. Projektet ændrer ikke bestående forhold vedr. lugt i driftsfasen</i>
22. Vil projektet som følge af projektet have behov for belysning som i aften og natteimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne I anlægsperioden?		X	<i>Projektet omfatter ikke anlægsarbejde. Projektet ændrer ikke bestående forhold vedr. lys i driftsfasen</i>

Basisoplysninger	Anmeldte oplysninger (udfyldes af ansøger)		Myndighedsvurdering (udfyldes af myndigheden)
I driftsfasen?			
23. Er projektet omfattet af risikobekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer nr. 372 af 25. april 2016?		X	Projektet ændrer ikke bestående risikoforhold

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
24. Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	X		Hvis »nej«, angiv hvorfor:	Odense Kommune har i udtalelse fremsendt følgende bemærkninger vedr. kommunens planlægning (uddrag): ”Det er myndighedens vurdering, at det ansøgte ikke er i strid med gældende planlægning, da projektet understøtter kraftværksformålet. ... Endvidere er det vurderet, at projektet ikke omfatter ændringer af arealanvendelsen idet der er tale om genoprettelse af driften af allerede eksisterende anlægsenheder. Dermed afviges der ikke fra gældende lokalplans bestemmelser vedrørende byggeriets omfang og placering. Hvis det ansøgte medfører ændringer i bebyggelsen, herunder udvidelse af etagearealet, skal der søges en byggetilladelse jf. Bygningsreglementet 2018. Det er ejers ansvar at sikre byggeloven overholdt.”
25. Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?		X	Hvis »ja« angiv hvilke:	Ingen bemærkninger

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
26. Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?		X	Det kan fx være en sikkerhedszone, et miljøkonsekvensområde, eldriftsservitut, kabelservitut	Ingen bemærkninger
27. Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?		X		Ingen bemærkninger
28. Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?	X		Projektet realiseres på eksisterende virksomhed, der er lokaliseret i erhvervsområde, der ligger inden for kystnærhedszonen	Projektet ændrer ikke bestående forhold
29. Forudsætter projektet rydning af skov? (skov er et bevokset areal med træer, som danner eller indenfor et rimeligt tidsrum ville danne sluttet skov af højstammede træer, og arealet er større end ½ ha og mere end 20 m bredt.)		X	Definition af skov fremgår af skovloven.	Ingen bemærkninger
30. Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?		X	Se http://fredningsnaevn.dk/fredninger	Projektet ændrer ikke bestående forhold
31. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.			Afstanden i luftlinje fra udledningspunktet for kølevand og til nærmeste §3-område af naturtypen "eng" er ca. 80 m. Inden for dette område ligger to §3-beskyttede søer, begge i en afstand på ca. 120 m fra udledningspunktet.	Ingen bemærkninger

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
				
32. Er der forekomst af beskyttede arter og i givet fald hvilke?	X		I 2010 er der en registrering af stor vandsalamander i den østligste af de to søer. Projektet vurderes ikke at påvirke §3-områderne, da disse ligger inde i landet fysisk adskilt fra Odense Gl. Kanal. Desuden er der registreringer af marsvin i Odense Kanal og Odense Fjord. Projektet vurderes ikke at ville påvirke den økologiske funktionalitet for marsvin. Der er redegjort nærmere herfor i <i>Ansøgning om miljøgodkendelse til midlertidig udledning af kølevand fra Blok 7 i perioden 2022 – 2024, dateret 18. november 2022.</i>	<i>Odense Kommune har i udtalelse oplyst, at den ligger ikke inde med yderligere kendskab til international natur og/eller bilag IV-arter på habitatdirektivet, end hvad der allerede fremgår af Danmarks Miljøportal.</i>
33. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.			Afstanden i luftlinje fra udledningspunktet for kølevand og til nærmeste fredede område (Odense Ådal – Etape III) er ca. 565 m.	<i>Ingen bemærkninger</i>

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
				
34. Afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-områder, habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder).			Afstanden i luftlinje fra udledningspunktet for kølevand til nærmeste internationale naturbeskyttelsesområde (Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord) er godt 360 m. Projektet vurderes ikke at medføre væsentlig påvirkning på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord og Natura 2000-område nr. 114 Odense Å med tilløb af Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Der er redegjort nærmere herfor i <i>Ansøgning om miljøgodkendelse til midlertidig udledning af kølevand fra Blok 7 i perioden 2022 – 2024, dateret 18. november 2022</i>. Som supplement til ovenstående kan det oplyses, at der i det ansøgte projekt er tale om den laveste kapacitet for kølevandsudledningen i årtier, samt at den forventede årlige varmeudledning til Odense Fjord (1.500 TJ) vil være den mindste siden starten i 1954. Hertil kommer, at der siden december 2018 ikke er udledt kølevand fra kondensdrift på Blok 7, og at Fjernvarme Fyn ikke er	Ingen bemærkninger

Anmelders oplysninger			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
			bekendt med, at der siden da er konstateret nogen blivende effekt i Odense Fjord af de mange forudgående års kølevandsudledning. 
35. Vil projektet medføre påvirkninger af overfladevand eller grundvand, f.eks. i form af udledninger til eller fysiske ændringer af vandområder eller grundvandsforekomster?	X		Cirkulering af kølevand vil påvirke overfladevandet i Odense Gl. Kanal, den nederste del af Odense Å samt Odense Fjord. Det er vurderet, at projektet vil have en lille positiv effekt på vandkvaliteten i den indre del af Odense Fjord, mens effekten i den ydre del af fjorden vil være neutral. Der er redegjort nærmere herfor i <i>Ansøgning om miljøgodkendelse til midlertidig udledning af kølevand fra Blok 7 i perioden 2022 – 2024, dateret 18. november 2022.</i>

Myndighedsvurdering
<u>Grundvand:</u> Projektet medfører ingen påvirkninger af grundvand. <u>Overfladevand</u> Nedre del af Odense Å og Stavids Å og indre og ydre dele af Odense Fjord samt Nordlige Bælthav kan potentielt påvirkes af projektets cirkulation af kølevand. I forbindelse med igangværende miljøvurderingsproces for en ansøgning fra Fjernvarme Fyn om permanent anvendelse af havvand til køling på Blok 7, benævnt scenarie 1, pågår der udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport, der beskriver og vurderer effekter af påvirkningen fra cirkulering af havvand fra Odense Fjord, jf. ovenfor under "Projektbeskrivelse" i screeningen. Nærværende projekt udgør maksimalt 60% af kølevandsudledningen i forhold til scenarie 1 (9 m³/s kontra

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
				15 m³/s) og forventede udledte årlige mængde varme er tilsvarende maksimalt 60% af den udledte varmeenergi i scenarie 1. Det er derfor lagt til grund, at forudsætninger, beregninger og alle vurderinger i den gennemførte konsekvensvurdering for det permanente projekt er fyldestgørende til brug for myndighedsvurderingen i nærværende begrænsede projekt. På denne baggrund vurderes det samlet, at det ansøgte projekt ikke medfører nogen væsentlige påvirkninger, der derved medfører tilstandsændringer i overfladevand-områder eller er til hinder for deres målopfyldelse. Nedenstående konkluderes overordnet på de vurderinger, der er gennemført. For en uddybet vurdering af de enkelte miljøparametre, henvises til konsekvensvurderingen² for det permanente havvandskøleprojekt vedlagt screeningen. "Referencesituation" henviser til den tilstand, hvor der ikke er nogen udledning af kølevand. <u>Påvirkninger af Odense Å</u> I vurderingen af tilstanden i den nedre del af Odense Å skal der tages hensyn til at åen som et naturgivet forhold er saltvandpåvirket. Den nuværende tilstand er ifølge Vandplan 2021-2027 karakteriseret som "god økologisk tilstand". Cirkulationen gennem Blok 7 vil forårsage en saltvandsoptrængning i åen, som er reduceret i forhold til den, der er forekommet historisk og som har været medbestemmende for den tilstand, der i henhold til undersøgelser er beskrevet for den nedre del af Odense Å.

² Effekter i Odense Fjord og Odense å grundet udledning fra Fjernvarme Fyn Produktion A/S af kølevand fra blok 7 og cirkuleret fjordvand gennem varmepumper, i henhold til vandrammedirektiv, målsætninger for habitat- og natura 2000-områder samt Danmarks havstrategi, WSP 12.10.2023

Anmelders oplysninger			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst

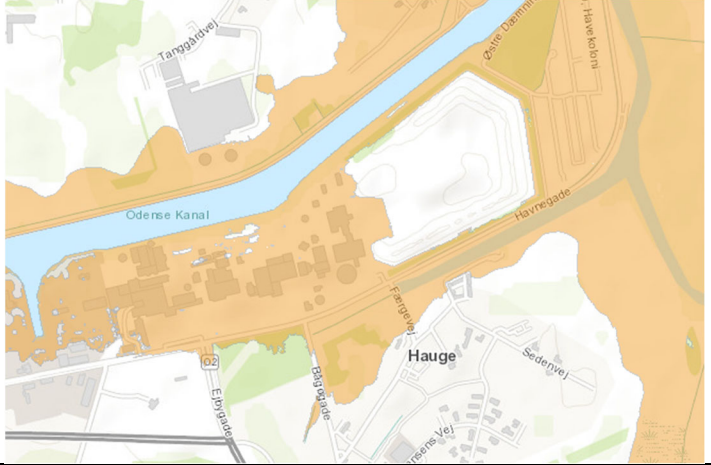
Myndighedsvurdering
<i>Udledningen af kølevand vurderes ikke at kunne være til hinder for at vandområdeplanens målsætning opfyldes eller give anledning til ændring i tilstandsklasse – hverken i henhold til nuværende tilstand eller i forhold til en referencesituation. Dette understøttes af vurderingerne for alle de enkelte miljøparametre, som potentielt ville kunne påvirkes af kølevandsudledningen fra værket.</i> <u><i>Påvirkninger af Odense Fjord i Seden Strand</i></u> <i>Cirkulation af havvand gennem blok 7 vil generelt reducere vandets opholdstid i Seden Strand, og den ændrede cirkulation påvirker salinitet og tilgængelighed af kvælstof, som bliver reduceret. Fosfortilgængeligheden er stort set uændret.</i> <i>Projektet vil ikke have væsentlige effekter på de rodfæstede bundplanter i Seden Strand i forhold til reference-situationen, udbredelsen af planteplankton forventes at blive reduceret, og samlet forventes en svag forbedring af den økologiske tilstand for bundfaunaen.</i> <i>Den nuværende kemiske tilstand i Seden Strand er angivet som ikke-god. De væsentligste kilder til miljøfarlige stoffer i Odense Fjord kommer fra Odense Å, værftsindustri og losseplads, og jævnlige oprensninger og uddybninger af havne og sejltreder kan føre til fornyet spredning af ophobede stoffer. Vandet der cirkuleres gennem værket tilføres ingen miljøfarlige stoffer, og det konkluderes, at der ved cirkulationen af havvand gennem blok 7 ikke vil kunne skabes koncentrationer af miljøfarlige stoffer i den nederste del af Odense Å eller i Seden Strand, som vil være væsentligt højere det niveau, der vil forekomme i referencesituationen, og udledningen vil derved ikke hindre opfyldelse af målsætning om god kemisk tilstand.</i>

Anmelders oplysninger			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst

Myndighedsvurdering
<u>Påvirkninger af Odense Fjord i Yderfjorden</u> Den ydre Odense Fjord har ringe økologisk tilstand for ålegræs. Den samlede effekt af udledningen vurderes som uvæsentlig og vurderes ikke at indebære forværring af den økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter, og projektet vurderes ikke at være til hinder for målopfyldelse for rodfæstede bundplanter i yderfjorden. Den samlede effekt på den økologiske tilstand for fytoplankton i yderfjorden vurderes som ubetydelig. Effekten vil ikke være til hinder for opfyldelsen af god økologisk tilstand, og den vil heller ikke flytte den økologiske tilstand en klasse. <u>Kemiske tilstand i Ydre Odense Fjord</u> Den Kemiske tilstand i Ydre Odense Fjord er angivet som ikke-god. Tilstanden for nationalt specifikke stoffer er også angivet som ikke-god. Udledning af kølevand vurderes ikke at bevirke forhøjede koncentrationer af miljøfarlige stoffer i Seden Strand og projektet vurderes ikke at have nogen effekt på den kemiske tilstand i Yderfjorden og dermed heller ikke være til hinder for at vandområdeplanens målsætning vil kunne opnås. <u>Påvirkning af det Nordlige Bælthav</u> Påvirkninger af vandmiljøet uden for fjorden som følge af projektet begrænser sig til en ændret fordeling af næringsstoffer i og omkring fjorden, og mindre forskydninger i primærproduktionen, som følge deraf. Projektet medfører ikke en ændring af den samlede belastning til de berørte farvandsområder, og udledningen resulterer dermed ikke i nogen forøgelse af næringsbelastning til heloplandet nr. 219. Der er beregnet en ubetydelig forøgelse af kvælstofmængden i det Nordlige Bælthav i forhold til de kvælstofmængder, der i øvrigt transporteres til det Nordlig Bælthav. De beregnede

Anmelders oplysninger			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
36. Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandinteresser?		X	
37. Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?	X		Projektet er lokaliseret på Havnegade 120, der er V1- og V2 kortlagt. 
38. Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.?	X		Ifølge Odense Kommunes Kommuneplan 2020-2032 vil projektet blive realiseret i et område, der er udpeget som område med risiko for oversvømmelse. Udpegningen er sket på grundlag af en 100-årshændelse i 2100 med en vandstandsstigning på 2,50 m. Idet udpegningen omfatter hele Havnegade 120 og da projektet realiseres i eksisterende bygning, vil en sikring af projektet ske i

Myndighedsvurdering
omfordelinger af kvælstof vil ikke kunne resultere i nogen mærkbar eller væsentlig ændring i den økologiske tilstand i farvandområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219). <u>Påvirkninger ift. havstrategi</u> Det vurderes, at udledningen ikke vil stride imod målsætningerne fastlagt i Danmarks Havstrategi II og ikke vil hindre målopfyldelse for god økologisk tilstand for nogen deskriptorer i havstrategien.
Ingen bemærkninger
Projektet ændrer ikke på bestående forhold og har ingen betydning ift. jordforurening
Projektet ændrer ikke bestående forhold, og hindrer ikke den generelle klimainsats på Havnegade 120

Anmelders oplysninger			
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst
			forbindelse med den generelle klimainsats på Havnegade 120.
39. Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?	X		Projektet realiseres i et område, der jf. oversvømmelsesloven er udpeget som risikoområde for oversvømmelse - Oversvømmelsesdirektiv, Anden planperiode (2016-2021) (arcgis.com) . Idet udpegningen omfatter hele Havnegade 120 og da projektet realiseres i eksisterende bygning, vil en sikring af projektet ske i forbindelse med den generelle klimainsats på Havnegade 120. 
40. Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?		X	

Myndighedsvurdering
<i>Projektet ændrer ikke bestående forhold, og hindrer ikke den generelle klimainsats på Havnegade 120</i>
<i>Der er ikke kendskab til andre projekter eller planer, der indebærer udledning af væsentlige mængder vand med overtemperatur eller oversaltholdighed til Odense Fjord, eller som kan indebære væsentlige ændringer af de hydrodynamiske forhold i fjorden.</i>

Anmelders oplysninger				Myndighedsvurdering
Projektets placering	Ja	Nej	Tekst	
41. Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?		X		Ingen bemærkninger
42. En beskrivelse af de tilpasninger, ansøger har foretaget af projektet inden ansøgningen blev indsendt og de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet?			Der findes ikke miljømæssige argumenter, som gør, at Fjernvarme Fyn påtænker yderligere foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller kompensere for væsentlige skadelige virkninger for miljøet.	Projektet er tilpasset ift. virksomhedens oprindelige indsendelse af ansøgning, idet den aktuelt ansøgte periode for kondensdrift er reduceret til at omfatte perioden december 2023 – medio marts 2024 jf. ovenfor under "Projektbeskrivelse".

Myndighedsscreening				
	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges
Kan projektets kapacitet og længde for strækingsanlæg give anledning til væsentlige miljøpåvirkninger			x	Der er ikke tale om et strækingsanlæg
Kræver bortskaffelse af affald og spildevand ændringer af bestående ordninger i: anlægsfasen driftsfasen			x	Projektet omfatter ikke anlægsarbejde Projektet ændrer ikke bestående forhold vedr. affaldsbortskaffelse i driftsfasen
Indebærer projektet brugen af naturressourcer eller særlige jordarealer			x	Projektet indebærer ikke brug af naturressourcer eller særlige jordarealer

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
Indebærer projektet risiko for større ulykker og/eller katastrofer, herunder sådanne som forårsages af klimaændringer			x		<i>Der er ikke noget i projektet, der ændrer bestående risikoforhold for virksomheden</i>
Indebærer projektet risiko for menneskers sundhed			x		<i>Projektet indebærer ikke risiko for menneskers sundhed</i>
Indebærer projektet en væsentlig udledning af drivhusgasser			x		<i>Projektet indebærer ikke udledning af drivhusgasser</i>
Tænkes projektet placeret i Vadehavsområdet			x		<i>Projektet er ikke placeret i Vadehavsområdet</i>
Vil projektet være i strid med eller til hinder for etableringen af reservater eller naturparker			x		<i>Projektet gennemføres på eksisterende erhvervsområder og vurderes ikke at være til hinder for etablering af reservater og naturparker</i>
Indebærer projektet en mulig påvirkning af sårbare vådområder			x		<i>Projektet vurderes ikke at påvirke sårbare vådområder.</i>
Kan projektet påvirke registrerede, beskyttede naturområder			x		<i>Projektet indebærer udledning af kølevand til Odense Gl. Kanal, og kan derved påvirke Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord og Natura 2000-område N114 Odense Å.</i> <i>Jf. "Projektbeskrivelse" /pkt 35. er der i forbindelse med igangværende miljøvurderingsproces for en ansøgning fra Fjernvarme Fyn om cirkulering af havvand fra Odense Fjord udarbejdet en konsekvensvurdering for påvirkningen fra anvendelse af havvand til køling på Blok 7 (scenarie 1). Idet nærværende projekt udgør maksimalt 60% af udledningen i forhold til det sammenlignelige scenarie i nævnte projekt (9 m3/s kontra 15 m3/s kølevandsudledning), og ift. at den udledte årlige mængde varme er reduceret tilsvarende til 60%, lægges det til grund, at forudsætninger, beregninger og alle vurderinger i den gennemførte konsekvensvurdering er fyldestgørende og tilstrækkelige for myndighedsvurderingen i nærværende projekt.</i>
1. Nationalt:					<i>En række strandenge, moser og overdrev langs fjorden og på øer i fjorden er udpeget som beskyttede naturtyper i medfør af Naturbeskyttelseslovens §3. Nærmeste beskyttede naturtype udenfor Natura 2000-områder er et engområde ca. 360 m syd/sydvest for virksomheden. Der vurderes ikke at være påvirkninger fra udledningen på nogen af disse.</i>

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
2. Internationalt (Natura 2000):					<i>Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord</i> Efter ca. 360 m passerer Odense Gl. Kanal grænsen ind til Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord, der omfatter Habitatområde nr. 94 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 75. Efter yderligere ca. 450 m løber kanalen sammen med Odense Å. Fra sammenløbet er der ca. 850 m til det fælles udløb til Seden Strand, der udgør den inderste del af Odense Fjord. <i>Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 94 omfatter sandbanke, vadeblade, lagune, bugt, rev, strandvold med enårige planter, strandvold med flerårige planter, kystklint/klippe, enårig strandengsvegetation, strandeng, søbred med småurter, vandløb, våd hede, tør hede, enekrat, kalkoverdrev, tidvis våd eng, urtebræmme, kildevæld, rigkær, bøg på muld og egeblandskov samt arten skæv vindelsnegl.</i> <i>Truslerne mod de marine naturtyper på udpegningsgrundlaget er jf. den kommunale Natura 2000-handleplan (Odense, Nordfyns & Kerteminde kommuner, 2016) og basisanalysen for Odense Fjord (Miljøministeriet 2022a) næringsstofftilførsel, miljøfarlige stoffer, tilgroning, forekomst af invasive arter, fiskeri, unaturlige vandstandsforhold som følge af inddæmning, afvanding, dræning eller grøftning samt forstyrrelser fra færdsel og rekreative aktiviteter</i> <i>Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 75 omfatter trækfuglene knopsvane, sangsvane, havørn, blishøne og hjejle samt ynglefuglene havørn, rørhøg, klyde, splitterne, fjordterne og havterne. Hovedtruslerne er forringet fødegrundlag pga. næringsstofbelastning af fjordens vandmiljø, prædation fra ræve og menneskelige forstyrrelser.</i> <i>Natura 2000-område N114 Odense Å</i> Ca. 2200 m mod sydøst i forlængelse af Natura 2000-område N110 Odense Fjord findes Natura 2000-område N114 Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Odense Å opstrøms Kertemindevej er udpeget som habitatområde nr. 98.

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
					<i>Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 98 omfatter vandløb, kalkoverdrev, surt overdrev, urtebræmme, kildevæld, rigkær, ege-blandskov, elle- og askeskov samt arterne skæv vindelsnegl, sumpvindelsesnegl, tykskallet malermusling, havlampret, bæklampret, pigsmørling, damflagermus og odde.</i> <i>Natura 2000 planerne er koordineret med vandplanerne, der fastlægger indsatsen for kvaliteten af vandområderne. Natura 2000-planernes mål om forbedret vandkvalitet realiseres gennem indsatsen i vandplanlægningen, og Natura 2000-planerne rummer derfor ikke indsatskrav vedrørende vandkvaliteten. Der vil som hovedregel være overensstemmelse mellem kravene til overfladevandområdernes tilstand og de hensyn, der skal tages til naturtyper og arter i Natura 2000-områderne jf. habitatvejledningen. Undtagelser kan være områder med særligt følsomme arter.</i> <i>Det er beregnet at udledningen ikke vil resultere i ændringer af saltvandsoptrængning opstrøms Kertemindevej, som er den nedstrøms afgrænsning for habitatområde 98. En vurdering af kølevandsudledningens effekter på terrestriske naturtyper eller på andre stationære naturtyper opstrøms Kertemindevej (f.eks. Naturtype 3260 Vandløb med vandplanter) er derfor ikke relevant for habitatområde 98. De naturtyper, der er på udpegningsgrundlaget påvirkes derfor ikke af udledningen.</i> <i>Kølevandsudledningen kan potentielt påvirke arter, der kommer i berøring med den del af åen, der er påvirket af cirkulationen af fjordvand gennem Blok 7. Af de arter, som indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98 vil der være tale om odde, tykskallet malermusling, havlampret, bæklampret og pigsmørling. Udover de migrerende arter nævnt i udpegningsgrundlaget er det også vigtigt (for opfyldelse af vandområdeplanernes krav), at havørredens vandring ikke påvirkes.</i> <u>Fisk</u> <i>På habitatområdet nr. 98 udpegningsgrundlag findes arterne pigsmørling, bæklampret og havlampret. Blandt disse arter vandrer kun havlamprettens nyforvandlede larver ud i</i>

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
					<i>brakvand/saltvand. Havlampret yngler i vandløb men vokser op i havet, mens både bæklampret og pigsmørling er vandløbsfisk, der gennemfører hele deres livscyklus i ferskvand.</i> <i>De vigtigste trusler mod fiskearterne på udpegningsgrundlaget for habitatområdet i Odense Å er spærringer, reguleringer og intensiv vandløbsvedligeholdelse, forhold som ikke direkte påvirkes af kølevandsudledning. Udledning fra Havnegade 120 vil dog kunne virke som spærring eller på anden måde have indflydelse på vandløbskontinuiteten og derigennem have betydning for vandrefisk som havlampret og havørred.</i> <i>Havlampret</i> <i>I Natura 2000-basisanalysen 2022-27 angives det, at det ikke er vurderet, at der umiddelbart er nogen trussel mod artens forekomst i området. Ud fra temperaturtolerance hos havlampret og viden vedrørende vandring og reproduktion i Odense Å vurderes det, at kølevandsudledningen ikke vil have nogen væsentlig effekt på mulighederne for vandring op i Odense Å og reproduktion af havlampretter i åen eller for udvandring af fiskelarver/ungfisk. Udledningen vurderes ikke at påvirke havlamprets livsmuligheder eller udgøre nogen hindring for, at havlampret kan etablere sig og opretholde en levedygtig bestand i Odense Å.</i> <i>Havørred</i> <i>Det vurderes, at risikoen for at indtaget af vand fra Odense kanal vil påvirke smoltudvandringen fra både Stavids Å og Odense Å er lav, og vandindtaget fra Odense Kanal vil ikke have en væsentlig betydning for havørredbestanden i Stavids Å eller Odense Å. Dette underbygges af forhold ved den nuværende drift samt tidligere udførte forsøg, som har vist, at smolt ikke fanges i vandindtaget i nogen væsentlig grad, samt at opgangsfisk ikke har større fejlvandringer, end det kendes fra andre områder.</i> <i>Det er vurderet, at den største påvirkning sker for opgangshavørreder, som forsinkes ved den store varmevandudledning igennem Odense Gl. Kanal. Udledningen af det varme vand vurderes at resultere i en ikke-væsentlig mindre påvirkning, da tidligere forsøg fra området viser, at fiskene blot forsinkes, samt at forsinkelsen ikke er stor. Der er således ikke forhold, der viser, at forsinkelsen forekommer i et omfang, som resulterer i en nedsat gydesucces.</i>

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
					<i>Som nævnt under "Projektbeskrivelse" er det ansøgte projektets justeret tidsmæssigt, idet Fjernvarme Fyn har oplyst, at der under alle omstændigheder ikke vil være mulighed for drift af blok 7 efter 31. marts 2024 pga. værkets snarlige ophør af kuldrift. Det ansøgte projekt er afkortet yderligere til 16. marts 2024 med baggrund i hensynet til det primære smoltudtræk i Stavids Å, der finder sted i april-maj måned. Derved vurderes det, at der er lav risiko for at udledningen medfører nogen påvirkning på passageforholdene for vandrefisk.</i> <i>Samlet vurderes det, at der er en ikke væsentlig, mindre påvirkning af havørredbestanden i Stavids Å og Odense Å.</i> <i>Pigsmerling og bæklampret</i> <i>Det vil have ingen eller kun en ubetydelig påvirkning på pigsmerling og bæklamprets bevaringsstatus i systemet, at der sker kølevandsudledning og herved mindre ændringer i saltvandsindtrængningen i den nedre del af Odense Å (nedstrøms Kertemindevej), hvor arterne ikke har en naturlig udbredelse, da der her også i referencesituationen sker jævnlig saltvandsindtrængning.</i> <u>Fugle</u> <i>Udledningen medfører påvirkninger af en række fysisk-kemiske og biologiske forhold, og en deraf følgende påvirkning af de marine naturtyper, som direkte eller indirekte kan påvirke bestandene af de fuglearter, der udgør udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75.</i> <i>Det vurderes samlet, at udledningen mht fødegrundlag kan medføre ingen eller evt. svagt positive effekter i forhold til en referencetilstand, og udledningen vil ikke påvirke fuglearternes bevaringsstatus.</i> <u>Terrestriske naturområder</u> <i>De nærmeste områder på land er kalkoverdrev, kildevæld og rigkær i Natura 2000-område N110 Odense Fjord. Af de 8 dyrearter på udpegningsgrundlaget er skæv vindelsnegl, sumpvindelsnegl og</i>

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges	
					<i>damflagermus knyttet til terrestriske naturtyper, og projektet kan kun have indvirkning på dem gennem en væsentlig påvirkning af deres habitat, hvilket vurderes ikke at finde sted som følge af udledningen.</i>
Forventes området at rumme beskyttede arter efter habitatdirektivets bilag IV		X			<i>Kølevandsudledningen vurderes ikke at kunne påvirke områdets økologiske funktionalitet for bilag IV-arter. Relevante arter ift. påvirkning fra det ansøgte projekt er marsvin, odder og tykskallet malermusling.</i> <u>Marsvin</u> <i>Marsvin er primært registreret i yderfjorden, hvor påvirkninger fra udledningen er marginale, og Seden Strand eller vandløbene udgør ikke egnet levested for marsvin.</i> <u>Odder</u> <i>Odder er muligvis under indvandring til Fyn. Da de ved udledningen beregnede temperatur- og salinitetsforhold samt hydrauliske forhold i den nedre del af Odense Å og i Seden Strand ikke vil overskride naturligt forekommende værdier, som en Odder vil kunne klare sig i, vil scenarierne ikke forhindre eller hæmme odderens ind- og udvandring i forhold til habitatområde 98.</i> <u>Tykskallet malermusling</u> <i>Arten er udbredt over en lang strækning i Odense Å samt en kortere strækning i Hågerup Å. Tykskallet malermusling er ikke konstateret i Odense Å nedstrøms Den Fynske Landsby. Larverne lever på gællerne af værtsfisk, især elritse, hvorfor forhold, der påvirker bestanden af elritser, også kan påvirke bestanden af tykskallet malermusling. Elritser forekommer imidlertid stort set ikke i åernes nedre dele og vandrer ikke ud i brakvand. Dermed vil tykskallet malermusling ikke påvirkes af udledningen.</i>
Forventes området at rumme danske rødlistearter			x		<i>Der er ikke kendskab til danske rødlistearter</i>

Myndighedsscreening

	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør under- søges	
Kan projektet påvirke områder, hvor fastsatte miljøkvalitetsnormer allerede er overskredet Overfladevand: Grundvand: Naturområder: Boligområder (støj/lys og Luft):			x		<i>Overfladevand påvirkes ikke i nogen væsentlig grad jf. ovenfor under pkt. 35</i> <i>Grundvand påvirkes ikke af projektet</i> <i>Naturområder påvirkes ikke i nogen væsentlig grad jf. ovenfor under påvirkning af registrerede, beskyttede naturområder</i> <i>Boligområder påvirkes ikke af projektet</i>
Er området, hvor projektet tænkes placeret, sårbar overfor den forventede miljøpåvirkning			x		<i>Projektet ændrer ikke bestående forhold</i>
Tænkes projektet etableret i et tæt befolket område:			x		<i>Projektet ændrer ikke bestående forhold</i>
Kan projektet påvirke historiske, kulturelle, arkæologiske, æstetiske eller geologiske landskabstræk.			x		<i>Projektet ændrer ikke bestående forhold</i>
Miljøpåvirkningernes omfang (geografisk område og omfanget af personer, der berøres)					<i>Miljøpåvirkninger kan berøre nederste dele af Odense Å, Stavis Å og den indre og ydre dele af Odense Fjord.</i> <i>Der er ingen personpåvirkninger</i>
Miljøpåvirkningens grænseoverskridende karakter					<i>Der er ingen grænseoverskridende miljøpåvirkning</i>
Miljøpåvirkningsgrad og -kompleksitet			x		<i>Miljøpåvirkningens kompleksitet er høj, af hvilken grund, der som beskrevet under "Projektbeskrivelse" er udarbejdet en konsekvensrapport for et sammenligneligt, men kapacitetsmæssigt noget større projekt.</i> <i>Påvirkningsgraden er i miljøkonsekvensrapporten udførligt beskrevet og bla. ved beregninger dokumenteret at være ubetydelig eller lav.</i>
Miljøpåvirkningens sandsynlighed					<i>Miljøpåvirkningerne er sandsynlige</i>

Myndighedsscreening				
	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges
Miljøpåvirkningens: Varighed Hyppighed Reversibilitet				<i>Varighed</i> <i>Projektets påvirkninger ophører når der ikke er kølevandsudledning</i> <i>Hyppighed</i> <i>Projektets påvirkninger er konstante, når der er kølevandsudledning</i> <i>Reversibilitet</i> <i>Projektets påvirkninger forventes at være reversible</i>
Myndighedens konklusion				
	Ja	Nej		
Giver resultatet af screeningen anledning til at antage, at det anmeldte projekt vil kunne påvirke miljøet væsentligt, således at det er krav om miljøvurdering:		x	<i>På baggrund af ovenstående konkluderes:</i> <i>Projektet vil ikke kunne medføre påvirkninger fra støj eller vibrationer, trafik, støv eller lugt, lys, affald eller emissioner til luft, jord eller grundvand.</i> <i>Den ansøgte drift af Fjernvarme Fyn Blok 7 vil ikke direkte eller indirekte medføre væsentlig påvirkning af vandområderne og vil ikke indebære risiko for, at aktuel tilstand i Odense Å systemet, i Stavis Å systemet og i Odense Fjord forringes, eller at fastlagte miljømål ikke kan opnås, jf. bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter § 8</i> <i>Den ansøgte drift af Fjernvarme Fyn Blok 7 vil ikke medføre risiko for skade på Natura 2000-områderne N110 og N114. Projektet vil ikke i sig selv eller i kumulation med andre planer og projekter kunne medføre væsentlig påvirkning af naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for områderne. Projektet vurderes ligeledes ikke at påvirke nærliggende øvrige naturområder.</i> <i>Særligt vedrørende vandløbskontinuitet og fiskepassage vurderes det, at projektet kun indebærer lav risiko for at udledningen medfører påvirkning på passageforholdene for vandrefisk.</i>	

Myndighedsscreening

Myndighedsscreening				
	Ikke relevant	Ja	Nej	Bør undersøges
				<i>Bilag IV-arter der potentielt kunne blive påvirket af vandcirkulationen gennem Fjernvarme Fyn Blok 7 er marsvin, odde og tykskallet malermusling. Det vurderes, at udledningen vil ikke være til hinder for at arterne kan forekomme i bestande med god bevaringsstatus.</i> <i>Det er Miljøstyrelsens samlede vurdering, at projektet ikke er omfattet af krav om miljøvurdering (ikke er VVM-pligtigt), fordi det ud fra det oplyste ikke vil kunne få nogen væsentlig indvirkning på miljøet.</i>

Dato: 6. december 2023

Sagsbehandler: Carsten Reiter

FJERNVARME FYN PRODUKTION A/S

EFFEKTER I ODENSE FJORD OG ODENSE Å GRUNDET UDLEDNING FRA FJERNVARME FYN PRODUKTION A/S AF KØLEVAND FRA BLOK 7 OG CIRKULERET FJORDVAND GENNEM VARMEPUMPER, I HENHOLD TIL VANDRAMMEDIREKTIV, MÅLSÆTNINGER FOR HABITAT- OG, NATURA 2000-OMRÅDER SAMT DANMARKS HAVSTRATEGI

Rekvirent

Fjernvarme Fyn Produktion A/S
Havnegade 120
5000 Odense C
Tell. 2787 5458

Rådgiver

WSP, Danmark
Linnés Allé 2
2630 Taastrup

Projekt nr.	:	22002161
Forfattere	:	Jørgen Krogsgaard Jensen Mads Mundt
Kvalitetssikring	:	Troels Christiansen
Revisionsnr.	:	03
Udgivet	:	12.10.2023

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Indledning	6
2	Projektet.....	7
2.1	Historiske forhold	7
2.2	Plan for omlægning af produktion i Blok 7	8
2.2.1	Opstilling af scenarier	10
2.3	Projektets fysiske karakteristika.....	11
2.3.1	Fysiske karakteristika for Blok 7	11
2.3.2	Fysiske karakteristika for havvandsvarmepumperne.....	14
2.3.3	Projektets karakteristika i driftsfasen	15
2.3.3.1	Blok 7's karakteristika i driftsfasen	15
2.3.3.2	Havvandsvarmepumpernes karakteristika i driftsfasen	16
2.3.4	Forudsætninger for miljøvurderingerne	17
2.3.4.1	Scenarie 1	17
2.3.4.2	Scenarie 2	18
2.3.5	Projektområdet.....	20
3	Modelberegninger af effekter af scenarie 1 og 2	22
3.1	Forudsætninger for modelberegnete scenarier	22
3.2	Resumé af hydrauliske og økologiske beregninger	26
3.2.1	Saltholdighed	27
3.2.1.1	Odense Fjord - saltholdighed	27
3.2.1.2	Odense Å - saltholdighed	33
3.2.2	Temperaturforhold	36
3.2.2.1	Odense Fjord - temperaturforhold	36
3.2.2.2	Odense Å - temperaturforhold	42
3.2.3	Næringsstoffer.....	44
3.2.4	Ilthforhold	47
3.2.5	Sedimentation	48
3.2.6	Primærproduktion og biomasse i Odense Fjord	53
3.2.7	Zooplankton i Odense Fjord.....	88
3.2.8	Makroalger i Odense Å og Odense Gl. Kanal.....	88
3.2.9	Sammenfatning af modelresultater	89
4	Rammer for Vandrammedirektiv	95
4.1	Kystvande	96
4.2	Odense Å	96
5	Beskrivelse af vandområder iflg. vandområdeplan.....	97

5.1	Odense Fjord	97
5.2	Odense Å	99
6	Konsekvensvurdering i relation til vandområdeplaner og vandrammedirektiv	100
6.1	Påvirkninger af Odense Å i vandområde o8999_a	100
6.1.1	Påvirkninger og effekt i forhold hydromorfologi	100
6.1.2	Påvirkninger og effekt i forhold kemiske-fysiske forhold	101
6.1.2.1	Saltindhold	102
6.1.2.2	Ilt, pH, sigtdybde og næringsstoffer	103
6.1.2.3	Specifikke stoffer	104
6.1.3	Påvirkninger og effekt i forhold til vandplanter i Odense Å	105
6.1.3.1	Metode for vurdering af salteffekt på bundvegetation i Odense Å i habitatområde	94
		107
6.1.3.2	Effekter af salinitet ved fremtidige kølevandspumpninger på bundplanter i Odense Å	
		112
6.1.4	Påvirkninger og effekt i forhold til invertebrater i Odense Å	114
6.1.5	Påvirkninger og effekt i forhold til fisk i vandløb	115
6.1.5.1	Pigsmerling og Bæklampret	116
6.1.5.2	Havlampret	117
6.1.5.3	Havørred	120
6.1.6	Fytobenthos	120
6.1.7	Samlet vurdering for Odense Å	121
6.2	Påvirkninger af Odense Fjord i Seden Strand	122
6.2.1	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for rodfæstede bundplanter i Seden Strand	122
6.2.2	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for fytoplankton i Seden Strand	127
6.2.3	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede forhold for bundfauna i Seden Strand	129
6.2.4	Kemisk tilstand i Seden Strand	132
6.3	Påvirkninger af Odense Fjord i Yderfjorden	133
6.3.1	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for rodfæstede bundplanter i Ydre Odense Fjord	133
6.3.2	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for fytoplankton i Ydre Odense Fjord	136
6.3.3	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede forhold for bundfauna i Ydre Odense Fjord	138
6.3.4	Kemisk tilstand i Yderfjorden	141
6.4	Påvirkning af det Nordlige Bælthav	141
7	Rammer for habitatvurderingen	142

7.1	Afgrænsning og indhold	142
7.2	Beskyttelsen	147
7.3	Habitatvurderingens grundprincipper	148
7.3.1	Generel målsætning - gunstig bevaringsstatus	149
7.3.2	God økologisk tilstand	149
7.3.3	Habitatdirektivets Bilag IV	150
7.4	Datagrundlag	150
8	Beskrivelse af de internationale naturbeskyttelsesområder	152
8.1	Habitatområde nr. 94	152
8.1.1	Marine naturtyper	153
8.1.1.1	Forekomst og beskrivelse	153
8.1.1.2	Eksisterende trusler	156
8.1.1.3	Målsætninger og kriterier for gunstig bevaringsstatus	161
8.1.2	Vandløb med vandplanter	163
8.1.3	Øvrige naturtyper	164
8.2	Fuglebeskyttelsesområde nr. 75	166
8.2.1	Ynglefugle	167
8.2.2	Trækgæster	171
8.2.3	Eksisterende trusler	177
8.3	Habitatområde nr. 98	177
8.4	Bilag IV-arter	179
9	Konsekvensvurdering i relation til Habitatdirektiv og Natura 2000	181
9.1	Påvirkninger af naturtyper i Habitatområde nr. 94	182
9.1.1	Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler i de marine naturtyper	182
9.1.2	Påvirkning og effekt i forhold til bevaringsmålsætningerne for de marine naturtyper i Habitatområde nr. 94	186
9.1.3	Laguner, strandsøer og strandenge med en- eller flerårig vegetation	198
9.1.4	Enårig og flerårig vegetation på stenede strande	203
9.1.5	Vandløb med vandplanter	205
9.1.5.1	Næringsniveau, eutrofiering og vandplanter i vandløb	206
9.1.5.2	Temperatureffekt på vandplanter i vandløb	206
9.1.5.3	Saltholdighedens effekt på naturtype 3260 vandløb med vandplanter	207
9.2	Påvirkninger af arter i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75	213
9.2.1	Scenarie 1 og 2's effekt i forhold til de identificerede trusler	213
9.2.1.1	Næringsstofbelastning og fuglenes fødegrundlag	213
9.2.1.2	Prædation og forstyrrelse	217

9.2.2	Scenarie 1 og 2's effekt i forhold til bevaringsmålsætningerne for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75.....	218
9.2.2.1	Ynglefugle	218
9.2.2.2	Trækfugle	219
9.3	Påvirkninger af arter og naturtyper i udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 98	221
9.4	Påvirkninger af bilag IV-arter	223
9.5	Perioder med både opvarmning og afkøling	224
10	Lov om Havstrategi	225
10.1	Indledning.....	225
10.2	Metode	226
10.3	Eksisterende Forhold	226
10.4	Miljøpåvirkninger	226
11	Kumulative effekter	230
11.1.1	Andre projekter og aktiviteter	230
11.1.2	Eksisterende belastninger	231
11.1.3	Scenarie 1 og 2 påvirkning af Natura 2000-områderne.....	232
12	Sammenfatning og konklusion.....	236
13	Referencer	243

Denne redegørelse er udarbejdet for Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) som led i ansøgning om en ny tilladelse til udledning af kølevand fra FFP's Blok 7 (scenarie 1) samt tilladelse til cirkulering af havvand med henblik på indvinding af varme til produktion af fjernvarme med havvarmepumper (scenarie 2). FFP er beliggende mellem Odense Kanal og Odense Gl. Kanal. Vandet til FFP indtages fra Odense Kanal og udledes i Odense Gl. Kanal, hvorfra det løber til Odense Å ca. 800 meter før dennes udløb i Seden Strand / Odense Fjord.

I redegørelsen foretages en nærmere analyse og vurdering af to udledningsscenariers indvirkning på miljøet i Odense Å og Seden Strand/Odens Fjord. Vurderingerne er foretaget i relation til målsætning og krav i følge

- Vandrammedirektiv og vandområdeplaner
- Habitatdirektiv og udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 110, Odense Fjord og Natura 2000-område nr. 114, Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å.
- Danmarks Havstrategi II

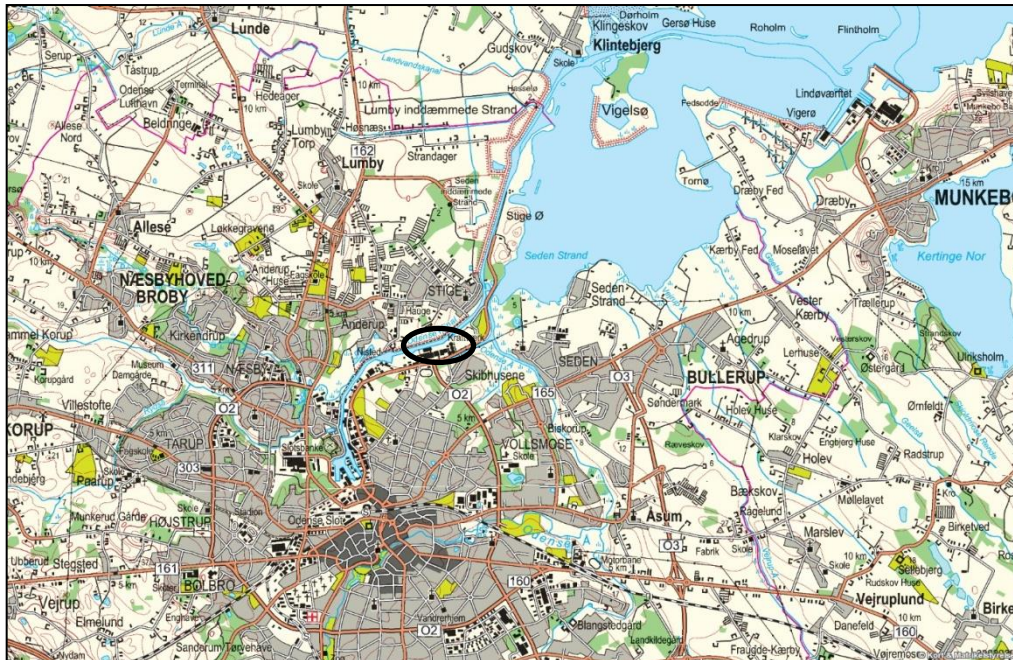
I nærværende redegørelse indgår vurderinger for alle naturtyper, der er registreret i områderne, for stationære arter samt for arter, der kan migrere mellem Odense Fjord og den beskyttede del af Odense Å, der ligger opstrøms de områder, som direkte bliver påvirket af kølevand fra Blok 7 henholdsvis af vand fra varmepumper.

Det skal i denne forbindelse nævnes at mulige effekter på havørredens havvandring og population ikke adresseres i detaljer i denne rapport. Der henvises i stedet til (Bangsgaard 2019). Der i denne rapport er der alene givet en opsummering af disse vurderinger

Et væsentligt element i vurderingen er hydrauliske og økologiske modelberegninger af cirkuleringen af vandet fra Odense Fjord. Modelberegningerne er rapporteret separat af DHI (DHI, 2019, 2020), men et resumé af modelresultater og konklusionerne er behandlet i denne redegørelse.

Nærværende redegørelse er udarbejdet af WSP Danmark A/S i perioden december 2022 - februar 2023.

Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP), beliggende på Havnegade 120, 5000 Odense C, er et kraftværk, som producerer el og fjernvarme (Figur 2-1).



Figur 2-1. Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) placering i forhold til Odense Kanal, fjorden og byen. Detail placering fremgår af Figur 2-3.

2.1

Historiske forhold

Værket består af to kraftværksblokke:

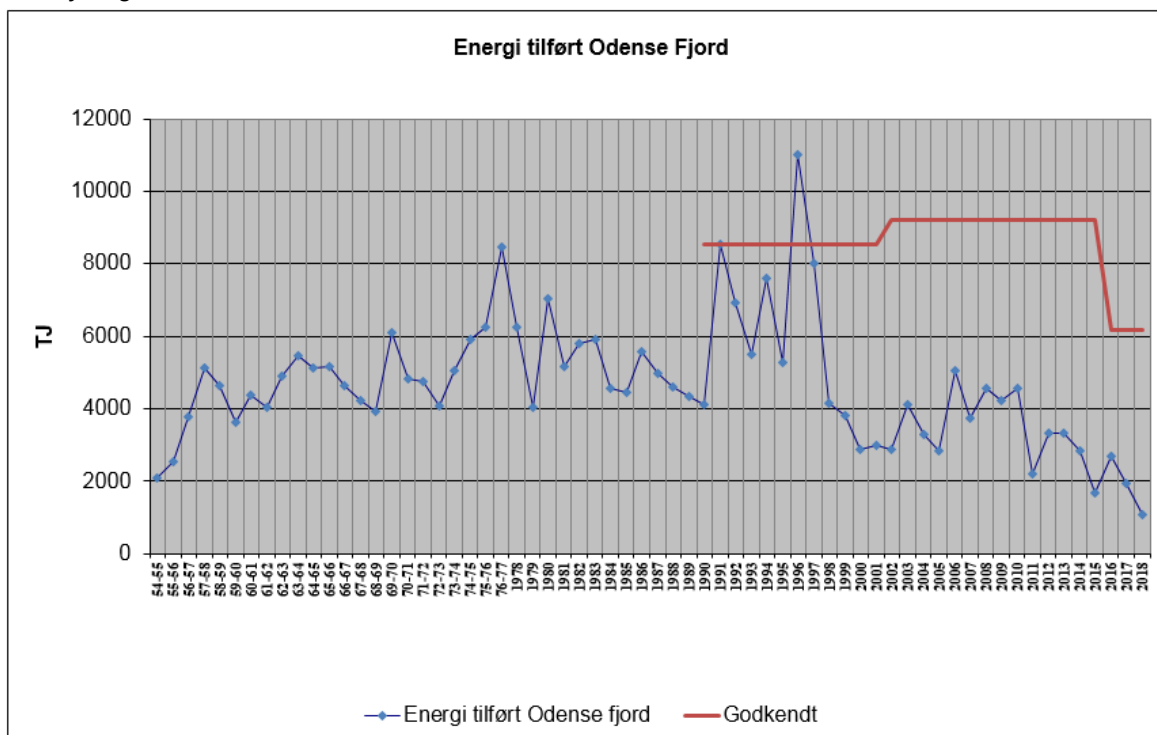
- Blok 7 igangsat i 1991 (indfyret effekt 875 MW, max el-effekt 401 MW)
- Blok 8 igangsat i 2009 (indfyret effekt 117,5 MW, max. el-effekt 35,2 MW)

Elproduktionen leveres til det samlede elnet og sælges på den nordiske el-børs og som reguleringsydelse til Energinet.dk. Fjernvarmen leveres til Odense, Assens og Faaborg-Midtfyn Kommuner som forsyningsområde, til fjernvarmeselskaber, i Kerteminde Kommuner samt til Gartnerforsyningselskaber for områderne Odense Nord, Bellinge-Lindved og Åsum-Langeskov.

Blok 8 anvendes til el- og fjernvarmeproduktion i et såkaldt modtryksanlæg uden mulighed for køling med fjordvand. I det følgende behandles derfor alene effekter af kølevandsudledning fra værkets Blok 7 samt cirkuleringen af vand fra Odense Fjord gennem havvarmepumper.

Vandet til FFP tages fra Odense Kanal og returneres til Odense Gl. Kanal der udmunder i Odense Å ca. 800 meter fra åens udløb i Seden Strand / Odense Fjord (**Figur 2-3**). Udledning af kølevand til Odense Gl. Kanal startede i 1953 med igangsætning af værket. Dette skete med udgangspunkt i en landvæsenskommissionskendelse fra 5. november 1952, der senere er blevet justeret i 1961, 1966 og 1973. Udledningen af kølevand har varieret i den forløbne periode og er i dag under normale driftsforhold for Blok 7 af størrelsen 4 – 15 m³/s.

For perioden 1954 – 2018 er den årlige mængde af kølevandsenergi tilført Odense Fjord opgjort i Figur 2-2 nedenfor set i forhold til de gældende kravværdier for maksimal årlig varmeudledning. Der er ikke udledt kølevand efter 2018. Bemærk, at året 1996 var usædvanligt pga. tørke og dermed reduceret elproduktion på svenske og norske vandkraftværker og ekstra produktion på konventionelle kraftværker for at opretholde elforsynings-sikkerheden.



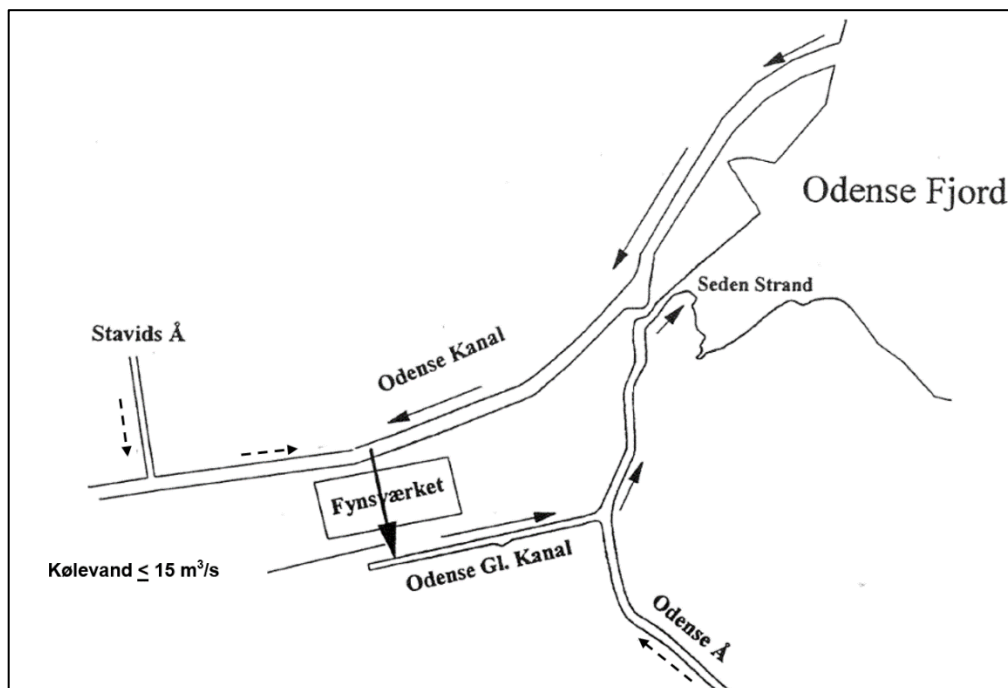
Figur 2-2 Årlig mængde af kølevandsenergi (i terajoule -Tj) udledt fra Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP) i perioden 1954 – 2018 sammenlignet med kravværdier

Fjernvarme Fyn Produktion A/S har i dag miljøgodkendelse til udledning af kølevand fra Blok 7 til Odense Gl. Kanal (Figur 2-3). **Et bogmærke kan ikke henvise til sig selv.** Miljøgodkendelsen var tidsbegrænset til den 31. december 2020 og blev givet med en fravigelse af habitatbeskyttelsen for de nærliggende Natura 2000-områder, idet Miljøstyrelsen lagde vægt på Blok 7's daværende betydning for forsyningssikkerheden for el og fjernvarme. FFP er fuldt bevidst om, at en ny miljøgodkendelse til cirkulering af vand fra Odense Fjord ikke kan gives med endnu en fravigelse af habitatbeskyttelsen. Det er derfor en grundlæggende præmis for nærværende projekt, at det kan realiseres uden at der påføres Natura 2000-områderne nogen væsentlig påvirkning (skade).

2.2 Plan for omlægning af produktion i Blok 7

Projektet udspringer af FFPs plan for udfasning af kul som brændsel på Blok 7 inden udgangen af 2025, og dermed omlægning til en mere bæredygtig produktion af fjernvarme uafhængig af fossile brændsler. På dette tidspunkt vil en stor del af den nuværende produktion af fjernvarme på Blok 7 være delvist erstattet af en ny kraftvarmeblok fyret med biomasseaffald, mens varmepumper, herunder havvandsvarmepumper jævnfør nærværende projekt, og andre fjernvarmeproducerende enheder løbende indføres for at bidrage til at dække den resterende del af fjernvarmeproduktionen.

Efter udfasningen af kul vil Blok 7 efter planen blive ombygget til anvendelse af naturgas/biogas fra naturgasnettet, og blokken vil herefter dække et eventuelt gab imellem fjernvarmeproduktionen på de øvrige grundlastanlæg og den aktuelle efterspørgsel på fjernvarme så varmeforsyningssikkerheden opretholdes.



Figur 2-3 Skematisk kort over Odense Kanal, Odense Gl. Kanal, Stavids Å og Odense Å. De optrukne pile viser overordnede vandstrømme og kølevandets vej gennem området

Projektet strækker sig således over en længere årrække frem mod 2029, og indeholder i starten en cirkulering af vand fra Odense Fjord med henblik på at dække behovet for køling af overskudsvarme ved kondensdrift på Blok 7 under fortsat anvendelse af kul som brændsel. Ombygningen af Blok 7 til anvendelse af naturgas vil efter den nugældende plan være afsluttet i sommeren 2024. Behovet for udledning af overskudsvarme med det cirkulerede vand fra Odense Fjord vil på dette tidspunkt fortsat eksistere, dog forventeligt på et lavere niveau og derfor inden for rammen af nærværende projekt. I de mulige valg af fjernvarmeproducerende anlæg til erstatning for Blok 7 indgår også et damvarmelager, hvor overskudsvarme kan gemmes til senere brug.

Anvendelsen af varmepumper til produktion af fjernvarme i stor skala er i dag en ny og ikke helt færdigudviklet teknologi. FFP tager aktiv del i udviklingen af teknologien, idet der på nuværende tidspunkt allerede er etableret en fjernvarmeproduktion på ca. 100 MW med varmepumper. For at kunne drage fordel af driftserfaringerne fra driften af disse varmepumper samt teknologiens udvikling i de kommende år er det derfor planen, at projektet med havvandsvarmepumper realiseres i flere trin frem mod 2029. Behovet for cirkulering af vand fra Odense Fjord vil således fortsat være til stede – også efter en eventuel fremtidig lukning af Blok 7.

Projektet indeholder en cirkulering af vand fra Odense Fjord, der i projektets indledende fase har det formål, at bortkøle overskudsvarme ved kondensdrift på Blok 7 - først under

anvendelse af kul som brændsel og senere med brændslet omlagt til naturgas. Projektet indeholder ligeledes, at der herefter og over en årrække trinvist indføres varmepumper, der anvender det cirkulerede vand fra Odense Fjord som varmekilde til produktion af fjernvarme.

2.2.1 Opstilling af scenarier

Til belysning af projektets påvirkninger af miljøet opstilles der scenarier for de to tilstande, der repræsenterer projektets yderpunkter:

- Scenarie 1: Cirkulering af vand fra fjorden alene med henblik på køling på Blok 7
- Scenarie 2: Cirkulering af vand fra fjorden alene med henblik på produktion af fjernvarme med varmepumper.

Påvirkningen af miljøet fra enhver fase af projektet, der ligger imellem disse to yderpunkter, vurderes at kunne rummes af konklusionerne på vurderingen af påvirkningen af Natura 2000-områderne fra henholdsvis scenarie 1 og scenarie 2.

Projektets scenarie 1 omhandler som nævnt ovenfor cirkulering af vand fra Odense Fjord, hvor behovet alene beror på behovet for bortledning af overskudsvarme fra Blok 7. Indtag af kølevand sker fra Odense Fjord via Odense Kanal, og udledningen sker til Odense GI. Kanal, der løber sammen med Odense Å omkring 850 meter inden den fælles udmunding i bunden af Seden Strand i den sydligste ende af Odense Fjord (Figur 2-3). Kølemetoden er baseret på et køleprincip, der betegnes som et direkte kølesystem med ét gennemløb. Denne kølemetode har været anvendt på værket siden produktionen startede i 1953, og har den bedste energiudnyttelse sammenlignet med alle andre køleprincipper. Kølemetoden anses for at være BAT (Bedste Tilgængelige Teknik), under forudsætning af, at recipienten har tilstrækkelig kapacitet og robusthed til at modtage kølevandsmængderne.

I 2029 forventes anvendelse af havvarmepumper at være fuldt indfaset. Projektets scenarie 2 omhandler denne situation, hvor cirkulationen af vand fra Odense Fjord vil udgøre varme-kilden for produktion af fjernvarme ved brug af havvarmepumper.

I overgangsperioden fra genoptagelsen af elproduktionen på Blok 7 ved kondensdrift (udledning af kølevand) og frem til den fulde indfasning af havvandsvarmepumperne forventes kun et ringe overlap af de to scenarier, idet elprisen ved kondensdrift skal dække de produktionsomkostninger alene og derfor primært vil ske ved høje elpriser, mens varmeproduktionen med varmepumper er elforbrugende, og derfor primært vil ske ved lave elpriser. Samme forventning haves for tiden herefter, hvor begge scenarier vil kunne være fuldt indfaset i produktionen. Fjernvarme Fyn vurderer på dette grundlag, at det er muligt at realisere begge scenarier uden at den samlede cirkulerede vandmængde øges udover, hvad der ligger til grund for hvert af de to scenarier.

Projektet er omfattet af punkt 13 a) på bilag 2 til miljøvurderingsloven, og Fjernvarme Fyn har, jævnfør §18, stk. 2, anmodet om, at projektet skal underkastes en miljøvurdering.

2.3 Projektets fysiske karakteristika

Projektet indeholder to hovedbestanddele – dels en fortsat drift af Blok 7 med udledning af kølevand under kondensdrift, og dels etableringen af varmepumper med henblik på produktion af fjernvarme ved indvinding af varme fra vandet i Odense Fjord.

For Blok 7 har udgangspunktet været anlægget, som det er beskrevet i den seneste miljøgodkendelse til udledning af kølevand (Miljøstyrelsen, 2015). Afgørelsen, der var tidsbegrænset frem til udgangen af 2020, blev påklaget til Miljø- og Fødevareklagenævnet, der i sin afgørelse (Miljø- og Fødevareklagenævnet, 2018) stadfæstede Miljøstyrelsens afgørelse om miljøgodkendelse og samtidig skærpede vilkåret til udledning af kølevand til, at udledningen kun var tilladt, når driften af Blok 7 sker i modtryk og dermed med varmeproduktion for øje, og når det kan dokumenteres, at kølevandsudledningen er bydende nødvendigt. Fjernvarme Fyn har efterlevet dette siden 20. december 2018 og har efterfølgende fået miljøgodkendelse til drift af Blok 7 i modtryk (Miljøstyrelsen, 2021).

Hvad angår etableringen af havvandsvarmepumperne, gik de første test i gang i 2019 ved opsætning af en enkelt varmepumpe i kreds med fem andre varmepumper, som havde til formål at producere fjernvarme ud fra køling af komponenter på Blok 7 (Miljøstyrelsen, 2019). Testen med havvand forløb i cirka et år og havde til formål at drage de første erfaringer i forhold til korrosion og begroinger under brug af vand fra Odense Fjord som varmekilde. Næste fase af indfasningen af havvandsvarmepumperne sker ved en trinvis etablering frem mod 2029.

2.3.1 Fysiske karakteristika for Blok 7

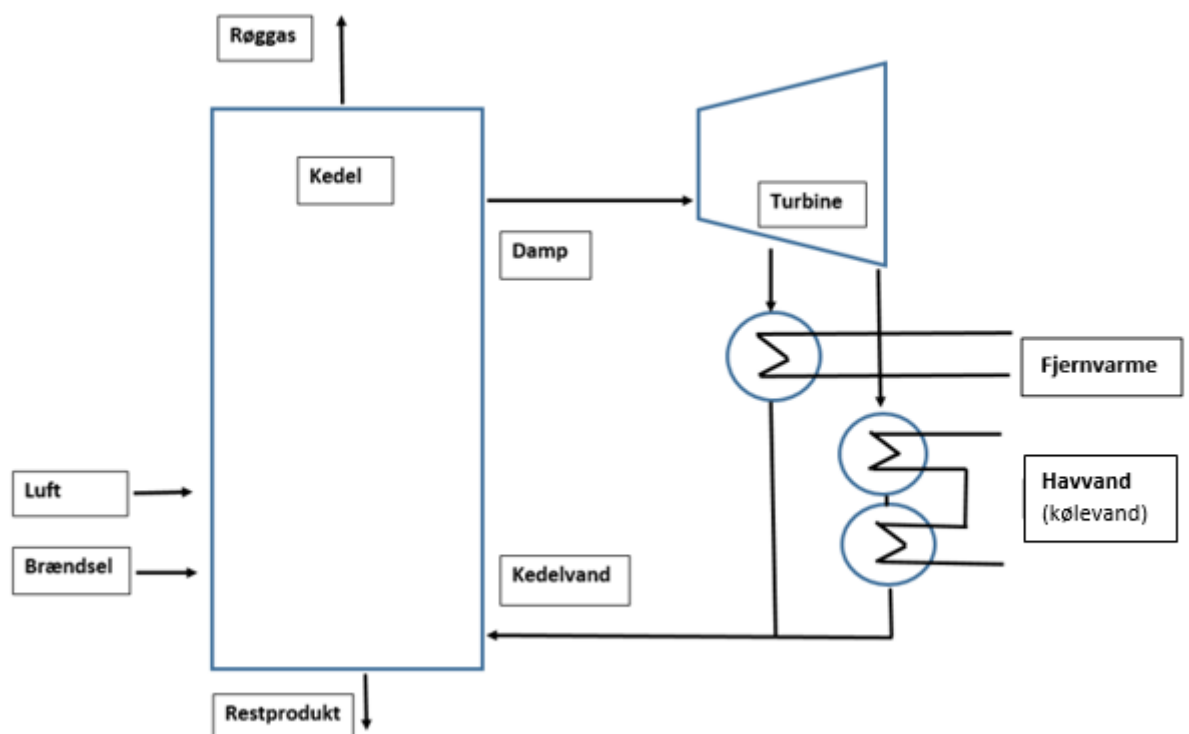
Blok 7 er et kraftværk, hvor det anvendte brændsel udnyttes effektivt ved samtidig el- og varmeproduktion. Overskudsvarmen fra produktionen af el har så vidt muligt været anvendt til produktion af fjernvarme, og herved opnåedes en markant forbedring i energieffektivitet fra typisk ca. 40 % udnyttelse af brændslets energi ved el-produktion alene, til ca. 90 % ved en optimal balance mellem produktion af el og varme. Overskudsvarmen fra el-produktionen består af restvarme i dampen fra turbinen, som frigives ved den kondensering af damp til vand, der er nødvendig for at kunne pumpe vandet (kedelvand) retur til kedlen. I kedlen bringes kedelvandet igen på dampfase ved det høje tryk og den temperatur, som er designet for turbinens drift. Behovet for kølevand opstår, når overskudsvarmen ved kondenseringen af dampen fra turbinen kun delvist kan afsættes til produktion af fjernvarme.

Blok 7 er et såkaldt udtagsværk, hvor der mest energioptimalt produceres både elektricitet og fjernvarme ved at lede dampen fra turbinen gennem fjernvarmevekslerne og derved udnytte dampens overskudsvarme fuldt ud som ved modtryksdrift. Når al overskudsvarmen ikke kan afsættes til fjernvarme, kan Blok 7, i modsætning til Fjernvarme Fyns øvrige grundlastanlæg, opretholde produktionen af den efterspurgte el ved at bortkøle hele eller en del af dampens overskudsvarme i en kondensator, der køles med havvand fra Odense Fjord (kondensdrift). Kondensatorenheden består af to lige store varmevekslere - princippet er gengivet i Figur 2-4.

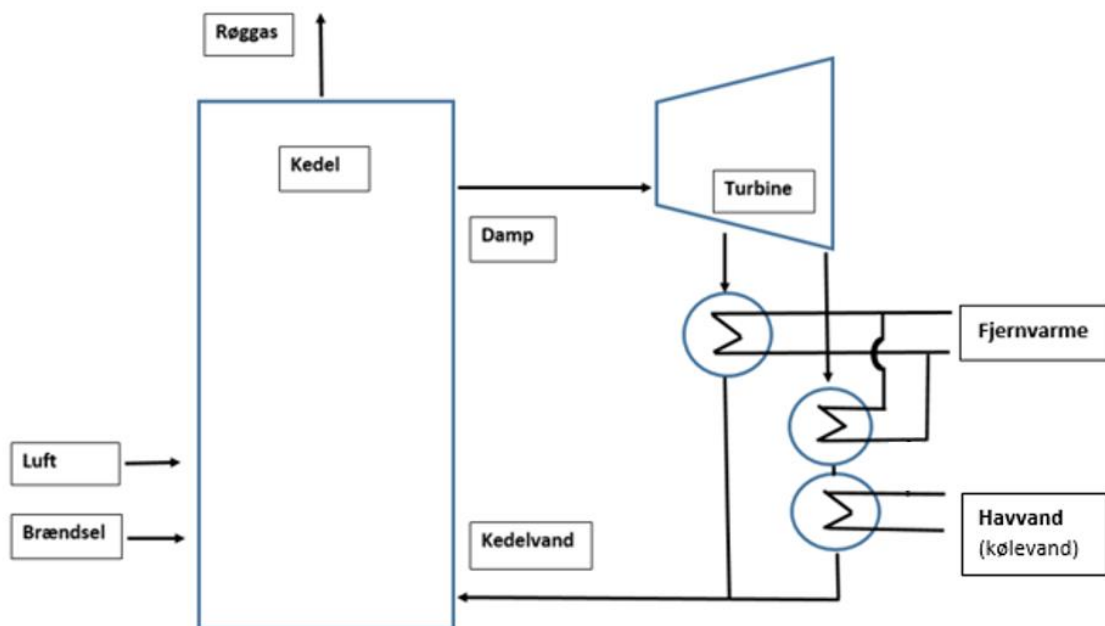
Som en konsekvens af, at Miljø- og Fødevareklagenævnets ved afgørelsen (Miljø- og Fødevareklagenævnet, 2018) i klagesagen for den seneste tidsbegrænsede miljøgodkendelse til udledning af kølevand (2015) begrænsede udledningen af kølevand til

et absolut minimum, blev rørføringen til den ene af de to kølevandsvarmeveksler i kondensatorenheden lagt om i 2019, så den nu er tilknyttet fjernvarmesystemet. Den tilbageværende kølevandsvarmeveksler køles fortsat med havvand og bruges ved start og stop af Blok 7. Det ændrede princip er vist i Figur 2-5. Det skal dog bemærkes, at omlægningen i løbet af nogle dage kan føres tilbage til det oprindelige.

Hen over sommeren 2019 er der tillige lavet forsøg med at holde vandet i kølevandskanalen friskt ved kontinuerlig brug af en mindre pumpe som alternativ til kørsel med hovedkølevandspumperne hver anden dag. Erfaringerne med forsøget er så positive, at brugen af den mindre pumpe nu indgår i den primære driftsform.



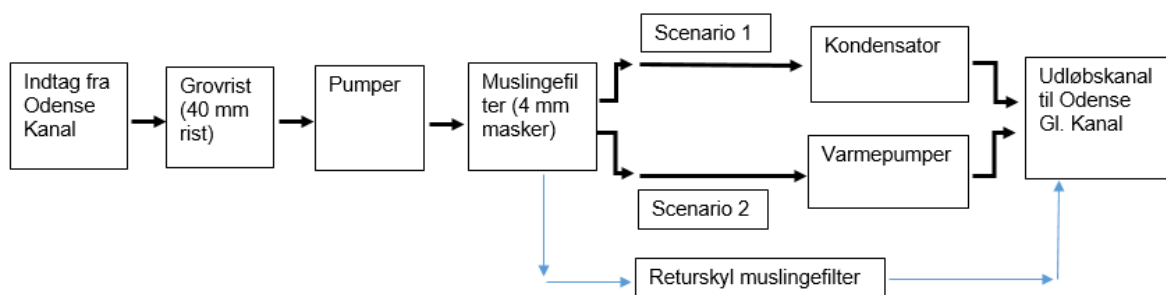
Figur 2-4. Vand/dampkredsløbet FFP Blok 7 frem til sommeren 2019



Figur 2-5. Vand/dampkredsløbet FFP Blok 7 efter sommeren 2019

Metoden for bortkøling af overskudsvarme fra Blok 7 til Odense Gl. Kanal er baseret på et køleprincip, der betegnes som et direkte kølesystem med ét gennemløb (Scenario 1) – se Figur 2-6. Denne kølemetode har været anvendt på værket siden produktionen startede i 1953, og har den bedste energiudnyttelse sammenlignet med alle andre køleprincipper. Kølemetoden anses for at være BAT (Bedste Tilgængelige Teknik), under forudsætning af at recipienten (Odense Fjord) har tilstrækkelig kapacitet og robusthed til at modtage kølevandsmængderne (Orbicon, 2010).

Kondensatoren på Blok 7 er opbygget med varmeoverføringsrør af titanium. Der er derfor ikke behov for korrosionsbeskyttende foranstaltninger i forhold til havvand.



Figur 2-6 Princip for havvandets passage gennem Blok 7 og havvandsvarmepumperne

Indtag af vand fra Odense Fjord til Blok 7 sker fra Odense Kanal via et dykket dybvandsindtag, hvis øverste kant ligger i kote -1,5 m. Inden vandet når frem til kølevandspumperne passerer det en grovrister med en åbning på 40 mm, hvor større materiale renses fra. Risten holdes ren med et rive-arrangement. Vandet pumpes af kølevandspumperne via underjordiske rør til kraftværksblokken, hvor kondensatoren står. Kølevandspumperne er af propeller-typen, der bedst kan sammenlignes med en

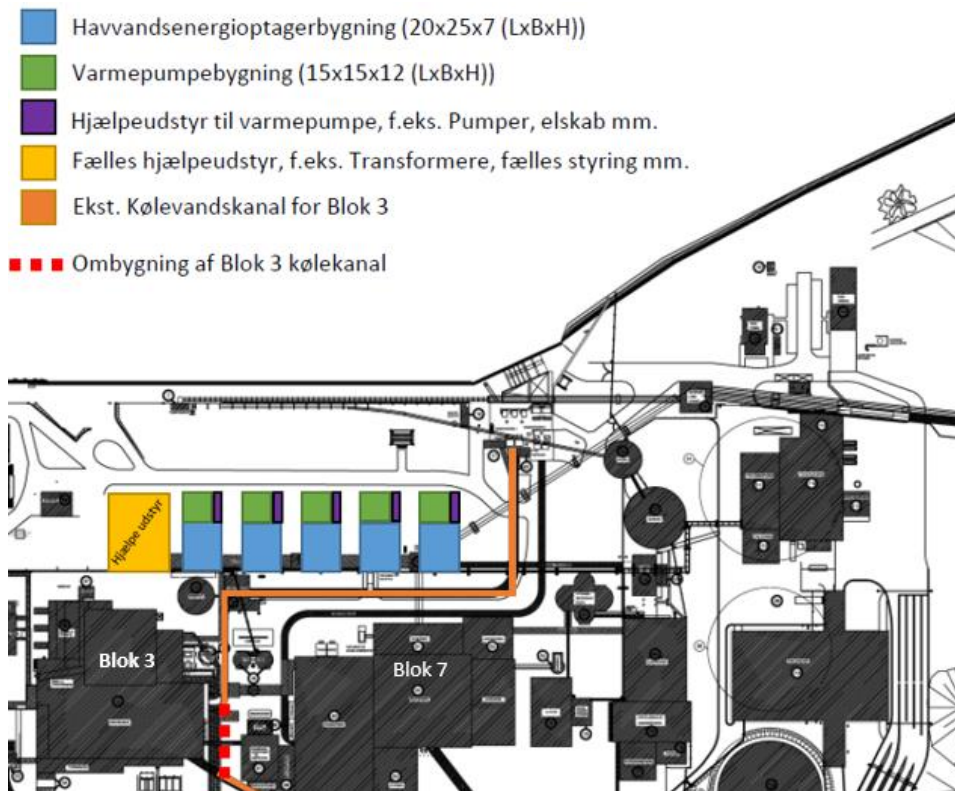
skibspropel i et rør. Inden kondensatoren renses vandet yderligere i et muslingefilter, der i princippet består af en plade med 4 mm huller. Muslingefilteret renses løbende ved, at vand ledes den modsatte vej igennem et udsnit af pladen (returskyl) tilbage til kølevandskanalen nedstrøms kondensatoren og videre til Odense Gl. Kanal. Fra kondensatoren ledes vandet via anlæggets kølevandskanal til Odense Gl. Kanal, der løber sammen med Odense Å omkring 850 meter inden den fælles udmunding i bunden af Seden Strand (Figur 2-1).

2.3.2 *Fysiske karakteristika for havvandsvarmepumperne*

Det første trin med havvandsvarmepumper forventes ifølge planen at blive en enhed med en kapacitet på ca. 20 MW indvundet varmeenergi (køl). Efter opsamling af driftserfaringerne med denne enhed vil de resterende enheder af havvandsvarmepumperne successivt blive etableret frem mod 2029.

Baseret på en antagelse af, at etableringen af den første enhed af havvandsvarmepumper vil ske med ammoniak som kølemedie, vil varmepumperne, i lighed med de varmepumper, der allerede er etableret hos Fjernvarme Fyn, blive etableret i et aflukket rum med detektering og opsamling af et eventuelt udslip af ammoniak fra varmepumperne. Forbindelsen til vandet fra Odense Fjord etableres fra eksisterende kølevandskanal.

Indtag af vand fra Odense Fjord til kølevandskanalen sker fra Odense Kanal via et dykket dybvandsindtag, hvis øverste kant ligger i kote -1,5 m. Inden vandet når frem til kølevandspumperne passerer det en grovrist med en åbning på 40 mm, hvor større materiale renses fra. Risten holdes ren med et rive-arrangement. Vandet pumpes gennem kølevandskanalen af kølevandspumperne, som er af propeller-typen, der bedst kan sammenlignes med en skibspropel i et rør. Inden havvandet tages ind til havvandsvarmepumperne, renses det yderligere i et muslingefilter, der i princippet består af en plade med 4 mm huller. Muslingefilteret renses løbende ved, at vand ledes den modsatte vej igennem et udsnit af pladen (returskyl) tilbage til kølevandskanalen nedstrøms havvandsvarmepumperne og videre til Odense Gl. Kanal. Fra muslingefiltret ledes vandet gennem varmevekslere i varmepumpeanlægget, hvor varme overføres til den glykolkreds, der af sikkerhedsmæssige årsager er indskudt mellem havvandet og varmepumpens ammoniakkreds. Efter varmeveksleren ledes vandet retur til kølevandskanalen og videre til Odense Gl. Kanal, der løber sammen med Odense Å omkring 850 meter inden den fælles udmunding i bunden af Seden Strand. Princippet for havvandets passage er vist på Figur 2-7 (scenario 2), mens princippet for varmepumpeanlæggets etablering under anvendelse af den eksisterende kølevandskanal til det tidligere Blok 3 til forsyning med havvand er vist på Figur 2-7.



Figur 2-7 Princip for etablering af enhederne af havvandsvarmepumper

2.3.3 Projektets karakteristika i driftsfasen

2.3.3.1 Blok 7's karakteristika i driftsfasen

I dette afsnit beskrives de karakteristika for Blok 7, der relaterer sig til den oprindelige konfiguration for Blok 7 som vist på Figur 2-5, idet denne konfiguration repræsenterer udledning af den største mængde kølevand og dermed den største påvirkning af miljøet.

Driftsperioden for Blok 7 strækker sig fra 1. oktober til 31. maj. I perioden vil Blok 7 kunne være i drift på alle dage og i alle døgnets timer. Den primære drift ligger dog i perioden november til april.

Når Blok 7 skal startes fra stilstand, startes hovedkølevandspumperne på laveste last (3,5 m³/s) umiddelbart før, at kedlens brændere tændes. Under start ledes dampen uden om turbinen og til kondensatoren indtil dampen har den nødvendige kvalitet (tryk og temperatur). Når der kommer damp i kondensatoren, regulerer hovedkølevandspumperne automatisk op til det nødvendige flow (maksimalt 15 m³/s). I denne periode, der kan varer 3-6 timer, kondenseres hele dampmængden ved køling med havvand. Når dampen opfylder kvalitetskravene, ledes den gennem turbinen (turbinen rulles op) og der gøres klar til produktion af el. Oprulningen af turbinen kan vare 2-4 timer, hvor hele dampmængden fortsat kondenseres i kondensatoren. Når produktionen af el er stabil, omlægges så meget af kondenseringen af dampen, som efterspørgslen på fjernvarme muliggør, til køling med fjernvarmewand. En resterende dampmængde fra elproduktionen kondenseres ved køling med havvand i kondensatoren. Reguleringen af forbruget af havvand i kondensatoren sker løbende i forhold til det aktuelle kølebehov, hvor den primære styringsparameter er en stigning af havvandets temperatur over Blok 7 på 7-8 °C, mens den cirkulerede

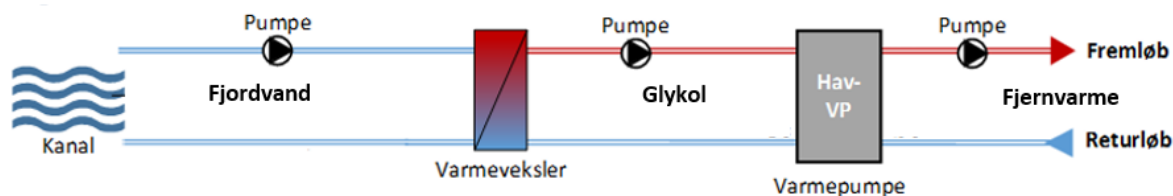
vandmængde er den sekundære parameter. Mængden af havvand ligger typisk mellem 4-10 m³/s, men kan maksimalt andrage 15 m³/s. Samlet vil den årlige udledte varmeenergi maksimalt udgøre 2.500 TJ (terajoule).

I perioden 1. juni til 30. september og når Blok 7 ikke er i drift, holdes havvandet i kølevandskanalen friskt ved konstant at cirkulere en mindre mængde havvand (0,3 m³/s) med en hjælpe-kølevandspumpe. Når kølevandskanalen ca. hvert andet år afspærres i sommerperioden for oprensning, cirkuleres intet havvand.

Til belysning af de væsentligste miljøpåvirkninger fra cirkuleringen af havvand med henblik på køling på Blok 7 er der gennemført modelberegninger af DHI. I afsnit 2.3.4 er der redegjort for de forudsætninger, der er taget for det scenarie, som er opstillet for ovennævnte drift af Blok 7. Modelberegningen for scenariet lægges til grund for miljøvurderingerne i kapitel 0 og kapitel 0.

2.3.3.2 Havvandsvarmepumpernes karakteristika i driftsfasen

En varmepumpe fungerer i princippet som et omvendt køleskab. Varmepumpens kølemedie – her ammoniak, pumpes som væske frem til fordamperen (varmeveksler), hvor kølemediet fordamper og derved trækker energi ud af en lavværdi energikilde – her glykolkreds, der igen henter energi ved veksling med havvand. Efter fordamperen sendes kølemediegassen til varmepumpens kompressor, hvor kølemediet igen bringes på væskeform, hvorved den overførte energi fra havvandet sammen med varmen fra selve kompressoren kan overføres til en energikilde af højere værdi – her fjernvarme. Procesforløbet er skitseret i Figur 2-8.



Figur 2-8 Princip for produktion af fjernvarme med varmepumper og havvand som varmekilde.

Havvandsvarmepumperne vil kunne være i drift i perioden 1. oktober til 31. maj. Den cirkulerede mængde havvand reguleres af et temperaturfald over varmepumperne på 3-0,5 °C afhængig af vandtemperaturen i anlæggets indløb. Mængden vil ved fuld indfasning af projektet variere mellem 10-14 m³/s og stige ved faldende havvandtemperatur. Mængden af havvand til hver varmepumpeenhed (Figur 2-7), der antages at have en kapacitet på ca. 20 MW (køl), forventes at være 2-4 m³/s. Da det ikke er ønskeligt at få isdannelser i anlægget, forventes afgangstemperaturen fra varmepumperne ikke at komme under 0,5 °C. Dette er nærmere beskrevet i Tabel 2-1.

Havvands temperatur indløb	Flow, m ³ /s	ΔT, °C
< 1,0 °C	0	0
< 1,0 – 2,5 °C <	14	Faktiske ΔT (0,5 – 2,0 °C)
< 2,5 – 3,5 °C <	12	2,5
> 3,5 °C	10	3

Tabel 2-1. Maksimale mængder af vand fra Odense Fjord, der cirkuleres over havvandsvarmepumperne.

I perioden 1. juni til 30. september holdes havvandet i kølevandskanalen friskt ved konstant at cirkulere en mindre mængde havvand på 0,3 m³/s med en hjælpe-kølevandspumpe på Blok 7. Når kølevandskanalen ca. hvert andet år afspærres for oprensning, cirkuleres intet havvand.

2.3.4 *Forudsætninger for miljøvurderingerne*

Til belysning af projektets væsentligste påvirkninger af miljøet opstilles der scenarier for de to tilstande, der afviger mest fra en situation uden cirkulering af havvand (referencetilstand) – henholdsvis cirkulering af vand fra Odense Fjord alene med henblik på køling på Blok 7 (scenarie 1), og cirkulering af vand fra fjorden alene med henblik på produktion af fjernvarme med varmepumper (scenarie 2). Påvirkningen af miljøet fra enhver fase af projektet, der ligger imellem disse to yderpunkter, forventes at kunne rummes af konklusionerne på vurderingen af påvirkningen af miljøet – herunder de berørte Natura 2000-områder - fra henholdsvis scenarie 1 og scenarie 2.

2.3.4.1 *Scenarie 1*

Projektets scenarie 1 omhandler cirkulering af vand fra Odense Fjord, hvor behovet alene beror på bortledning af den overskudsvarme fra Blok 7, der ikke kan afsættes til fjernvarme. Indtag af kølevand sker fra Odense Fjord via Odense Kanal. Udledningen sker til Odense Gl. Kanal, der løber sammen med Odense Å omkring 850 meter inden den fælles udmunding i bunden af Seden Strand i den sydligste ende af Odense Fjord. Udledningen af varme andrager 2.500 TJ årligt og finder sted i perioden 1. oktober til 31. maj. Cirkulering af vand fra fjorden reguleres ud fra en temperaturstigning over Blok 7 på 7-8 °C som den primære parameter og mængden som den afledte parameter, der reguleres i forhold til det aktuelle kølebehov. Mængden kan maksimalt andrage 15 m³/s. For scenarie 1 er der opstillet to gange to døgnprofiler, der på timebasis fastlægger udledningen af overskudsvarme i henholdsvis vinterperioden og efterårs- og forårsperioden – se Tabel 2-2. De fire døgnprofiler er lavet på grundlag af den faktiske udledning af overskudsvarme. Således vil al varmen generelt i vinterperioden (måned 1, 2 og 12) kunne afsættes som fjernvarme (type 1 og 2), dog undtaget dage med ekstra stor spidsbelastning morgen og aften (type 1). I vinterperioden vil driften af Blok 7 derfor i størstedelen af tiden kunne betragtes som modtryk uden udledning af varme til kølevandet. Type 1 vil typisk ligge på hverdage med lufttemperaturer i den lunere ende, mens type 2 typisk vil ligge på kolde hverdage samt i weekenden, hvor efterspørgslen på el oftest er mindre. I det tidlige efterår og det sene forår vil der være korte perioder, hvor efterspørgslen på el vil overstige efterspørgslen på varme over stort set hele døgnet. For at kunne imødekomme denne forskydning i efterspørgslen, vil der være behov for en øget bortledning af overskudsvarmen med kølevandet (type 1). Hovedvægten af type 1 vil ligge i det tidlige efterår, hvor efterspørgslen på fjernvarme oftest er lavere end i det sene forår. I den resterende del af efterårs- og forårsperioden (måned 3, 4, 5, 10 og 11) vil det i det meste af døgnet være muligt at afsætte varmen som fjernvarme, dog undtaget perioderne med spidsbelastning morgen og aften (type 2). Årsplanen for scenarie 1 bygger på en fordeling af de fire døgnprofiler i produktionsperioden fra 1. oktober til 31. maj ud fra aktuelle driftserfaringer, der efterfølgende er justeret, så scenariets ramme med en maksimal årlig varmeudledning på 2.500 TJ udnyttes mest muligt.

I produktionsperioder, hvor al overskudsvarme kan afsættes som fjernvarme, er den udledte varmemængde fastsat til 0 MW og cirkuleringen af havvand udgør ca. 3,5 m³/s. I de resterende produktionsperioder er lasten på Blok 7 fastsat til enten lavlast eller fuldlast.

Under lavlast er det for scenarie 1 fastsat, at al overskudsvarmen (100 MW) udledes ved en cirkulering af ca. 3,5 m³/s havvand. Under fuldlast er det ligeledes fastsat, at al overskudsvarmen (500 MW) udledes, men nu ved en cirkulering af ca. 15 m³/s havvand.

På baggrund af ovenstående kan scenarie 1 samlet betragtes som worst case for betydningen af udledningen af kølevandet for det omkringliggende miljø.

Tabel 2-2. Døgnprofilerne, der lægges til grund for den årlige udledning af kølevand ved scenarie 1.

Type 1 dag måned 1,2 og 12			Type 2 dag måned 1,2 og 12			Type 1 dag måned 3,4,5,10og11			Type 2 dag måned 3,4,5,10og11		
Time	MW	MJ	Time	MW	MJ	Time	MW	MJ	Time	MW	MJ
1	0	0	1	0	0	1	100	360000	1	0	0
2	0	0	2	0	0	2	100	360000	2	0	0
3	0	0	3	0	0	3	100	360000	3	0	0
4	0	0	4	0	0	4	100	360000	4	0	0
5	0	0	5	0	0	5	100	360000	5	0	0
6	500	1800000	6	0	0	6	100	360000	6	0	0
7	500	1800000	7	0	0	7	500	1800000	7	500	1800000
8	500	1800000	8	0	0	8	500	1800000	8	500	1800000
9	500	1800000	9	0	0	9	500	1800000	9	500	1800000
10	0	0	10	0	0	10	500	1800000	10	0	0
11	0	0	11	0	0	11	500	1800000	11	0	0
12	0	0	12	0	0	12	500	1800000	12	0	0
13	0	0	13	0	0	13	500	1800000	13	0	0
14	0	0	14	0	0	14	500	1800000	14	0	0
15	500	1800000	15	0	0	15	0	0	15	0	0
16	500	1800000	16	0	0	16	0	0	16	0	0
17	500	1800000	17	0	0	17	500	1800000	17	500	1800000
18	500	1800000	18	0	0	18	500	1800000	18	500	1800000
19	0	0	19	0	0	19	500	1800000	19	500	1800000
20	0	0	20	0	0	20	500	1800000	20	0	0
21	0	0	21	0	0	21	500	1800000	21	0	0
22	0	0	22	0	0	22	500	1800000	22	0	0
23	0	0	23	0	0	23	100	360000	23	0	0
24	0	0	24	0	0	24	100	360000	24	0	0
MWh	TJ		MWh	TJ		MWh	TJ		MWh	TJ	
SUM	4000	14,4	SUM	0	0	SUM	7800	28,08	SUM	3000	10,8
Antal dage			47	Antal dage			40	Antal dage			6
Samlet effekt, TJ			676,8	Samlet effekt			0	Samlet effekt			168,48
											151
											1630,8

2.3.4.2

Scenarie 2

I 2029 planlægges anvendelse af havvandsvarmepumper at blive indfaset. Projektets scenario 2 omhandler denne situation, hvor cirkulationen af vand fra Odense Fjord alene vil udgøre varmekilden for produktion af fjernvarme ved brug af havvandsvarmepumpernes samlede kapacitet for indvunden varme på 120 MW. Cirkuleringen af vand fra fjorden finder sted i perioden 1. oktober til 31. maj. For at undgå risikoen for isdannelse i anlægget, er det ikke ønskeligt at afgangstemperaturen fra varmepumperne kommer under 0,5 °C. Hertil kommer at der minimum skal være et temperaturfald over anlægget på 0,5 °C for at produktionen er rentabel. Den cirkulerede vandmængde fra Odense Fjord reguleres af et temperaturfald over anlægget på 0,5-3 °C afhængig af vandtemperaturen i anlæggets indløb. Mængden vil variere mellem 10-14 m³/s og falde ved stigende vandtemperatur - se Tabel 2-3 Årsprofilen for scenarie 2 tager afsæt i den forventede efterspørgsel på fjernvarme justeret i forhold til prioriteret produktion på øvrige grundlast anlæg samt hensynet til påvirkningen af Natura 2000-områderne. Herudover inddrages Fjernvarme Fyns erfaring med drift af store varmepumper, der indikerer, at en optimal drift skal ske ved

konstant belastning. Sidstnævnte medfører, at driften af havvandsvarmepumperne i scenarie 2 er fastsat til enten ingen last eller til fuldlast.

På baggrund af ovenstående kan scenarie 2 samlet betragtes som worst case for betydningen af cirkuleringen af havvand over havvandsvarmepumperne for det omkringliggende miljø.

Havvandstemperatur indløb	Flow, m ³ /s	ΔT, °C
< 1,0 °C	0	0
< 1,0 – 2,5 °C <	14	Faktiske ΔT (0,5 – 2,0)
< 2,5 – 3,5 °C <	12	2,5
> 3,5 °C	10	3

Tabel 2-3 Maksimale mængder af vand fra Odense Fjord, der cirkuleres over havvandsvarmepumperne.

I perioden 1. juni til 30. september holdes havvandet i kølevandskanalen friskt ved konstant at cirkulere en mindre mængde havvand med den ene hjælpe-kølevandspumpe på ca. 0,3 m³/s. Forholdene i denne periode er identisk for scenarie 1 og 2 og indgår ved begge modelberegninger.

Ud fra målte indløbstemperaturer i kølevandet i perioden 2012-2017 og en kategorisering efter kriterierne i Tabel 2-3 vil produktionsperiodens potentielle produktionsdage have en vejledende fordeling som vist i Tabel 2-4. Det skal understreges, at den viste fordeling er vejledende, idet der udover havvandets indløbstemperatur er andre kriterier, der bestemmer den faktiske drift – f.eks. den aktuelle efterspørgsel på fjernvarme og produktionsomkostningerne sat i relation til Fjernvarme Fyns øvrige produktionsanlæg.

For projektets scenarie 2 er der, med henblik på at kunne lave modelberegninger for scenariets påvirkning af de omkringliggende Natura 2000-områder, lavet en produktionsprofil ud fra ovenstående bestående af forventede produktionsdøgn, der så er fordelt optimalt hen over varmeperioden 1. oktober til 31. maj.

Havvandstemperatur indløb	Produktionsdage (maks./min.), dage	Fordeling over produktionsår, dage							
		Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj
< 1,0 °C	15 (38/0)	0	0	1	4	7	3	0	0
< 1,0 – 2,5 °C <	19 (33/10)	0	0	2	8	8	1	0	0
< 2,5 – 3,5 °C <	17 (27/10)	0	0	2	7	7	0	1	0
> 3,5 °C	192 (212/167)	31	30	26	12	6	27	29	31

Tabel 2-4 Vejledende fordeling af potentielle produktionsdage kategoriseret efter kriterierne i Tabel 2-3

Produktionen med havvarmepumper er underlagt følgende kriterier:

- For at undgå risikoen for isdannelse i anlægget, er det ikke ønskeligt at afgangstemperaturen fra varmepumperne kommer under 0,5 °C.

- For at produktionen er rentabel skal der minimum være et temperaturfald over varmepumperne på 0,5 °C.
- Den cirkulerede vandmængde fra Odense Fjord reguleres af et temperaturfald over anlægget på 0,5-3 °C afhængig af vandtemperaturen i anlæggets indløb. Mængden vil variere mellem 10-14 m³/s og falde ved stigende vandtemperatur.

I overgangsperioden fra genoptagelsen af elproduktionen på Blok 7 ved kondensdrift (udledning af kølevand) og frem til den fulde indfasning af havvandsvarmepumperne forventes kun et ringe overlap af de to scenarier, idet elprisen ved kondensdrift skal dække de produktionsomkostninger alene og derfor primært vil ske ved høje elpriser, mens varmeproduktionen med varmepumper er elforbrugende, og derfor primært vil ske ved lave elpriser. Samme forventning haves for tiden herefter, hvor begge scenarier vil kunne være fuldt indfaset i produktionen. Fjernvarme Fyn vurderer på dette grundlag, at det er muligt at realisere begge scenarier uden at den samlede cirkulerede vandmængde øges udover, hvad der ligger til grund for hvert af de to scenarier.

2.3.5 Projektområdet

Odense Fjord har et samlet areal på lidt over 60 km². Fjorden er præget af en markant ferskvandstilledning, hvor Odense Å, som munder ud inderst i fjorden, er langt den største bidragsyder. Vandudvekslingen mellem fjorden og de åbne vandmasser i Kattegat foregår gennem det ca. 500 m brede og op til 16 m dybe løb ved Gabet. Afstrømningsoplandets areal er 1.058 km², hvilket giver et relativt stort forhold mellem oplandsareal og vandflade.

Odense Å er 60 km lang og har et opland på 625 km². I den nedre del er åen 25-30 m bred, vanddybden er typisk 1,5 - 2 m, og bunden er overvejende fast, sandet/gruset.

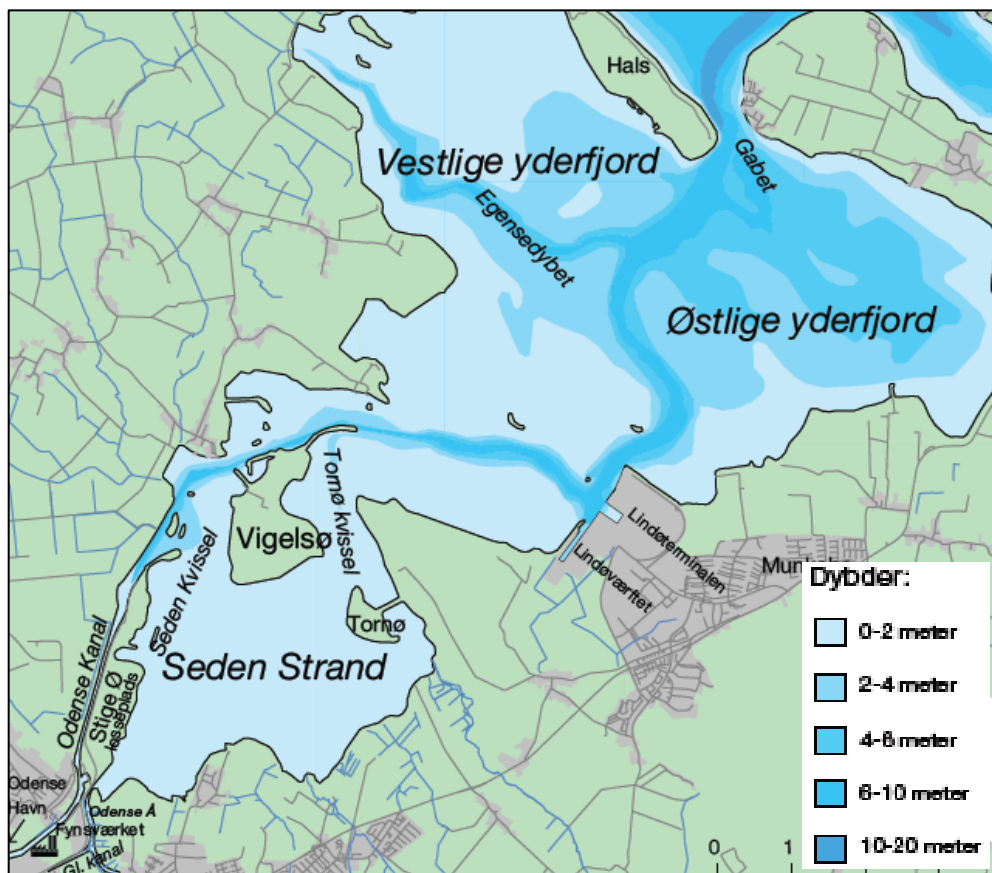
Odense Fjord er gennemgående lavvandet, men der er stor forskel på vanddybden og saltholdigheden i de indre og ydre dele af fjorden. Seden Strand udgør den indre del, med en gennemsnitsdybde på 0,8 m og et vanddækket areal på 15,5 km². I den ydre del er gennemsnitsdybden 2,7 m, og det vanddækkede areal er 46,2 km². Fjorden gennemskæres af en smal, 7,5-11 m dyb sejlrende fra Odense Erhvervshavn via Lindøterminalen til Gabet (Figur 2-9).

Vandets opholdstid i hele fjorden er lav, omkring 17 dage, og 9 dage for Seden Strand (Naturstyrelsen 2011a). Det skal i denne forbindelse bemærkes, at den anførte opholdstid i Seden Strand gælder for den nuværende situation med FFP's cirkulering af kølevand. I yderfjorden ses med mellemrum iltsvind i den dybe sejlrende, ofte importeret som saltholdigt, evt. iltfattigt, bundvand fra området uden for Gabet.

Den nuværende, smalle sejlrende vedligeholdes fra Odense Erhvervshavn og ud gennem fjorden. Flere småøer er opstået ved oplæg af fyld fra oprensninger og uddybninger af sejlrenden. Området er generelt stærkt præget af menneskelig aktivitet på grund af nærheden til Odense.

Pesticider og miljøfarlige stoffer er tidligere rapporteret fra Odense Fjord i koncentrationer, som kan være til skade for dyrelivet. Det gælder TBT, PAH, PCB og kobber fra bl.a. skibsfart, aktiviteter på og ved havne, lossepladser m.v. Disse stoffer har bl.a. påvirket kønsudviklingen hos snegle og bevirket skader på fisk. Jævnlig oprensninger og uddybninger af sejlrenden og 11 havne omkring fjorden kan forårsage spredning af

ophobede stoffer og sedimentation af partikler til skade for plante- og dyrelivet i fjorden (Miljøministeriet 2022c).



Figur 2-9. Kort over Odense Fjord med dybdeangivelser. Kilde: Fyns Amt (2006a).

Som tidligere nævnt er den vestlige del af Odense Fjord udpeget som Natura 2000-område nr. 110 "Odense Fjord". Det internationale naturbeskyttelsesområde omfatter også en mindre del af de omgivende landarealer samt den nedre del af Odense Å. Natura 2000-området består af Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 og Habitatområde nr. 94, hvis grænser er sammenfaldende. Områdets areal er 50,48 km², hvoraf 41,36 km² er hav (Miljøministeriet 2020a).

Den marine del af Natura 2000-området er karakteriseret som en lavvandet fjord, der i den midterste og nordlige del rummer holme og øer. I den sydlige del af fjorden (Seden Strand), hvor vanddybden er under 1 meter, består bundvegetationen overvejende af havgræs, og eutrofieringsbetingede makroalger som søsalat er almindeligt forekommende. Ålegræs findes lidt længere ude i fjorden; dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs er 2,75 m i yderfjorden og 2,2 m i Seden Strand (Miljødata.dk, 2022). Imidlertid er der også andre faktorer der er med til at begrænse udbredelsen, såsom fysisk stress og bundens beskaffenhed (Rasmussen et al 2016); (Krause-Jensen et al. (2016).

En række strandenge, moser og overdrev langs fjorden og på øer i fjorden er udpeget som beskyttede naturtyper i medfør af Naturbeskyttelseslovens §3, og hele Odense Fjord er desuden udlagt som vildtreservat.

3 MODELBEREGNINGER AF EFFEKTER AF SCENARIE 1 OG 2

3.1 Forudsætninger for modelberegnedes scenarier

De gennemførte miljøvurderinger er baseret på modelberegninger gennemført af DHI kombineret med viden om områdernes tilstand og trusler samt erfaring og viden fra litteraturen. I det følgende opsummeres hovedresultaterne af gennemførte modelberegninger

Der er etableret en model i MIKE 3 for Odense Fjord som består af en hydrodynamisk model samt en økologisk model, der omfatter vandkvalitet, plankton og bundvegetation. Modellerne og modelgrundlag er nærmere beskrevet i DHI's rapporter (DHI 2019, 2020).

Modelopsætningen for Odense Fjord er baseret på tidligere anvendte modeller for Odense Fjord og er løbende blevet videreudviklet for at opnå en bedre beskrivelse af forholdene i fjorden og nedre del af Odense Å. Såvel i forhold til DHI's modelberegninger i 2012 gennemført i forbindelse med den midlertidige godkendelse fra 2015 som i forhold til de seneste habitatvurderinger fra 2017-18 skal det bl.a. fremhæves, at modelperioden, der ligger til grund for de efterfølgende vurderinger og den ansøgning, der nu fremsendes, er væsentligt udvidet. Dette er gjort, for at forbedre beskrivelsen af år til år variationer i hydrodynamik og vandkvalitet og dermed yderligere underbygge konklusionerne til brug for myndighedernes vurdering af ansøgningens konsekvenser.

Den anvendte model omfatter en hydrodynamisk del og en vandkvalitetsdel (økologisk model). Modelområdet omfatter den nedre del af Odense Å og Odense Fjord og nærområdet uden for Gabet (Figur 3-1).

I forhold til den tidligere benyttede model til vurdering af kølevandseffekter i Odense Fjord og Odense Å er den nyeste version af modellen udvidet længere op i Odense Å for at kunne beskrive saltvandskilen, der strækker sig med varierende længde op i Odense Å. Udvidelsen fra Kertemindevej op til Ejby Mølle er gennemført baseret på profildata fra en MIKE 11 opsætning af åen.

Modellen anvendes i 2 versioner, en "3 lags" version og en "10 lags" version. Begge disse versioner har samme horisontale udstrækning og horisontale beregningsnet. Versionerne adskiller sig ved det vertikale beregningsnet:

- 3 lags versionen er anvendt til de generelle modelleringer i Odense Fjord over lange perioder og anvender et øvre lag med varierede tykkelse afhængigt af vandstand med underliggende lag på 1 m tykkelse. Tykkelsen af nederste underliggende lag er dog tilpasset til den aktuelle bundkote.
- 10 lags versionen er anvendt til de detaljerede beregninger af saltvandskilens udstrækning op i Odense Å for udvalgte perioder, og anvender en opdeling af vandsøjlen i 10 lag ud til bundkote -3 m. Hele Odense Å er således opløst vertikalt af 10 modellag af ens tykkelse, varierende med bundkoten og den aktuelle vandstand.

Den hydrodynamiske model beskriver vandets bevægelser og variationer i vandstanden. Desuden beskrives vandtemperatur og salinitet samt transport og koncentrationer af forskellige parametre, der indgår i den økologiske model.

Den økologiske model som er baseret på den hydrauliske 3-lagsmodel indeholder 21 tilstandsvariable i vandfasen (fx klorofyl, ilt, diverse næringssalte), 14 tilstandsvariable til

beskrivelse af sedimentet (især vedrørende iltforhold og næringssalte) og 11 tilstandsvariable til beskrivelse af planter på bunden, som er opdelt i grupperne: Ålegræs, flerårige makroalger og enårige løst liggende makroalger (søsalat og trådformede alger og mikrobentiske alger). Hertil skal lægges en række tilstandsvariable, som bruges til at lave en masseopgørelse af C, N og P i model-området.

Med 3-lagsmodellen er gennemført simuleringer for reference (uden cirkulering af havvand), for scenarie 1 og scenarie 2 for perioden 2007-2016.

Med den detaljerede 10-lagsmodel beskrives perioden 01.01.2007- 31.12.2011 for såvel reference (uden cirkulering af havvand) som for scenarie 1 og scenarie 2. Yderligere er der gennemført beregninger for faktiske kølevandsudledning for perioden 2008-2011.

Modellen drives af data vedrørende vandstand, fysisk-kemiske parametre, lokal meteorologi, lokale afstrømninger og driftsdata med hensyn til cirkulation af havvand gennem Blok 7 svarende til scenarie 1 og 2. Vandcirkulationen er overordnet beskrevet ovenfor. For yderligere detaljer vedrørende drivdata for modellen samt kalibrering og validering af modellen henvises til DHI (2019).

Stationerne, der er anvendt til validering af modellen (se DHI 2019) og sammenligning af scenarierne, er vist i Figur 3-2. Til beregninger af næringsstofkoncentrationer, primærproduktion og andre parametre i den økologiske model er fjorden inddelt i 5 områder, der er vist i Figur 3-3.

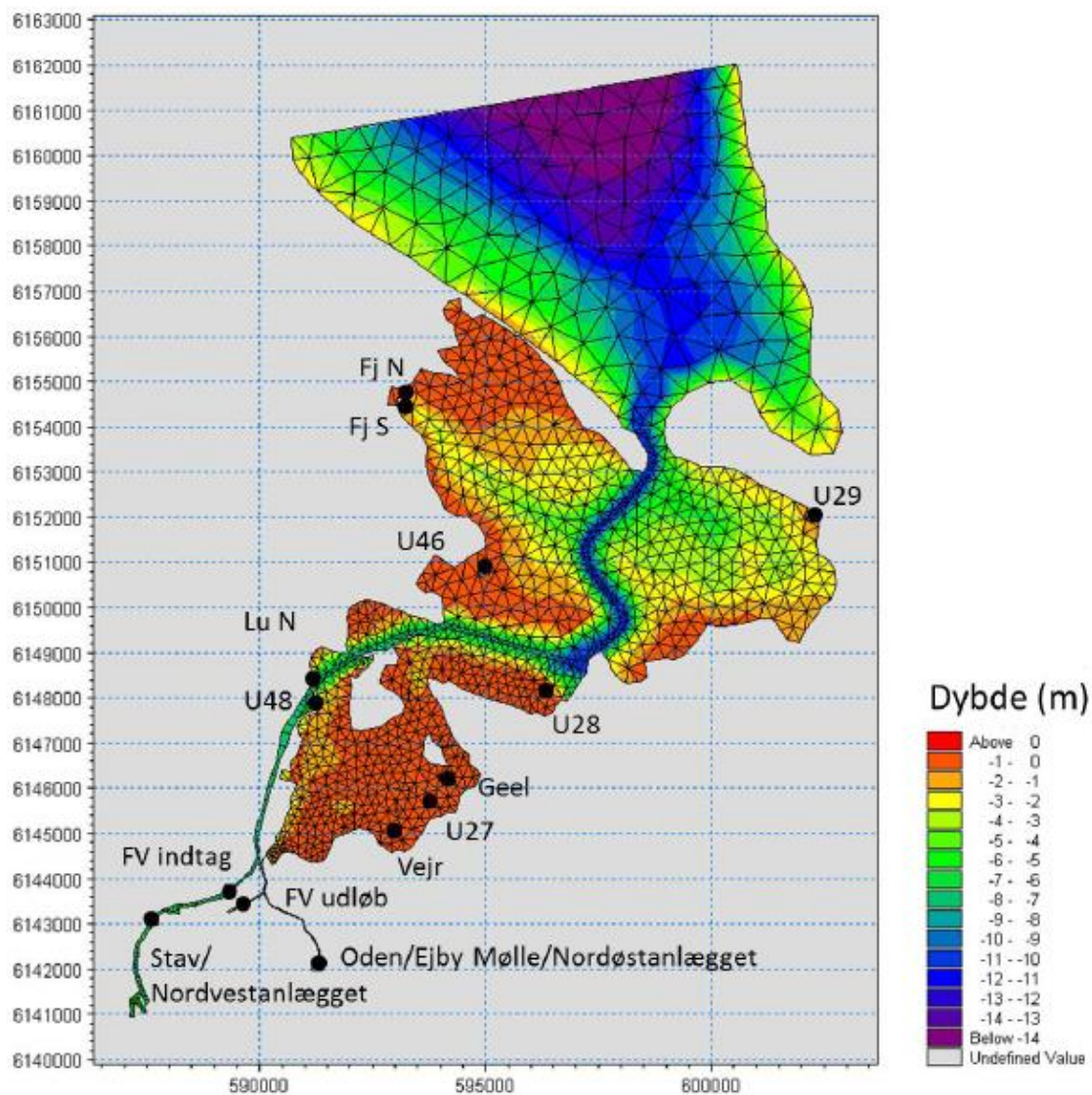
Der er afviklet scenariet med ansøgt kølevandscirkulationen fra værket på Havnegade 120 med nuværende Blok 7 i drift, ved erstatning af Blok 7 med varmepumper og et referencescenarie uden cirkulation af vand fra Odense Fjord gennem værket:

- **Blok 7 med udledning af ansøgt kølevands- og varme mængde** jf. afsnit 2.3.1. Dette alternativ er i de følgende figurer (plots) benævnt "**Scenarie 1**".
- **Blok 7 erstattet med udledning af vand fra Odense Kanal / Fjord gennem varmepumpe** jf. afsnit 2.3.2. Dette alternativ er i de følgende figurer (plots) benævnt "**Scenarie 2**".
- **Ingen cirkulering af havvand over Blok 7.** Referencesituationen uden vandcirkulation eller varmeudledning hhv. afkøling i varmepumpe. Denne situation er i de følgende figurer (plots) benævnt "**Referencescenariet**".

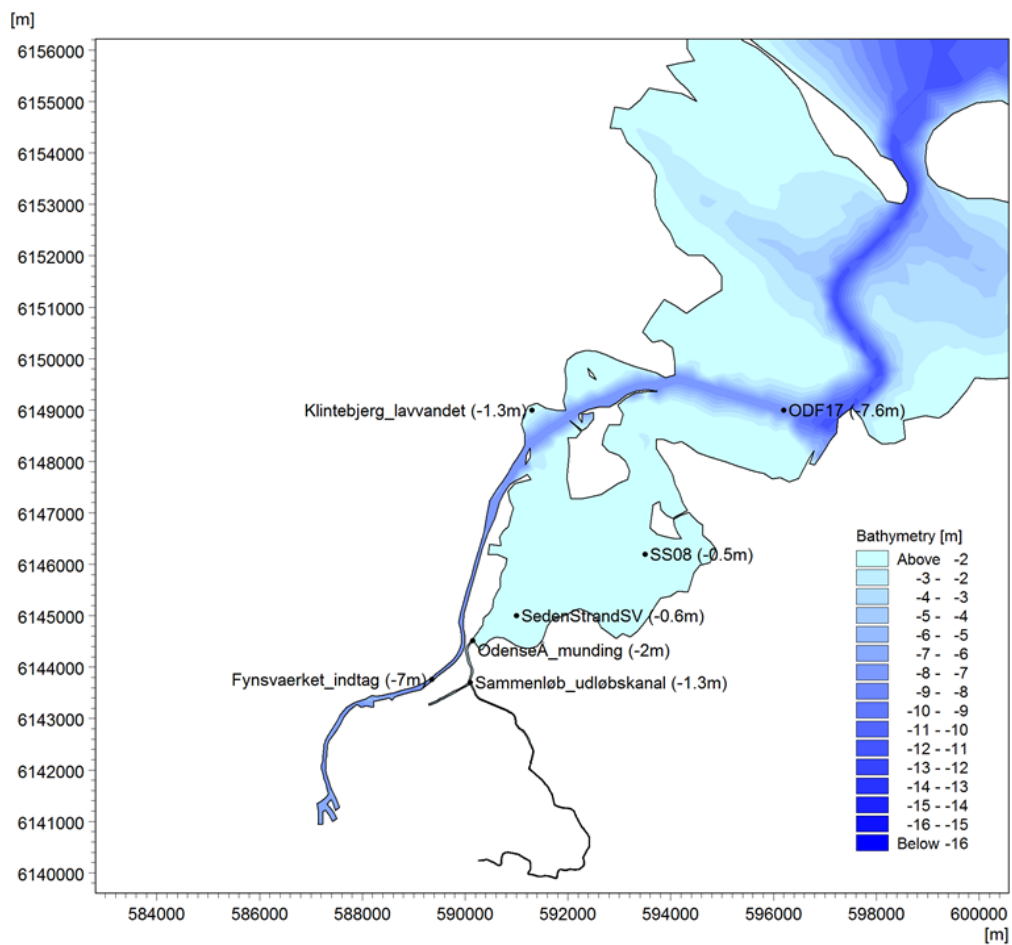
Ved DHI's tidligere modelberegninger fra 2019 (DHI 2019) og Orbicon|WSP's tilsvarende habitatvurderinger ligeledes fra 2019 (Orbicon|WSP 2019) er scenarierne belyst uden en generel sommercirkulation på 0,3 m³/s. I forbindelse med DHI's arbejde fra 2020 (DHI 2020) blev der for scenarie 2 (varmepumpe) fortaget en fuldstændig genmodellering inkl. sommercirkulationen på 0,3 m³/s. Derimod blev effekterne på scenarie 1 med sommercirkulation (Blok 7) estimeret ud fra modelberegningerne uden pumpning i lukkeperioden kombineret med effekten af sommercirkulationen som kunne udledes af beregningerne for scenarie 2 med sommercirkulation. Dette er nærmere beskrevet i DHI's rapport fra 2020.

Dette gælder for alle vurderede parametre, salinitet, temperatur, koncentrationer af næringsstoffer, klorofyl samt bentisk- og planktonisk primærproduktion samt zooplankton. Metoden til bestemmelse af scenarie 1 med cirkulationspumpning i lukkeperioden anses for tilstrækkelig. Dels pumpes der de samme mængder vand i lukkeperioden, og dels er

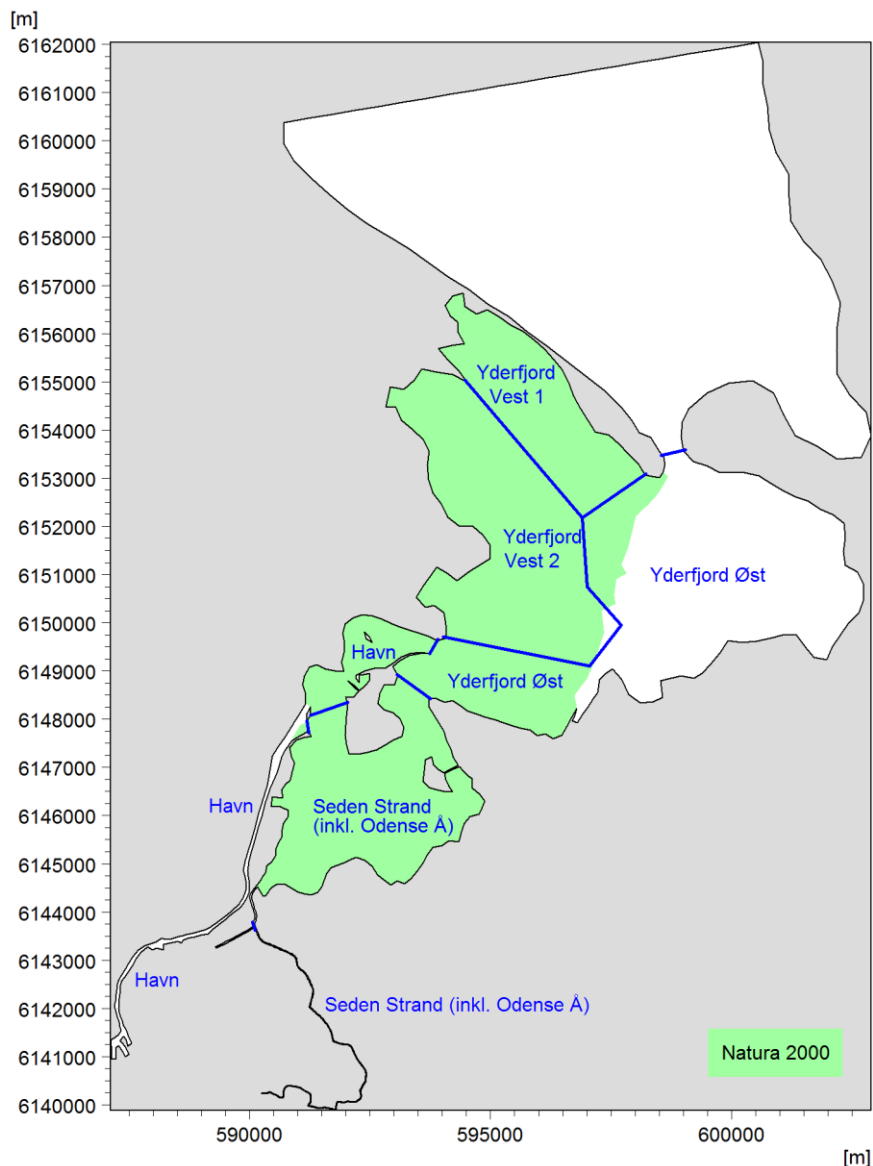
den pumpede mængde vand i lukkeperioden lille i forhold til den mængde vand, der pumpes i perioden oktober til maj.



Figur 3-1 Odense Fjord modelopsætningen i MIKE 3 FM med positioner for afstrømninger og FFPs vandindtag samt udløb



Figur 3-2 Stationer for kalibrering og validering af model og sammenligning af scenarier.



Figur 3-3 Den anvendte inddeling af Odense Fjord i 5 områder samt afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 110.

3.2 Resumé af hydrauliske og økologiske beregninger

I det følgende gives et kort resumé af de modelberegninger, der er af særlig relevans i forhold til habitatvurderingen samt vurderingen af potentielle effekter på vandområder ift. vandrammedirektivet. Hovedvægten lægges på en sammenligning af hhv. "Scenarie 1: Ansøgt kølevandpumpning gennem Blok 7" og "Scenarie 2: Varmepumpe med cirkulation af vand fra Odense Kanal / Fjord" med "Reference-scenariet uden vand cirkulation fra Odense Kanal / Fjord".

Det bemærkes at scenarierne 1 og 2 begge indebærer både en mindre årlig kølevandsenergimængde og en mindre mængde af cirkuleret vand fra Odense Fjord i forhold til den historiske udledning. Scenarie 1 indebærer et mindre vandindtag til FFP end scenarie 2.

3.2.1 *Saltholdighed*

Den generelle effekt på saliniteten i Odense Fjord er i det følgende beskrevet ud fra langtidssimuleringerne med 3-lagsmodellen. Effekter i Odense Å er beskrevet ud 10-lagsmodellens mere detaljerede simulering af saltvandsoptrængning i åen.

3.2.1.1 *Odense Fjord - saltholdighed*

Effekt på salinitets- og temperaturforhold er analyseret ud fra en langtidssimulering (2007-16) med en 3-lagsmodel for Odense Fjord. Figur 3-4 hhv. Figur 3-7 viser den variation i saltholdigheder, der er beregnet for referencescenariet, samt ved drift af FFP svarende til scenarie 1 hhv. scenarie 2. For scenarie 1 er dog vist resultaterne af beregningerne uden sommercirkulation. Effekten af sommercirkulation på salinitet i sommermånederne for begge scenarier kan ses af beregningerne for scenarie 2 (Figur 3-7). Effekterne er vist for lokaliteterne: Sammenløb af kølevandskanal og åen, ved å-munding i Seden Strand samt ved Klintebjerg.

I Figur 3-9 og Figur 3-10 er vist den beregnede årlige middelændring af saltholdigheden i Odense Fjord for scenarie 1 hhv. 2. I begge disse figurere er der taget højde for sommercirkulationen.

Af Figur 3-6 hhv. Figur 3-8 fremgår effekten af scenarie 1 hhv. scenarie 2 i forhold til referencesituationen, dvs. beregnet salinitetsforøgelse pga. drift af FFP, hvis den pågældende driftsform havde være praktiseret 100% af tiden i perioden 2007-16.

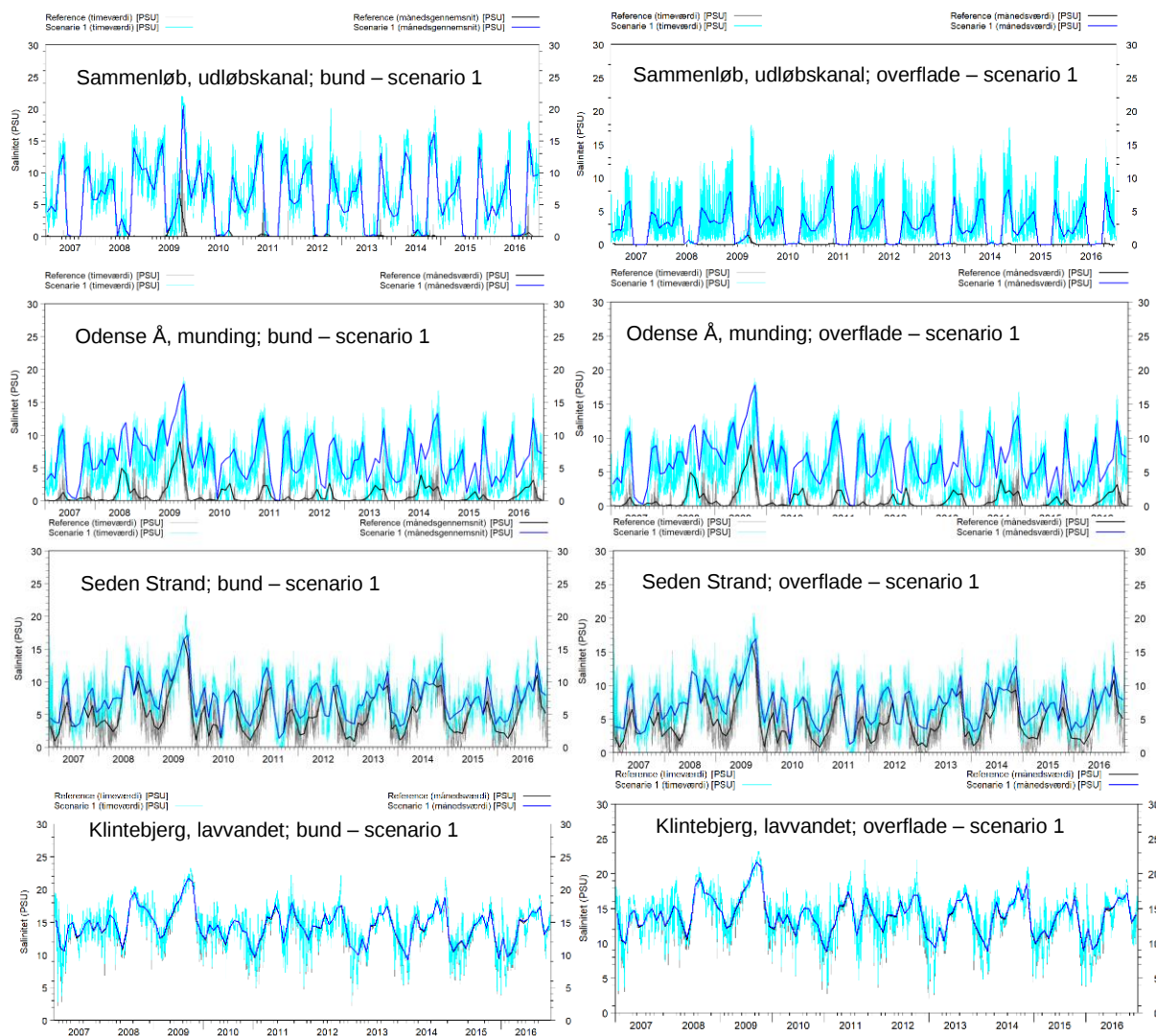
Det fremgår af Figur 3-6, at der for scenarie 1 ved å-munding er beregnet en forøget salinitet på op til mellem 10-15 psu i kortvarige hændelser. Den mere generelle forøgelse er beregnet til mellem 3 og 8 psu. Ved stationen i Seden Strand SV er beregnet kortvarige maksimal forøgelse af saliniteten med 10 psu enheder og en mere generel forøgelse på 1-4 psu.

Figur 3-8 viser at de maksimale salinitetsforøgelser for scenarie 2 var på op til 15-20 psu, mens den generelle forøgelse lå omkring 5-10 psu. Ved stationen i Seden Strand SV i den inderste del af Seden Strand (Figur 3-2) er beregnet kortvarige maksimal forøgelse af saliniteten på 5-10 psu og en generel forøgelse på 3-5 psu.

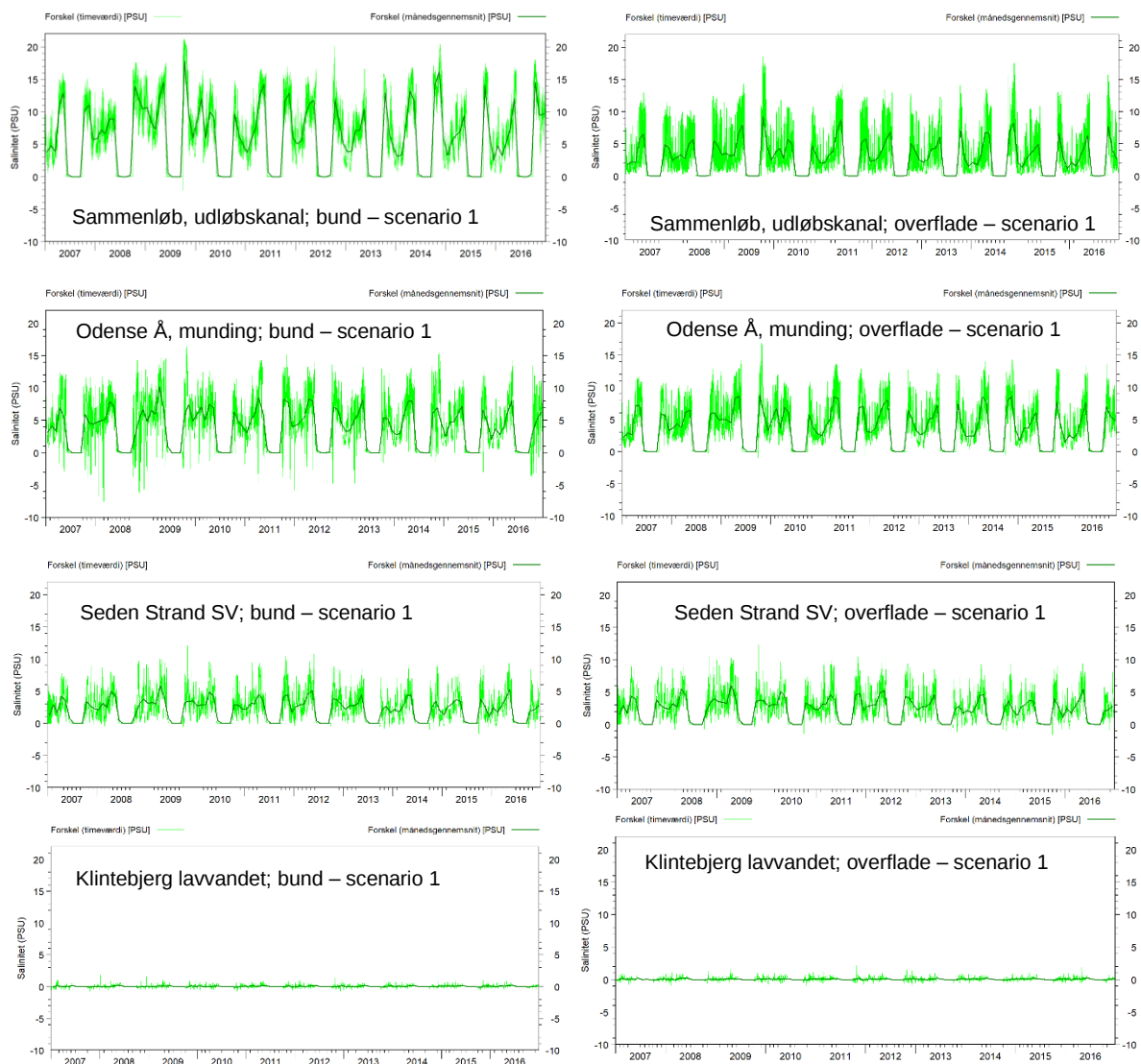
Ved stationen "Klintebjerg Lavvandet" som ligger vest for Vigelsø i modelområdet "Havn" ca. 4,5 km fra åmundingen, er der tale om helt marginal og dermed ikke væsentlige ændring i saliniteten for begge scenarier (Figur 3-6 og Figur 3-8).

Udbredelsen af områder med ændret saltholdighed i Odense Fjord ved de ansøgte scenarier er desuden illustreret med beregnede oversaltholdighed i overfladen som middel for hele periode 2007-2016. Det fremgår, at årsmiddelforøgelse af saliniteten i scenarie 1 (Figur 3-9) i den inderste del af Seden Strand øges med op til 2,8 psu. I den øvrige del af Seden Strand og Odense Fjord er ændringerne marginale og generelt mindre end 2 psu. De kan derfor betegnes som ikke væsentlige. Tilsvarende ses for scenarie 2 (Figur 3-10) forøgelser af saliniteten i inderste del af Seden Strand på op til ca. 4,5 psu. For begge scenarier gælder at der i yderfjorden og i hele taget uden for området Seden Strand ikke forventes at ville være effekter på saliniteten.

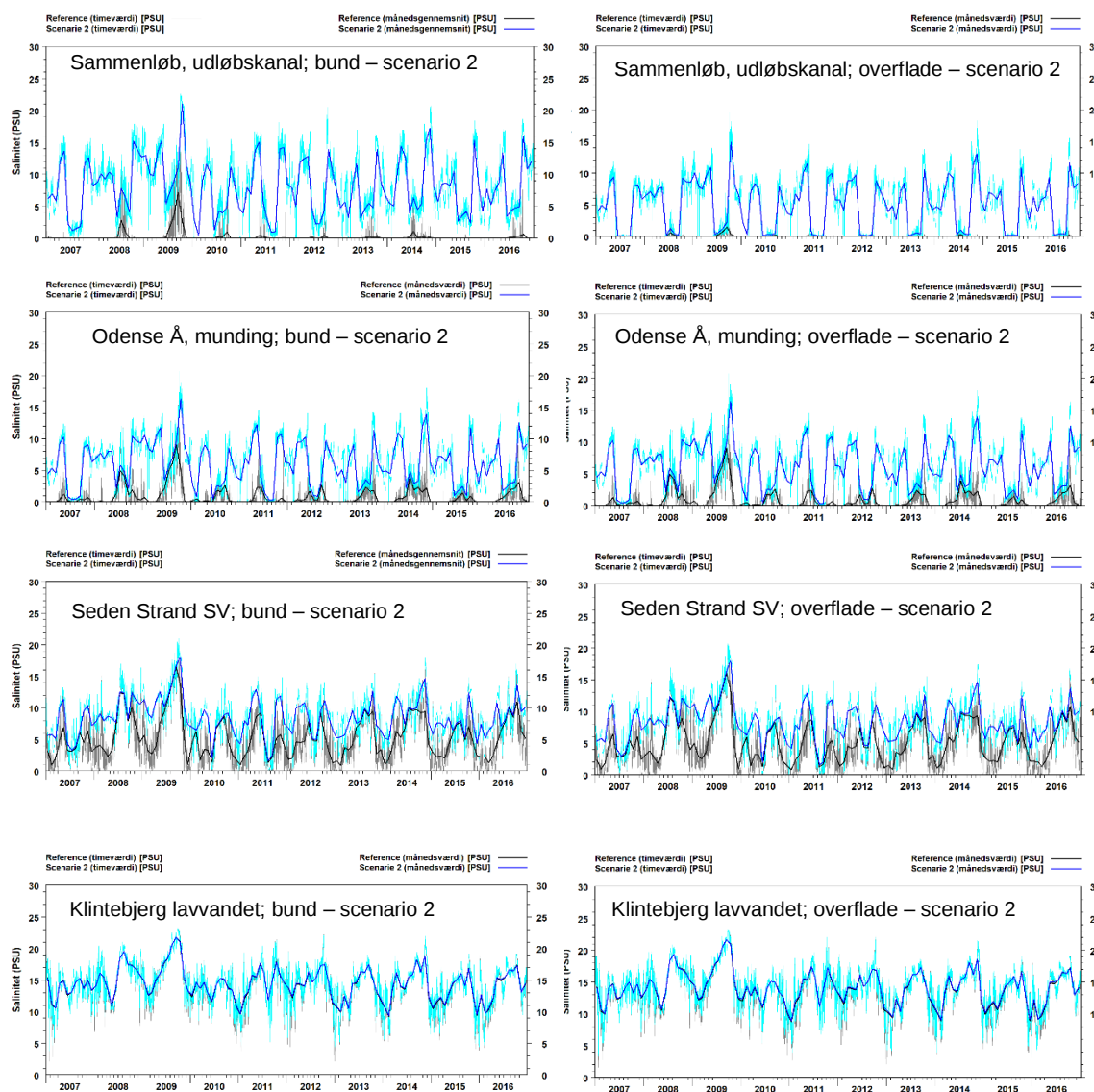
Det fremgår således at begge scenarier giver svagt forøget salinitet i Seden Strand, samt at scenarie 2 øger saliniteten lidt mere end scenarie 1. Dette skyldes at der samlet cirkuleres mere vand i scenarie 2 end i scenarie 1.



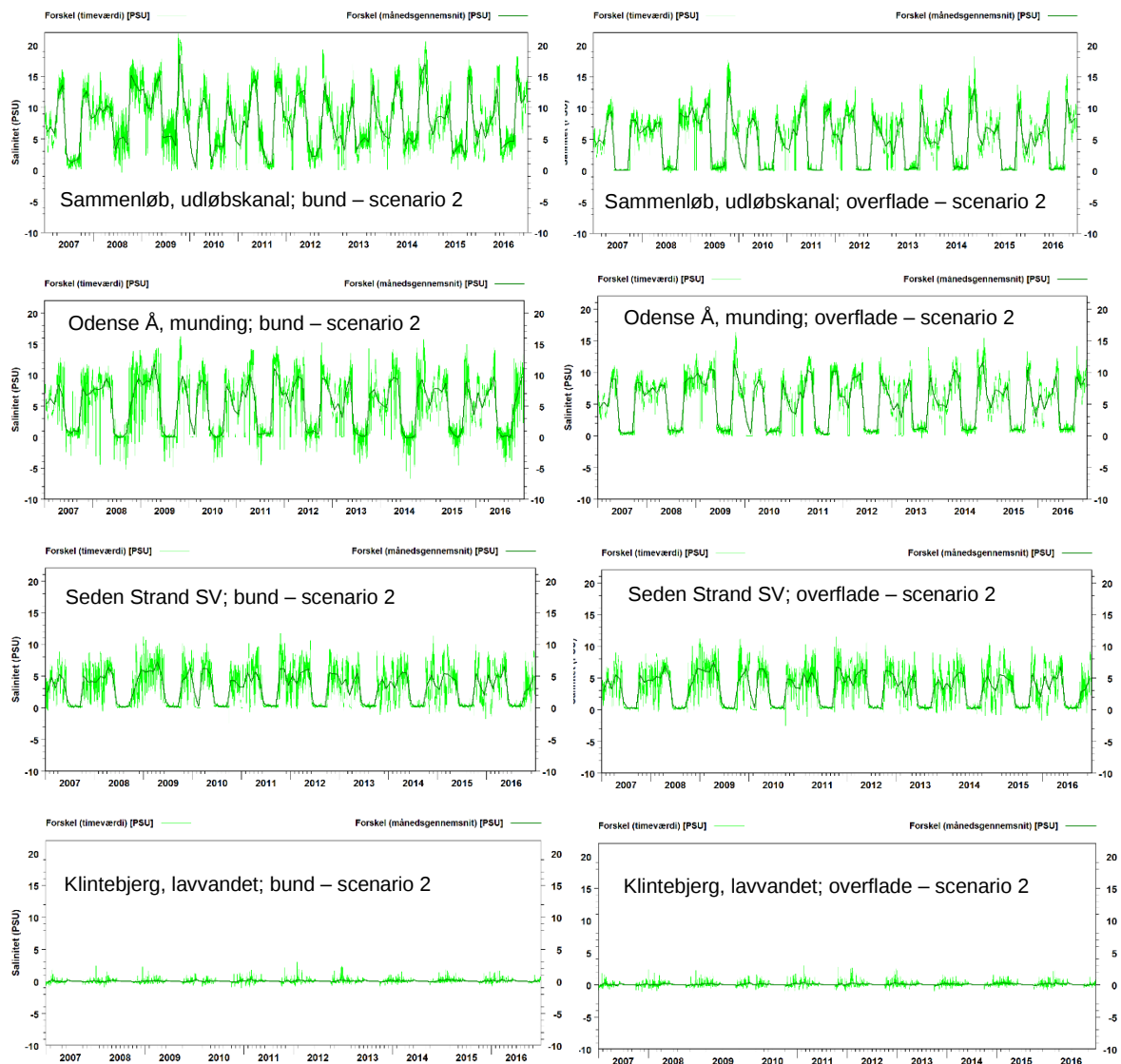
Figur 3-4. med 3-lagsmodel) af saltholdigheder ved ansøgt kølevandsudledning fra Blok 7 scenarie 1 uden sommer cirkulation – blå kurver (lyseblå kurver: timeværdi – mørkeblå kurver: månedsgennemsnit). Referencesituationen – sorte/grå kurver (grå kurver: timeværdier, sorte kurver: månedsgennemsnit). Sorte/grå referencekurve ligger de fleste steder bag de blå kurver og kan derfor ikke alle steder ses på plot.



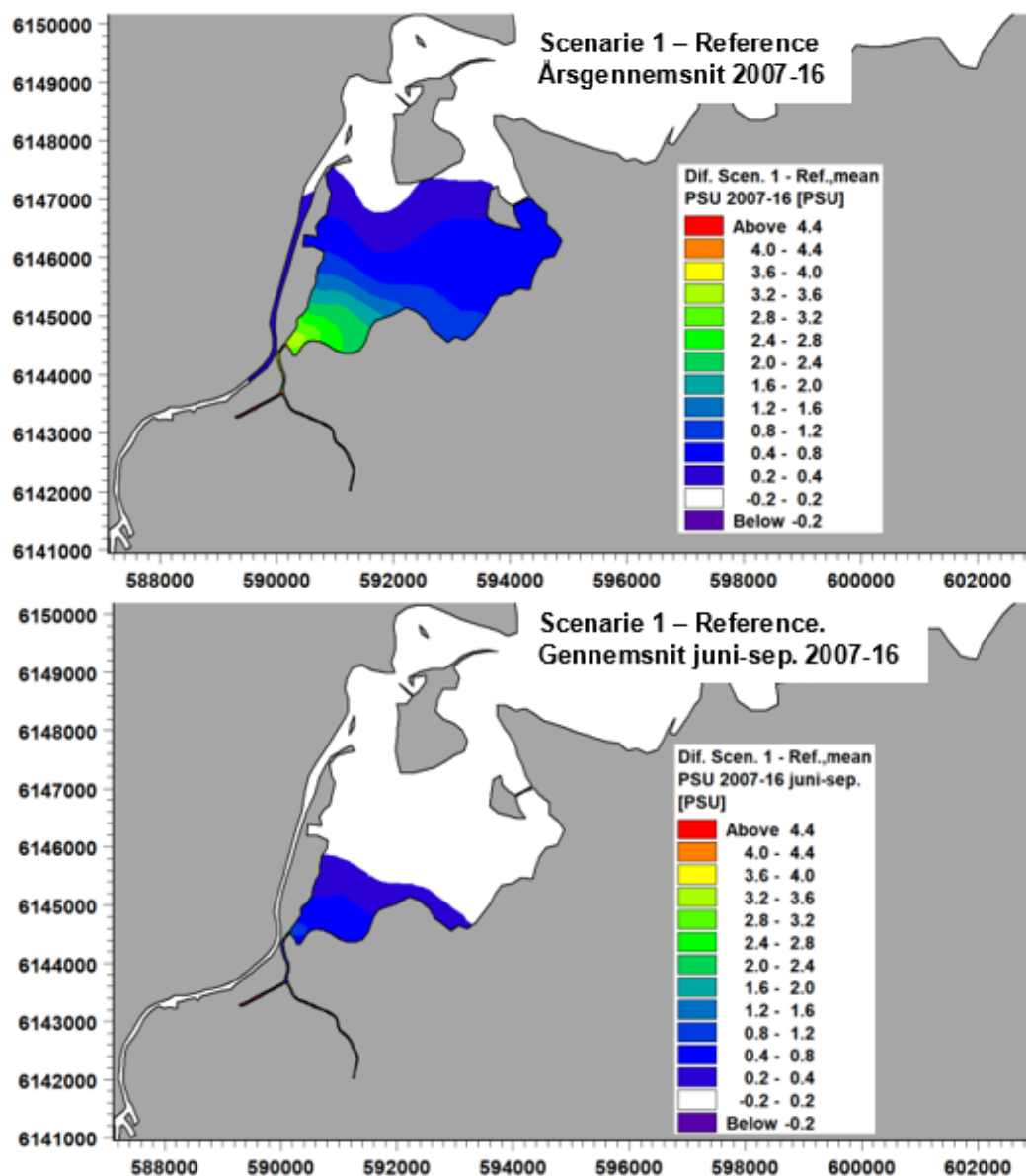
Figur 3-6 Salinitetsforøgelse ved ansøgt kølevandsudledning fra Blok 7 (scenario 1 uden sommercirkulation) i forhold til reference-situationen (3-lagmodel). Grønne kurver: time værdier. Mørkegrønne kurver: Månedsgennemsnit.



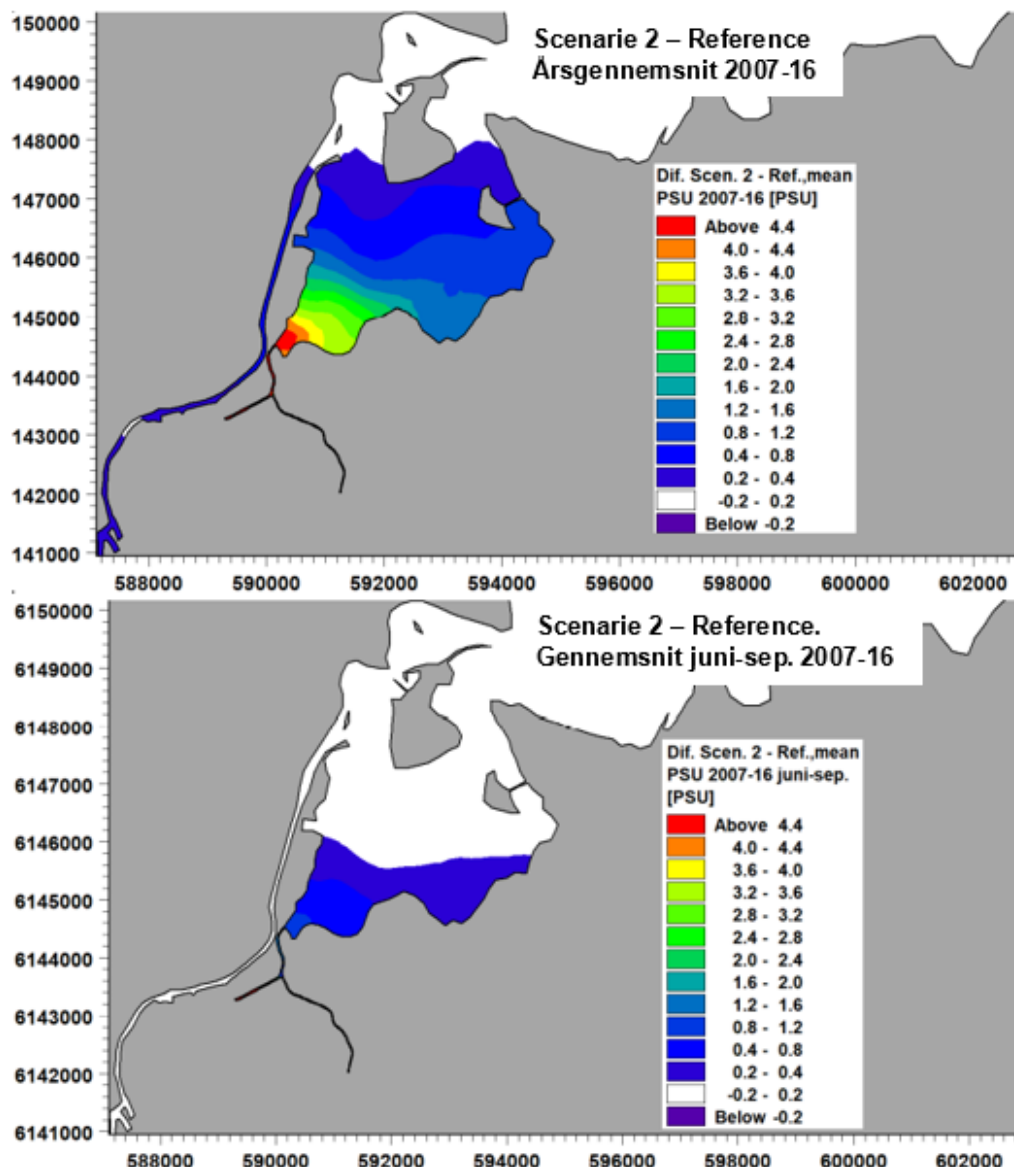
Figur 3-7 Beregnede timeværdier og månedsgennemsnit (med 3-lagsmodel) af saltholdigheder ved ansøgt varmepumpe (scenario 2 med sommercirkulation) – lyseblå kurver: timeværdi – mørkeblå kurver: månedsgennemsnit og i referencesituationen (grå kurver: timeværdier, sorte kurver: månedsgennemsnit). Sort/grå referencekurve ligger de fleste steder bag den blå scenario 2 kurve og kan derfor ikke alle steder ses på plot.



Figur 3-8 Salinitetsforøgelse ved ansøgt varmepumpe (scenario 2 med sommercirkulation) i forhold til reference-situationen (3-lagmodel). Grønne kurver: time værdier. Mørkegrønne kurver: Månedsgennemsnit.



Figur 3-9 Kortet viser årsmiddelværdien øverst og sommermiddelværdi nederst af den modellerede oversaltholdighed i overfladelaget (3-lagsmodel) ved ansøgt kølevandudledning fra Blok 7 (Scenarie 1 med sommercirkulation) i forhold til referencesituationen uden FFP.



Figur 3-10 Kortet viser årsmiddelværdien af den modellerede oversaltholdighed i overfladelaget (3-lagsmodel) ved ansøgt cirkulation gennem varmepumpe (Scenarie 2 med sommercirkulation) på FFP i forhold til referencesituationen uden cirkulation gennem FFP.

3.2.1.2 Odense Å - saltholdighed

Som beskrevet ovenfor beregnes der med 3-lagsmodellen, at kølevandspumpningen (scenarie 1) hhv. varmepumpecirkulationen (scenarie 2) øger saliniteten i de indre dele af fjorden (Seden Strand), og dermed også i den nederste del af Odense Å pga. indtaget af vand med højere saltholdighed via Odense Kanal.

I referencesituationen uden kølevand er det beregnet med 3-lagsmodellen at saltholdigheden ved Odense Ås munding varierer mellem 0 og 10 psu i løbet af perioden 2007-2016, mens saltholdigheden ved de ansøgte scenarier varierer mellem 0 og 20 psu (Figur 3-4, Figur 3-6 og Figur 3-7). Det må dermed forventes, at der vil ske en ændring i saltvandsoptrængning i åen i form af en øget forekomst af forhøjet salinitet samt en forlængelse af den naturlige saltvandskile. Dette hænger dog i høj grad sammen med afstrømning i åen og vandstand i fjorden. En øget saltholdighed kan bl.a. begrænse forekomst af bundplanter i åen. 3-lagsmodellen giver imidlertid kun et overordnet generelt

billede for fjorden, men mangler en tilstrækkelig rumlig opløsning til nærmere at bedømme saltvandsindtrængning i åen. Derfor er 10-lagsmodellen benyttet for perioden 01.01.2007-31.12.2011. Denne periode er bl.a. valgt fordi perioden dækker godt 4 år forud for screeningen af bundvegetationens forekomst i Odense Å i 2011, og fordi der foreligger sammenhørende randværdier for vandstand og salinitet i Odense Fjord, afstrømning med Odense Å og kølevandsudledning (mængde og saltholdighed).

Det har også været vigtigt at perioden indeholder dels en række år med afstrømninger i Odense Å, som ikke adskiller sig væsentligt fra det generelle billede, dels indeholder det tørre år 2009, hvor der forekom en relativ lav afstrømning i åen, og dermed mulighed for en særlig kraftig saltvandsindtrængning op ad åen.

10-lagsmodellens resultater er nærmere præsenteret i DHI 2019. På baggrund af de beregnede saliniteter er der lavet en frekvensanalyse for hyppighed af saltholdigheder på udvalgte lokaliteter (Figur 3-11) for perioden. Analyse af optrængning af salt vand med 10-lagsmodellen er grundlæggende lavet ud fra scenarieberegningerne uden sommercirkulation. Men som DHI anfører i deres rapport fra 2020 (DHI 2020) vil den beskudne sommercirkulation på 0,3 m³/s ikke påvirke optrængningen af den naturlige saltvandskile langs bunden i Odense Å i nogen nævneværdig grad. Vurderingerne vedrørende saltvandsoptrængningen er derfor baseret på beregningerne fra 2019 (DHI 2019).

På baggrund af observationer i 2011 og samstemmende registreringer i 2015 er der beskrevet en nedstrøms afgrænsning af naturtypen 3260 (repræsenteret ved brudelys) ved bunden ved lokaliteten 2380 m og på lavere partier (brinker) ved lokaliteten 1700 m. Den faktiske/historiske saltvandspåvirkningen i henholdsvis bundvandet ved 2380 m og overfladevandet ved 1700 m beregnet med 10-lags modellen. Dette er gjort for at bestemme en teoretisk tålegrænse for naturtypen 3260 baseret på den antagelse, at det alene skulle være saltpåvirkningen, der er årsag til naturtypens nedstrøms afgrænsning (og ikke f.eks. sedimentstabilitet, dybde og lysforhold).

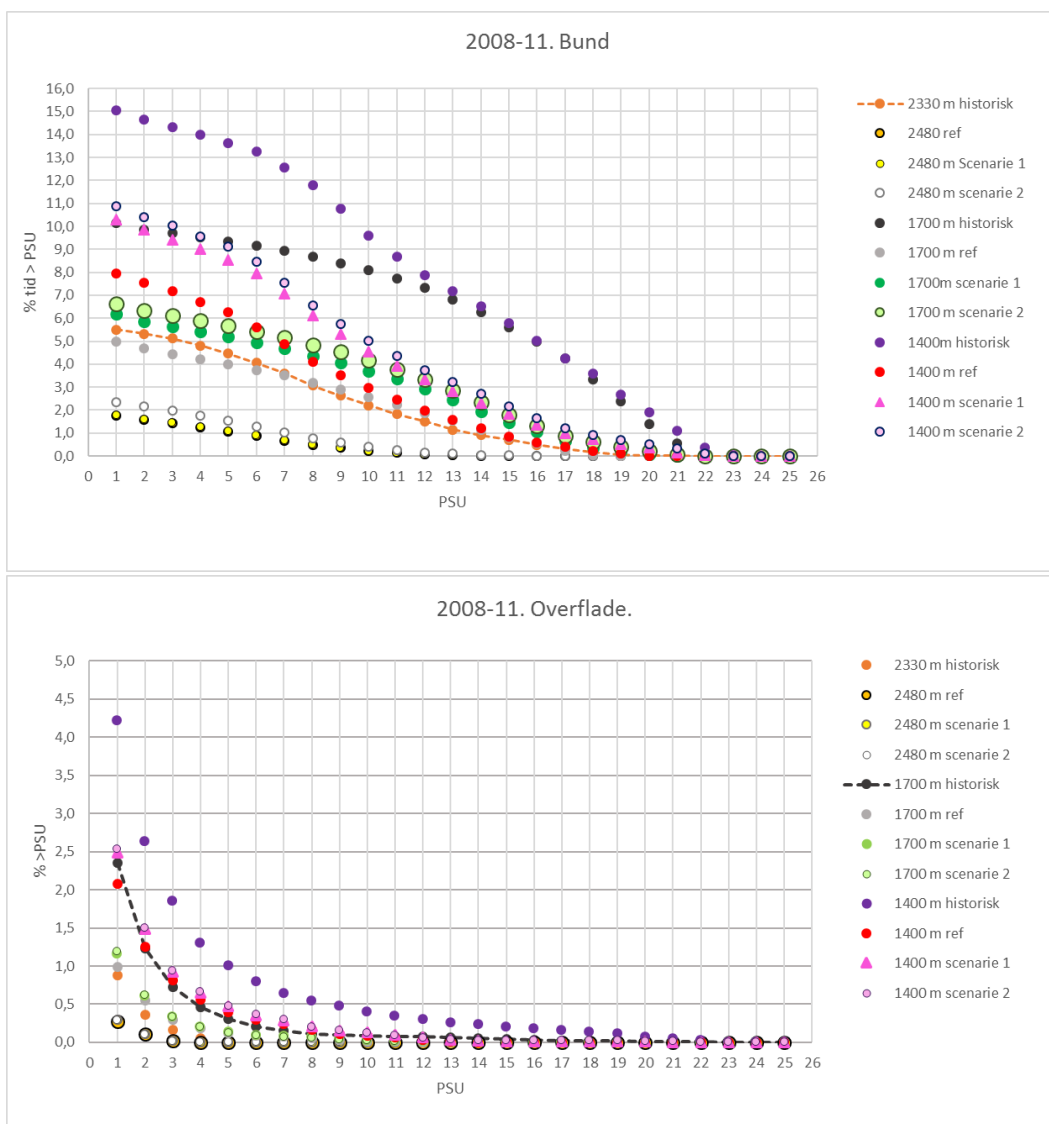
Lokaliteten 1700 m repræsenterer samtidig den nedstrøms afgrænsning for arealet udlagt til naturtypen 3260 i Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord.

I Figur 3-11 er med stiplede linjer vist salinitetsfordeling som undervandsversionen af brudelys i henhold til observationerne i 2011 og 2015 har tolereret i henholdsvis overfladevand (1700 m fra åmunding) og bundvand (2380 m fra åmundingen).

Det fremgår af figuren, at ved Kertemindevej (lokalitet 2480 m fra åmunding), som er opstrøms grænse for Natura 2000-område nr. 110 (Odense Fjord), beregnes der ingen ændring i saltholdigheden i overfladevandet. For scenarie 1 er der heller ikke beregnet nogen ændring ved scenarie 1 i forhold til referencen. For scenarie 2 er der beregnet mindre effekt på salinitetshyppigheden i forhold til referencen. Det drejer sig om en forøgelse på 0,5 % af tiden for saliniteter på 1 psu og aftagende jævnt til mindre end 0,1% af tiden ved saliniteter over 10 psu.

På lokaliteten 1700-meter forventes salteksposeringen at ville blive reduceret kraftig i forhold til de historiske forhold. Salteksposeringen vil med de opstillede scenarier komme til at ligge tæt på salteksposering, der forventes i en referencesituation uden vandcirkulation gennem Blok 7. Der er dog tale om en ganske svag forøgelse af

salteksposeringen i bundvandet ved scenarie 1 i forhold til referencesituationen. Salteksposeringer øges i 1 - 1,5 % af tiden. Salinitetsniveau og -variation i bundvandet på station 1700 m ændres ikke. Da der ikke cirkuleres i vand i sommerperioden, er en stor del af den for planterne mest følsomme periode helt friholdt for påvirkning. Der beregnes dog i perioden med cirkulation af fjordvand mindre ændringer af henholdsvis hyppigheder og niveau af saltholdigheder i overfladevandet på lokalitet 1700 m. De største forskelle mellem scenarie 1, 1700 m og tolerancekurven fastlagt ud fra den historiske kurve ved 2330 m er en øget forekomst i 1-1,5 % af tiden for saliniteter mellem 5 og 15 psu. Saliniteter mellem 16 og 18 psu forekom med mellem 0,2 og 0,5 % forøget hyppighed. Over 18 psu blev der ikke beregnet nogen påvirkning. De laveste saliniteter (1-4 psu) er beregnet at ville øges med mellem 0,05 % og 0,3 % længere tid end ved beregning af den historiske tolerancekurve fra station 2330 m.



Figur 3-11 Procent af tiden i perioden 01.12.2007 – 31.12.2011 hvor en givne salinitet (psu) overskrides på udvalgte lokaliteter angivet ved afstand fra åmunding.

På lokaliteten 1400 m fra åmundingen sker ligesom på 1700 m en betydelig reduktion salteksposeringen såvel ved bunden som i overfladen i forhold til det historiske scenarie.

Der forekommer dog ved scenarierne i forhold til referencen en svagt øget salteksposering ved bunden. Således øges eksponeringer af saltholdigheder mellem 1 og 18 psu i mellem 2 og 0,5 % af tiden. Der vil ikke ske øget eksponering med saltholdigheder over 18 psu. Det vil sige at station 1400 m ikke udsættes for variationer i saltkoncentration udover det interval som stationen også vil være påvirket af i referencesituationen.

For diskussion af de viste hyppigheder af saltholdigheder i relation til mulig udbredelse og påvirkning af bundvegetationen henvises til afsnit 3.2.6 og 6.1.3.

3.2.2 *Temperaturforhold*

3.2.2.1 *Odense Fjord - temperaturforhold*

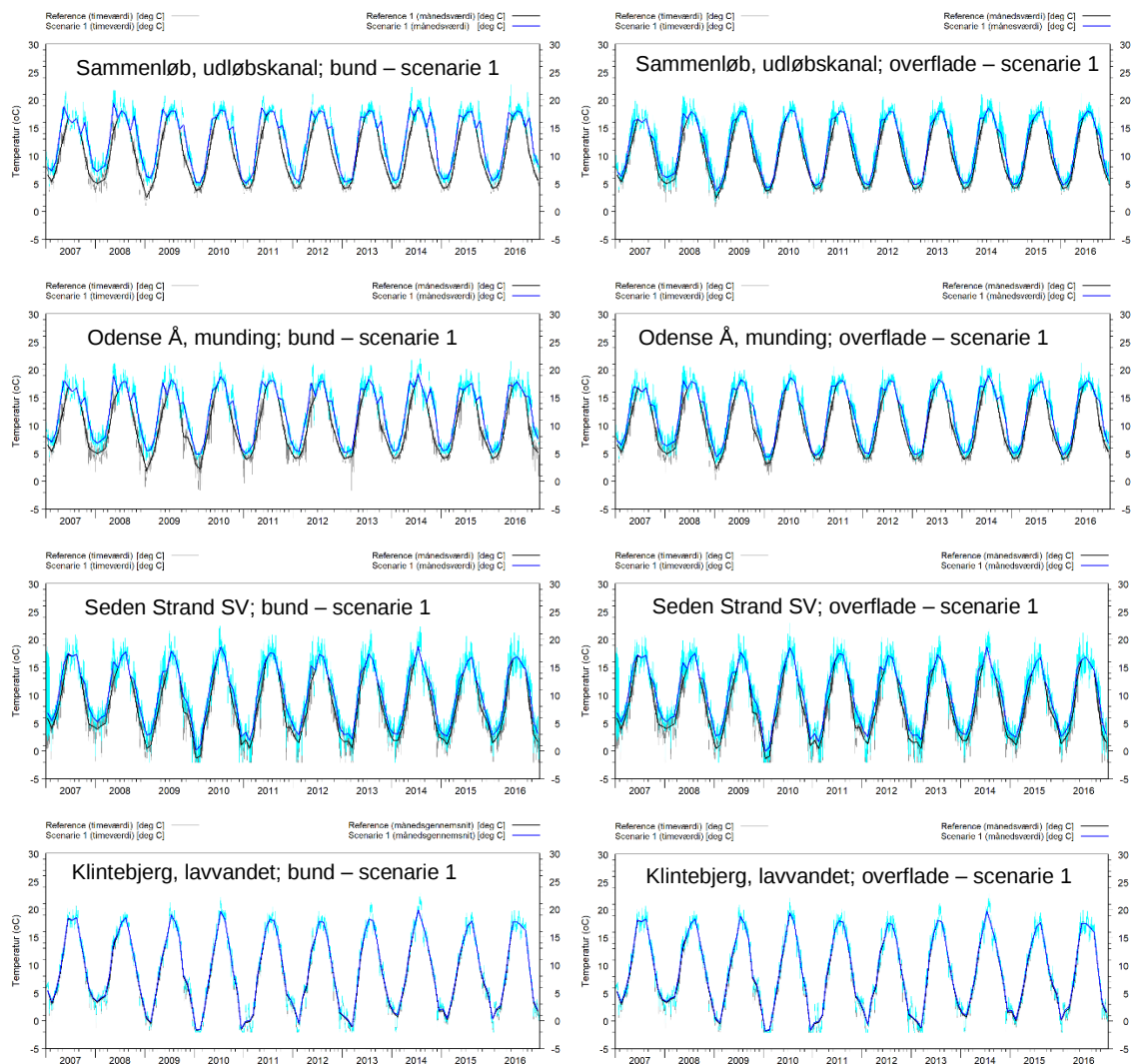
På samme måde som for effekter på saliniteten, er der til beskrivelse af effekt på temperaturforholdene benyttet en 3-lagsmodel til at beskrive det generelle billede over en længere periode (01.01.2007-31.12.2016), suppleret med en 10-lagsmodel til beskrivelse af forholdene i åen og det inderste af Seden Strand for perioden 01.12.2007-31.12.2011. I forhold til referencesituationen øger kølevands- og varmeudledningen (scenarie 1) temperaturen i den nederste del af Odense Å og de indre dele af fjorden (Seden Strand), mens varmepumpealternativet (scenarie 2) vil reducere temperaturen.

For scenarie 1 fremgår beregnede variationer i temperaturforholdene i overfladen ved åens udmunding for periode 2007-16 af Figur 3-12.

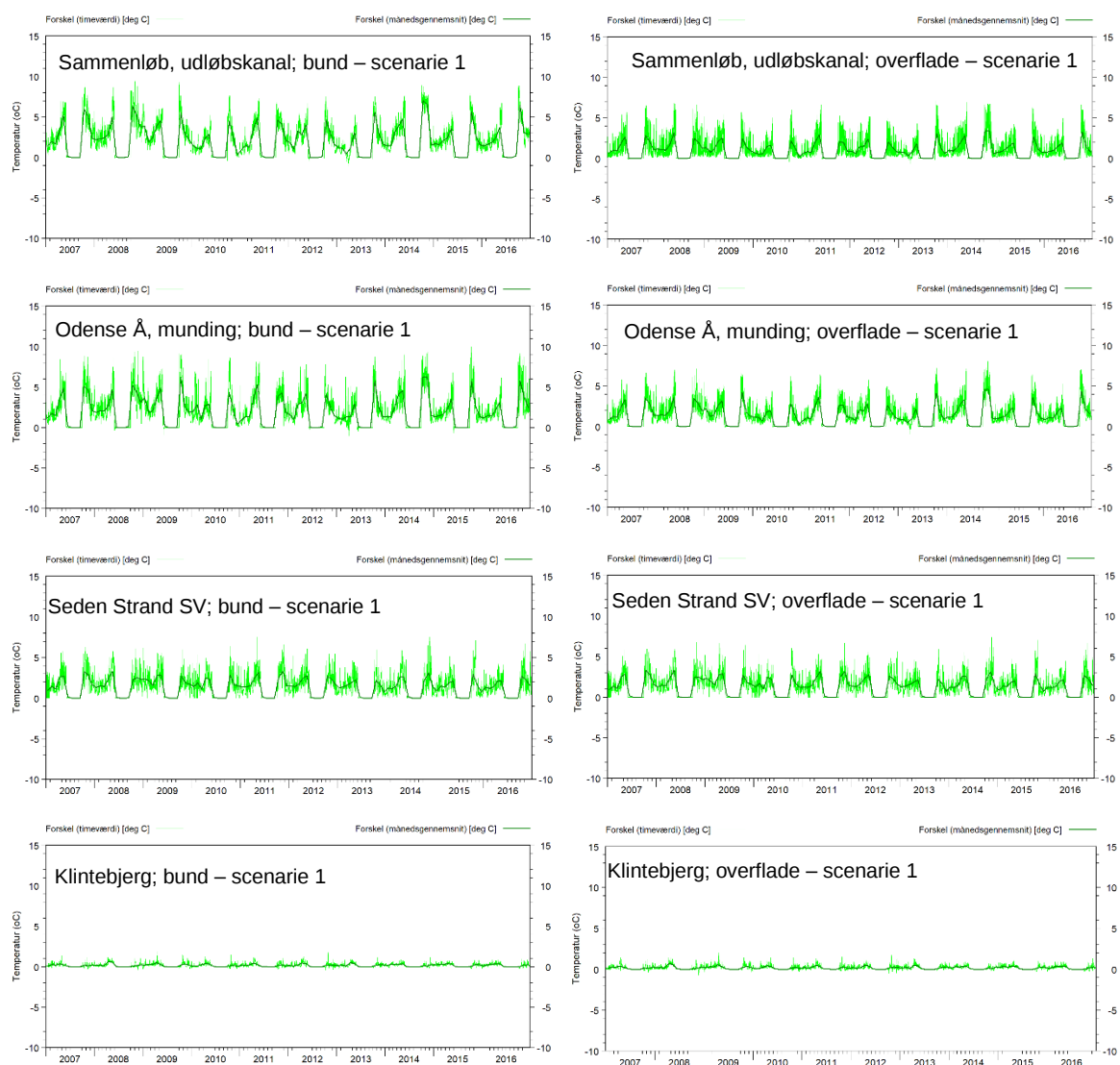
I referencesituationen uden kølevand er der beregnet temperaturer på op til ca. 20 °C i åen i sommerperioden for strækningen fra sammenløb mellem Odense Gl. Kanal og åen og ud til udmundingen i Seden Strand. Ved kølevands- og varmeudledning svarende til scenarie 1 er de beregnede maksimale temperaturer uændrede, da Blok 7 lukkes ned i sommerperioden, hvor disse høje temperaturer forekommer. I forhold til den historiske situation og tidligere ansøgte udledningstilladelser vil der ved scenarie 1 således ikke længere være tale om påvirkning af maksimale temperatur i forhold til referencesituationen.

Ved lavere temperaturniveauer i åen (uden for sommerperioden) vil scenarie 1 give anledning til forøgede temperaturer som det fremgår af Figur 3-13. De absolutte temperaturer, der vil forekomme ved sammenløb, udmunding og i Seden Strand ses af Figur 3-12. Det fremgår, at der i åen mellem sammenløb og udmunding simuleres kortvarige forekomster af op til ca. 8-10 °C overtemperatur i det saltholdige bundvand og op til 5-8 °C overtemperatur i overfladevand. Mere generelt beregnes op til omkring 3-5 °C graders temperaturstigning på denne strækning. På stationen Seden Strand SV beregnes for scenarie 1 tilsvarende maksimalt op til 5-7 °C og mere generelt op til 2-4 °C overtemperaturer.

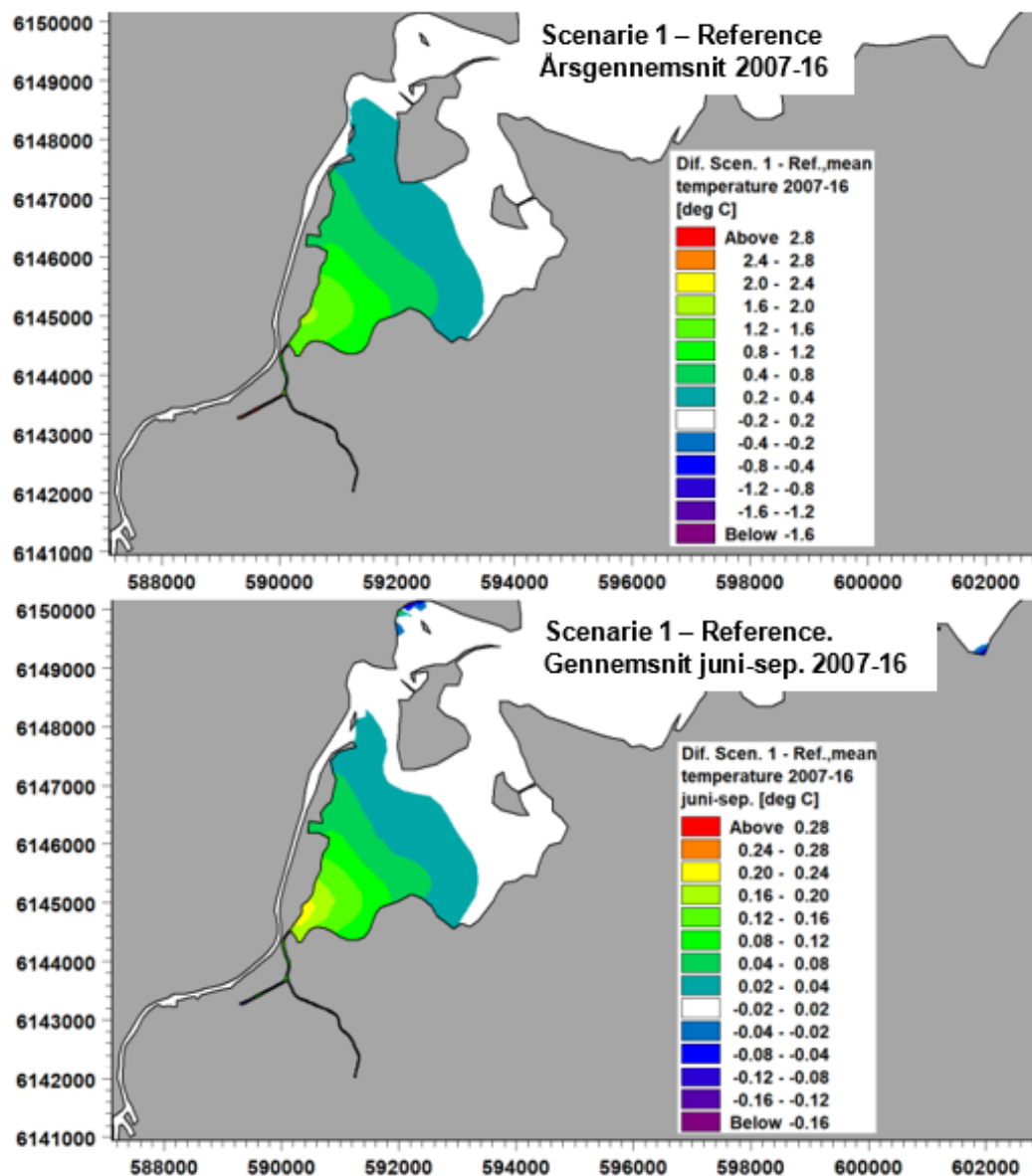
Udbredelseskort for den gennemsnitlige overtemperatur forårsaget af ansøgt kølevand og varmeudledning i forhold til referencesituationen fremgår af Figur 3-14. Det ses, at de gennemsnitlige temperaturforøgelser ligger på op til 2 °C i den indre del af Seden Strand. I den resterende del af Seden Strand beregnes 0,2 - 1,5 graders overtemperatur. I de resterende dele af Odense Fjord beregnes der ingen effekt på temperaturforholdene.



Figur 3-12 Temperatur beregnet med 3-lagsmodel for scenarie 1 uden sommercirkulation og referencen ved sammenløb mellem kølevandskanal og å, ved Odense Ås munding, Seden Strand SV og Klintebjerg i perioden 2007-2017. Blå kurver: Ansøgt kølevandspumpning (dagsgennemsnit (lys) og månedsgennemsnit (mørk)). Sorte kurver: Reference (dagsgennemsnit (grå) og månedsgennemsnit (sort)).



Figur 3-13 Variation i overtemperatur ved ansøgt kølevandspumning (scenarie 1 uden sommercirkulation) i forhold til referencesituationen. Grønne kurver: timeværdier. Mørkegrønne kurver: Månedsgennemsnit.



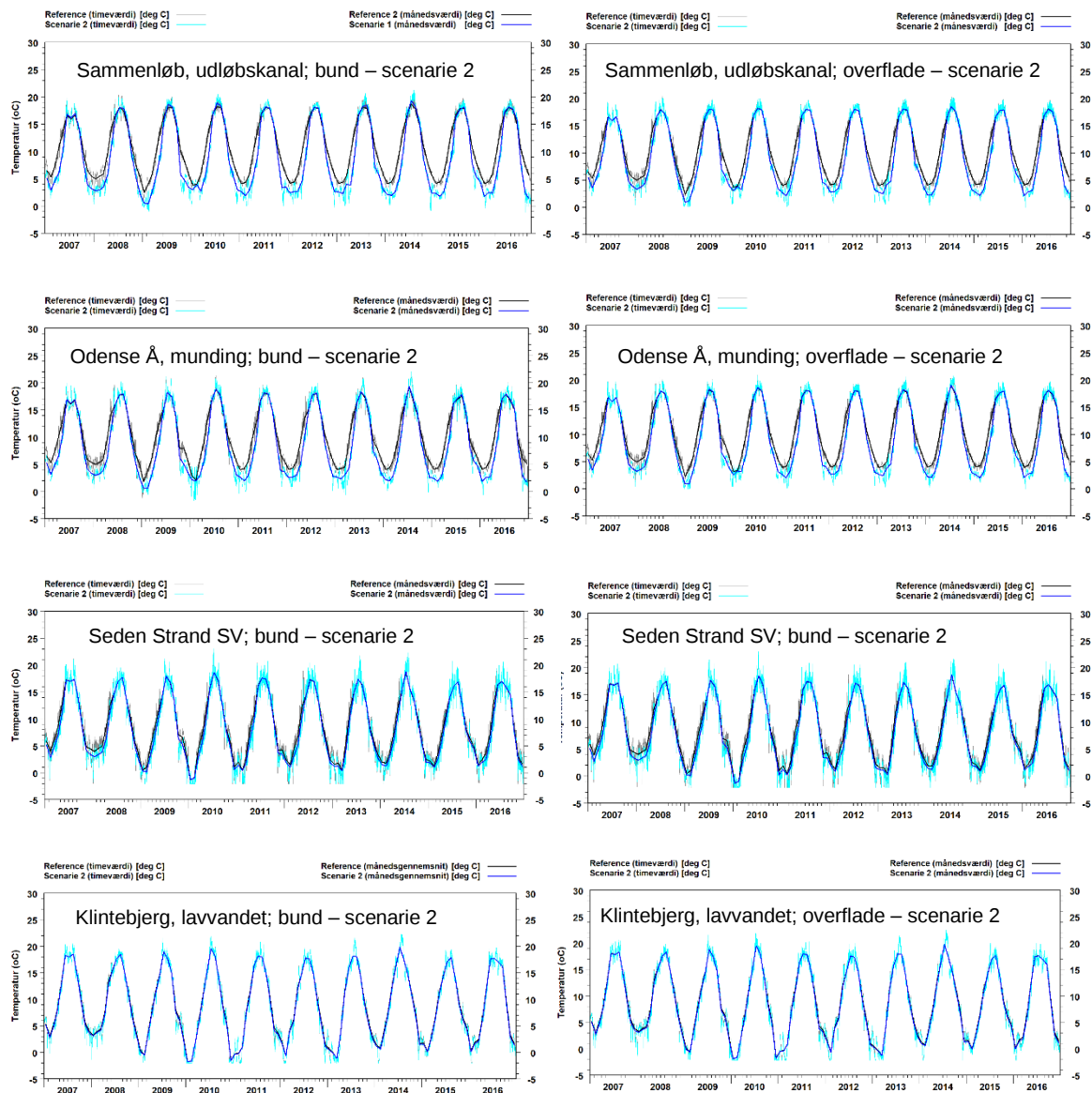
Figur 3-14 Overtemperaturen som årsmiddel (øverst) somme middel (nederst) for perioden 2007-2016 i overfladelaget ved ansøgt kølevandsudledning fra Blok 7 på FFP(scenarie 1) i forhold til en referencesituation uden vandcirkulation gennem Fynsværket.

For scenarie 2 fremgår beregnede variationer i temperaturforholdene i overfladen ved åens udmundning for perioden 2007-16 af Figur 3-15. Da der ved scenarie 2 ligesom ved scenarie 1 ikke cirkuleres betydende vandmængder i sommerperioden, forventes ingen ændringer af åens og fjordens maksimumtemperaturer i forhold til en referencesituation. I forhold til historiske forhold vil dette være en reduktion i temperaturniveau og en væsentlig tilnærmelse til naturlige forhold.

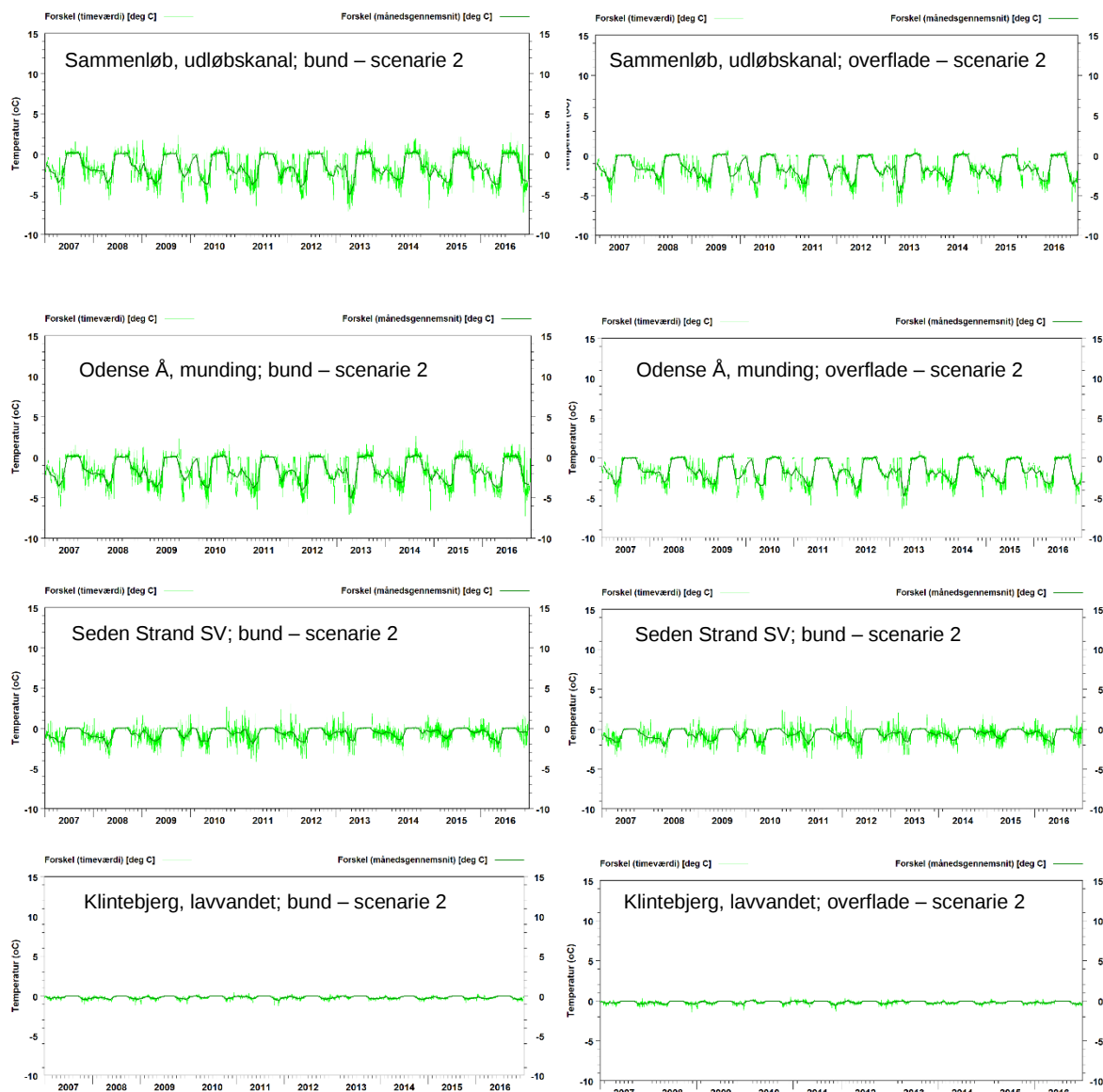
Uden for sommerperioden vil der i åen mellem sammenløbet og udmundingen kunne ske kortvarige reduktioner i timeværdier på op til ca. 7 grader i åen, mens det mere generelle billede på dagsbasis vil være temperaturreduktioner på 2-4 grader.

I den inderste del af Seden Strand er der for scenarie 2 beregnet temperaturændring af størrelsen +2 til – 2 grader i korte tidsrum. Periodelvis stigning i temperaturen skyldes at der cirkuleres relativt varmere vand fra fjordens ydre del gennem værket og Odense Å til Seden Strand. Det generelle billede er en temperaturreduktion på omkring 1 grad.

I de ydere dele af Seden Strand samt i resten af Odense Fjord forventes ingen ændring af temperaturforholdene.

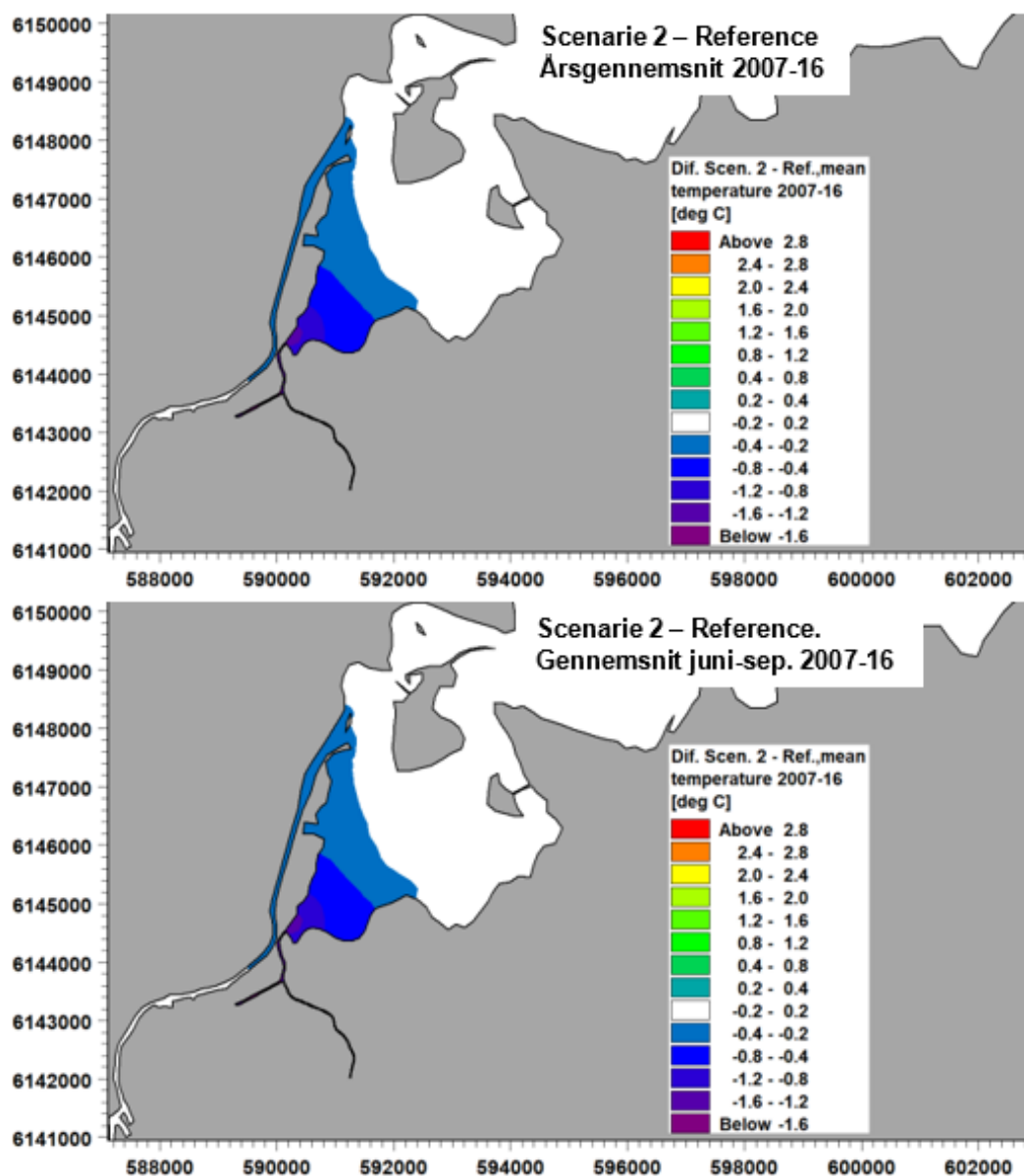


Figur 3-15 Temperatur beregnet med 3-lagsmodel for scenarie 2 (med sommercirkulation) ved sammenløb mellem kølevandskanal og å, ved Odense Ås munding, Seden Strand SV og Klintebjerg i perioden 2007-2017. Blå kurver: Ansøgt havvandspumpning (lyseblå: Dagsgennemsnit. Mørkeblå: Månedsgennemsnit). Sorte/grå kurver beskriver referencen (grå: Dagsgennemsnit; sort: Månedsgennemsnit). De sorte/grå kurver ligger i flere plot bag de blå kurver (sammenfalden med blå kurver) og kan ikke ses på disse plot.



Figur 3-16 Variation i overtemperatur for scenarie 2 (med sommercirkulation) i forhold til referencesituationen. Grønne kurver: timeværdier. Mørkegrønne kurver: Månedsgennemsnit.

De generelle temperaturændringer i Odense Fjord for scenarie 2 er desuden illustreret med udbredelseskortet for den gennemsnitlige overtemperatur på årsbasis i forhold til referencesituationen, som fremgår af Figur 3-17. Det fremgår, at der i den inderste halvdel af Seden Strand er beregnet middeltemperaturfald på 0,2 til ca. 1,6 grader. På samme måde som for salinitet ses at i de ydre dele af Seden Strand og i resten af Odense Fjord beregnes ingen ændring af temperaturforholdene.



Figur 3-17 Årsmiddelværdien af overtemperaturen for perioden 2007-2016 i overfladelaget ved ansøgt cirkulation gennem varmpumpe på FFP (scenarie 2 med sommercirkulation) i forhold til en referencesituation uden vandcirkulation gennem Fynsværket.

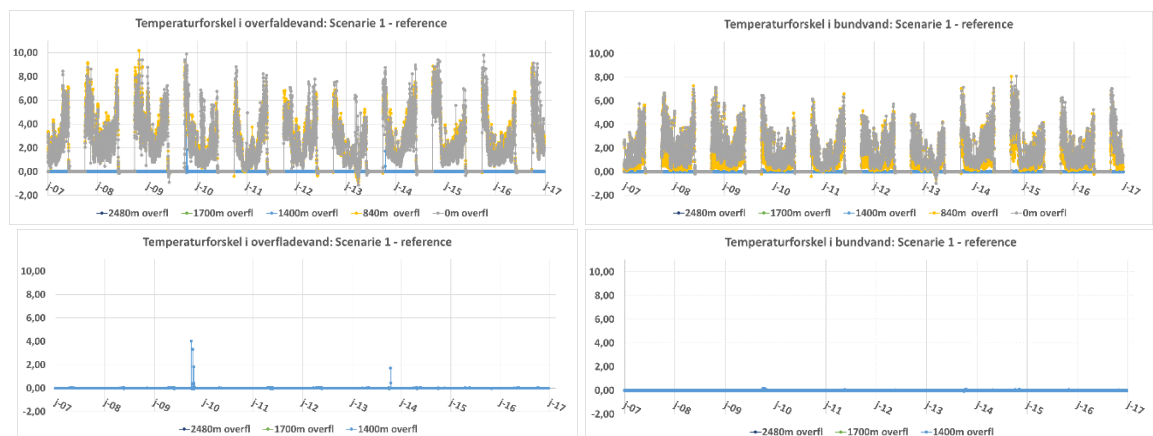
3.2.2.2 Odense Å - temperaturforhold

Som supplement til overstående temperaturberegninger er der desuden foretaget beregninger med 10-lagsmodellen for nærmere at kunne beskrive effekter i Odense Å. Disse beregninger skal bl.a. danne grundlag for vurdering af eventuelle temperatureffekter på naturtype 3260 "vandløb med vandplanter" i Odense Å inden for habitatområde 94. Effekter af beregnede temperaturændringer på denne naturtype er nærmere diskuteret i afsnit 6.1.3 og 9.1.5.

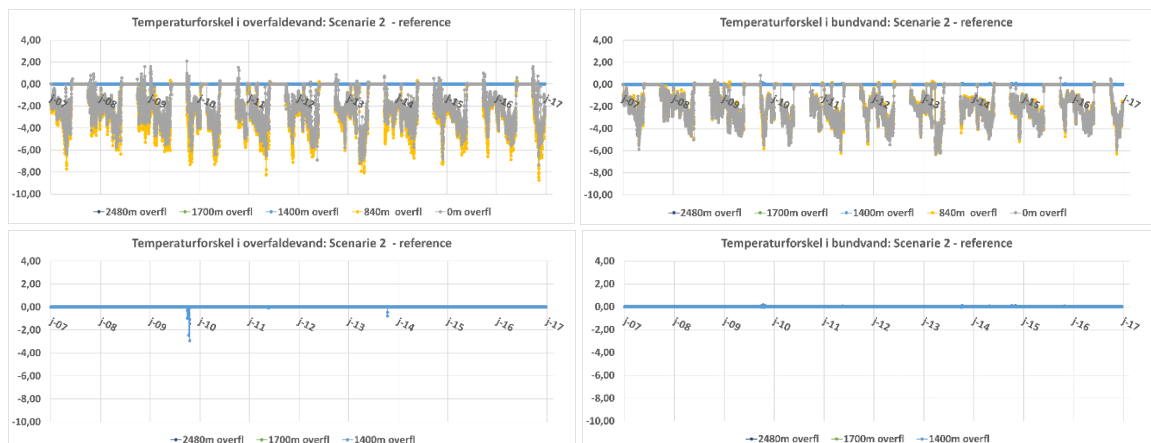
Figur 3-18 og Figur 3-19 viser temperaturer i overflade- og bundvand i åen beregnet med 10-lagsmodellen for scenarie 1 henholdsvis scenarie 2.

Det fremgår af såvel de tidligere Figur 3-12 og Figur 3-13 som nedenstående Figur 3-18, at der nedstrøms sammenløbet mellem Odense Å og Odense Gl. Kanal ved scenarie 1 beregnes overtemperaturer i overfladevandet på 8-10 grader, mens der i bundvandet beregnes overtemperaturer på op til 6-8 grader i forhold til vandtemperaturen i åen. Disse maksimale temperaturstigninger beregnes for situationer, hvor fjordens temperatur er højere end åens, og der samtidig cirkuleres kølevand.

Opstrøms sammenløbet beregnes der i Odense Å kun ved ganske få hændelser nogen betydende overtemperatur i overfladevand. Maksimale overtemperaturer er beregnet til 2-4 grader ved 4 hændelser i løbet af perioden 2007-2016 – alle ved lokaliteten 1400 m. I bundvandet er der ikke beregnet nogen væsentlige ændring i temperaturforholdene. Ved lokaliteten 1700 m er der i samme periode ikke beregnet nogen ændring i temperaturforholdene i hverken overfladevand eller bundvand.



Figur 3-18 Scenarie 1. Beregnede temperaturændringer Odense Å med 10-lagsmodel på udvalgte lokaliteter i overfladevand og bundvand. De nederste plot viser alene forholdene opstrøms sammenløb mellem vand fra FFP og Odense Å.



Figur 3-19 Scenarie 2. Beregnede temperaturændringer Odense Å med 10-lagsmodel på udvalgte lokaliteter i overfladevand og bundvand. De nederste plot viser alene forholdene opstrøms sammenløb mellem vand fra FFP og Odense Å.

For scenarie 2 viser Figur 3-15 og Figur 3-16 såvel som Figur 3-19, at der nedstrøms sammenløbet mellem Odense Å og Odense GI. Kanal for scenarie 2 beregnes reduktioner af temperaturen i overfladevandet på 6-9 grader, mens der i bundvandet beregnes en reduktion af temperaturen på op til 4-6 grader i forhold til vandtemperaturen i åen. I lighed med scenarie 1 forekommer disse maksimale temperaturændringer for scenarie 2 i situationer, hvor fjordens temperatur er lavere end åens, og der samtidig cirkuleres vand over varmepumperne.

Opstrøms sammenløbet beregnes der i Odense Å kun ved en enkelt hændelse i 2009 en reduktion i temperaturen i overfladevandet ved lokaliteten 1400 m på op til ca. 3 grader. I resten af beregningsperiode beregnes ikke nogen væsentlige temperaturændringer i overfladevandet. I bundvand beregnes der på intet tidspunkt nogen væsentlige ændring i temperaturforholdene opstrøms sammenløbet. Ved lokaliteten 1700 m beregnes ingen ændringer i vandtemperaturen der er større end 1 grad for hverken overfladevandet eller bundvandet.

Effekten af de beskrevne ændringer i salinitet og temperatur diskuteres nærmere i kapitel 0.

3.2.3 Næringsstoffer

Det øgede vandskifte i forbindelse med vandcirkulationen gennem Blok 7 medfører generelt marginale og dermed ikke væsentlige ændringer i koncentrationerne af såvel kvælstof som fosfor i Odense Fjord (Tabel 3-1).

For scenarie 1 og 2 er det beregnet, at der i Seden Strand i forhold til referencen vil ske en reduktion af årsmiddeldkoncentrationerne af total kvælstofniveauerne på henholdsvis ca. 5 og ca. 9 %. Den opløste uorganiske kvælstoffraktion (DIN) er beregnet at blive reduceret med henholdsvis ca. 7 % i scenarie 1 og ca. 12 % i scenarie 2. Disse fald ses på trods af at der faktisk sker en øget tilførsel af kvælstof til Seden Strand området. Den øgede tilførsel skyldes, at der cirkuleres mere vand. Dette vand vil have en generel lavere koncentration end vandet i Seden Strand, som er påvirket af afstrømningen fra land. Derfor

vil der ske et fald i kvælstofkoncentrationerne i forhold referencen. Samtidig sker der med den øget vandtilførsel også en øget transport af kvælstof ud af Seden Strand.

For total fosfor er der beregnet reduktioner i koncentrationen på mellem 1,2 – 1,4 % i Seden Strand. Faldet i fosforniveau skyldes lige som for kvælstof, at der cirkuleres vand ind i området med koncentrationer, der er lavere end det der vil forekomme i reference-situationen, hvor Seden Strand området i lidt højere grad er påvirket af afstrømningen fra land.

I området Havn (Odense Kanal) er der tale om reduktioner i koncentrationen af totalt kvælstof på omkring 1,5 % og omkring 5 % reduktion i total fosforniveauerne for begge scenarier.

Disse reduktioner i næringsniveauer i Odense Kanal og Seden Strand skyldes som nævnt, at der trækkes relativt næringsfattigt vand ind fra Ydre Odense Fjord ved pumpning for gennemstrømning af Blok 7.

I yderfjorden ses (Tabel 3-1) generelt marginale og dermed ikke væsentlige ændringer i kvælstof-niveauerne på omkring 1,5 – 2,6 % af DIN og 0,3-0,6 % af Total N. Ændringerne svarende til 2-4 µg N/l. Total fosforniveauerne i yderfjorden er beregnet at kunne blive ændret med under 1 % svarende <1 µg/l TP.

Den samlede næringsstofbelastning af fjorden ændres ikke, hvilket er dokumenteret gennem modelberegningerne, der viser, at nettotransporten af N og P ved Gabet (åbningen af Odense Fjord til Kattegat) stort set er uændret ved scenarie 1 og 2 i forhold til referencesituationen (DHI 2019).

Odense Fjord tilføres næringsstoffer fra bl.a. renseanlæg, industriudledninger og landbrugsområder fra et opland svarende til 31 % af Fyn samt fra Odense by. Den diffuse afstrømning, primært fra landbrugsarealer, er den mest betydende kilde til både kvælstof og fosfor, mens den atmosfæriske tilførsel er af mindre betydning (<5 % af den totale kvælstofbelastning, Naturstyrelsen 2011a). For fosfors vedkommende sker der også en intern påvirkning fra ophobet fosfor i sedimentet.

Siden begyndelsen af 1980'erne er kvælstofafstrømningen til fjorden reduceret med ca. 45 % og fosforafstrømningen med ca. 83 %, og i de kommende år forventes der at ske en yderligere reduktion af næringsstofbelastningen som resultat af allerede iværksatte eller planlagte tiltag inden for Hovedvandopland Odense Fjord (Naturstyrelsen 2011a). De reducerede tilførsler betyder, at potentialet for næringsstofbegrænsning af planteplankton og makroalger er væsentlig forøget; men niveauerne er dog fortsat så høje, at miljøtilstanden ikke kan betegnes som stabil (Fyns Amt 2006b).

De beregnede ændringer vil være langt mindre end de naturlige variationer fra år til år betinget af variationer i afstrømning fra oplandet og omsætning via processer i fjorden.

Effekten af de to scenarier på næringsstofniveauerne må på denne baggrund betegnes som ikke væsentlige.. Effekterne af ændringer i næringsniveauer for de biologiske kvalitetselementer behandles yderligere i afsnit 6.1, 6.2 og 6.3.

Tabel 3-1. Volumenvægtede koncentrationer af DIN (NO₃+NH₄-N), Total-N, opløst uorganisk fosfat (PO₄-P) og Total P i 5 områder i Odense Fjord for referencescenariet samt ansøgt udledning. Afgrænsningen af områderne er vist i Figur 3-3.

Volumenvægtede koncentrationer	Simulering	DIN (mg/l)	Total N (mg/l)	PO ₄ -P (mg/l)	Total P (mg/l)
Havn					
	Reference	0,629	1,331	0,021	0,083
	Scenarie 1	0,630	1,311	0,020	0,079
	% ændring	0,1	-1,5	-6,6	-4,9
	Scenarie 2	0,632	1,307	0,020	0,079
	% ændring	0,5	-1,8	-8,3	-5,5
Seden Strand					
	Reference	1,423	2,328	0,023	0,106
	Scenarie 1	1,322	2,212	0,023	0,106
	% ændring	-7,1	-5,0	0,4	0
	Scenarie 2	1,260	2,134	0,023	0,105
	% ændring	-11,5	-8,3	0	-1,2
Yderfjord Øst					
	Reference	0,202	0,590	0,006	0,032
	Scenarie 1	0,205	0,592	0,006	0,032
	% ændring	1,2	0,3	0,5	0
	Scenarie 2	0,206	0,593	0,006	0,033
	% ændring	2,2	0,5	1,8	0,9
Yderfjord vest1					
	Reference	0,206	0,593	0,005	0,030
	Scenarie 1	0,208	0,596	0,005	0,030
	% ændring	1,0	0,5	0,1	0,7
	Scenarie 2	0,210	0,597	0,005	0,030
	% ændring	1,8	0,7	1,3	1,2
Yderfjord vest2					
	Reference	0,264	0,692	0,006	0,035
	Scenarie 1	0,268	0,696	0,006	0,035
	% ændring	1,3	0,5	0,6	0,3
	Scenarie 2	0,271	0,676	0,006	0,036
	% ændring	2,3	0,6	0,2	1,0

3.2.4

Iltforhold

Påvirkning på iltforholdene i Odense Fjord er bl.a. illustreret ved beregning af arealvægtede antal dage per år (for perioden 2007-16) for hvert af delområderne vist i Figur 3-3 og Tabel 3-2. Dette giver for ilt en indikation af den relative påvirkning i områderne. For yderligere at vurdere effekterne af lave iltkoncentrationer er desuden inddraget den geografiske fordeling, som fremgår af Figur 3-20.

Tabel 3-2. Arealvægtede antal døgn med iltsvind (gennemsnit for periode 2007-2016) i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området som helhed for referencescenariet og for scenarie 1 og 2.

Antal døgn/år med iltkonc. <4 mg/l ved bunden	Scenarie	Gennemsnitlig Antal døgn/år/område
Havn	Reference	18,18
	Scenarie 1	14,85
	Ændring	-3,33
	Scenarie 2	14,16
	Ændring	-4,02
Seden Strand	Reference	0,00
	Scenarie 1	0,00
	Ændring	0,00
	Scenarie 2	0,00
	Ændring	0,00
Yderfjord Øst	Reference	0,16
	Scenarie 1	0,16
	Ændring	0,00
	Scenarie 2	0,16
	Ændring	0,00
Yderfjord Vest 1	Reference	0,00
	Scenarie 1	0,00
	Ændring	0,00
	Scenarie 2	0,00
	Ændring	0,00
Yderfjord Vest 2	Reference	0,01
	Scenarie 1	0,01
	Ændring	0,00
	Scenarie 2	0,01
	Ændring	0,00

I Seden Strand er der for både scenarie 1 og 2 beregnet en helt ubetydelig og ikke væsentlig ændring af det arealvægtede gennemsnit for perioder med mindre end 4 mg/l ilt ved bunden for periode 2007-2016 (Tabel 3-2). Tilsvarende gælder, at der i de ydre områder af Odense Fjord beregnes ingen ændringer, der har betydning for økosystemerne. I havneområdet beregnes til gengæld en positiv effekt af vandcirkulation gennem Blok 7.

I overensstemmelse hermed viser Figur 3-20 og Figur 3-21, at der for både scenarie 1 og scenarie 2 som gennemsnit over hele beregningsperioden ikke beregnes nogen betydende ændring af iltkoncentration mindre end 4 mg/l ved fjordbunden hverken i Seden Strand eller ydre Odense Fjord. En mindre ændring beregnes ved Vigelsø. Men denne ændring må betegnes indenfor usikkerhed på modelberegningerne og må betegnes som ikke væsentlig. For Seden Strand og de ydre dele af Odense Fjord må effekterne af såvel scenarie 1 som 2 på iltforholdene betegnes som ikke væsentlig.

Det eneste område, hvor der beregnes en ændring, er Odense Havnekanal, hvor antal dage med mindre end 4 mg/l ved bunden reduceres med ansøgt kølevandsmængde. Samlet vil iltforholdene her være let forbedret i forhold til referencescenariet. Scenarie 2 giver lidt større forbedring af iltforhold sammenlignet med referencen. Dette skyldes de større vandmængder, der cirkuleres i scenarie 2 end i scenarie 1. Der er således for begge scenarier tale om svag positiv på iltforholdene i havneområdet. Effekten vil ikke få væsentlig indflydelse på tilstanden i området.

Analyser af beregnede iltkoncentrationer de enkelte år i perioden 2007-2016 viser desuden, at ingen af disse år adskiller sig fra det generelle billede med hensyn til iltforhold, der fremgår af de viste figurer og tabeller.

3.2.5 *Sedimentation*

Ved ændringer produktion i vandmassen vil sedimentation og input til det benthiske økosystem kunne ændres. Dette vil potentiel kunne påvirke iltbalance og fødegrundlag for den fauna der lever i og på bunden.

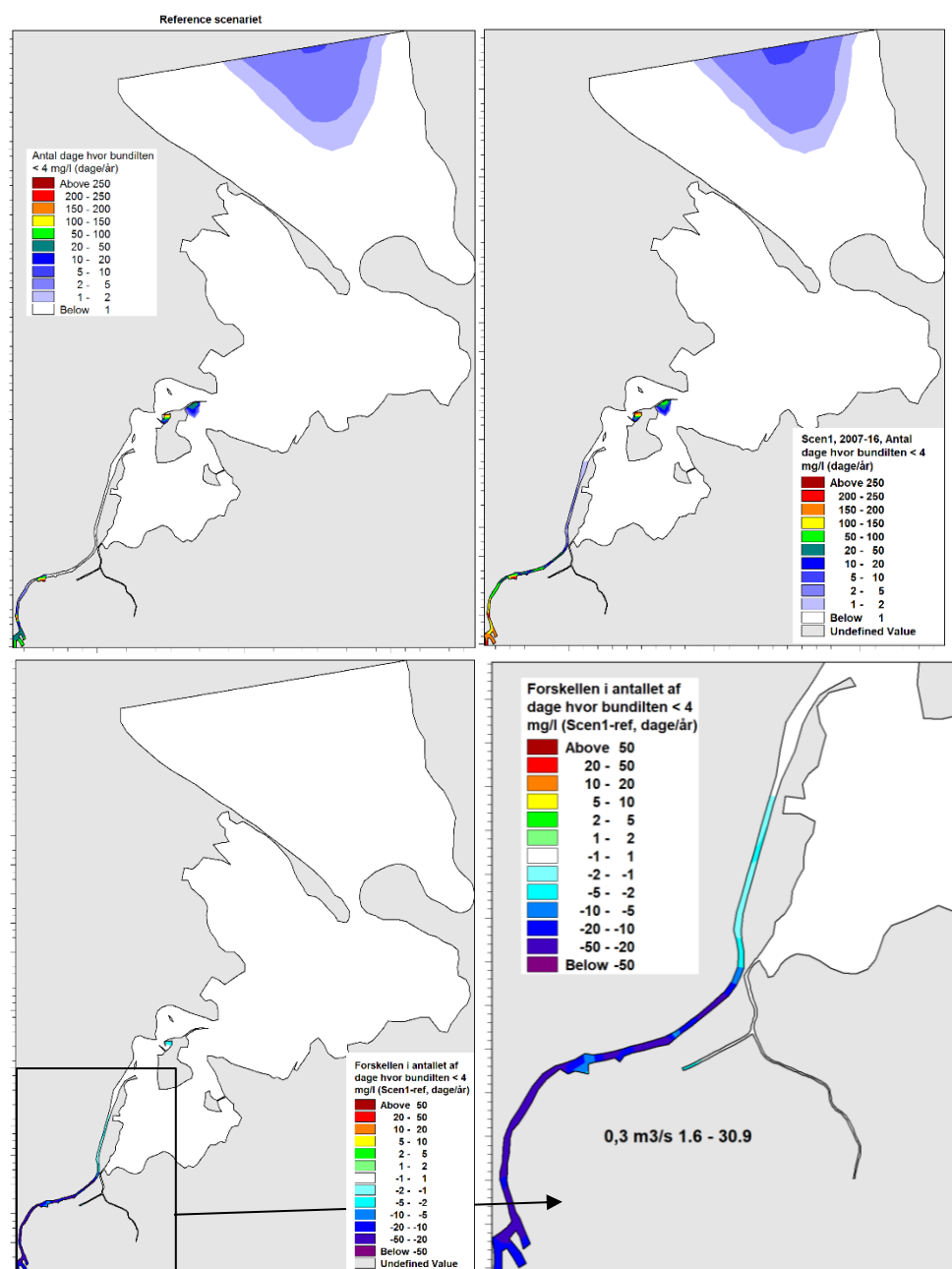
Af overstående afsnit fremgår at ilt-niveauer ikke beregnes af blive væsentlig påvirket af de simulerede ændringer som følge af scenarie 1 og 2.

I Figur 3-22 og Figur 3-23 er vist de beregnede netto sedimentationer samt forskel mellem henholdsvis scenarie 1 og 2 og referencen.

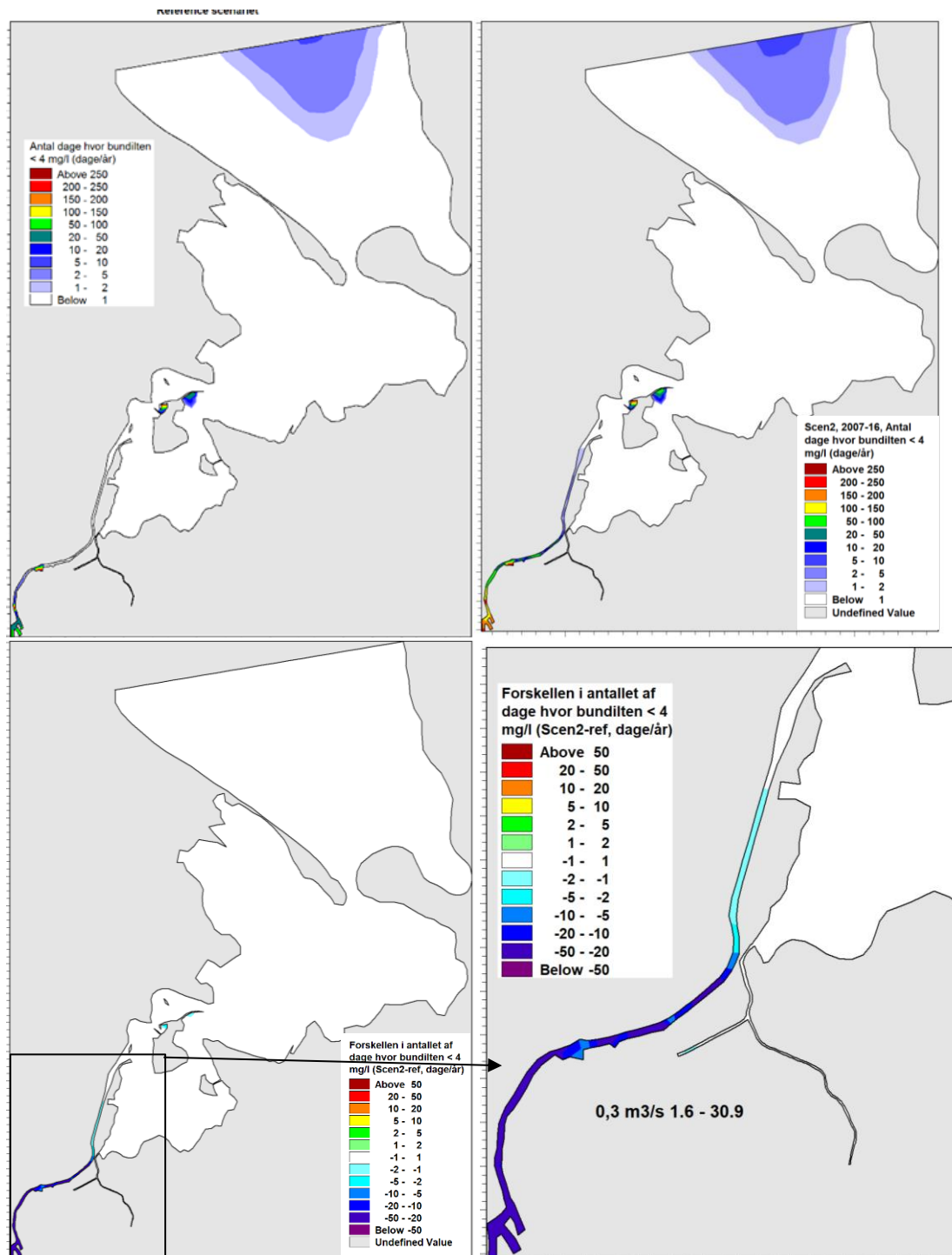
Det fremgår at ændringen i sedimentation lagt de fleste steder ligger en størrelsesorden under de samlede netto sedimentationer. Enkelte steder er der beregnet en ændring i forhold til referencen på 5-10 %. Dette drejer sig for scenarie 1 specielt om et område i den dybde del mellem Stig Ø og Vigelsø samt langs den østlige side af Stig Ø. Dette skyldes mindre forskydning i hvor sedimentationen foregår samt at der. Forskydningerne skyldes mindre ændring i strømningsmønstret i de pågældende områder og ændret transport af materiale til områderne pga. kølevands-cirkulation. For scenarie 2 drejer det sig alene om området mellem Stig Ø og Vigelsø. Ved scenarie 2 er der beregnet et fald i sedimentation på 2- 5 % inderst i Seden Strand langs Stig Ø umiddelbart efter udmundingen af Odense Å. Dette skyldes den øget cirkulation gennem Fynsværket. Materiale transporteres til de dybere område mellem Stig Ø og Vigelsø hvor sedimentationen er øget.

I Yderfjorden er beregnet væsentligt mindre effekter. For begge scenarier er der her således beregnet ændringer i forhold til referencesituationen på $\leq 1-2\%$

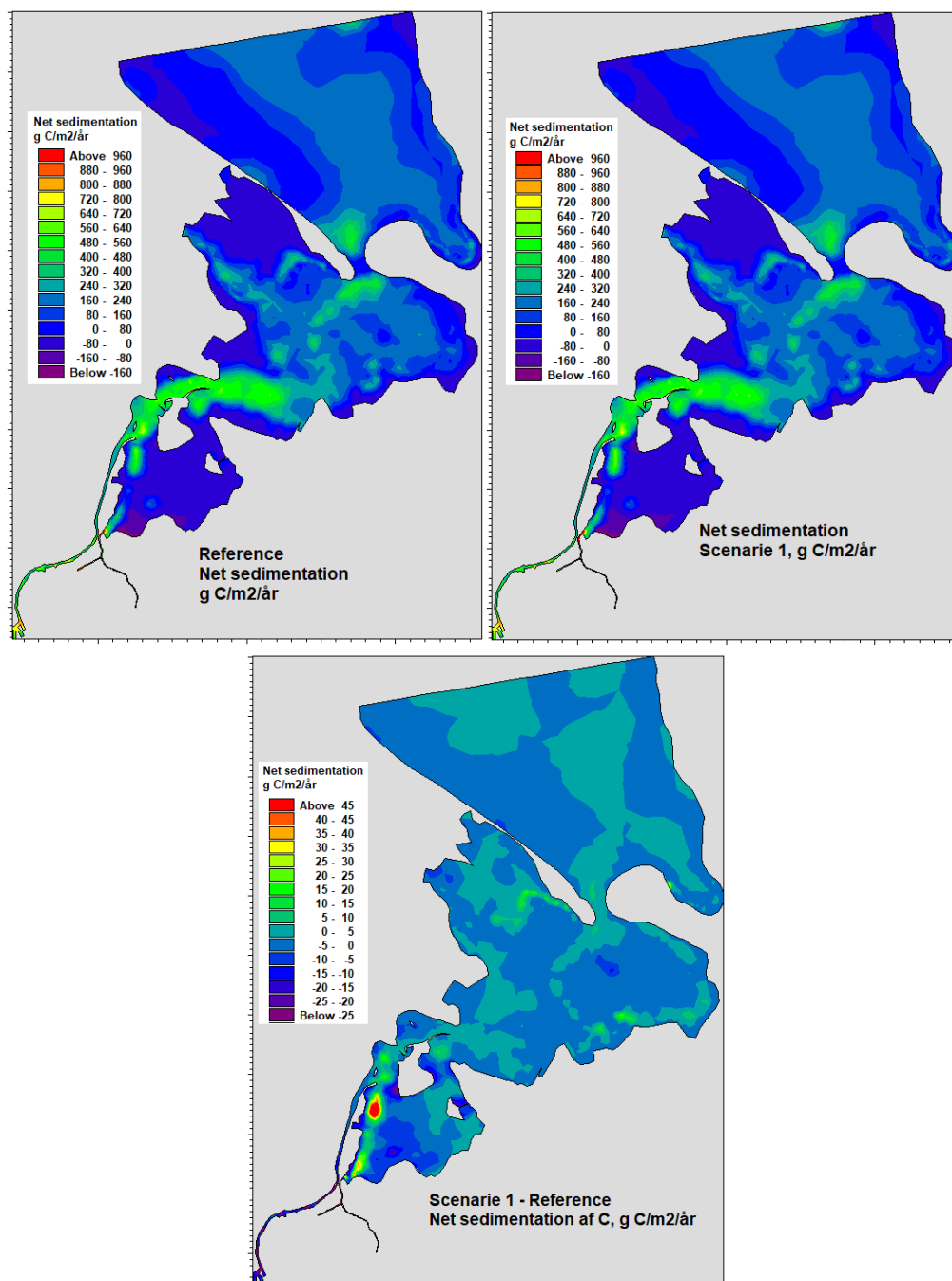
I afsnit 6.2.3 og afsnit 6.3.3 er betydningen for bundfauna af ændringerne i sedimentation diskuteret.



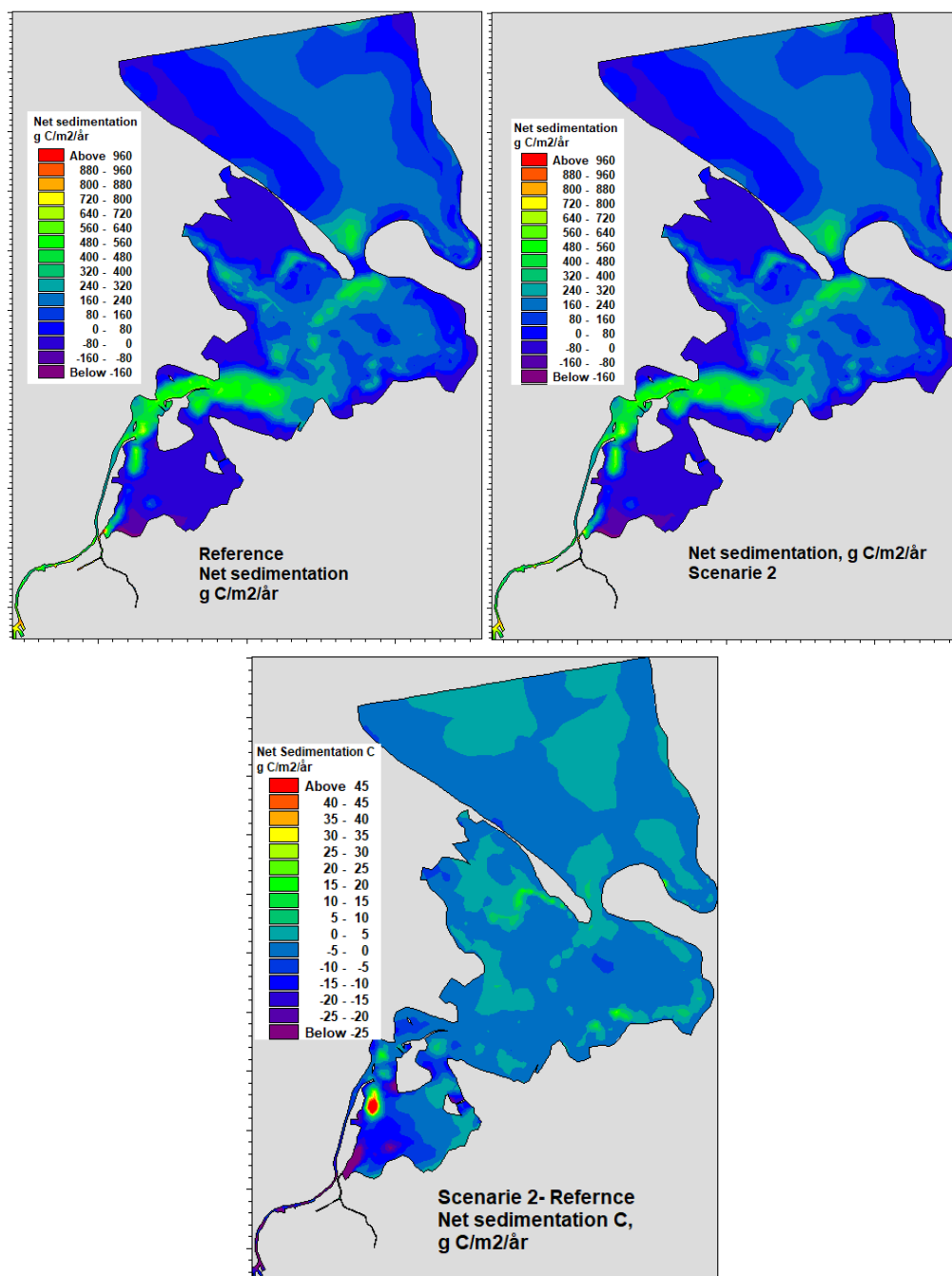
Figur 3-20 Antal dage per år, hvor iltkoncentration ved bunden beregnes mindre end 4 mg/l. Gennemsnit for periode 2007-2016. Øverst: Reference og ansøgt kølevandspumpning (scenarie 1). Nederst: Forskel mellem ansøgt og reference, samt en forstørrelse af åen.



Figur 3-21 Antal dage per år, hvor iltkoncentration ved bunden beregnes mindre end 4 mg/l. Gennemsnit for periode 2007-2016. Øverst: Reference og ansøgt cirkulering af fjordvand (scenario 2). Nederst: Forskel mellem ansøgt og reference, samt en forstørrelse af åen.



Figur 3-22 Øverst: Nettosedimentation af C (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i Net sedimentation af C i g C/m²/år i forhold til reference.



Figur 3-23 Øverst: Nettosedimentation af C (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i Net sedimentation af C i g C/m²/år i forhold til reference.

3.2.6 Primærproduktion og biomasse i Odense Fjord

Cirkulationen af fjordvand gennem kondensatoren i Blok 7 (køleanlægget) bevirker en forøget mortalitet af planteplankton og zooplankton. Noget tilsvarende antages at vil gøre sig gældende ved cirkulation gennem varmepumpen. Sammen med de ovenfor beskrevne effekter på de fysisk-kemiske parametre er dette årsag til en ændring af de biologiske produktionsforhold i fjorden.

Primærproducenter er i den anvendte model repræsenteret ved fem forskellige grupper:

- Planktonalger
- Mikrobentiske alger (bundlevende mikroalger)
- Enårige løstliggende trådalger og søsalat mv.
- Fasthæftede flerårige makroalger
- Ålegræs.

For disse plantegrupper er nedenfor beskrevet såvel effekt på produktion som på biomassen. Resulterende produktion og ændring i denne er opsummeret i form af arealvægtede værdier for de enkelt fjordafsnit i [Tabel 3-3](#) - [Tabel 3-9](#) . I efterfølgende Figur 3-24 - Figur 3-49 er vist den nærmere geografiske fordeling af beregnede værdier.

Scenarie 1

For scenarie 1 er det beregnet, at kølevandscirkulationen og den tilhørende varmeudledning vil resultere i en mindre stigning i den samlede primærproduktion i Seden Strand på ca. 2 %, mens den samlede produktionen i yderfjorden er beregnet som svagt reduceret til uændret (<0,1 – 1 %) i forhold til referencesituationen ([Tabel 3-3](#) og [Tabel 3-8](#)).

Planteplanktonets produktion som udgør en betydelig del af den samlede produktion reduceres ved scenarie 1 med ca. 5 % i Havnen og med ca. 12 % i Seden Strand. I de ydre dele af Odense Fjord beregnes reduktioner på omkring 1 % for scenarie 1. For Natura 2000- området som helhed reduceres planteplanktonets produktionen ved scenarie 1 i forhold til reference med knap 5 %.

Disse reduktioner resulterer igen i reduktioner af planteplankton biomassen opgjort ved klorofylkoncentrationen (Figur 3-24) og forbedringer af sigtddybderne. Sigtdybden og dermed lysforholdene ved bunden specielt i sommerperioden er vigtige for bundvegetationen. Den gennemsnitlige sigtdybde er derfor beregnet for sommerperioden (1/3 – 31/10). Den således beregnede gennemsnitlig sigtdybde for periode 2007-2016 fremgår af [Tabel 3-10](#) og [Figur 3-28](#). Det fremgår, at kølevandsudledningen ved scenarie 1 øger sigtdybden i alle dele af Odense Fjord. Tydeligst er effekt i Havnen og i Seden Strand. I området "Havn" beregnes en forbedring af den arealvægtede sigtdybde på 15 cm, mens der i den nordligste del af dette område beregnes forbedringer af sigtdybden på op til 20-25 cm. Den arealvægtede sigtdybde i Seden Strand forbedres i forhold til referencen med 7 cm, mens den i den nordvestlige del af Seden Strand forbedres med op til 15-20 cm ([Figur 3-28](#)).

Årsagen til reduktionerne i planteplanktonproduktion og biomasse er bl.a. at cirkulationen af fjordvand gennem Blok 7 forøger vandskiftet i Odense Fjord og især i Havnen og Seden Strand, hvilket resulterer i en reduktion af de totale næringsniveauer i disse områder.

Desuden er det antaget, at ca. 80 % af det planteplankton, der pumpes fra Odense Kanal, dør ved passage af FFP. Yderligere vil det øgede vandskifte sammen med planktondød gennem værket øge fødeudbuddet for filtrerende bunddyr. Som konsekvens reduceres koncentrationen af klorofyl og partikulært materiale i Seden Strand. En svagt øget lysmængde på bunden er også med til at øge væksten af bundvegetationen og specielt af de mikrobentiske alger. Sidstnævnte er bl.a. med til at kitte sedimentet sammen hvilket kan resultere i reduceret hyppighed af resuspension. Den samlede effekt er lidt klarere vand og en ganske svag positiv effekt på sigtdybde, hvilket er med til at stimulere den ovenfor nævnte øgede produktion og biomasse af bundvegetationen. Den øgede salinitet og den mere stabil saltholdighed er en mindst lige så vigtig faktor, for at der sker stimulering af bundvegetationen.

Bundvegetationens produktionsstigning i Seden Strand er stort set ligeligt fordelt mellem en forøgelse af produktiviteten i gruppen af enårige alger (søsalat og trådalger) og i gruppen af makroalger, ålegræs og bentiske mikroalger. I sidstnævnte gruppe er det de bundlevende mikroalger, der står for hovedparten af stigningen. De største relative stigninger beregnes for ålegræs og makroalger (Tabel 3-8). Den største stigning i den samlede produktion for gruppen ålegræs, fasthæftede makroalger og bentiske mikroalger beregnes i den inderste vestlige del af Seden Strand og omkring sejlrenden til Odense Kanal (Figur 3-46). Disse bundlevende arter ønskes normalt stimuleret i marine områder. Det fremgår af Tabel 3-3 og Tabel 3-8 at den samlede arealvægtede produktion af denne gruppe bundplanter ved scenarie 1 øges med omkring 6 % i Seden Strand og med 1,7 % i Yderfjord Øst, mens den i Yderfjord Vest ligger på omkring 1%. For Natura 2000 området er der beregnet en stigning i produktiviteten for denne gruppe på 3,5 % som gennemsnit. Fordeling af denne produktion for scenarie 1, som fremgår af Figur 3-46, viser at der i den vestlige del af Seden Strand beregnes stigninger i udstrakte områder på mellem 10-50 % og langs sejlrende med over 100 %. Samlet kan dette betegnes som en positiv effekt.

Effekten af scenarie 1 på biomassen og produktion af fasthæftede makroalger er mest udtalt i de inderste og mest lavvandede dele af Seden Strand ud for udmundingen af Odense Å (Figur 3-38 og Figur 3-39). Produktion af denne algegruppe stimuleres i et betydende område med fra 20 % til over 100%, men da der i reference kun forventes en begrænset forekomst, er stigningerne i absolutte tal ikke stor.

Den primære forøgelse af ålegræsbiomassen (Figur 3-42) beregnes at forekomme i den vestlige del af Seden Strand (øst for den nordlige ende af landtangen ved starten på havnekanalen). Det drejer sig om et område, hvor der pt. allerede findes en begrænset ålegræsforekomst. De mest betydende stigning i produktionen af ålegræs (Figur 3-43) beregnes samme sted samt langs sejlrende ind mod Odense Havnekanal.

Den største stigning i produktionen af løstliggende enårige alger er for scenarie 1 beregnet i den centrale del af Seden Strand (Figur 3-35). Dette er den del af bundvegetationen, der normalt ønskes begrænset og ved dominerende forekomst er tegn på eutrofiering. Der beregnes generelt stigninger på 1-10 % og enkelte steder langs sejlrende op til 20-100 %.

Fordelingen af den samlede produktion af alle bundplanter ved scenarie 1 fremgår af Figur 3-48. I den største del af Seden Strand beregnes der mellem 5 og 10 % forøgelse af den samlede produktionen af bundplanter. Langs sejlrende beregnes stigninger på op til 20-100%. Effekten aftager ud gennem Seden Strand og i hovedparten af fjordens ydre del beregnes ingen eller marginal effekt af scenarie 1 på den bundlevende planteproduktion.

Kun langs sejlrende er der beregnet mindre stigninger i produktiviteten, som er beregnet til 2-10 %.

Samlet vurderes scenarie 1 at have en svag positiv effekt på bundvegetationen. Effekten resulterer dog ikke en væsentlig ændring i forhold til referencesituationen.

Scenarie 2

For scenarie 2 er det beregnet, at vandcirkulationen gennem en varmepumpe og den deraf følgende afkøling af vandet vil resultere i et mindre fald i den samlede primærproduktion i Seden Strand på ca. 2 %, mens den samlede produktionen i yderfjorden er beregnet som svagt reduceret til uændret (ændringer <0,5%) i forhold til referencesituationen (Tabel 3-3 og Tabel 3-9).

Planteplanktonnets produktion, som udgør en betydelig del af den samlede produktion, reduceres ved scenarie 2 (Tabel 3-3 og Tabel 3-9) med 8 % i Havnen og med ca. 15 % i Seden Strand. I de ydre dele af fjorden resulterer scenarie 2 i lighed med scenarie 1 i mindre reduktioner i planteplanktonproduktionen. For Natura 2000-området som gennemsnit er det beregnet, at planteplanktonnets produktion for scenarie 2 reduceres med 6,5 %. Reduktionen i planteplanktonnets produktion ved scenarie 2 er mere udtalt end ved scenarie 1. Dette skyldes en kombination af større cirkulation og deraf følgende reduktion i næringsniveauer og mindre temperatureffekt.

De arealvægtede gennemsnitlige niveauer dækker over en vis geografisk variation indenfor delområderne. Der beregnes for scenarie 2 således en mindre stimulering af såvel planteplanktonnets produktion (Figur 3-25) som biomasse opgjort som klorofyl (Figur 3-27) inderst i Seden Strand på de laveste vanddybder, mens der længere ude i den vestlige del af Seden Strand beregnes reduktioner.

Disse reduktioner i produktivitet resulterer i en reduktion af planteplanktonbiomassen opgjort ved klorofylkoncentrationen (Figur 3-27), og forbedringer af sigtddyben (Tabel 3-10 og Figur 3-29). I Havnen beregnes en forbedring af den gennemsnitlige arealvægtede sommersigtddybe ($1/3 - 31/10$) på ca. 20 cm, mens der for Seden Strand er beregnet forbedring på 9 cm. I de ydre dele af Odense Fjord er der beregnet forbedring på mellem 1 og 6 cm. Disse arealvægtede gennemsnitsværdier dækker igen over en variation indenfor hvert delområde (Figur 3-26 og Figur 3-28). I den nordvestlige del af området "Havn" (dvs. vest for Vigelsø) er der således beregnet forbedringer i sigtddyben på op til 20-30 cm og i den nordvestlig del af Seden Strand op til 20-25 cm.

Samlet har scenarie 2 en svag positiv effekt på planktonets produktion, biomassen og på sigtddyben. Sigtdybden og dermed lysforhold ved bunden specielt i sommerperioden er vigtig for bundvegetationen.

Til forskel fra scenarie 1 beregnes for scenarie 2 (Tabel 3-5) en markant større stigning i produktiviteten af gruppen af makroalger, ålegræs og bentiske mikroalger end i gruppen af enårige alger (søsalat og trådalger). Det er specielt de bundlevende mikroalger på lavere vanddybder i den inderste halvdel af Seden Strand, der stimuleres (Figur 3-32). De flerårige makroalger og ålegræs påvirkes i Seden Strand kun lidt mht. til produktiviteten målt i absolutte tal (Tabel 3-7).

I de ydre dele af Odense Fjord er beregnet en svag positiv effekt på disse grupper, men ændringerne må siges at være marginale og dermed ikke væsentlige.

Af betydning for den biologiske tilstand er også effekten på de løstliggende makroalger. For scenarie 2 beregnes kun en marginal og dermed ikke væsentlig ændring af den arealvægtede produktion i Seden Strand i forhold til referencescenariet (Tabel 3-7).

Fordeling af biomasse og produktion fremgår af Figur 3-36 og Figur 3-37. Det fremgår, at der i den inderste del af Seden Strand forekommer områder med svag reduktion, mens der længere ude forekommer svag stimulering. I de ydre dele af Odense Fjord er effekterne på denne gruppe minimale. Den samlede effekt på de løstliggende makroalger må samlet betegnes som neutral.

Samlet simuleres, at der ved scenarie 2 sker en forskydning i primærproduktion mod ålegræs og mikroskopiske bentiske mikroalger. Disse bundlevende arter ønskes normalt stimuleret i marine områder. Stimulering af ålegræs sker primært i den vestlig del af Seden Strand syd for Vigelsø og langs sejltrede ind mod Odense Havnekanal (Figur 3-44 og Figur 3-45). Samlet set beregnes scenarie 2 at resultere i en stigning af bundplanter i Seden Strand på op til 10-20 % (Figur 3-47 og Figur 3-49). I den øvrige del af fjorden beregnes procentvise stigninger, som er større, men i absolutte tal er ændringerne relative små og dermed ikke væsentlig for den biologiske tilstand.

Samlet vurderes scenarie 2 at ville have en positiv effekt på udbredelse og sammensætning af bundvegetationen.

Tabel 3-3. Arealvægtet samlet årlig primærproduktion fra planktonalger, makroalger, mikrobentiske alger og ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord i referencesituationerne.

Produktion g C/m ² /år	Reference. Ingen cirkulation gennem Fynsværket							Samlet produktion
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	
Havn	1	18	1	18	38	20	510	548
Seden Strand	1	75	3	69	148	73	58	206
Yderfjord Øst	6	37	6	20	69	32	162	231
Yderfjord Vest 1	10	33	8	15	66	32	32	98
Yderfjord Vest 2	12	58	13	25	107	50	73	180
Natura 2000	8	58	8	37	112	54	59	172

Tabel 3-4. Scenarie 1: Arealvægtet samlet årlig primærproduktion fra planktonalger, makroalger, mikrobentiske alger og ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord i Scenarie 1 (Blok 7).

Produktion g C/m ² /år Estimat se kap. 6.2	Scenarie 1 med Blok 7							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	1	19	1	19	40	21	488	528
Seden Strand	2	79	3	73	157	78	51	208
Yderfjord Øst	6	38	6	21	70	32	161	231
Yderfjord Vest 1	10	34	8	15	66	32	32	98
Yderfjord Vest 2	12	59	13	25	109	50	72	180
Natura 2000	8	60	9	39	116	56	57	172

Tabel 3-5. Scenarie 2: Arealvægtet samlet årlig primærproduktion fra planktonalger, makroalger, mikrobentiske alger og ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord i Scenarie 2 (varmepumpe).

Produktion g C/m ² /år	Scenarie 2 med varmepumpe							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	1	19	1	20	41	21	473	514
Seden Strand	2	75	2	74	153	78	48	202
Yderfjord Øst	6	38	6	21	70	33	160	231
Yderfjord Vest 1	10	34	8	15	66	32	32	98
Yderfjord Vest 2	12	59	13	25	109	50	71	180
Natura 2000	9	59	8	39	115	56	56	170

Tabel 3-6. Scenarie 1 – reference: Forskel i årlig primærproduktion på planteplankton, enårige og flerårige makroalger, bentiske mikroalger samt ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord. Scenarie 1 (Blok 7) - reference.

Produktions- forskel g C/m ² /år	Scenarie 1. Blok 7 minus Reference							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	0.1	1.1	0.1	1.2	2.4	1.3	-21.8	-19.4
Seden Strand	0.5	3.5	0.8	4.4	9.2	5.7	-7.7	1.5
Yderfjord Øst	-0.1	0.5	0.0	0.3	0.6	0.1	-0.3	0.3
Yderfjord Vest 1	-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.3
Yderfjord Vest 2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.9	0.0	-0.7	0.2
Natura 2000	0.2	1.6	0.3	1.4	3.5	1.9	-3.0	0.5

Tabel 3-7. Scenarie 2 – reference: Forskel i årlig primærproduktion på planteplankton, enårige og flerårige makroalger, bentiske mikroalger samt ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord. Scenarie 2 (varmepumpe) - reference.

Produktion forskel g C/m ² /år	Scenarie 2. Varmepumpe minus Reference							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	0.2	1.3	0.0	1.4	2.9	1.6	-36.6	-34
Seden Strand	0.8	-0.3	-0.3	5.4	5.5	5.8	-9.9	-4.3
Yderfjord Øst	-0.1	0.6	0.0	0.5	1.0	0.4	-1.2	-0.4
Yderfjord Vest 1	-0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.3
Yderfjord Vest 2	0.2	0.9	-0.1	0.2	1.2	0.3	-1.3	-0.1
Natura 2000	0.3	0.4	-0.1	1.9	2.4	2.1	-4.0	-1.5

Tabel 3-8. Scenarie 1 – reference, % forskel: Forskel (%) i årlig primærproduktion på planteplankton, enårige og flerårige makroalger, bentiske mikroalger samt ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord. Scenarie 1 med Blok 7.

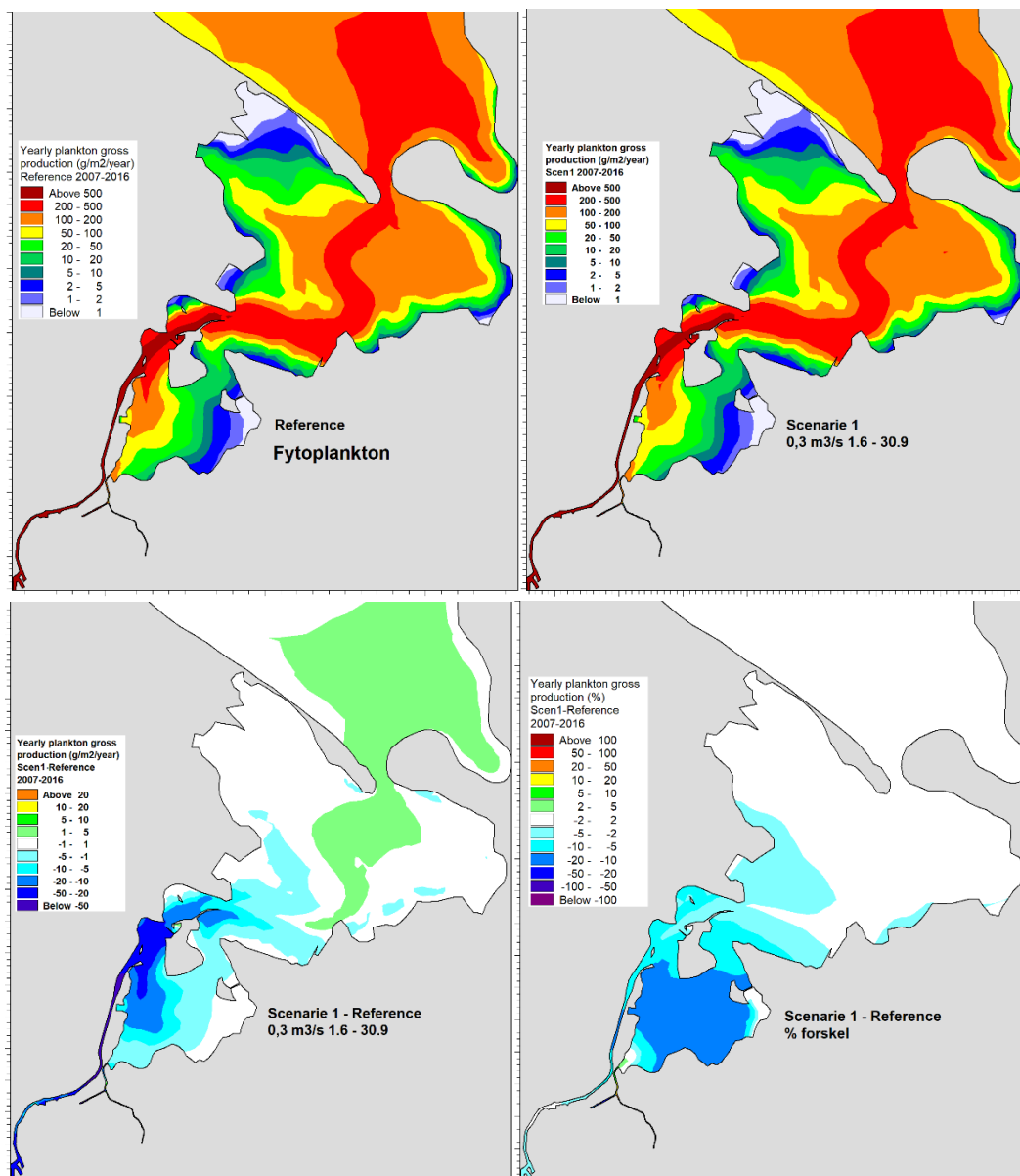
Produktion % forskel	Scenarie 1. Blok 7 minus Reference							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro- bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	10.0	6.3	7.4	6.4	6.5	6.6	-4.3	-3.6
Seden Strand	36.9	4.7	30.9	6.3	6.2	7.8	-13.3	0.7
Yderfjord Øst	-2.3	1.2	0.3	1.3	1.3	0.4	-0.2	-0.3
Yderfjord Vest 1	-0.9	0.4	0.5	-0.3	0.3	-0.3	-0.6	-0.3
Yderfjord Vest 2	-0.2	1.4	0.2	0.0	0.0	0.1	-1.0	0.1
Natura 2000	2.1	2.7	3.5	3.9	3.9	3.5	-5.0	0.3

Tabel 3-9. Scenarie 2 – reference, % forskel: Forskel (%) i årlig primærproduktion på planteplankton, enårige og flerårige makroalger, bentiske mikroalger samt ålegræs i 5 områder i Odense Fjord samt for Natura 2000-området i Odense Fjord. Scenarie 2 med varmepumpe - reference.

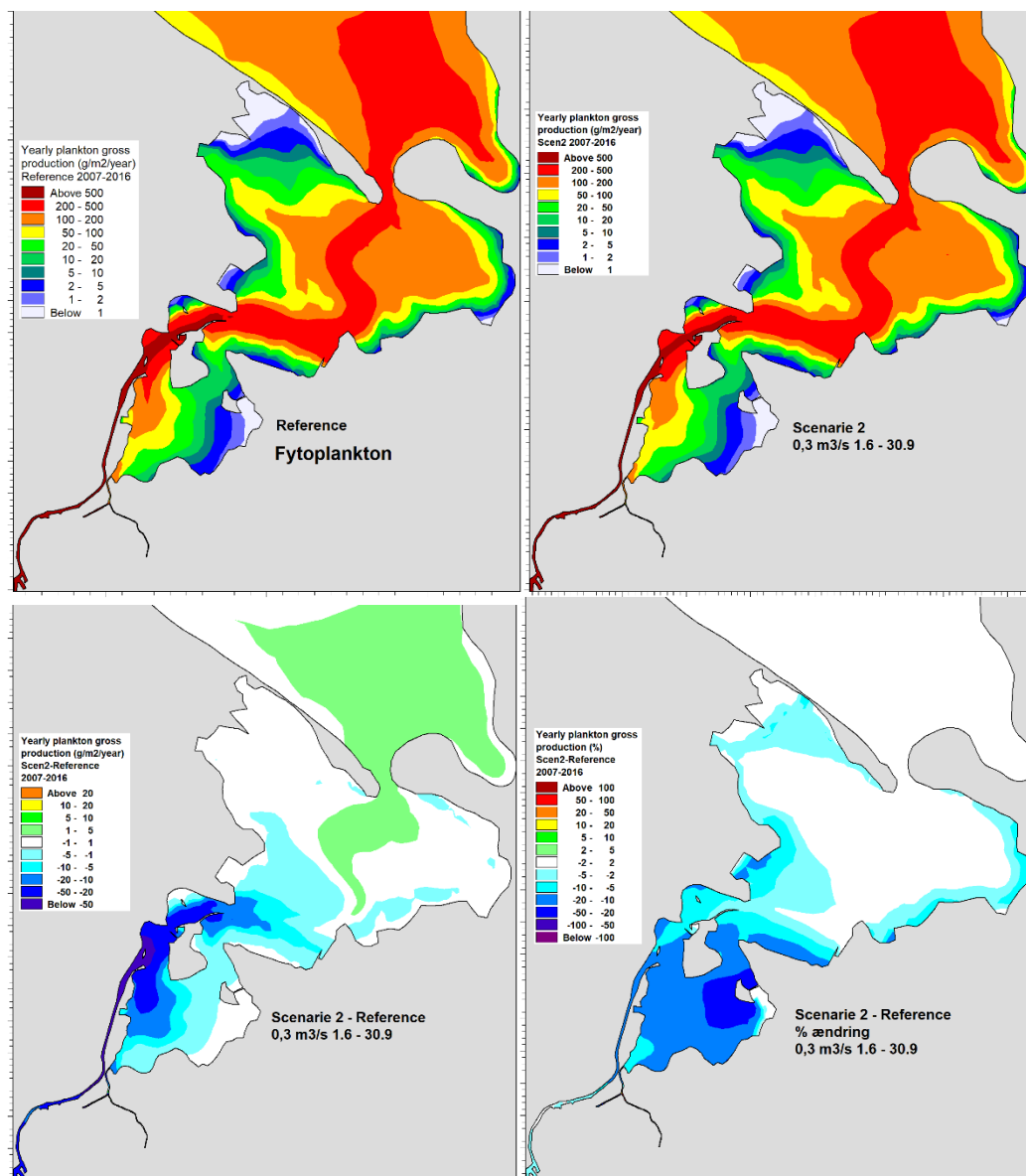
Produktion % forskel	Scenarie 2. Varmepumpe minus Reference							
	Ålegræs	Etårige makroalger	Flerårige makroalger	Mikro bentiske alger	Sum Bentisk	Sum Bentisk - etårige makroalger	Plankton	Samlet produktion
Havn	23.3	7.2	0.2	7.9	7.7	8.2	-7.2	-6.2
Seden Strand	52.7	-0.4	-13.2	7.9	3.7	8.0	-17.0	-2.1
Yderfjord Øst	-1.0	1.5	-0.3	2.3	1.4	1.2	-0.8	-0.2
Yderfjord Vest 1	-1.9	0.4	0.5	-0.3	0.1	-0.3	-0.6	-0.3
Yderfjord Vest 2	1.9	1.6	-0.5	0.7	1.1	0.6	-0.8	0.0
Natura 2000	4.2	0.6	-1.7	5.0	2.1	3.8	-6.7	-0.9

Tabel 3-10. Arealvægtede sommersigtdybder i fem områder i Odense Fjord og samlet for Natura 2000-området i fjorden ved de forskellige scenarier.

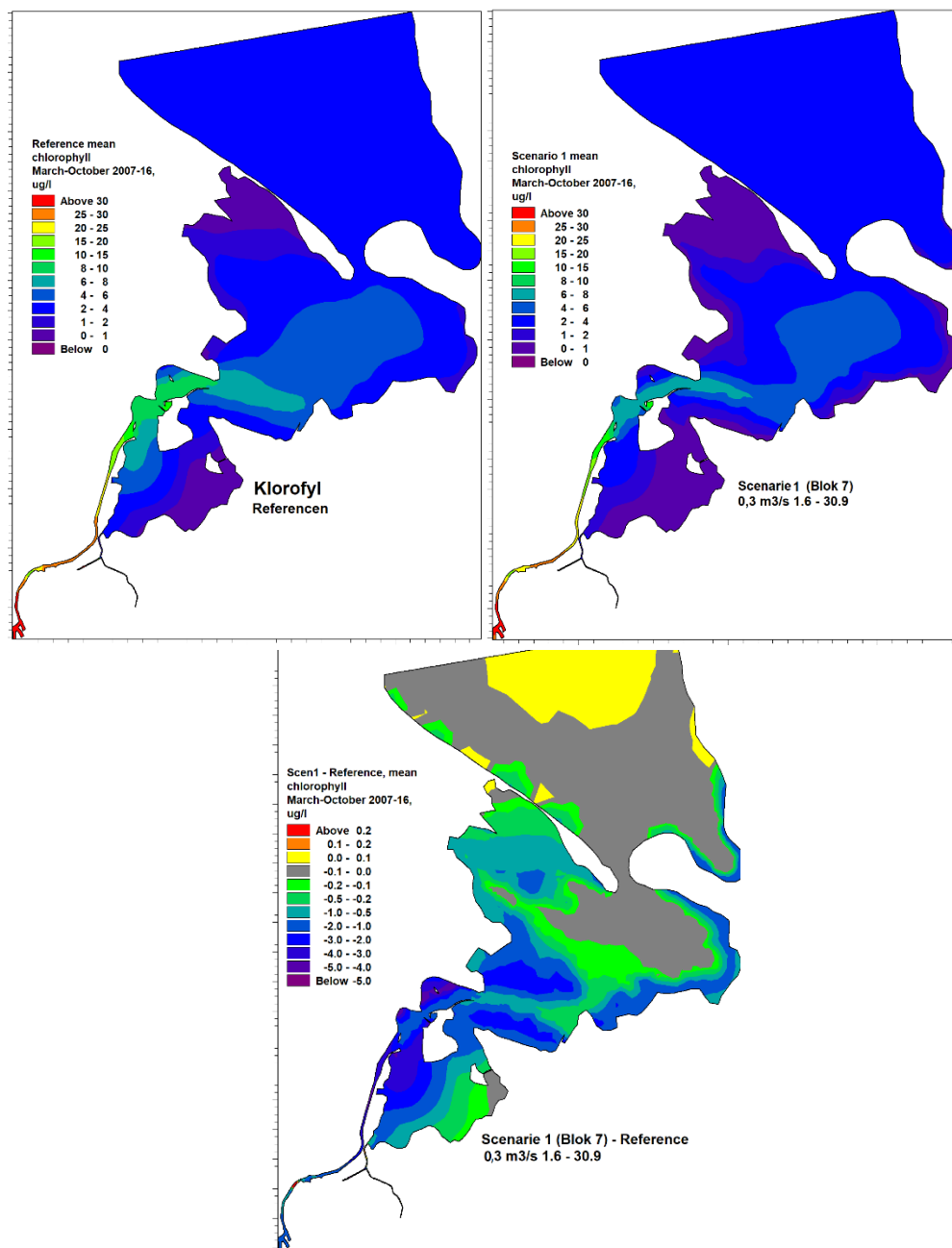
Sigtdybder (1.3-31.10) Gennemsnit 2007-2016	Scenarie	m
Havn	Reference	2,8
	Scenarie 1	2,9
	Ændring sce.1	0,1
	Scenarie 2	2,9
	Ændring sce. 2	0,2
Seden Strand	Reference	3,0
	Scenarie 1	3,1
	Ændring sce.1	0,1
	Scenarie 2	3,1
	Ændring sce. 2	0,0
Yderfjord Øst	Reference	5,0
	Scenarie 1	5,0
	Ændring sce.1	0,0
	Scenarie 2	5,0
	Ændring sce. 2	0,0
Yderfjord Vest 1	Reference	5,6
	Scenarie 1	5,6
	Ændring sce. 1	0,0
	Scenarie 2	5,4
	Ændring sce. 2	-0,2
Yderfjord Vest 2	Reference	5,1
	Scenarie 1	5,2
	Ændring sce. 1	0,1
	Scenarie 2	5,0
	Ændring sce. 2	-0,1



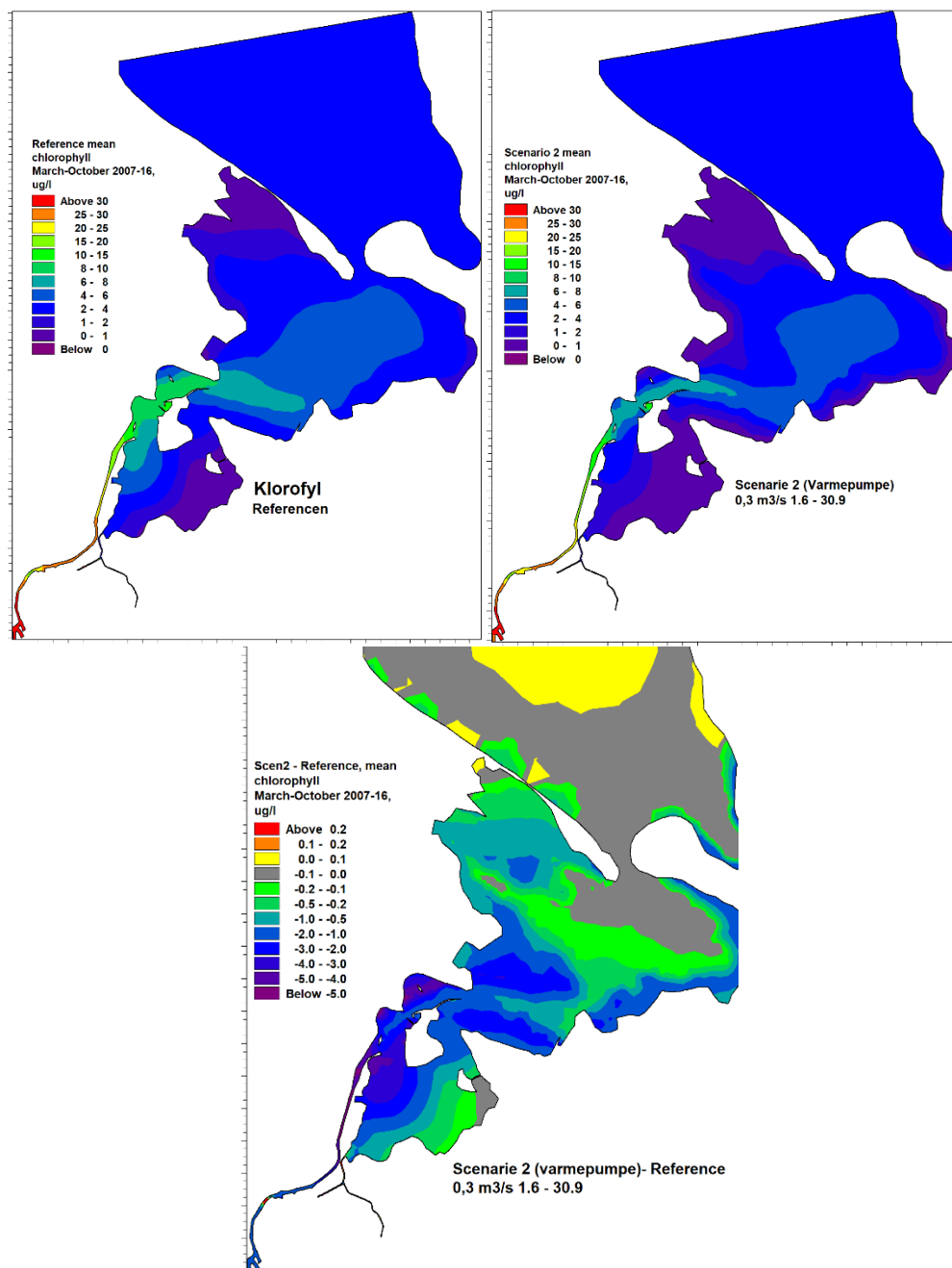
Figur 3-24 Øverst: Planteplanktonproduktion (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i Planteplanktonproduktion i g C/m²/år og i % i forhold til reference.



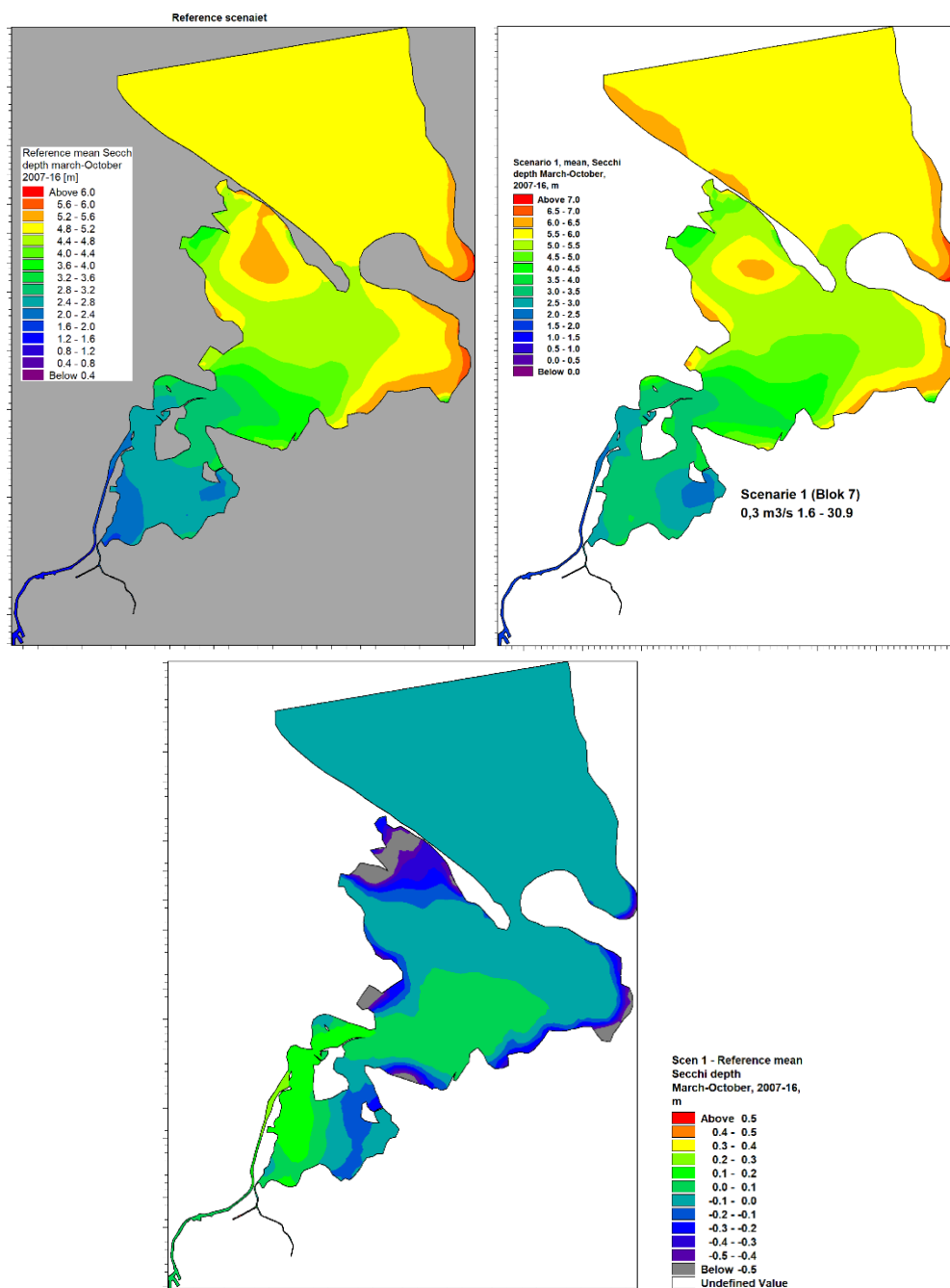
Figur 3-25 Øverst: Planteplanktonproduktion (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i Planteplanktonproduktion i g C/m²/år og i % i forhold til reference.



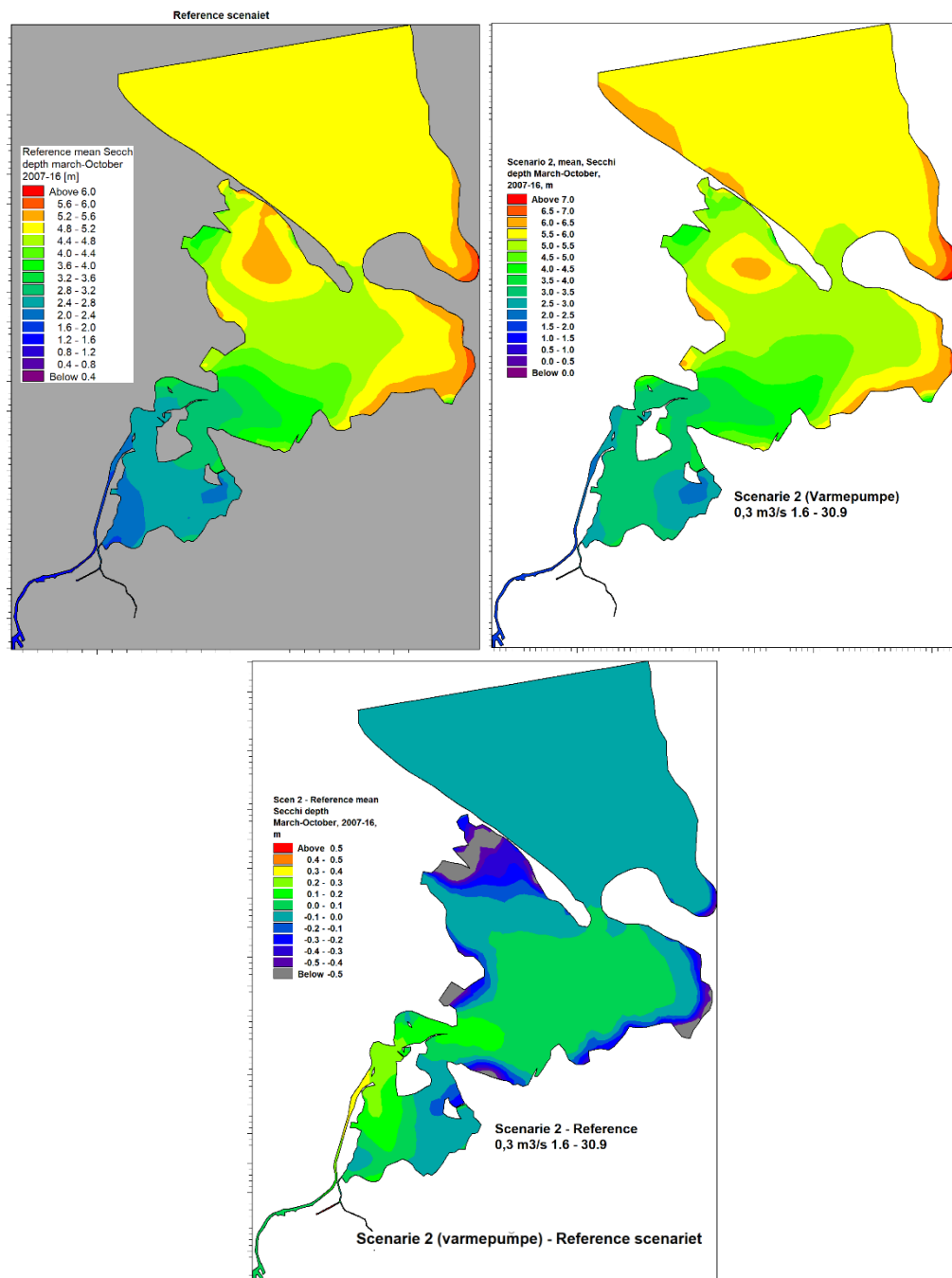
Figur 3-26 Øverst: Planteplankton biomasse (µg klorofyl / l) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i planteplankton biomasse (µg klorofyl / l) ved kølevandsudledning i forhold til reference.



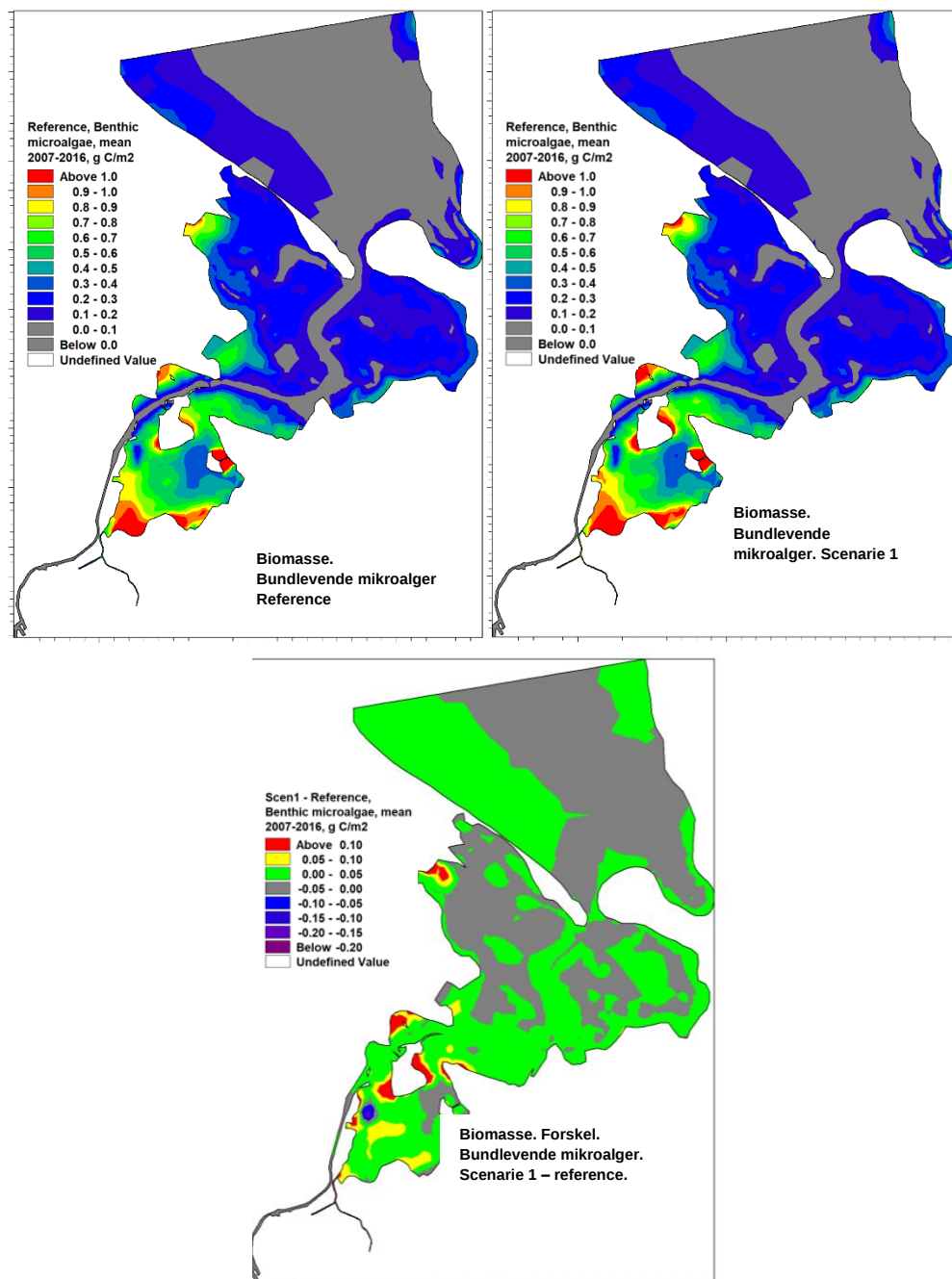
Figur 3-27 Øverst: Planteplankton biomasse (μg klorofyl / l) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i planteplankton biomasse (μg klorofyl / l) ved cirkulering af fjordvand i forhold til reference.



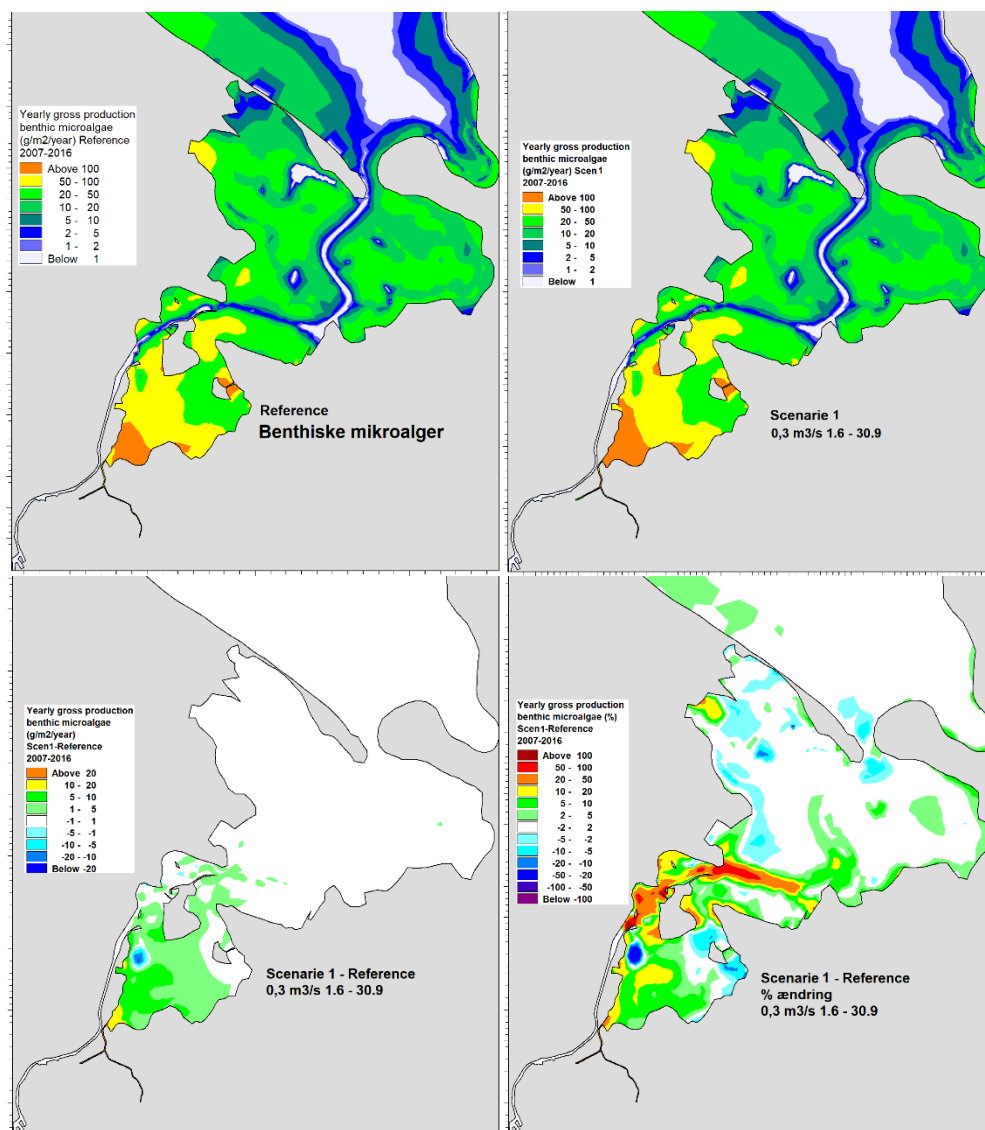
Figur 3-28. Øverst: Gennemsnitlig sommersigtdybde (1/3 – 31/10) for perioden 2007-16 for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Nederst: Ændring i sigtdybde ved kølevandsudledning (ansøgt –reference).



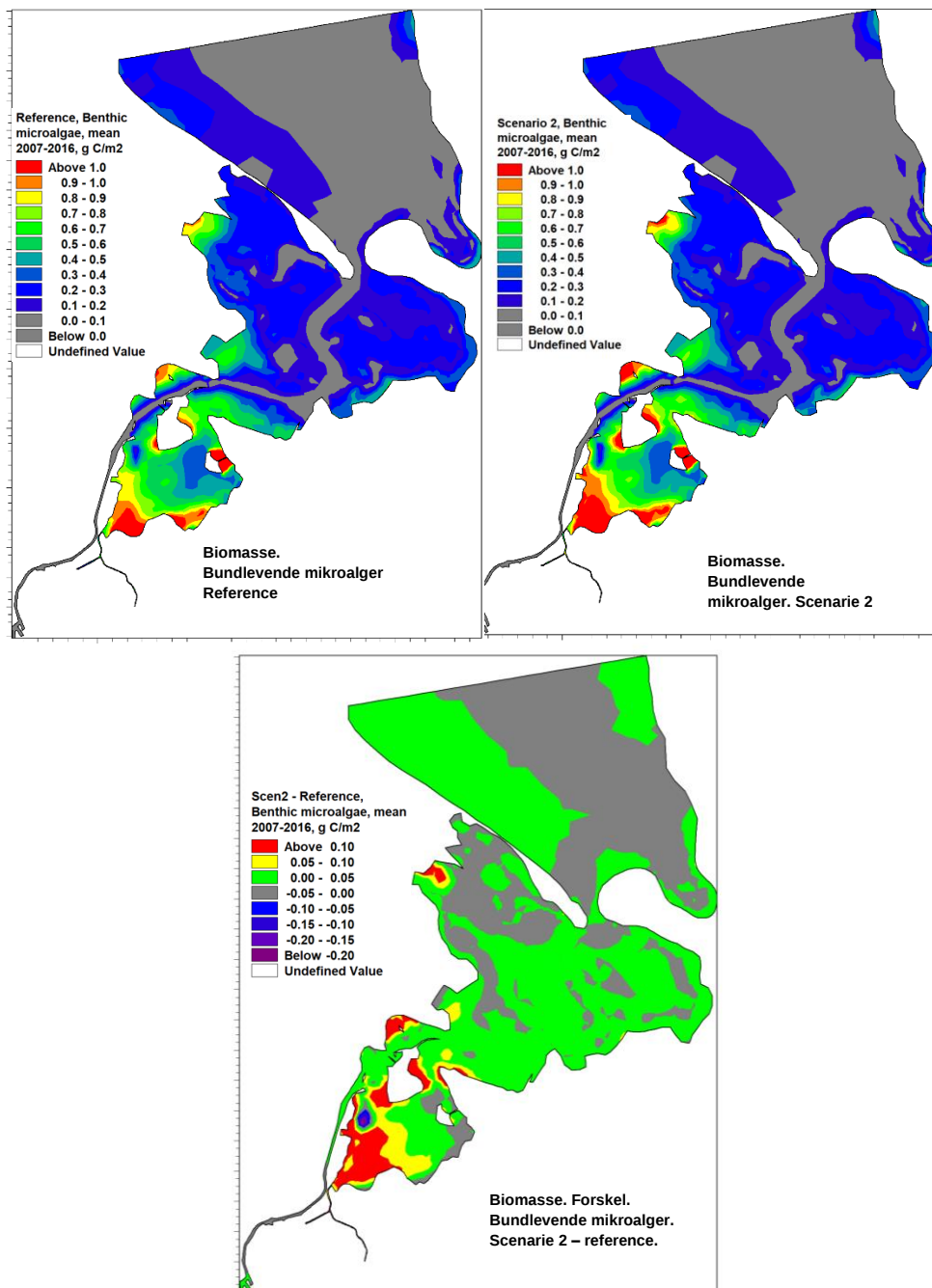
Figur 3-29 Øverst: Gennemsnitlig sommersigt dybde (1/3 – 31/10) for perioden 2007-16 for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Nederst: Ændring i sigt dybde ved cirkulering (ansøgt – reference).



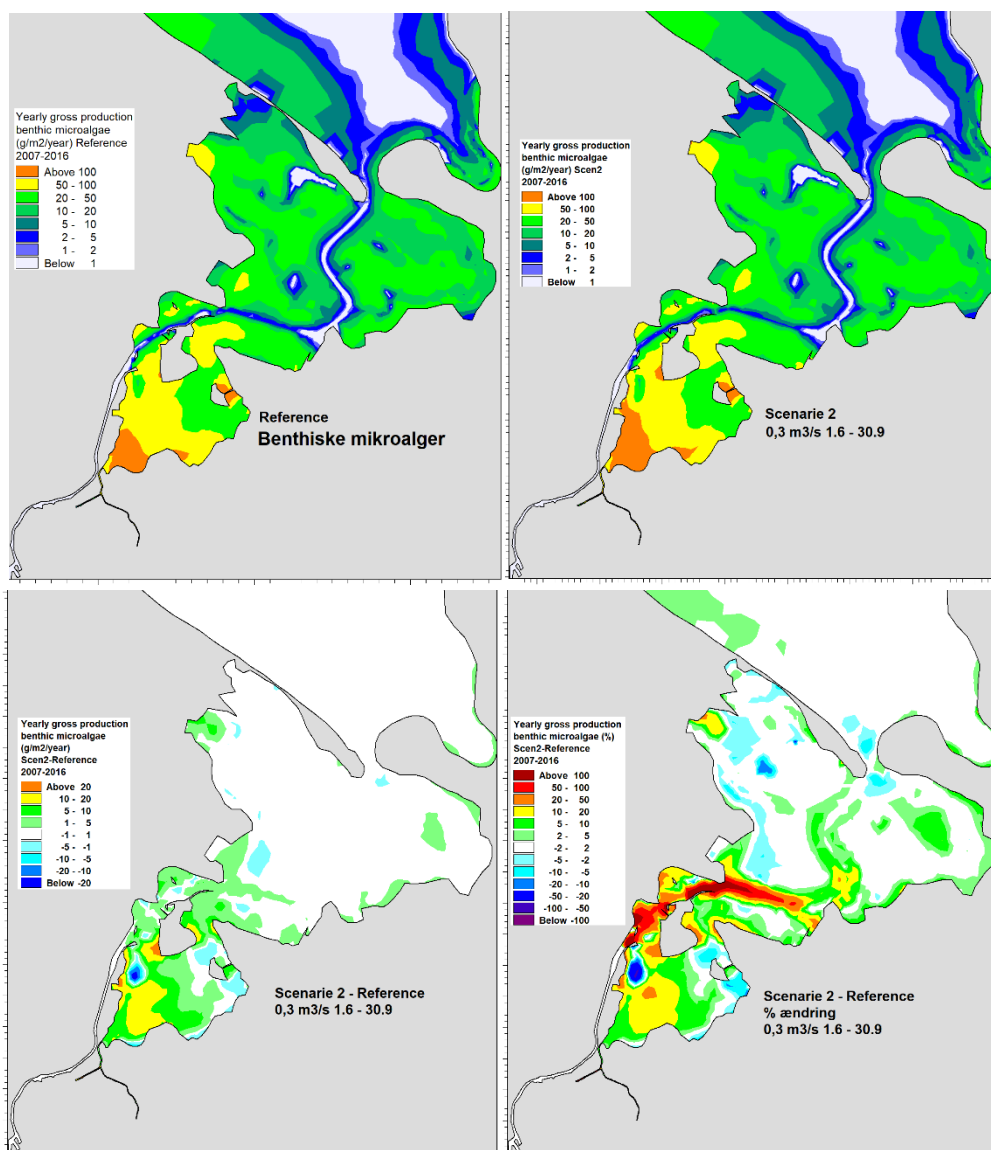
Figur 3-30 Øverst: Biomasse af benthiske mikroalger (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af benthiske mikroalger (g C / m² / år) ved kølevandsudledning i forhold til referencesituationen.



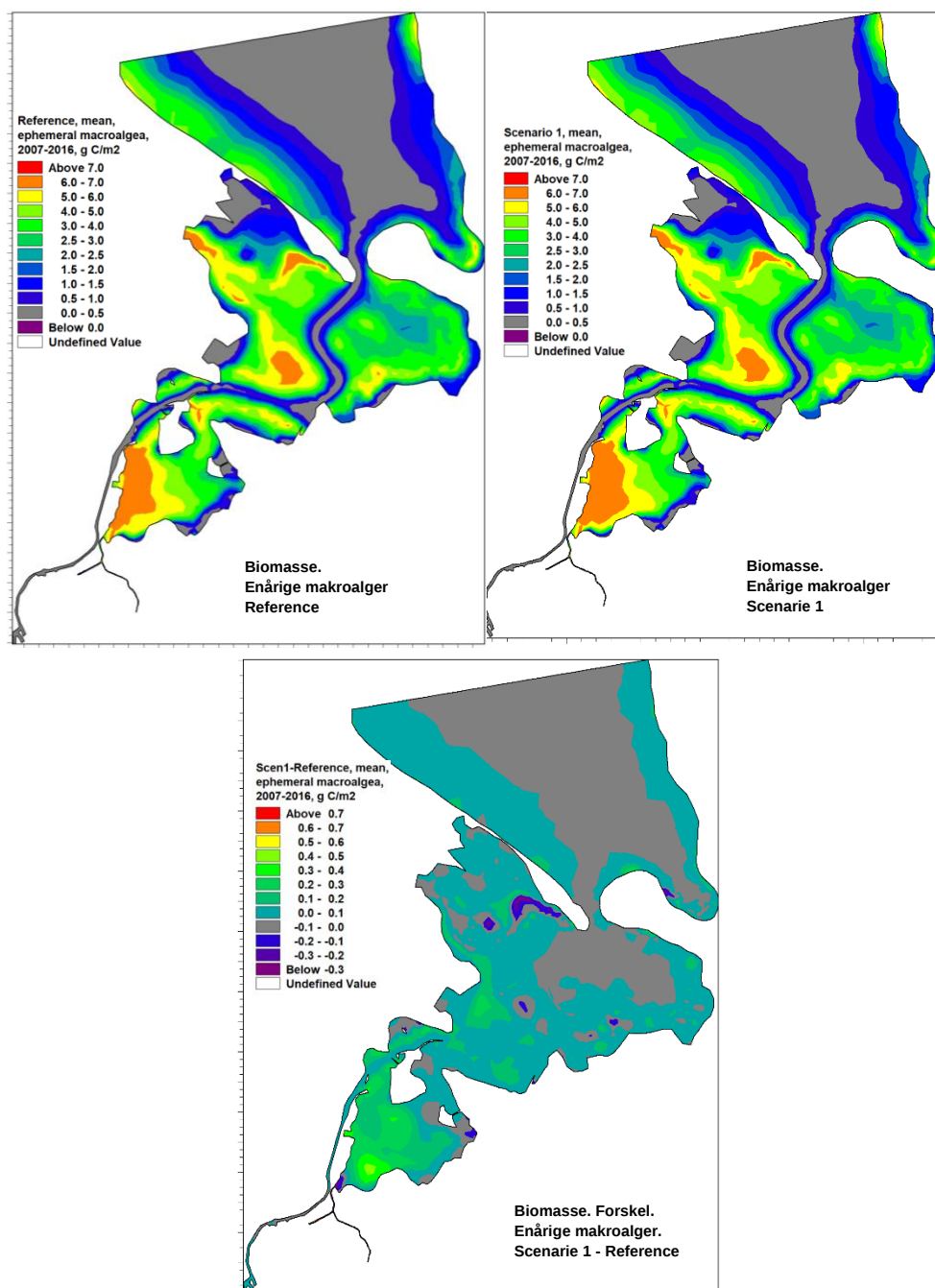
Figur 3-31 Øverst: Produktion af benthiske mikroalger (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af benthiske mikroalger (g C / m² / år) ved kølevandsudledning i forhold til referencesituationen, til højre angivet i procent (%).



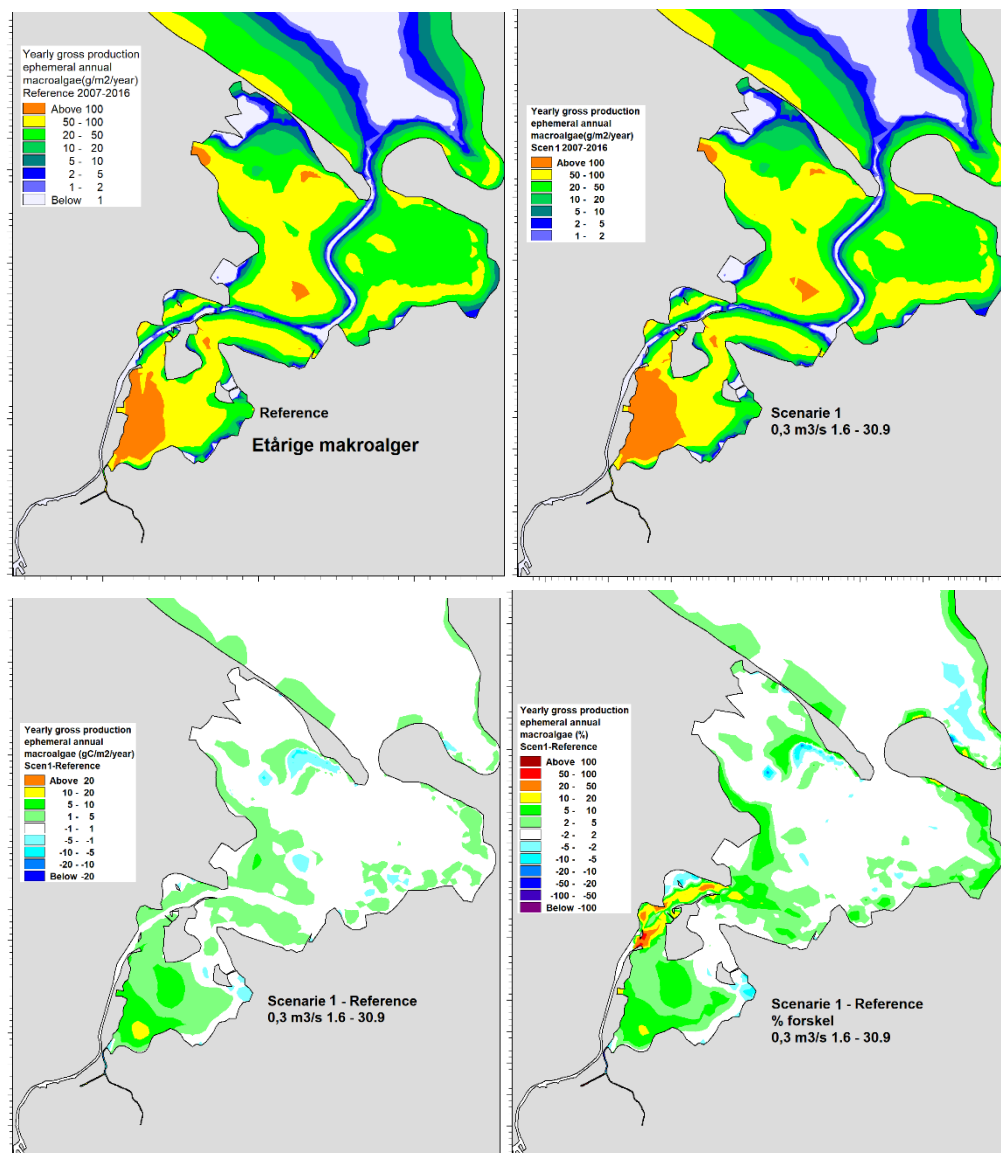
Figur 3-32 Øverst: Biomasse af bentske mikroalger (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af bentske mikroalger (g C / m²/ år) ved cirkuleringen i forhold til referencesituationen.



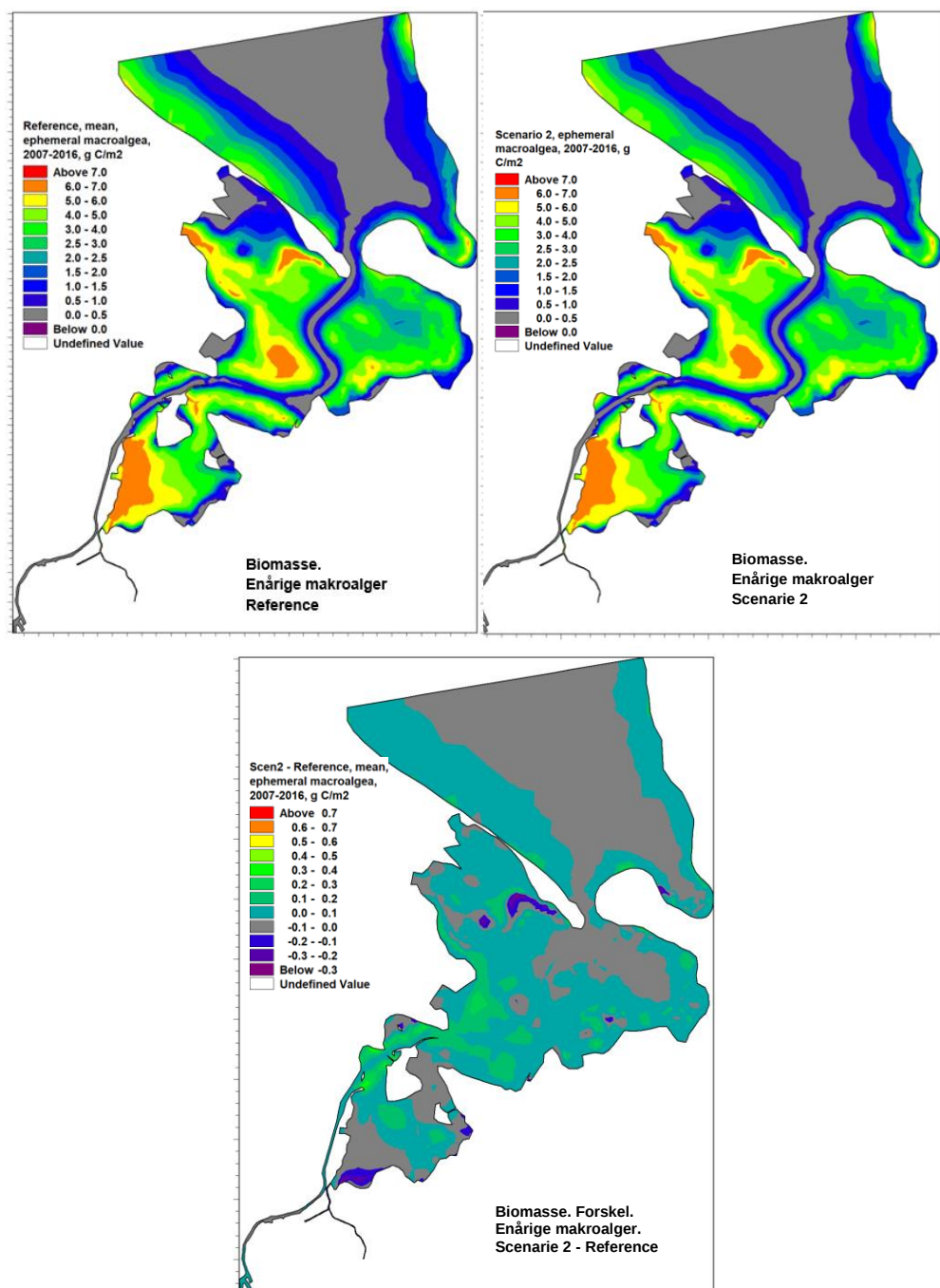
Figur 3-33 Øverst: Produktion af benthiske mikroalger (g C / m²/år) for reference og ansøgt cirkulering af fjordvand (scenario 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af benthiske mikroalger (g C / m² / år) ved cirkuleringen i forhold til referencesituationen, til højre angivet i procent (%).



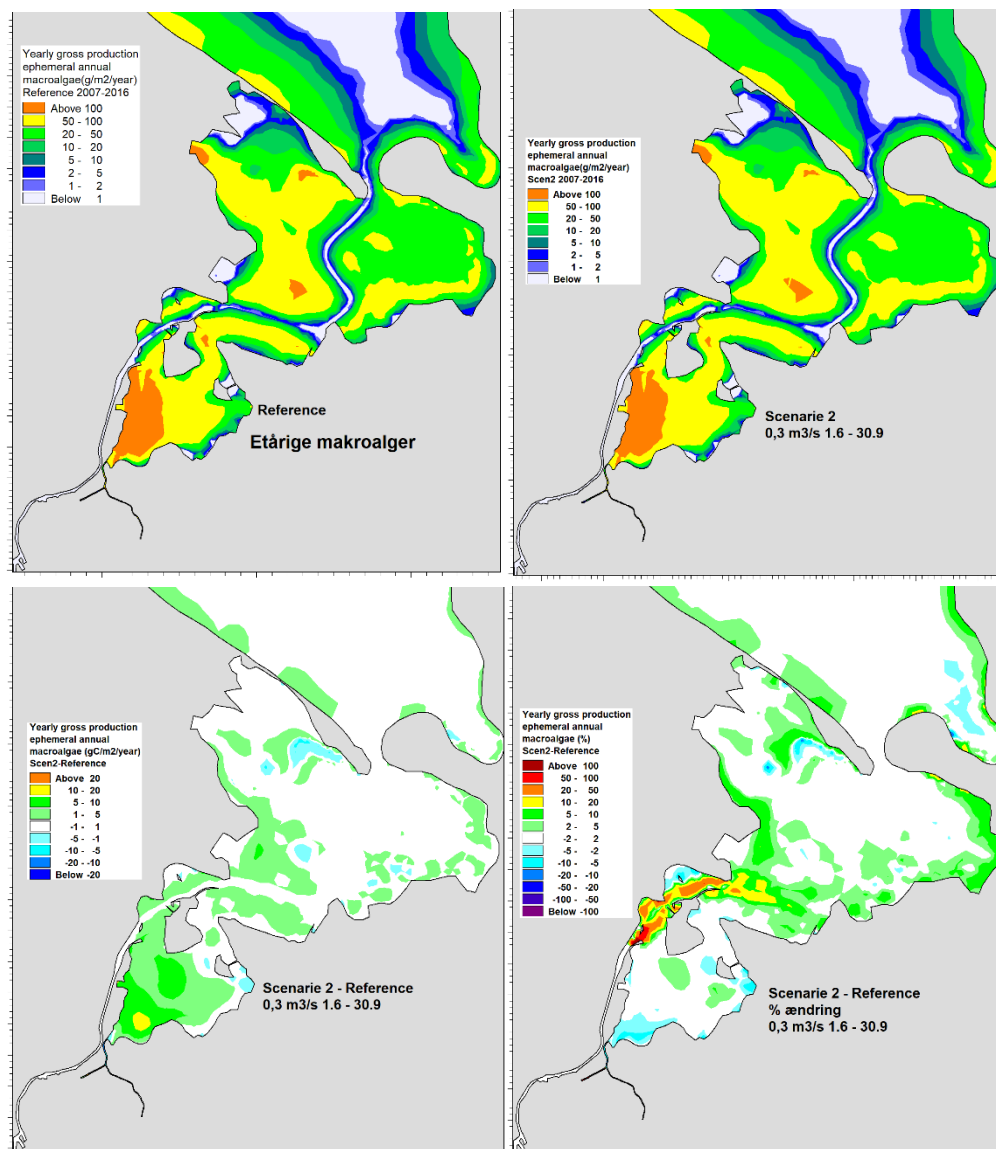
Figur 3-34 Øverst: Biomasse af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m^2) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m^2) ved kølevandsudledning i forhold til reference.



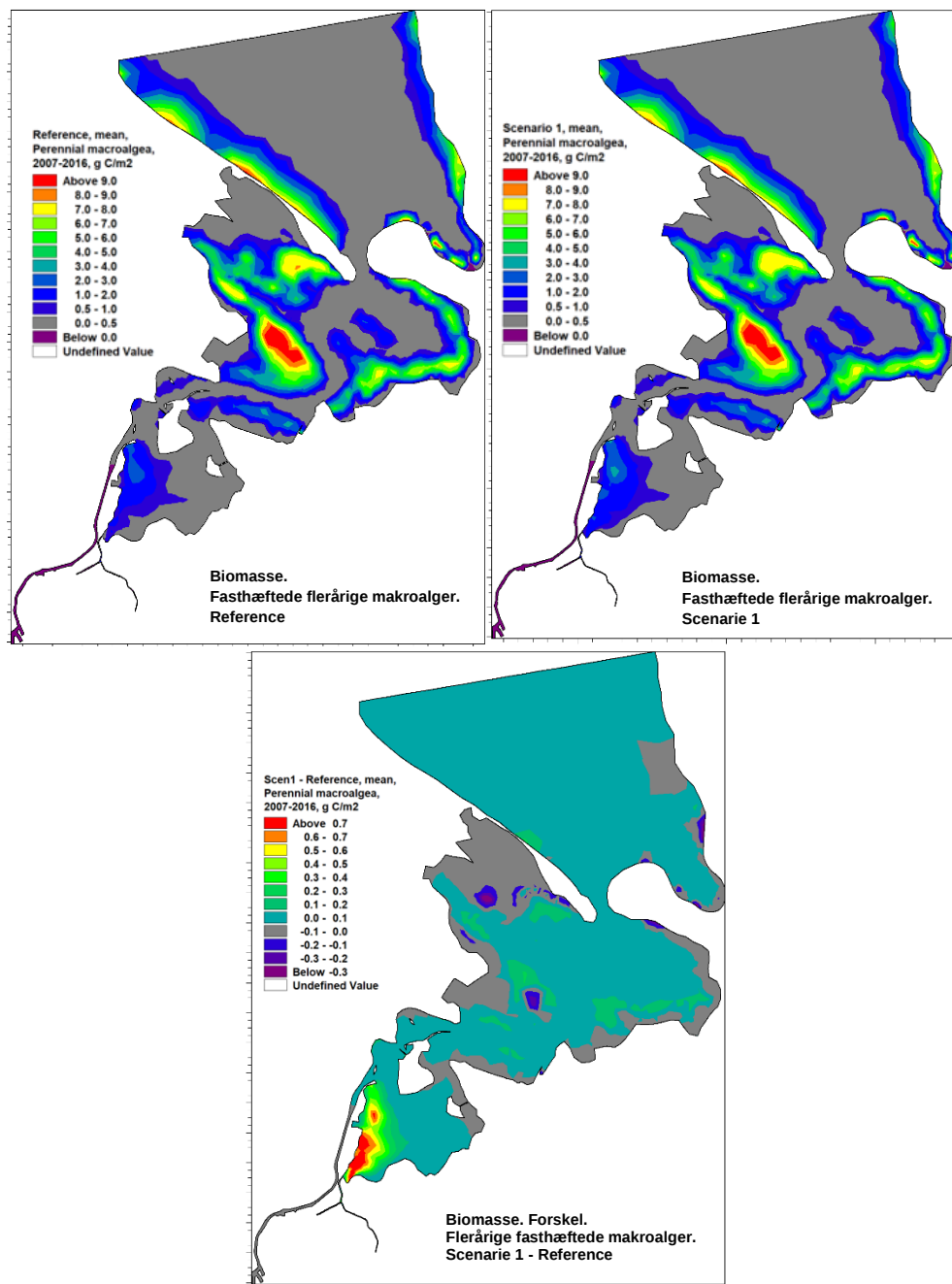
Figur 3-35 Øverst: Produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m²/år) ved kølevandsudledning i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



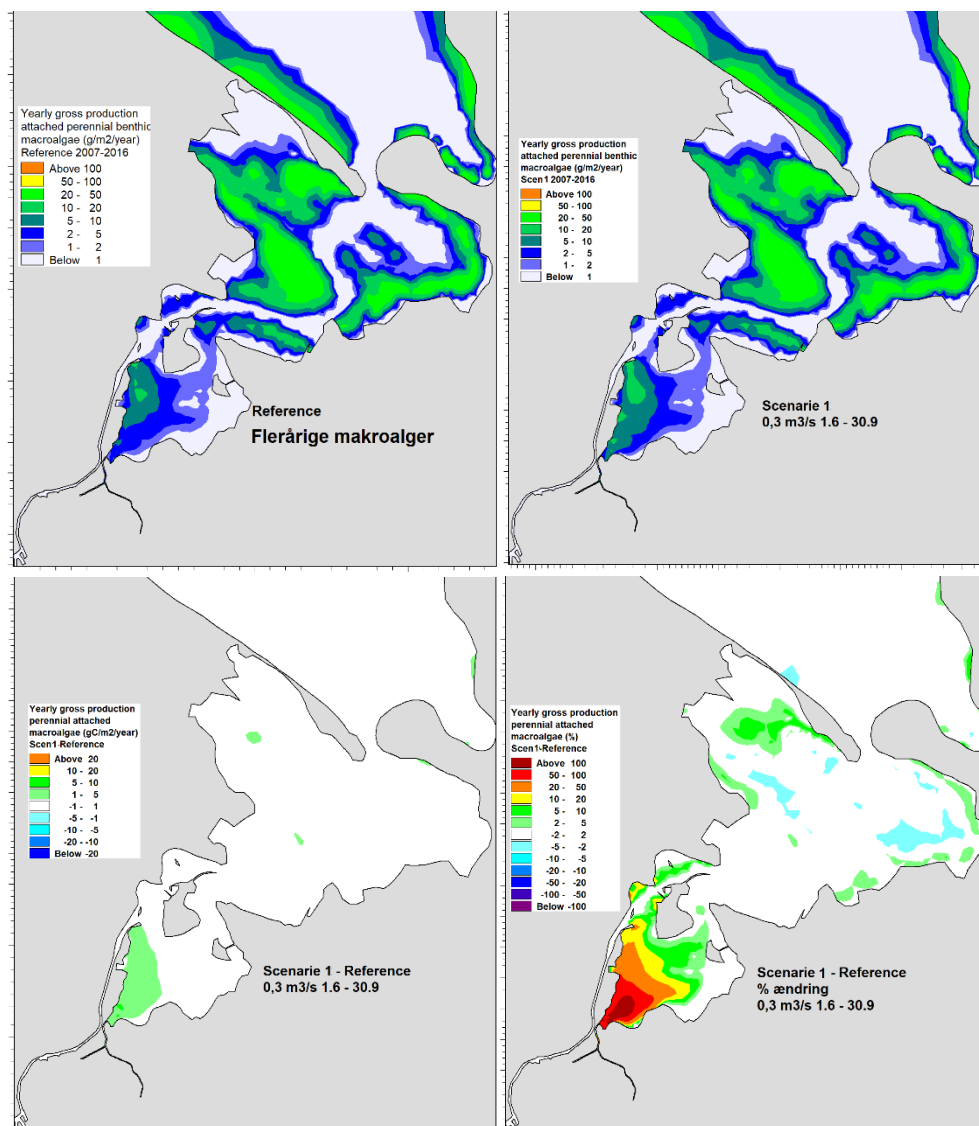
Figur 3-36 Biomasse af enårige løstliggende trådalger og søsalat ($\text{g C} / \text{m}^2/\text{år}$) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) ved cirkulering af fjordvand i forhold til reference.



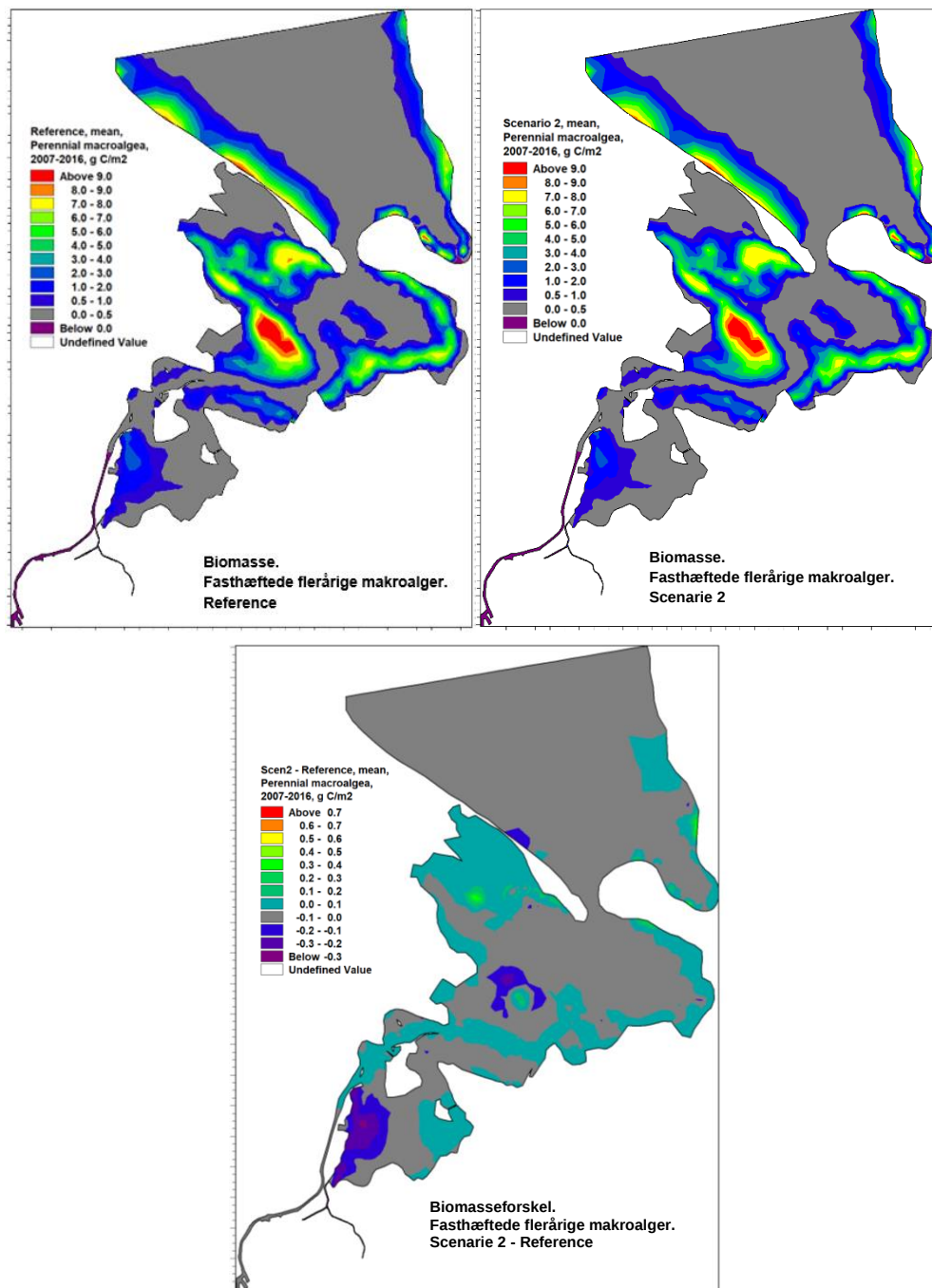
Figur 3-37 Øverst: Produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af enårige løstliggende trådalger og søsalat (g C / m² / år) ved cirkulering af fjordvand i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



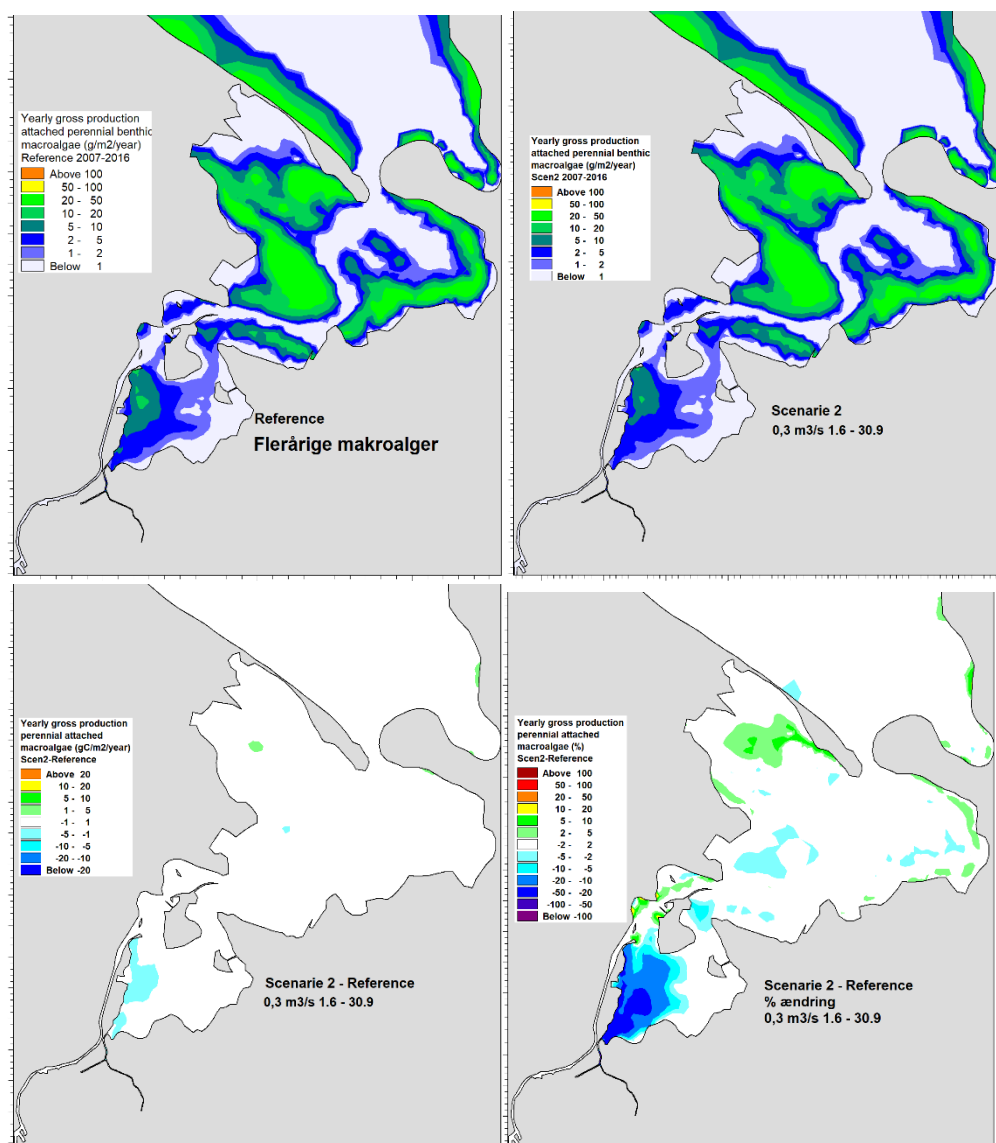
Figur 3-38 Øverst: Biomasse af fasthæftede flerårige makroalger (g C / m²) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af fast hæftede flerårige makroalger (g C / m²) ved kølevandsudledning i forhold til referencesituationen.



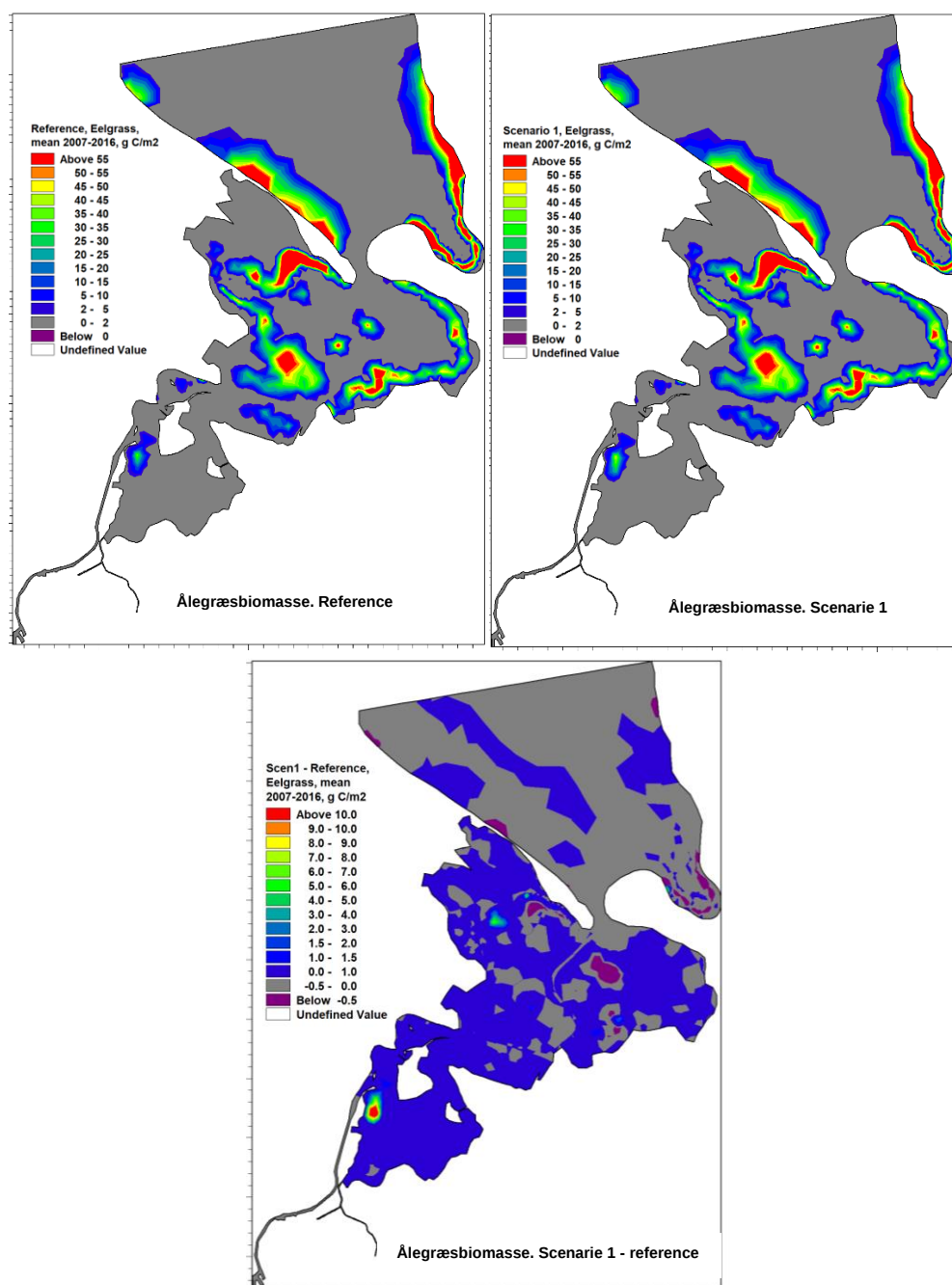
Figur 3-39 Øverst: Produktion af fasthæftede flerårige makroalger (g C / m²/år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af fast hæftede flerårige makroalger (g C / m² / år) ved kølevandsudledning i forhold til referencesituationen, til højre angivet i procent (%).



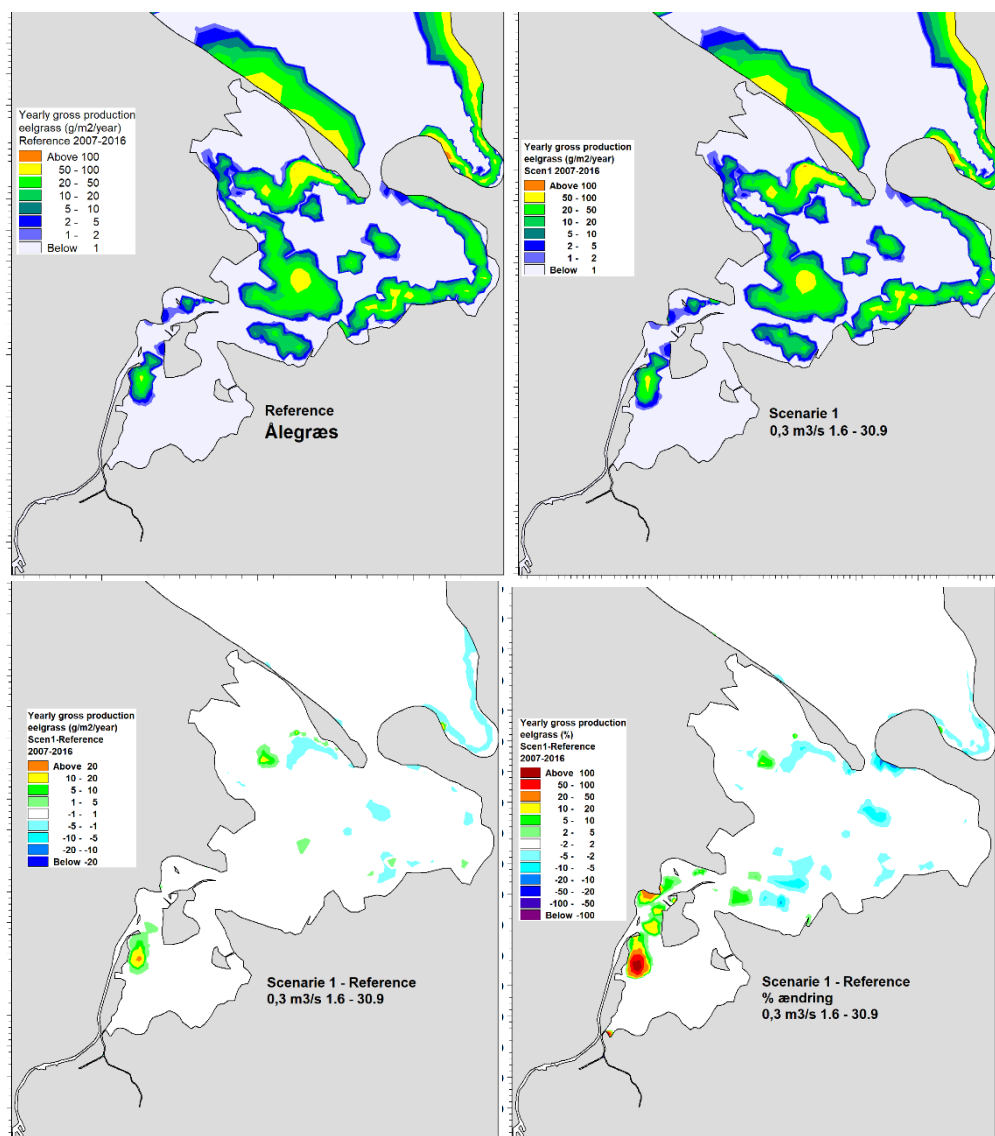
Figur 3-40 Øverst: Biomasse af fasthæftede flerårige makroalger (g C / m^2) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af fast hæftede flerårige makroalger (g C / m^2) ved cirkulering af fjordvand i forhold til referencesituationen.



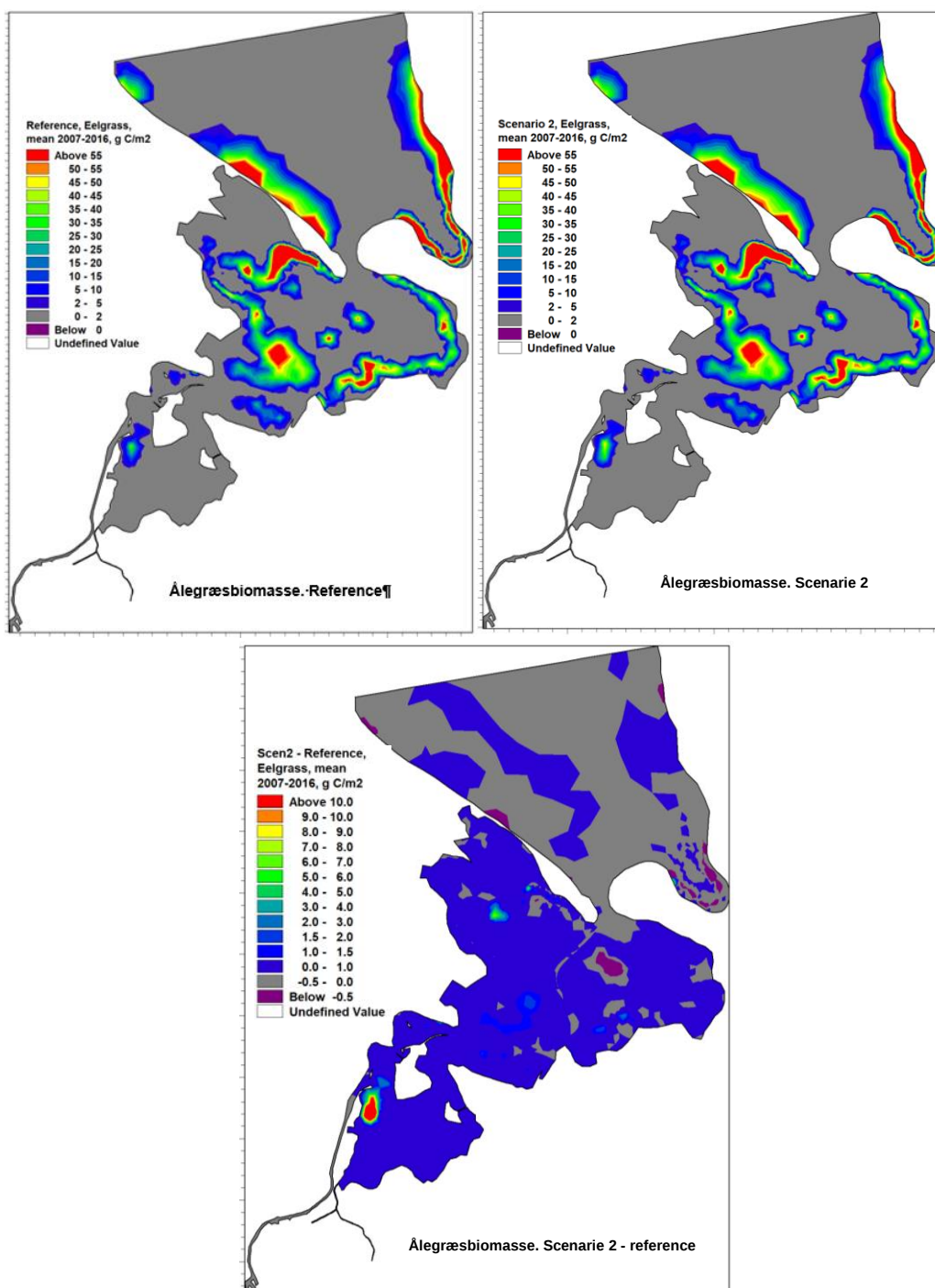
Figur 3-41 Øverst: Produktion af fasthæftede flerårige makroalger (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i produktion af fasthæftede flerårige makroalger (g C / m² / år) ved cirkulering gennem varmepumpe i forhold til referencesituationen, til højre angivet i procent (%).



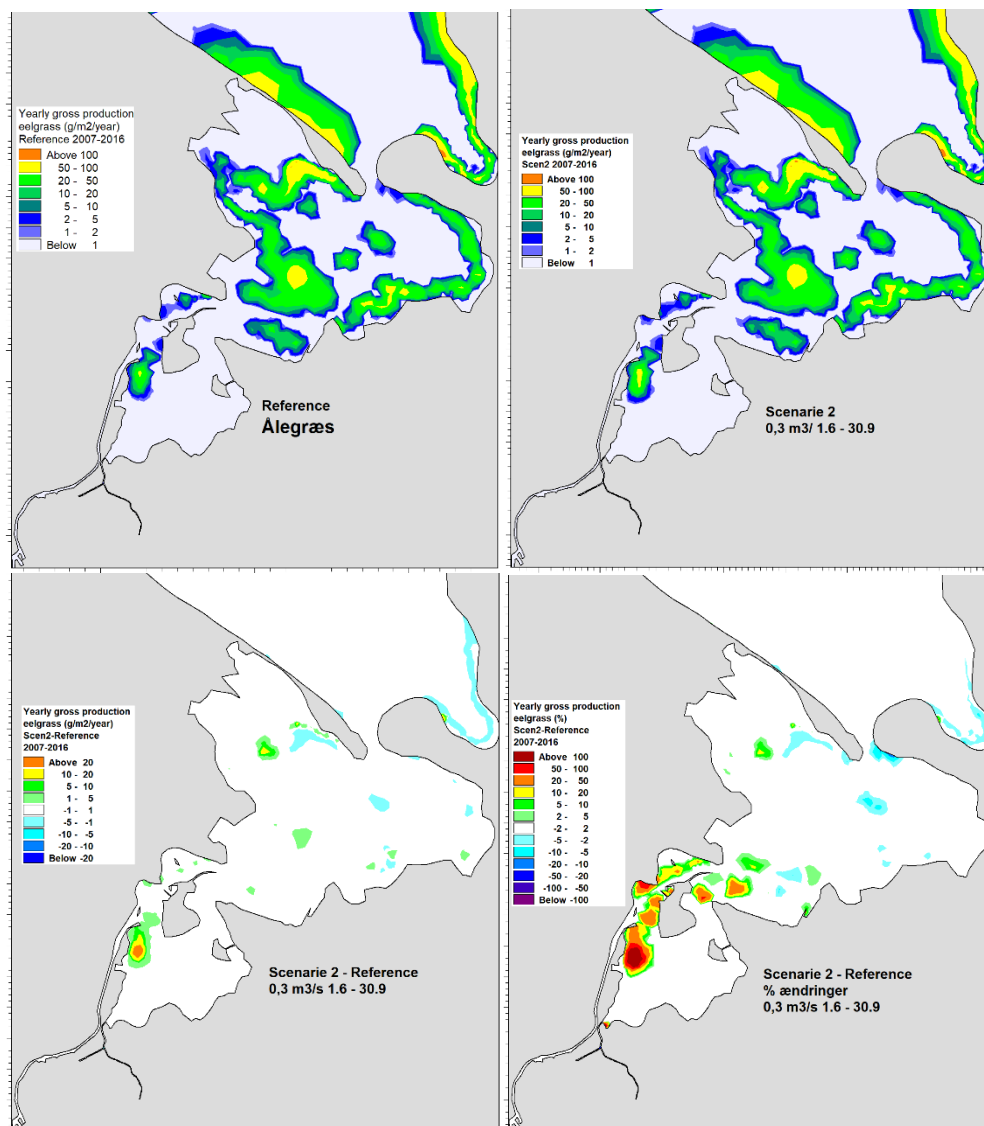
Figur 3-42 Øverst: Ålegræsbiomasse (g C / m²) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i ålegræsproduktion (g C / m²) ved kølevandsudledning i forhold til reference.



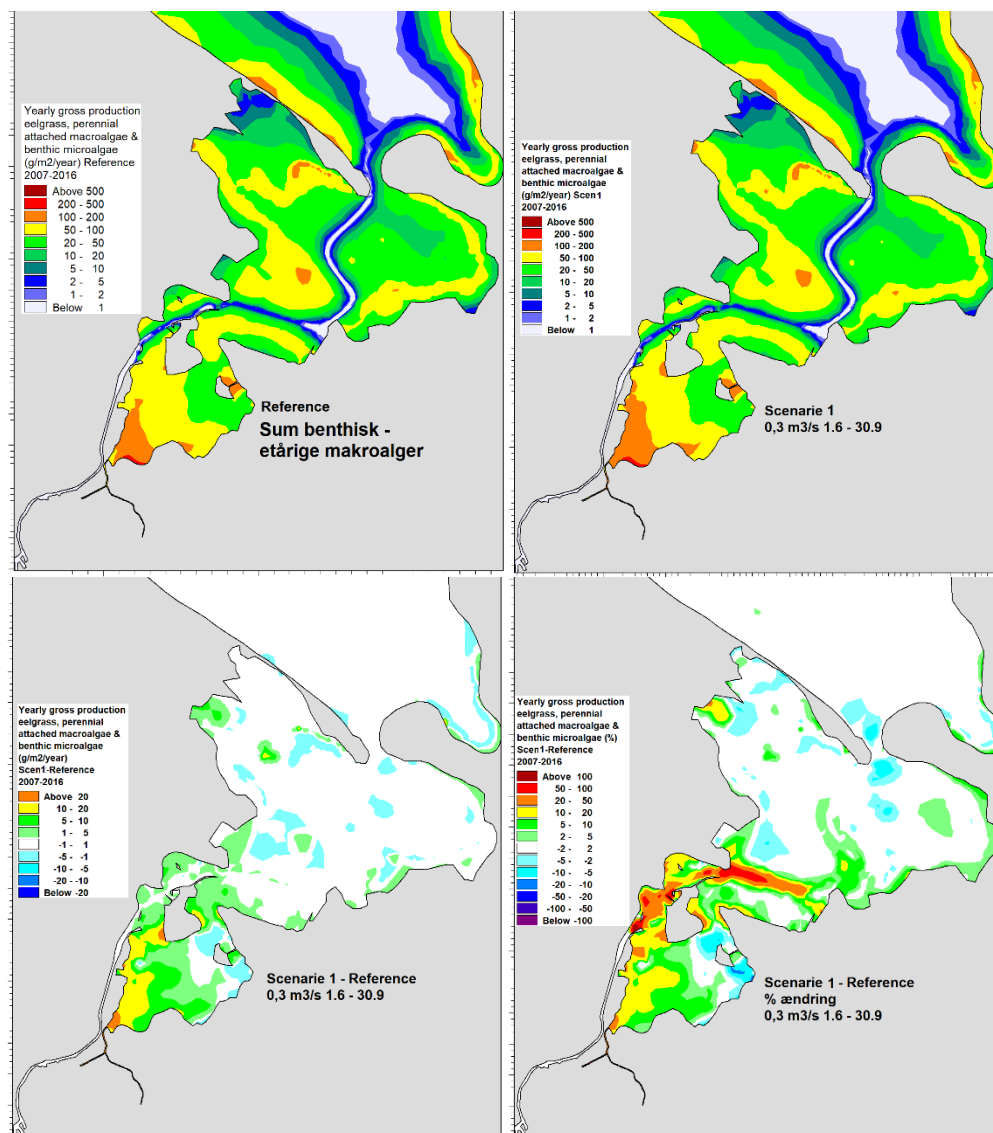
Figur 3-43 Ålegræsproduktion ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) for reference og kølevandsudledning (scenario 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i ålegræsproduktion ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) ved kølevandsudledning i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



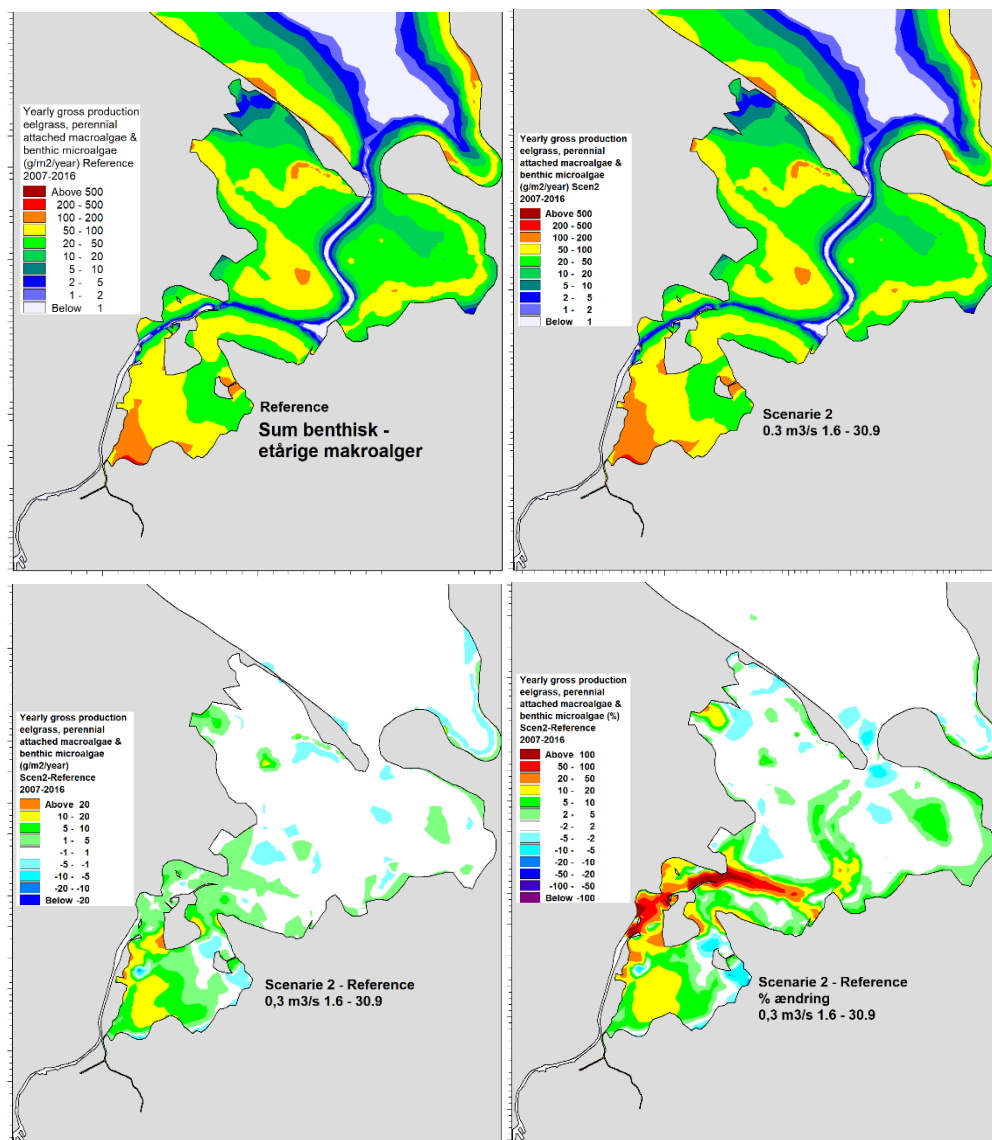
Figur 3-44 Øverst: Ålegræsbiomasse ($\text{g C} / \text{m}^2/\text{år}$) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i ålegræsproduktion ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) ved cirkulering gennem varmepumpe i forhold til reference.



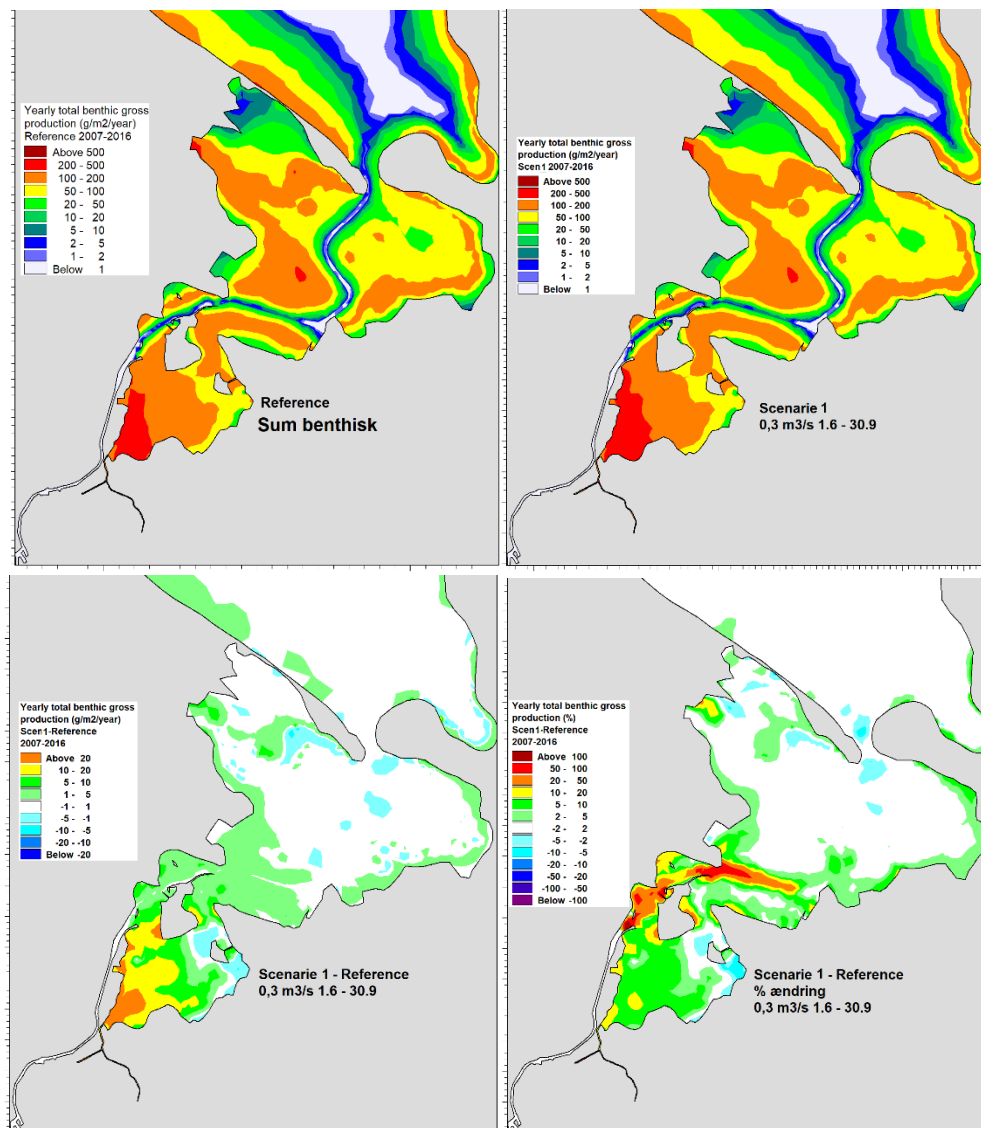
Figur 3-45 Øverst: Ålegræsproduktion (g C / m²/år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring i ålegræsproduktion (g C / m² / år) ved cirkulering gennem varmepumpe i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



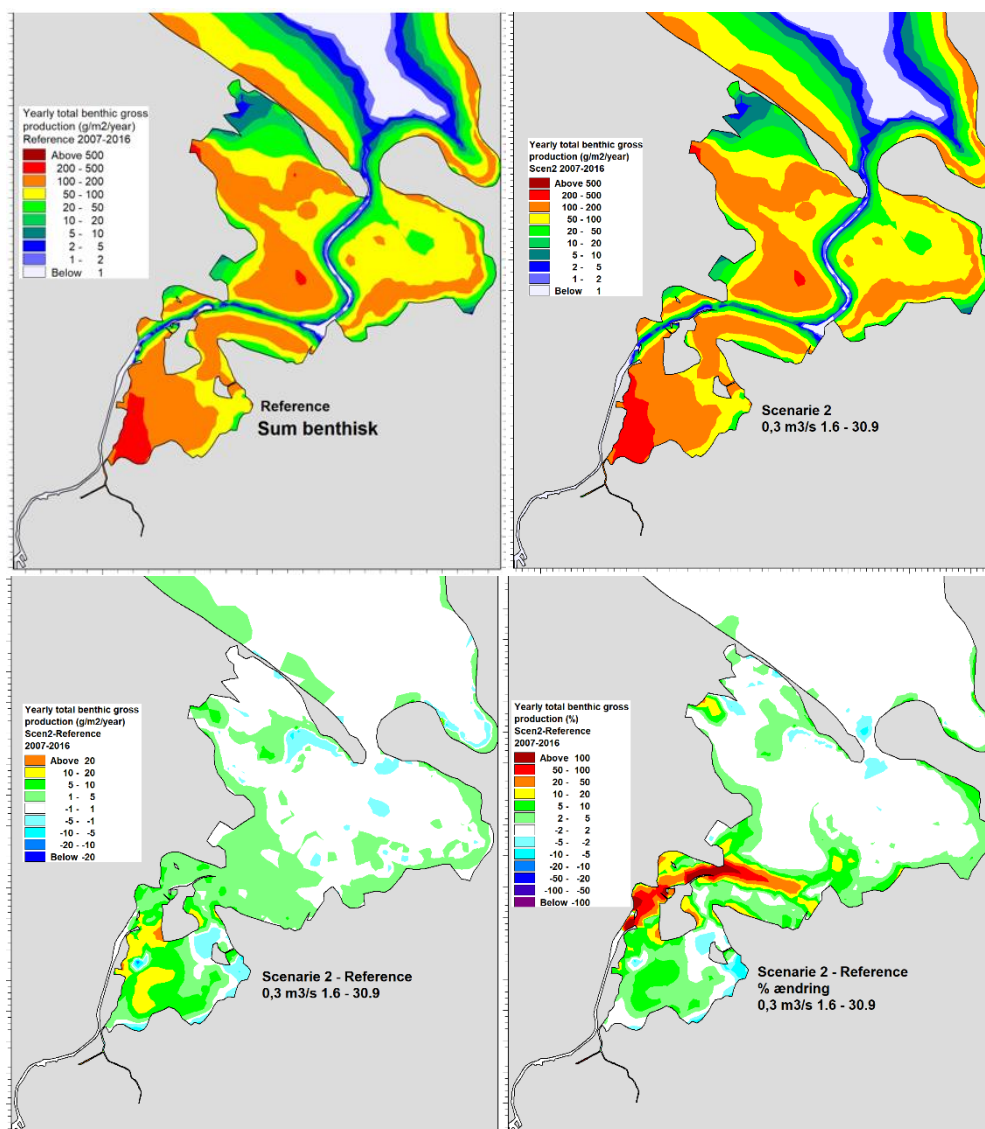
Figur 3-46 Øverst: Sum af produktion ålegræs, flerårige fasthæftede makroalger og bundlevende mikroalger (g C / m²/ år) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring af summen af produktion ålegræs, flerårige makroalger og bundlevende mikroalger (g C / m²/ år) ved kølevandsudledning i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



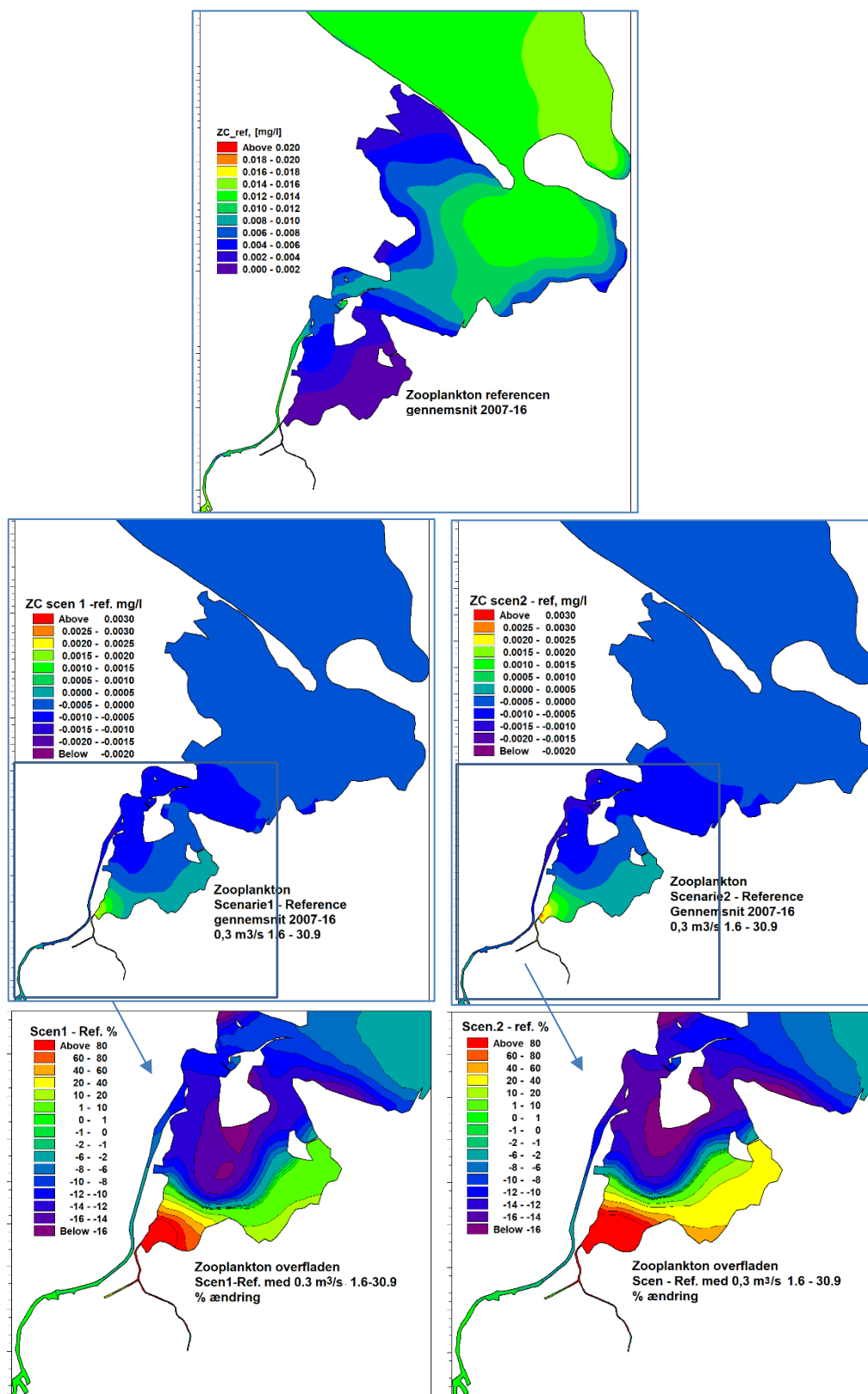
Figur 3-47 Sum af produktion ålegræs, flerårige fasthæftede makroalger og bundlevende mikroalger (g C / m²/ år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenario 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring af summen af produktion ålegræs, flerårige makroalger og bundlevende mikroalger (g C / m²/ år) ved cirkulering gennem varmepumpe i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



Figur 3-48 Samlet produktion af alle benthiske plantegrupper ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) for reference og kølevandsudledning (scenarie 1). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring af summen af produktion af bundlevende makroalger ($\text{g C} / \text{m}^2 / \text{år}$) ved kølevandsudledning i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



Figur 3-49 Samlet produktion af alle benthiske plantegrupper (g C / m² / år) for reference og cirkulering af fjordvand gennem varmepumpe (scenarie 2). Gennemsnit 2007-2016. Nederst: Ændring af summen af produktion af bundlevende makroalger (g C / m² / år) ved cirkulering gennem varmepumpe i forhold til reference, til højre angivet i procent (%).



Figur 3-50 Zooplankton koncentration (g C/m³) i referencesituationen (øverst) samt de procentvise ændringer ved scenarie 1 og 2.

3.2.7 Zooplankton i Odense Fjord

Det fremgår af Figur 3-50 at cirkulationen af fjordvand gennem FFP resulterer i en stigning af zooplankton på op til omkring 80 % inderst i Seden Strand, mens der sker en reduktion på op til omkring 15 % i den centrale del af Seden Strand. Stigningen inderst i Seden Strand skyldes, at på trods af den del af zooplankton, der dør ved passage af værket, så vil den levende andel af zooplankton resultere i at koncentration her vil være større end i referencesituationen, hvor der ikke cirkuleres zooplankton ind fra de ydre dele af fjorden.

De beregnede volumenvægtede (middel) ændringer i zooplankton biomasserne i de forskellige afsnit af Odense Fjord fremgår af Tabel 3-11. Det fremgår, at i middel er det beregnet, at zooplankton koncentrationen vil reduceres i Seden Strand med 6-7 % ved de to scenarier. Effekten er lidt større ved scenarie 2 end ved scenarie 1. Det skal pointeres, at selv om der er beregnet relativt store procentvis ændringer i koncentrationerne af zooplankton, er de absolutte ændringer i g C/m³ ganske små. Zooplankton udgør ikke et meget betydende element for de økologiske balancer i de lavvandede områder af fjorden. Her udgør dyrelivet knyttet til bunden og bundplanter en meget mere afgørende faktor. Ændringerne må derfor betegnes som ikke væsentlige.

I de ydre dele af Odense Fjord sker kun mindre (< 6 %) ændringer (Figur 3-50). De volumenvægte middeldreduktioner i de ydre dele af fjorden er beregnet at ville være marginale (1-3 %) og dermed ikke væsentlige for den økologiske tilstand i området.

Tabel 3-11 Volumenvægtede koncentrationer i sommerhalvåret og ændringer i zooplankton koncentrationerne ved scenarie 1 og 2.

Område	Zooplankton koncentration, g C/m ³			% ændring 1.3 - 31.10	
	Reference	Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 1	Scenarie 2
Havn	0,0116	0,0110	0,0107	-5	-7
Seden Strand	0,0020	0,0019	0,0019	-7	-6
Yderfjord V1	0,0053	0,0053	0,0053	-1	-2
Yderfjord V2	0,0172	0,0168	0,0167	-2	-3
Yderfjord Øst	0,0870	0,0858	0,0854	-1	-2

3.2.8 Makroalger i Odense Å og Odense Gl. Kanal

Der blev i forbindelse med den tidligere habitatvurdering (Orbicon 2012) forud for den tidsbegrænsede udledningstilladelse 2015 foretaget en særkørsel af den opstillede økologiske model med henblik på at belyse mulighederne for opblomstring af makroalger i Odense Å og Odense Gl. Kanal med og uden kølevandscirkulation (Rasmussen 2012). Denne analyse er ikke gentaget, men de tidligere resultater er fortsat gyldige.

Modelberegningerne viste, at der ved den daværende kølevandsudledning (2004-data) ikke kan ske en vækst eller ophobning af løstliggende makroalger (søsalat) i Odense Gl. Kanal eller Odense Ås nedre del, idet strømhastighederne er for kraftige (≥ 15 cm/s, jf. Canal-Vergés et al. 2010).

I referencesituationen uden scenarierne vil strømhastigheden i den nederste del af Odense Å i sommerhalvåret som hovedregel være for lille til, at søsalat går i drift. Indtrængende

saltvand vil i perioder muliggøre vækst af søsalat, og der vil derfor kunne ske en vis opblomstring af løst drivende makroalger i den saltvandspåvirkede del af åen.

Strømhastigheden i Odense Gl. Kanal vil i referencesituationen være meget lille. Der vil ske en opblomstring af planteplankton, som det også kan ses i mølledamme indskudt i vandløbssystemer. I det omfang, der trænger saltvand ind i kanalen, vil der desuden kunne ske en opblomstring af søsalat; omfanget heraf vil dog også afhænge af konkurrencen med planteplanktonet.

3.2.9 Sammenfatning af modelresultater

Nedenstående er opsummeret resultater fra modelberegningerne. Værdierne refererer til effekterne på årsgennemsnitlige niveauer. En nærmere diskussion fremgår af de følgende kapitler.

Tabel 3-12. Sammenfatning af påvirkninger, baseret på differencen mellem referencesituationen og scenarie 1 henholdsvis scenarie 2 ved faktiske ændringer. For salinitet og temperatur er der tale om påvirkning af de årlige gennemsnitlige niveauer. (Variationsbredden er taget fra modellens resultater). Ref.: DHI 2020.

	Scen.	Salinitets forøgelse PSU	Tempera- tur °C	Iltsvind dage <4mg O ₂ /l	Total N Ændring i volumen vægtet niveauer mg N/l	Total P Ændring i volumen vægtet niveauer mg P/l	Areal vægtet sommer sigtdybde Ændring Meter	Planteplan- kton Ændring G C/m ² /år	Bentiske mikroalger Ændring G C/m ² /år	Enårige trådalger og søsalat Ændring G C/m ² /år	Flereårige Makroalge r Ændring G C/m ² /år	Ålegræs Ændring G C/m ² /år	Flereårige makroalger, ålegræs, bentiske mikroalger Ændring G C/m ² /år	Samlet produkti- on Ændring g C /m ² /år
Havn	1	0 til 0,3	0 til 0,1	-3,3	-0,02	-0,004	0,1	-22	1,2	1,1	0,1	0,1	1,3	-19,4
	2	0 til 0,6	-0,3 til - 0,05	-4,0	-0,024	-0,004	0,2	-36,6	1,4	1,3	0	0,2	1,6	-34
Seden Strand	1	0,1 til 4	0 til 2	0	-0,126	0	0 til 0,17	-7,7	4,4	3,5	0,8	0,5	5,7	1,5
	2	0,1 til 4,7	-1,6 til 0	0	-0,194	-0,001	0,1 til 0,2	-9,9	5,4	-0,3	-0,3	0,8	5,8	-4,3
Yderfjord øst	1	0	0 til 0,05	0	0,002	0	0	-0,35	0,3	0,5	0	-0,1	0,1	0,3
	2	0	-0,08 til 0	0	0,003	0	0	-1,2	0,5	0,6	0	-0,1	0,4	-0,4
Yderfjord vest 1	1	0	0	0	0,003	0	0	-0,2	-0,1	0,1	0	-0,1	-0,1	-0,3
	2	0	0	0	0,004	0	-0,1	-0,2	0,1	0,1	0	-0,1	-0,1	-0,3
Yderfjord vest 2	1	0	0	0	0,004	0	0	-0,7	0	0,2	0	0	0	0,2
	2	0	0	0	0,005	0,001	-0,1	-1,3	0,2	0,9	-0,1	0,2	0,3	0,1

Tabel 3-13. Sammenfatning af påvirkninger, baseret på differencen mellem referencesituationen og scenarie 1 henhold vis scenarie 2 ved procentvis ændringer. For salinitet og temperatur er der tale om påvirkning af de årlige gennemsnitlige niveauer. (Variationsbredden er taget fra modellens resultater). Ref.: DHI 2020.

	Scen.	Total N Ændring i volumen vægtet niveauer Ændring %	Total P Ændring i volumen vægtet niveauer Ændring %	Planteplankton Ændring %	Bentiske mikroalger Ændring %	Enårige trådalger og søsalat Ændring %	Flereårige Makroalger Ændring %	Ålegræs Ændring %	Flereårige makroalger, ålegræs, bentiske mikroalger Ændring %	Samlet produktion Ændring %
Havn	1	-1,5	-4,9	-4,3	6,4	6,3	7,4	10,0	6,5	-3,6
	2	-1,8	-5,5	-7,2	7,9	7,2	0,2	23,2	7,7	-6,2
Seden Strand	1	-5,0	0	-13,3	6,3	4,7	30,9	36,9	6,2	0,7
	2	-8,3	-1,2	-17,0	7,9	-0,4	-13,2	52,7	3,7	-2,1
Yderfjord øst	1	0,3	0	-0,2	1,3	1,2	0,3	-2,3	1,3	-0,3
	2	0,5	0,9	-0,8	2,3	1,5	-0,3	-1,0	1,4	-0,2
Yderfjord vest 1	1	0,5	0,7	-0,6	-0,3	0,4	0,5	-0,9	0,3	0,1
	2	0,7	1,2	-0,6	-0,3	0,4	0,5	-1,9	0,1	-0,3
Yderfjord vest 2	1	0,5	0,3	-1,0	0,0	1,4	0,2	-0,2	0,0	0,3
	2	0,6	,	-0,8	0,7	1,6	-0,5	1,9	1,1	0,0

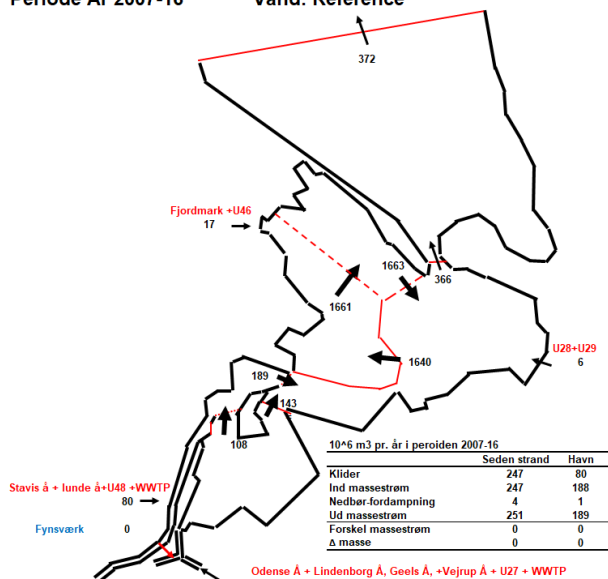
I Figur 3-51 og Figur 3-52 er ud fra modelberegningerne vist henholdsvis vandbalancer og kvælstofbalancer for referencesituationen og scenarie 1 og 2. Det fremgår af Figur 3-51 at cirkulationen gennem værket øger vandgennemstrømning i den inderste del af Odense Fjord (Seden strand). I de ydre dele af fjorden og i områder uden for fjorden ligger forskellene indenfor usikkerheden på modellens opgørelser.

Det fremgår af Figur 3-52, at der sammen med den øget vandstrømning i scenarie 1 og 2 også sker en øget N-transport ud af den inderste del af fjorden (Seden Strand) til de ydre dele og også en mindre forøgelse af transporten ud af Odense Fjord. Det fremgår også af figuren, at der i opgørelserne er en usikkerhed på den beregnede tilførsel af N fra Odense Å på ca. 1 - 4 ton N/år. Tages der højde herfor fremgår det, at der transporteres hhv. 5 og 9 tons N mere ud fra Indre Odense Fjord / Seden Strand til de ydre dele af fjorden i scenarie 1 hhv. 2 end i referencesituationen. På grund af den øgede gennemstrømning af Indre Odense Fjord / Seden Strand omsættes en mindre del af kvælstoffet her, hvilket igen bevirker, at der sker en svag forøgelse af transporten af kvælstof ud af Odense Fjord til farvandsområdet uden for fjorden (dvs. til farvandsområde 219: Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav). Transporten ud af fjordsystemet øges ifølge modelopgørelsen med ca. 6 ton N/år svarende til 0,4 % af N-transporten i referencesituationen.

Ændringer i N-transport mellem farvandsområder (Figur 3-53) fremgår også af Tabel 3-14 og Tabel 3-15.

Periode År 2007-16

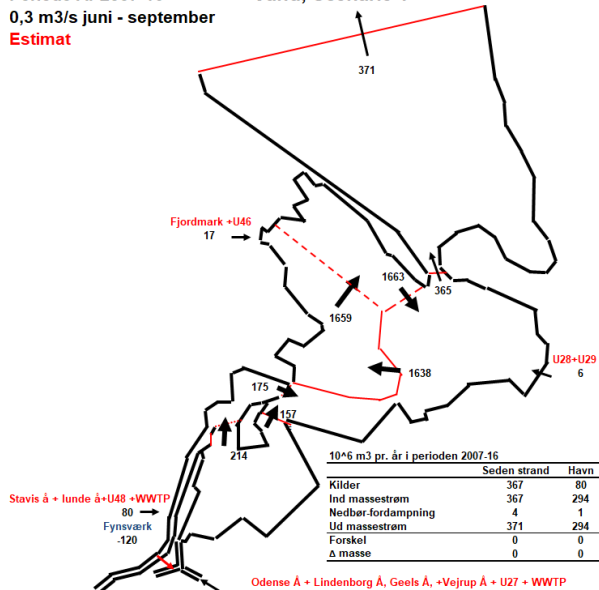
Vand. Reference



Periode År 2007-16

0,3 m³/s juni - september
Estimat

Vand, Scenarie 1



Reference Vand

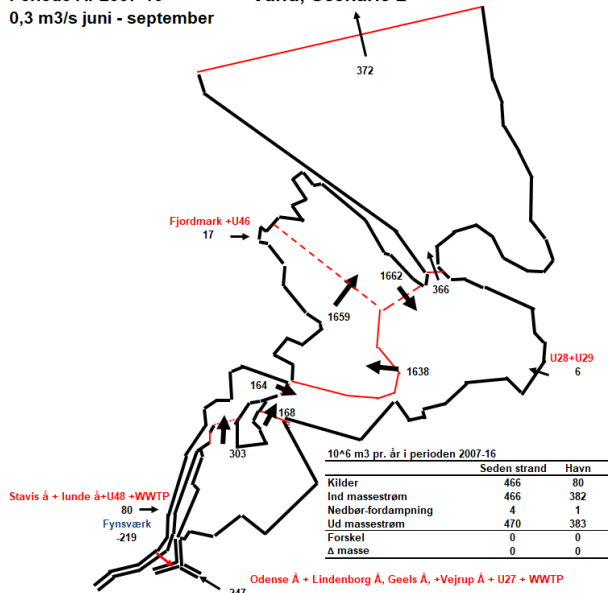
10⁶ m³ pr. år i perioden 2007-16

	Seden strand	Havn
Kilder	247	80
Ind massestrøm	247	188
Nedbør-fordampning	4	1
Ud massestrøm	251	189
Forskel massestrøm	0	0
Δ masse	0	0

Periode År 2007-16

0,3 m³/s juni - september

Vand, Scenarie 2



Scenarie 1 (Blok7) Vand

10⁶ m³ pr. år i perioden 2007-16

	Seden strand	Havn
Kilder	367	80
Ind massestrøm	367	294
Nedbør-fordampning	4	1
Ud massestrøm	371	294
Forskel massestrøm	0	0
Δ masse	0	0

Scenarie 2 (Varmepumpe) Vand

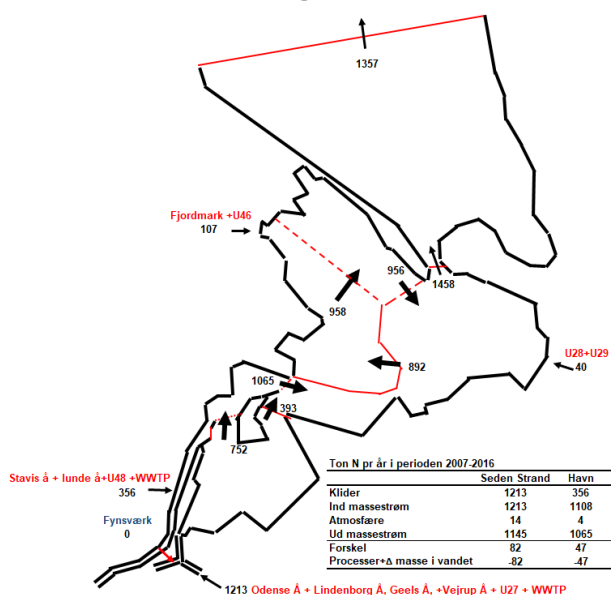
10⁶ m³ pr. år i perioden 2007-16

	Seden strand	Havn
Kilder	466	80
Ind massestrøm	466	382
Nedbør-fordampning	4	1
Ud massestrøm	470	383
Forskel massestrøm	0	0
Δ masse	0	0

Figur 3-51. Årgennemsnitlige (2007-2016) kilder og massestrømme af vand mellem 5 områder i Odense Fjord for referencen, scenarie 1 og scenarie 2. I tabellen (nederst th.) er kilder og massestrømme i Seden Strand og havnen præsenteret

Periode år 2007-16

Nitrogen, Reference

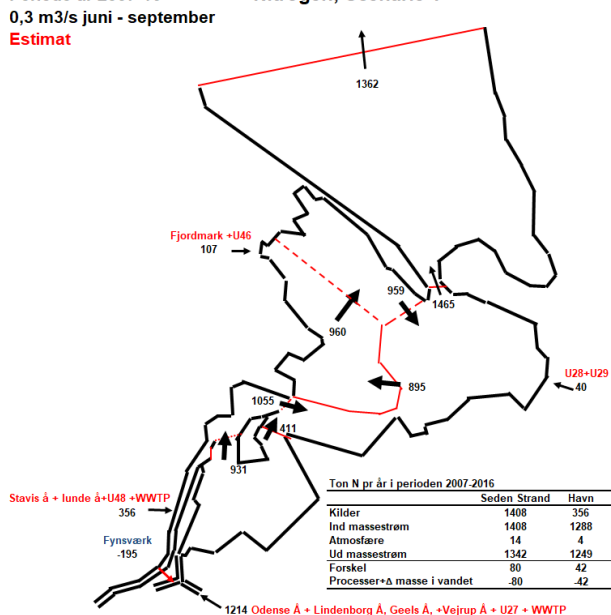


Periode år 2007-16

0,3 m3/s juni - september

Estimat

Nitrogen, Scenarie 1



Reference N

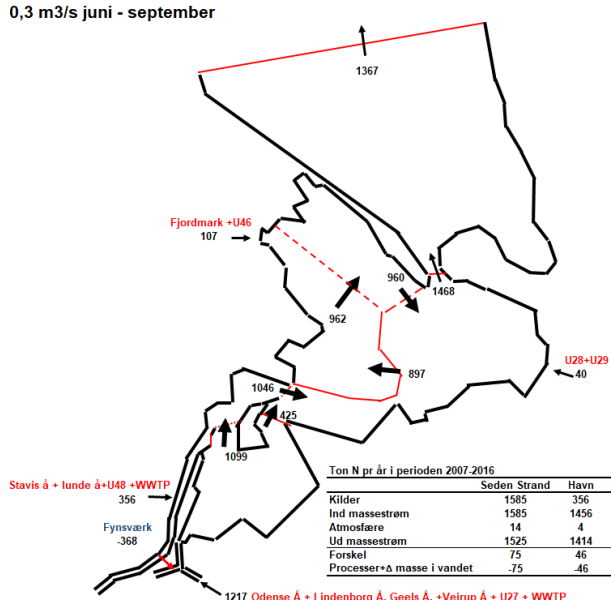
Ton N pr år i perioden 2007-2016

	Seden Strand	Havn
Kilder	1213	356
Ind massestrøm	1213	1108
Atmosfære	14	4
Ud massestrøm	1145	1065
Forskel	82	47
Processer+Δ masse i vandet	-82	-47

Periode år 2007-16

0,3 m3/s juni - september

Nitrogen, Scenarie 2



Scenarie 1 (Blok7) N

Ton N pr år i perioden 2007-2016

	Seden Strand	Havn
Kilder	1408	356
Ind massestrøm	1408	1288
Atmosfære	14	4
Ud massestrøm	1342	1249
Forskel	80	42
Processer+Δ masse i vandet	-80	-42

Scenarie 2 (Varmepumpe) N

Ton N pr år i perioden 2007-2016

	Seden Strand	Havn
Kilder	1585	356
Ind massestrøm	1585	1456
Atmosfære	14	4
Ud massestrøm	1525	1414
Forskel	75	46
Processer+Δ masse i vandet	-75	-46

Figur 3-52. Årgennemsnitlige (2007-2016) kilder og massestrømme af N (kvælstof) mellem 5 områder i Odense Fjord for referencen, scenarie 1 og scenarie 2. I tabellen (nederst th.) er kilder og massestrømme ved Seden Strand og havnen præsenteret.

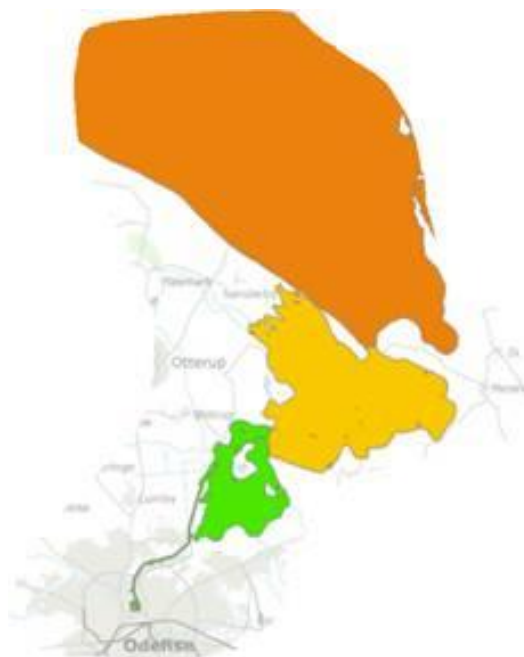
Tabel 3-14 Kvælstof-transport mellem farvandsområder i Odense Fjord og umiddelbart udenfor denne. Reference og scenarie 1 samt beregnede forskelle mellem disse.

Reference	Fra Ydre Odense Fjord (nr 92) til Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr 219)	Fra Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93) til Odense Fjord, ydre (nr 92)	Fra landoplande til Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93)		
			Odense Å	Øvrige tilløb	I alt
Brutto N-indsatsbehov for helopland (ton N pr. år)	823,1	191,1			401,9
Eksport fra tilstødende opstrømsliggende vandområde (ton N pr. år)	1458	1458	1213	356	1569
Scenarie 1	Fra Ydre Odense Fjord (nr 92) til Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr 219)	Fra Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93) til Odense Fjord, ydre (nr 92)	Fra landoplande til Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93)		
			Odense Å	Øvrige tilløb	I alt
Eksport fra tilstødende opstrømsliggende vandområde (ton N pr. år)	1465	1466	1214	356	1570
Model beregnet difference fra reference (ton N pr. år)	7	6	1	0	1
Difference fra reference justeret for tilstrømning fra landoplande (ton N pr. år)	6	5	1	0	1

Tabel 3-15 Kvælstof-transport mellem farvandsområder i Odense Fjord og umiddelbart udenfor denne. Reference og scenarie 1 samt beregnede forskelle mellem disse.

Reference	Fra Ydre Odense Fjord (nr 92) til Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr 219)	Fra Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93) til Odense Fjord, ydre (nr 92)	Fra landoplande til Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93)		
			Odense Å	Øvrige tilløb	I alt
Brutto N-indsatsbehov for helopland (ton N pr. år)	823,1	191,1			401,9
Eksport fra tilstødende opstrømsliggende vandområde (ton N pr. år)	1458	1458	1213	356	1569
Scenarie 2	Fra Ydre Odense Fjord (nr 92) til Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr 219)	Fra Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93) til Odense Fjord, ydre (nr 92)	Fra landoplande til Indre Odense Fjord, Seden Strand (nr 93)		
			Odense Å	Øvrige tilløb	I alt
Eksport fra tilstødende opstrøms liggende vandområde (ton N pr. år)	1468	1471	1217	356	1573
Model beregnet difference i forhold til beregnet reference (ton N pr. år)	10	13	4	0	4
Difference fra reference justeret for tilstrømning fra landoplande (ton N pr. år)	6	9	4	0	4

Som beskrevet ovenfor og yderligere diskuteret i de følgende kapitler, betyder denne omfordeling af kvælstof et fald i N-koncentration i den indre del af fjorden og dermed en positiv effekt på eutrofiering her. I de ydre dele af fjorden ses, som tidligere nævnt, stort set ingen ændringer i N-koncentrationerne. I kapitel 6.4 diskuteres betydning for farvandsområde 219: Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav.



Figur 3-53 Farvandsområderne Indre Odense Fjord – Seden strand – nr. 91 (grøn), Ydre Odense Fjord – nr. 92 (gul) og Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav – nr. 219 (orange).

4

RAMMER FOR VANDRAMMEDIREKTIV

EU's vandrammedirektiv (2000/60/EF) fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand i alle EU-lande og fastsætter en række miljømål for vandmiljøet. EU's vandrammedirektiv er i Danmark udmøntet i LBK nr. 126 af 26/01/2017, "Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning". Yderligere er der givet generelle beskrivelser af krav til de forskellige tilstandsklasser i bekendtgørelse nr. 833 af 27/06/2016: "Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand". Dette er yderligere uddybet i bekendtgørelse nr. 1001 af 29/06/2016: "Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder"

Vandrammedirektivet fastsætter den økologiske tilstand i overfladevandområder ud fra et sæt af økologiske tilstandsparametre, der varierer mellem de forskellige typer af overfladevand. Den økologiske tilstand i de forskellige parametre inddeles i 5 økologiske tilstandsklasser benævnt, dårlig, ringe, moderat, god og høj økologisk tilstand. Den samlede økologiske tilstand for et vandområde fastsættes ud fra tilstandselementet med den ringeste økologiske tilstand. Altså vil et vandløb med god økologisk tilstand for DVFI, ringe økologisk tilstand for fisk og ukendt økologisk tilstand for vandplanter samlet have ringe økologisk tilstand.

I Danmark er naturlige og ikke-modificerede vandområder målsat til at opnå god økologisk tilstand inden for den indeværende planperiode, der strækker sig fra 2021-2027. Dette inkluderer de berørte vandområder i dette projekt. God økologisk tilstand er i BEK 1625 af 19/12/2017 angivet som "Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den

pågældende type af overfladevandområde udviser niveauer, der er svagt ændret som følge af menneskelig aktivitet, men afviger kun lidt fra, hvad der normalt gælder for denne type overfladevand under uberørte forhold.”

For at en plan eller et projekt skal leve op til vandrammedirektivet, skal det undersøges hvorvidt projektet er til hinder for opfyldelse af målsætningen om god økologiske tilstand i de vandområder, som projektet eller planen vedrører. Projektet eller planen kan gennemføres, såfremt det vurderes, at der ikke er risiko for, at det er til hinder for målopfyldelse i de berørte vandområder.

4.1 Kystvande

Til at bestemme den økologiske tilstand i kystvande, vurderes der ud fra tilstandene af fytoplankton, makroalger og angiospermer (dækfrøede planter) og bentisk invertebratfauna.

Både Ydre Odense Fjord og Seden Strand er i vandområdeplaner 2021-2027 målsat til god økologisk tilstand. For forskellige typer af vandområder er der i BEK 796 af 13/06/2023 angivet forskellige grænseværdier for økologiske tilstandsklasser af de forskellige tilstandselementer.

Den økologiske tilstand for fytoplankton bestemmes af koncentrationen af chlorofyl a i vandfasen. For makroalger og angiospermer (dækfrøede planter) bestemmes den økologiske tilstand af dybdegrænsen for hovedudbredelsen af rodfæstede planter (eks. ålegræs og vandaks). For fytoplankton bestemmes den økologiske tilstand af en økologisk kvalitetsratio (EQR) udregnet via Dansk Kvalitetsindeks (DKI), som udtryk for bundfaunaens sammensætning og tæthed.

4.2 Odense Å

Ifølge bekendtgørelse nr. 833 af 27/06/2016: "Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand" fastsættes den økologiske tilstand i vandløb ud fra de økologiske tilstande for bundfauna, vandplanter og fisk.

Den økologiske tilstand for bundfauna bestemmes normalt ved hjælp af Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI), et semikvantitativt indeks der er baseret på tilstedeværelsen/fraværet af følsomme og ikke-følsomme arter. For fisk anvendes der normalt Dansk Fiskefauna indeks i vandløb (DFFV), som enten kan udregnes baseret på antallet og hyppigheden af arter i vandløbet (DFFVa), eller tætheden af ørredyngel (DFFVø). Tilstande mht. vandplanter bestemmes normalt af dansk vandløbsplanteindeks (DVPI).

Udover de biologiske kvalitetselementer opereres der i bekendtgørelse 833 også med krav til hydromorfologiske elementer, generelle fysiske-kemiske elementer og specifikke forurenede stoffer.

I vandområdeplan 2021-2027 er den økologiske tilstand for den nederste del af Odense Å angivet som god økologisk tilstand, med målopfyldelse for både planter, smådyr, fisk og fytobenthos, som er det seneste kvalitetselement der blev introduceret i vandområdeplan 2021-2027.

For de fire biologiske indeks er der for almindelige danske vandløb fastsat grænser for indekssværdier for overholdelse af de forskellige målsætninger. Grænserne mellem tilstandsklasserne er fastsat i "Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder" (BEK 796).

Disse kan dog ikke anvendes for den nedre del af Odense Å. Dette skyldes blandt andet at den nedre del af Odense Å er dyb og til tider med blød bund og naturligt saltvandspåvirket. Dette betyder at de krav der normalt stilles til de biologiske indeks ikke kan anvendes. En naturligt saltvandspåvirket vandløbsstrækning vil være mindre artsrig end de helt ferske vandløb, som de biologiske indeks er udviklet til. Derfor kan de indekssværdier, der normalt benyttes for vurdering vandløbs tilstand, ikke benyttes for den nedre del af Odense Å, hvilket også er årsagen til, at vandområdet er angivet som havende god økologisk tilstand, med henvisning til at vandløbet er naturgivent saltpåvirket. Vurdering af effekterne af kølevand fra og cirkulation af havvand gennem Blok 7 i relation til vandområdeplanens målsætning og krav i flg. vandrammedirektivet må derfor ske ud fra en vurdering af om referencetilstanden uden cirkulation af saltvand gennem værket vil påvirke tilstanden i Odense Å i en væsentlig grad, således at det vil resultere i ændring af tilstandsklassen. Dvs. om værkets udledning af kølevand hhv. cirkulering af saltvand vil være årsag til at den naturlig referencetilstand påvirkes i en grad så tilstanden vil falde en tilstandsklasse.

5 BESKRIVELSE AF VANDOMRÅDER IFLG. VANDOMRÅDEPLAN

5.1 Odense Fjord

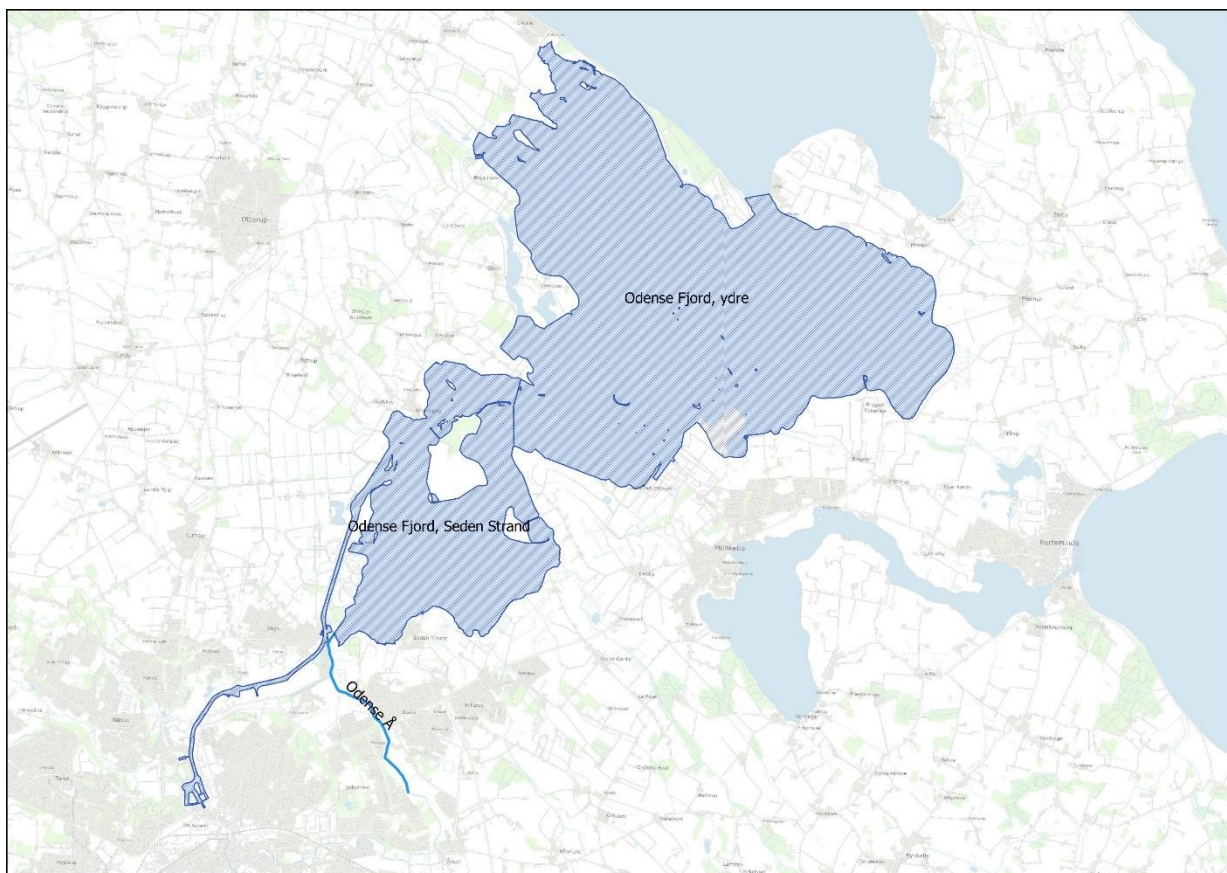
I vandområdeplanen er Odense Fjord inddelt i to vandområder. Det inderste vandområde, Seden strand dækker fra den inderste del af Odense Kanal og havneområdet og ud til og med den østlige spids af Vigelsø. Grænsen mellem Seden Strand og yderfjorden går ud fra Gersø Huse på nordsiden og Dræby Fed på sydsiden.

Yderfjorden strækker sig fra ovennævnte grænse mod inderfjorden ved Vigelsø ud til fjordens munding mod det nordlige Bælthav mellem Enebærødde mod vest og Gabet mod øst.

I vandområdeplan 2021-2027 (Miljøministeriet, 2023) karakteriseres Seden Strand som en "Fjord karakteriseret ved ferskvandspåvirkning", forkortet "FjF2-T35", mens Ydre Odense Fjord er angivet som "Fjord karakteriseret ved overfladesalinitet", forkortet "FjSa-T31

Odense Å er inddelt i 17 vandområder i alt af varierende længde. I projektet er det kun det nederste vandområde o8999_a der berøres af projektet. Vandområde o8999_a er kategoriseret som et type 3-vandløb (dvs. bredde > 10 meter, opland > 100 km²). Selve vandområdet er 4,07 km langt og løber fra et område øst for Vollsrose til udløbet i Seden Strand.

Udstrækningen og afgrænsningen af vandområderne i Odense Å og Odense Fjord er afbildet på Figur 5-1.



Figur 5-1. Afgrænsning af de berørte vandområder i vandområdeplan 2021-2027.

Den økologiske tilstand for bundfauna i kystvande er sat ud for en udregnet EQR-værdi (Ecological Quality Ratio). For bundfauna i både Seden Strand og Yderfjorden er der i BEK nr. 796 af 13/06/2023 angivet en EQR-grænseværdi mellem god og moderat økologisk tilstand på 0,68.

I Seden Strand angives grænseværdien mellem moderat og god økologisk tilstand for fytoplankton til en koncentration i vandfasen på 7,0 µg/l i BEK 796. Der er aktuelt målopfyldelse for dette tilstandselement i vandområdeplan 2021-2027, da den udregnede middelværdi for klorofyl for perioden 2014-2019 er 6,2 µg/l. I Yderfjorden er der i BEK 796 angivet en grænseværdi mellem god og moderat økologisk tilstand på 3,2 µg/l. Der er aktuelt moderat økologisk tilstand for fytoplankton i Yderfjorden.

I Vandrammedirektivet er der for rodfæstede bundplanter angivet en grænseværdi mellem god/moderat økologisk tilstand på henholdsvis 4,0 m for Seden Strand og 4,1 m for Yderfjorden.

De fastsatte grænser mellem moderat og god økologisk tilstand, som angivet i BEK 796 af 13/06/2023 fremgår af Tabel 5-1.

Tabel 5-1. Oversigt over forskelle i grænser mellem moderat og god økologisk tilstand (målopfyldelseskravet) for hhv. Vandplandata (vandområdeplanen) og BEK nr 796 af 13/06/2023.

Parameter	Grænse mellem moderat og god økologisk tilstand	
	Seden Strand Vandplandata	Ydre Fjord Vandplandata
Dybdegrænse for makroalger og angiospermer (m)	4,0	4,1
Bundfauna (EQR)	0,68	0,68
Fytoplankton (µg/l)	7	3,2

5.2 Odense Å

Ifølge MiljøGIS for vandplaner 2021-2027 er de fire biologiske kvalitetselementer i den nederste del af Odense Å tilstandsvurderet som "god økologisk tilstand". Vandløbet er samtidigt her og i "vandplansdata.dk" karakteriseret som "saltvandspåvirket". Saltvandpåvirkningen bevirker at indikatorarterne i de biologiske indices ikke har optimale naturgivne betingelser, og denne strækning af Odense Å kan derfor ikke tilstandsvurderes ud fra de etablerede indices.

Som nævnt i afsnit 5.1, kan de normalt anvendte indices til beskrivelse af den biologiske tilstand i vandløb ikke benyttes for den nedre del af Odense Å, da dette vandområde på væsentlige strækninger er dybt og med blød bund. Som beskrevet i basisanalysen 2021-27 kan disse indeks ikke benyttes for blødbundvandløb. Dertil kommer at strækningen selv i referencesituationen (uden Blok 7) vil være betydeligt saltvandspåvirket. En sådan strækning vil være mindre artsrig end helt ferske vandløb, som de biologiske indeks er udviklet for. Som nævnt i afsnit 4.2 betyder det samlet, at de biologiske beskrivelser, der normalt benyttes for vandløb, ikke kan anvendes ved vurdering af tilstande i den nedre del af Odense Å.

I Basisanalysen 2021-27 nævnes det, at Miljøstyrelsen hos Århus Universitet har fået gennemført et studie af, om der kan fastsættes grænser mellem kvalitetsklasser og hydromorfologiske hhv. fysisk-kemiske kvalitetselementer. Dette viste sig ikke er muligt. Hydromorfologiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer er derfor ikke anvendt i basisanalysen til klassificering af vandløbenes tilstand. I nærværende rapport gives dog alligevel en diskussion af i hvilken grad scenarierne vil påvirke disse kvalitetselementer.

6 KONSEKVENSVURDERING I RELATION TIL VANDOMRÅDEPLANER OG VANDRAMMEDIREKTIV

I de følgende afsnit vurderes konsekvenserne af scenarie 1 (kølevand gennem blok 7 + konstant cirkulation) og scenarie 2 (havvands cirkulation gennem varmepumper + konstant cirkulation) for tilstandsparametrene i vandrammedirektivet i vandområde o8999_a i Odense Å og i Seden Strand og Ydre Odense Fjord.

I DHI's rapport fra 2020 er gennemgået de beregnede effekter på salinitet, ilt, temperatur, sigtddybde, koncentrationer af næringsstoffer og produktionsforhold for alger og bundvegetation. Med udgangspunkt i denne gennemgang beskrives nedenfor konsekvensen for og effekt på tilstandselementerne i Odense Å og Odense Fjord.

For Odense Å fokuseres der på de biologiske kvalitetselementer som behandles i vandområdeplan 2021-2027, dvs. vandplanter, bundfauna, fisk. og fyto benthos.

For Seden Strand og Ydre Odense Fjord fokuseres der på de tre tilstandselementer fra vandområdeplan 2021-2027 for marine områder, dvs. angiospermer og makroalger, fytoplankton og invertebrater.

Påvirkningerne er karakteriseret i henhold til om ændringer i de forskellige parametre hver især eller tilsammen kan forårsage, at tilstandsklassen i henhold til vandområdeplaner og vandrammedirektiv ændres. Det vurderes om de enkelte påvirkninger eller den samlede effekt af de forskellige påvirkninger vil være til hinder for opfyldelse af vandområdeplanens målsætningen for områderne. Ifølge vandrammedirektivet skal tilstandskrav være opfyldt for alle parametre og tilstandselementer. Der er i det følgende gennemført en risikobetinget vurdering, og hvor den samlede vurdering baserer sig på princippet "one out – all out".

6.1 Påvirkninger af Odense Å i vandområde o8999_a

I de følgende afsnit gennemgås de potentielle påvirkninger af den økologiske tilstand i vandområde o8999_a i Odense Å for såvel de biologiske kvalitetselementer som de hydromorfologiske og kemiske-fysiske kvalitetselementer. De sidstnævnte er primært støtteelementer til vurdering af de biologiske kvalitetselementer. Påvirkninger og effekter på de hydromorfologiske og kemisk-fysiske elementer gennemgås derfor først. De kvalitetselementer, der gennemgås, er således

- Hydromorfologi – afsnit 6.1.1
- Kemisk-fysiske forhold – afsnit 6.1.2
- Vandplanter – afsnit 6.1.3
- Invertebrater – afsnit 6.1.4
- Fisk – afsnit 6.1.5
- Fytobenthos - afsnit 6.1.6

6.1.1 *Påvirkninger og effekt i forhold hydromorfologi*

I bekendtgørelse 833 angives det, at hverken det hydrologiske regime eller de morfologiske forhold må ændres i en grad så de ikke længere kan give baggrund for at det opretholdes en god økologisk tilstand.

I relation til de hydromorfologiske forhold skal det nævnes, at den nuværende udformning af udløbet af Odense Å er et resultat af en række fysiske ændringer, der ikke har relation til driften af FFPs Blok 7. Helt tilbage i slutningen af 1700-tallet sket er ændringer af udløbet af Odense Å. Den tidligere åmunding blev rettet ud og der blev etableret dæmninger ud i fjorden. Omkring år 1800 blev Odense Gl. Kanal etableret og omkring 1825 blev Stige Strand (Bogø Strand) inddæmmet. I den forbindelse blev også udløb fra Stavids Å ændret hvorved den fik fælles udløb i fjorden sammen med Odense Å. Omkring 1904 blev den nuværende Odense Kanal (den nuværende havnekanal) etableret. Der blev i den forbindelse lavet et nyt udløb af Odense Å. Odense Gl. Kanal blev senere afblændet således at der opstod en "blindtarm". Det er til denne blindtarm, at Fjernvarme Fyn udleder kølevand fra FFPs blok 7. Såvel ved scenarie 1 som 2 vil der blive udledt cirkuleret havvand til Odense Gl. Kanal. Dette nævnes for beskrive hvorledes de morfologiske forhold gennem tiden er blevet ændret af en række andre hensyn end hensynet til driften af FFPs blok 7. Driften af blok 7 påvirker i de morfologiske forhold i nogen væsentlig grad.

Nedstrøms sammenløbet mellem Odense Å og Odense Gl. Kanal (800 m før udmunding i Seden Strand / Odense Fjord), vil der i de perioder, hvor der sker kølevandsudledning hhv. cirkulering af havvand, forekomme en betydelig øget afstrømning i åen. Typiske maksimale afstrømninger med Odense Å er i periode med cirkulation af vand gennem værket mellem 4 og 10 m³/s. Scenarie 1 medfører typisk udledning af 4 - 10 m³/s med kortvarige maksimale udledninger på op til 15 m³/s. Scenarie 2 med varmepumper vil i store del af driftsperioden udlede ca. 10 m³/s med maksimale værdier på op til 14 m³/s. Den nederste del af Odense Å (nedstrøms sammenløbet med Odense Gl. Kanal) har gennem årene modtaget tilsvarende mængder af kølevandsudledninger, uden at det har givet anledning til problemer med erosion eller på anden måde kritisk høje vandhastigheder. Dette skyldes åens størrelse. Så selvom de ansøgte udledninger således vil resultere i en væsentlig forøgelse af gennemstrømning i åens mest nedstrøms del, vil det ikke give anledning øget sediment transport eller ændringer af de morfologiske forhold i åen. Yderligere vil variationerne i strømhastigheder ligge inden for de strømhastigheder man ofte ser i danske vandløb og de vil derfor ikke være kritiske for dyre- og plantelivet i åen. Der er i DHI model således beregnet maksimale vandhastigheder i overfalde og de midterste vandlag på 0,4 - 1,0 m/s og i middel over beregningsperioden mellem 0,06- 0,13 m/s afhængigt af hvilket tværsnit der betragtes. I bud laget er der beregnet tilsvarende maksimale vandhastigheder på 0,3- 0,7 m/s og i middel mellem 0,05 og 0,1 m/s.

De organismer, der lever i de nederste 800 meter af åen, er tilpasset et meget varierende hydrologisk regime, og det vurderes ikke at de vil blive væsentligt påvirket. Dette er nærmere diskuteret nedenfor for vandplanter (makrofyter), smådyr (invertebrater) og fisk. Det vurderes på dette grundlag ikke, at ændringerne i det hydrologiske regime vil give anledning til væsentlige ændringer for de biologiske kvalitetselementer i en grad, at den nedre del af åen vil ændre tilstandsklasse.

6.1.2 *Påvirkninger og effekt i forhold kemiske-fysiske forhold*

Ved diskussion af de fysik-kemiske forhold skelnes mellem generelle forhold dvs. saltholdighed temperatur, ilt, pH, sigtdybde, næringsstofkoncentrationer og specifikke syntetiske forurenede stoffer.

6.1.2.1 *Saltindhold*

Saliniteten vil i de nederste 800 meter blive væsentligt påvirket. Denne strækning vil også i referencesituationen være betydeligt påvirket af saltvandsindtrængning. Til illustration af de maksimale effekter er det, som beskrevet i afsnit 3.2.1, beregnet at i reference-situationen uden kølevand vil saltholdigheden ved Odense Ås munding forventes at variere mellem 0 og 10 psu, mens saltholdigheden ved de ansøgte scenarier forventes at variere mellem 0 og 20 psu (Figur 3-4 og Figur 3-7). Denne strækning vil således i såvel reference-situationen som ved scenarierne være betydeligt påvirket af betydelig varierende saltholdigheder. Det vil betyde, at det kun vil være få særligt tilpassede organismer, der vil kunne trives på denne strækning. Det vurderes, at der ikke vil være den stor forskel på sammensætning af organismene, der vil kunne forekomme på denne strækning i referencesituationen og ved de to scenarier.

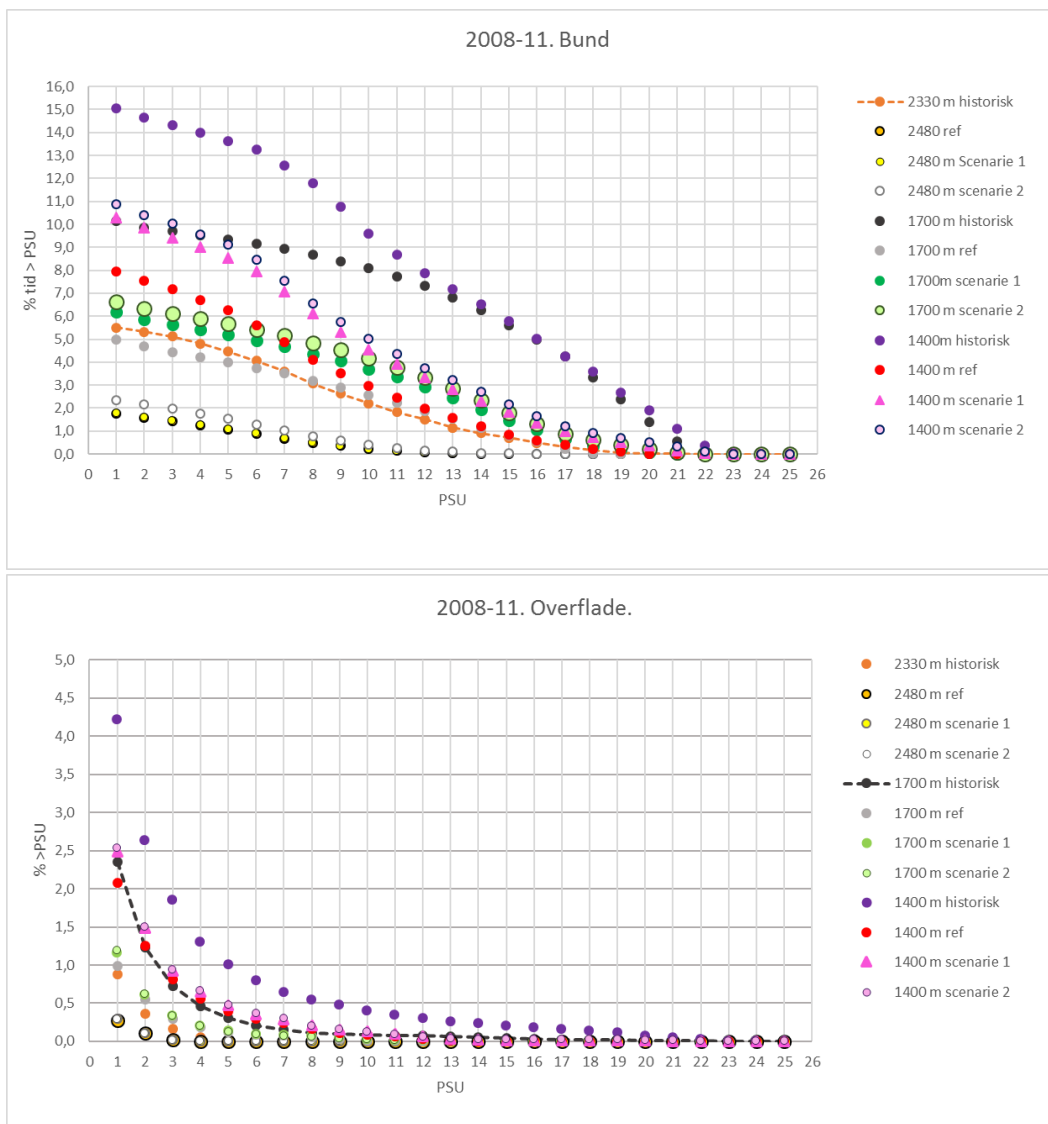
Udledningen af havvand i Odense Å forårsager en let øget hyppighed af saltvandsoptrængningen i åen og der med en let øget salteksponering i bundvandet. Graden af optrængning af saltvand hænger i høj grad sammen med afstrømning i åen og vandstand i fjorden.

Som beskrevet tidligere (afsnit 3.2.1.2) er der gennemført analyser af hyppighed for forekomst af saltholdigheder i den nedre del af Odense Å. Der henvises til dette afsnit for nærmere uddybning af beregningerne. Resultatet af beregningerne fremgår af Figur 6-1.

Det fremgår af figurerne, at ved Kertemindevej (en lokalitet 2480 m fra åmunding) beregnes der ingen eller meget lille effekt på salinitetshyppigheden i forhold til referencen. På lokaliteten 1700-meter forventes saliniteten at ville blive kraftigt reduceret i forhold til historiske forhold. Saliniteten vil, med de foreslåede scenarier, også 1700 m fra åmundingen komme til at ligge tæt på saliniteten forventet i en referencesituation uden vandcirkulation gennem Blok 7. I de øverste vandmasser vil der i praksis ikke være nogen forskel. Der er dog tale om en mindre forøgelse i bundvandet på hhv. ca. 0,5 og ca. 1 psu i scenarie 1 og 2 i op til 5-6 % af tiden.

På lokaliteten 1400 m fra åmundingen sker ligesom på 1700 m en betydelig reduktion saltholdigheden (psu) såvel ved bunden som i overfladen i forhold til det historiske scenarie. Der forekommer dog en saltholdighed, der ved bunden er forøget med 1,5 til 2 psu i forhold til referencen.

For diskussion af de viste hyppigheder af saltholdigheder i relation til mulig udbredelse og påvirkning af bundvegetationen, forekomst af smådyrsfauna (invertebrater), fisk og fytobenthos henvises til nedenstående afsnit 6.1.3; 6.1.4, 6.1.5 og 6.1.6.



Figur 6-1 Procent af tiden i perioden 01.12.2007 – 31.12.2011 hvor en givne salinitet (psu) overskrides på udvalgte lokalitet angiver ved afstand fra åmunding.

6.1.2.2

Ilt, pH, sigtdybde og næringsstoffer

Det er gennem tidligere års egen kontrol på ind- og udløb af kølevandsstrømmen ved blok 7 dokumenteret at iltmætningsniveauet ikke ændres ved passage af blok 7. Som beskrevet i afsnit 3.2.4 vil der hverken ved scenarie 1 eller 2 forekomme kritisk lave iltkoncentrationer i Odense Havnekanal, hvorfra det cirkulerede vand tages. Det vurderes på denne baggrund at iltforhold ikke vil påvirkes negativt i Odense Å og i Seden Strand hverken ved scenarie 1 eller 2 og dermed kunnen være til hinder for at vandområdeplanens og vandrammedirektivets målsætning og krav vil kunne opfyldes.

Tilførslerne af havvand til den nedre del af Odense Å ved scenarie 1 eller 2 vil heller ikke kunne påvirke surhedsgraden, pH, på en måde som vil kunne resultere i ændring af tilstandsklasse. En eventuel mindre påvirkning af pH forventes ikke at kunne resultere i ændring af tilstandsklasse for åen.

Vandet, der tilføres åen ved scenarie 1 og 2, vil indeholde tilsvarende koncentrationer af suspenderet stof, som findes i åvandet. Vandet, der cirkuleres fra Odense Kanal gennem

værket, indeholder baseret på målinger i fjorden fra station ODF17 typisk 5-7 mg/l SS med en variation fra 1,6- 30 mg/l, mens suspenderet stof i Odense Å (Ejby Mølle) typisk ligger på 8-12 mg/l med en variationsbredde på 2-30 mg/l SS (jvf. Miljødata.dk). De målte koncentration på station ODF 17 i fjorden er fra en lokalitet centralt i yderfjorden, som periodevis kan være påvirket af resuspenderet materiale fra nærværende liggende lavvandede områder. Det vand, der tages ind gennemværket fra Odense Kanal, vil forventes at have en tilsvarende eller lavere koncentration. Dette begrundes med dybde og strømningsforhold i Odense Kanal, hvorfra vandet tages. Værdierne målt på ODF 17 vil derfor være maksimale niveauer af suspenderet stof, der kan forventes i vandet, der cirkuleres gennem værket. På denne baggrund konkluderes det at sigtddybden i åens nedre del ikke vil blive væsentlig påvirket af scenarierne, og at scenarierne ikke vil resultere i ændring i tilstandsklassen for åen på grund af påvirkning af sigtddybden.

Vandet, der vil strømme til åen efter at have passeret værket såvel ved scenarie 1 som 2, vil have en betydelig lavere koncentration af næringsstoffer end det vand, der afstrømmer med Odense Å. Denne effekt fremgår også af beregnede næringsstofkoncentrationer i scenarierne og referencesituationen som er diskuteret i afsnit 3.2.3. Dette vil gælde under såvel de nuværende forhold såvel som under en fremtidig situation, hvor der er formodentlig vil ske en reduktion af næringsstofbelastningen til Odense Å. Scenarie 1 og 2 vil dermed mht. til næringsstofniveauer ikke være årsag til en ændring i tilstandsklasse, ej heller vil scenarierne være til hinder for at vandområdeplanens målsætning om god økologisk tilstand vil kunne opfyldes.

6.1.2.3 *Specifikke stoffer*

Cirkulering af havvand gennem værket - såvel kølevand som vand gennem varmepumper påvirker ikke indholdet af specifikke syntetiske forurenede stoffer.

Der foreligger ikke data, der i tilstrækkelig grad dokumenterer indholdet af specifikke forurenede stoffer i henholdsvis Odense Å, Seden Strand og vandet der cirkuleres gennem Blok 7 til at forholdet kan endelig vurderes.

Der har været rejst spørgsmål om hvorvidt det vand, der cirkuleres kunne indeholde specifikke forurenede stoffer fra den tidligere losseplads på Vigelsø, Stigø eller andre kilder til Odense Havne Kanal.

Hvis sådanne stoffer skulle forekomme i vandet i Odense Havnekanal, hvorfra det cirkulerede vand tages, vil det være i meget lave koncentrationer pga. fortynding med de øvrige vandmasser i området.

Vandet ved Vigelsø og Stigø vil såvel i referencesituationen som ved scenarie 1 og 2 pga. at tidevandsbevægelser og vindinduceret vandstandsvariation blive transporteret ind i Seden Strand.

Det konkluderes på den baggrund, at der ved cirkulationen af havvand gennem blok 7 ikke vil kunne skabes koncentrationer af miljøfarlige stoffer i den nederste del af Odense Å eller i Seden Strand, som vil være væsentligt højere det niveau, der vil forekomme i referencesituationen. Cirkulationen af havvand gennem værket vil således ikke være til hinder for at god økologisk tilstand mht. til miljøfarlige stoffer vil kunne opnås.

6.1.3 Påvirkninger og effekt i forhold til vandplanter i Odense Å

For at kunne opnå god økologisk tilstand i et almindeligt dansk vandløb, skal der som minimum kunne forekomme en undervandsvegetation svarende til naturtype 3260 (vandløb med vandplanter). God økologisk tilstand kræver at en række andre krav også opfyldes.

I et sådan normalt vandløb uden saltvandspåvirkning skal naturtype 3260 kunne forekomme og trives med udbredelse til betydelige dele af vandløbsbunden. Vegetationen i et vandløb uden saltpåvirkning skal, for at opfylde god økologisk tilstand, omfatte en god bestand af flydende såvel som submerse vandplanter, som inkluderer fx flere vandaksarter, vandranunkel, vandstjerne, mosser og kransnålalger. Ifølge Bekendtgørelse 796 kræves det at Dansk Vandplante Indeks (DVPI) antager en værdi på 4 eller derover.

Der er dog en række tilfælde, hvor DVPI-indekset ikke er anvendeligt, fordi planternes udbredelse vil være hæmmet af en række naturligt forekommende forhold. Det kan være naturlig blød bund, naturlig lysvækkelse ved bunden pga. af stor vanddybde eller træbevoksning samt i tilfælde af saltpåvirkning. De fleste af karakterarterne fra et normalt vandløb ikke kan tåle saltpåvirkning. Da den nedre del af Odense Å også i referencesituationen vil være væsentligt saltpåvirket, vil der i referencetilstanden også forekomme en betydeligt reduceret artssammensætning end normalt krævet for naturtype 3260.

Der er i Odense Å på strækningen nedstrøms Kertemindevej konstateret en meget sparsom forekomst af undervandsplanter domineret af undervandsformen af brudelys i det område, der er udlagt som habitattype 3260 i nedre del af Odense Å (Miljøministeriet 2014a, Naturstyrelsen 2012). Ved en screening blev det 2011 konstateret, at den pågældende strækning var fattig på vandplanter. Den eneste rodfæstede art, der blev fundet, var undervandsformer af brudelys. Brudelys blev beskrevet almindelig på den øverste del af den undersøgte strækning, men aftog herefter i hyppighed, og den sidste observation blev gjort 1,4 km før udløbet. I forbindelse med en DEVANO-kortlægning i 2015 på en strækning fra Kertemindevej og 700 meter nedstrøms (svarer til ca. 1700 m fra Odense Å udmunding i Seden Strand) blev det i relation til naturtype 3260 fundet følgende: *"Naturtypen kun udbredt over hele vandløbsbunden på de ca. 150 m længst opstrøms på strækningen. Nedstrøms herfor findes vandplanter (naturtypen) kun spredt langs vandløbets sider, hvor vanddybden er lav. Gælder på en 500-600 m lang strækning."*

I september 2023 blev der gennemført en inspektion af udbredelse af bundvegetation i Odense Å nedstrøms Kertemindevej (WSP, 2023). Der blev her fundet en væsentlig ændring og tilbagegang i udbredelsen af naturtype 3260, specielt på den mest opstrøms del af strækningen. Hvor der i 2015 blev konstateret en udbredelse af brudelys, der dækkede hele vandløbsbunden på de første 150 meter nedstrøms Kertemindevej, så blev der i september 2023 kun fundet spredt forekomst (op til ca. 25 % dækning) af undervandsform af sø-kogleaks på de første 50 meter. I september 2023 blev der desuden fundet en større tue af sø-kogleaks med overvandsskud lidt nedstrøms vejbroen. Nedstrøms 50 meter fra Kertemindevej blev der ikke konstateret nogen undervandsvegetation. Fra 1. januar 2019 blev driften af Blok 7 på Fynsværket ændret således, at der kun skete cirkulation i forbindelse med start og stop af blokken. Dvs. at kølvandcirkulation blev betydeligt reduceret. Maksimal udledning efter 1. januar 2019 har været 8,9 m³/s mod modelleringens 15 m³/s for scenarie 1. Det er på den baggrund ikke sandsynligt at tilbagegangen i naturtype 3260 skyldes øget påvirkning fra værket.

Da 2011 og 2015 data er overensstemmende er udbredelse tilsyneladende ret stabil i denne periode og repræsentativ for den modellerede periode, der benyttes til bestemmelse af naturtypens saltvandtolerance. Denne bestemmes som beskrevet nedenfor ved at kombinere observeret udbredelse i 2011 og 2015 med beregnet variationer i saltholdighedsniveauer og hyppigheder. Ved beskrivelse af effekter af scenarierne sammenholdes beregnede forhold for scenarierne med beregnede forhold i en reference situation (uden vandcirkulation gennem Fynsværket).

Til sammenligning med observationerne i Odense Å kan det nævnes at en undersøgelse af Gudenåen viste, at en relativt veludviklet og artsrig undervandsvegetation forsvandt inden for få hundrede meter, hvor saltvandspåvirkningen begyndte (B. Moeslund, Orbicon, pers. komm.). Arter som børstebladet vandaks, hjertebladet vandaks, aks-tusindblad og visse arter af vandranunkel er relativt salttolerante og forekommer ofte ved åmundinger; men der er formentlig tale om specialiserede økotyper/varieteter af de pågældende arter, som ikke trives længere oppe i vandløbene, hvorfor en kontinuert udbredelse ikke kan forventes (B. Moeslund pers. komm.). Nedre Halleby Å (afløb fra Tissø) er også periodevis saltvandspåvirket. Selv på strækninger, som er påvirket ved en væsentlig sjældnere saltvandsindtrængning end i Odense Å, blev der her observeret en bundvegetation med en relativ sparsom artssammensætning (WSP 2022). Der kan dog være flere andre faktorer, der kan være årsag hertil som f.eks. skygning pga. periodevis uklart vand og skygning fra høj og kraftig bredvegetation. Men det er bemærkelsesværdigt, at den bundvegetation, der forekom i åen, i stor udstrækning bestod af båndformet undervandsblade af Brudelys. I vegetationen i Nedre Halleby Å forekom mellem vegetationen af undervandsblade af brudelys også vegetation af gul åkande, vandpest, børstebladet vandaks samt enkelt andre i meget sparsom forekomst.

Brudelys' dominans blandt undervandsplanterne i den nedre del af Odense Å skyldes højest sandsynligt saltvandspåvirkningen. Imidlertid kan også andre faktorer end salinitet (f.eks. lys og bundforhold) være bestemmende specielt for udbredelse af undervandsplanter i nedre del af Odense Å. Såfremt disse andre faktorer ikke begrænsede udbredelsen, ville man forvente, at der i det mindste forekom mere udbredte bestande af de mest salttolerante plantearter som f.eks. børstebladet vandaks og måske aks-tusindblad og hjertebladet vandaks.

Vejrup Å er saltvandspåvirket i ukendt omfang, og den øgede salinitet i Seden Strand, der følger af kølevandsudledningen, vil i princippet kunne påvirke vandplanterne i åen. Ændringer af saltholdigheden (Figur 3-9 og Figur 3-10) i Seden Strand ud for Vejrup Å er i imidlertid så små (forøgelse på op til ca. 1,5 psu), at det ikke vil kunne have væsentlig indflydelse på saltvandsoptrængningen i denne, og det vil dermed heller ikke i væsentlig grad påvirke bundvegetationen her. Dette skal ses i sammenhæng med, at saltholdigheden i Seden Strand naturligt varierer mellem ca. 5 og 15 psu.

Som beskrevet tidligere, er det til gengæld beregnet, at såvel scenarie 1 som 2 periodevis vil øge hyppigheden af saltvandsindtrængningen i den nederste del af Odense Å i forhold til en referencesituation. Som beskrevet tidligere (se bl.a. afsnit 3.2.1.2) er det alene hyppigheden, der påvirkes og ikke de niveauer af saltholdigheder, der vil forekomme i åens bundvand, som påvirkes i forhold til referencen. I forhold til de historiske forhold, vil der ske

en betydelig reduktion af saltvandsoptrængningen og dermed salteksponeringer såvel ved scenarie 1 som 2.

Ved Kertemindevej er der ingen eller meget lille påvirkning af saltoptrængningen som konsekvens af scenarie 1 og 2.

Det skal dog understreges, at faktorer som lys-, dybde- og bundforhold i lige så høj grad kan være en hovedårsag til sparsom udbredelse af habitattype 3260 i dele af de nedre strækninger af Odense Å. Sparsom udbredelse af mere salinitetsrobuste arter tyder på dette. Yderligere skal det bemærkes, at den nederste del af åen (ca. 1400 meter og sandsynligvis også fra 1770 meter før åmundingen) under alle omstændigheder ville være uden eller stort set uden undervandsvandplanter pga. betydelig saltvandsindtrængning og relativt stor vanddybde kombineret med dårlige lysforhold bl.a. forårsaget af ophvirvling af ustabil substrat. Ydermere kan det ustabile substrat i sig selv også være med til at begrænse bundplanternes mulighed for at etablere sig og trives i denne nederste del af åen. Dette gør sig gældende for referencen såvel som scenarie 1 og 2.

Som nævnt vil vandløbsstrækningen i den nedre del af Odense Å i såvel reference-tilstanden som ved scenarie 1 og 2 være væsentligt påvirket af saltvandsoptrængning nedstrøms Kertemindevej. I afsnit 3.2.1.2 og 6.1.3 er vist resultaterne af en frekvensanalyse for hvor hyppigt givne saltholdigheder forventes at forekomme på udvalgt lokaliteter på strækningen.

6.1.3.1 *Metode for vurdering af salteffekt på bundvegetation i Odense Å i habitatområde 94*

En litteraturgennemgang har vist, at det er særdeles svært og i bedste fald meget usikkert alene ud fra eksisterende data og erfaringer at bestemme vandvandsplanter tolerance for de niveauer og hyppigheder af saltvandspåvirkninger, som vil forekomme i Odense Å. Der blev kun fundet få og ikke særligt præcise beskrivelser af salttolerance for brudelys, som er den nuværende dominerende art i naturtype 3260 i Odense Å nedstrøms Kertemindevej. Det har således ikke været muligt med sikkerhed at bestemme den maksimale salttolerancegrænse endsige effekter af hyppighed af varierende saliniteter for brudelys. Det blev dog ved litteraturgennemgangen fundet, at brudelys kan forekomme på lokaliteter med salinitetspåvirkning på op til omkring 16-18 ‰ (Admiral et al., 1993).

Da der har været udledt kølevand fra Fynsværket siden 1954, foreligger der ingen registrering af udbredelsen i den nedre del af Odense Å af naturtype 3260 (Vandløb med bundplanter) for en referencesituation, dvs. en situation uden kølevandsudledning. Yderligere forekommer der ikke detaljerede målinger af salinitetsfordeling (niveauer og frekvenser) i åen i en referencesituation og heller ikke tilstrækkelige målinger under drift af Fynsværket til at kunne beskrive salinitetsniveauer og frekvenser på en række lokaliteter i nedre del af Odense Å. Der er derfor gennemført en modelanalyse for at belyse såvel de historiske salinitetsvariationer og forventede variationer i en reference situation som variationerne under fremtidige scenarier for kølevandudledning.

I afsnit 3.2.1.2 og 6.1.3 er vist resultaterne af en frekvensanalyse for hvor hyppigt givne saltholdigheder har forekommet historisk og hvilke niveauer og hyppigheder der forventes at forekomme på udvalgt lokaliteter i den nedre del af Odense Å i referencesituationen og ved de to scenarier. Disse beregninger sammen med observationer fra de senere år af udbredelse af bundvegetationen er benyttet til vurdering af effekterne scenarie 1 og 2.

Der blev i 2011 foretaget en screening af bundvegetationen i Odense Å nedstrøms Kertemindevej (Naturstyrelsen, 2012). Der blev i den forbindelse registreret spredte forekomster af brudelys på lavt vand ned til ca. 1400 meter fra åens udløb i Odense Fjord samt en mere udbredt almindelig forekomst på den øvre del af strækningen nedstrøms Kertemindevej.

Efterfølgende har Naturstyrelsen (nu Miljøstyrelsen) under overvågningsprogrammet NOVANA foretaget en egentlig kortlægning af Naturtype 3260 den 22. september 2015. Der blev her fundet båndform (undervandsform) af arten brudelys på en ca. 700 meter lang strækning nedstrøms Kertemindevej, svarende til en udbredelse på lavt vand ned til omkring ca. 1700 m fra åens udløb i Odense Fjord. Der blev her observeret følgende udbredelse af naturtypen 3260 i den nedre del af Odense Å:

- Generel udbredelse over hele vandløbsbunden af båndbladet undervandsform af brudelys og dermed naturtype 3260 fra Kertemindevej til 150 m nedstrøms denne - svarende til modelberegningernes 2480- 2330 m.
- Spredt og mere sporadisk udbredelse af undervandsformen af brudelys begrænset til lavvandede bredområder forekom 500-600 m længere ned ad åen, svarende til modelberegningernes 2330 – 1700 m.

Den nederste del af åen, fra ca. 5-600 m opstrøms sammenløbet med Odense Gl. Kanal til munden (svarende til ca. 1400 meter fra åmundingen) er vurderet ikke at tilhøre naturtypen 3260 pga. mangel på vandplanter. Da der ved tidligere undersøgelser er fundet adskillige arter af vandplanter umiddelbart opstrøms Kertemindevej, var det forventet at finde flere plantearter voksende på vandløbsbunden og langs bredderne på den undersøgte strækning nedstrøms Kertemindevej (Naturstyrelsen 2012). Der er på de øverste ca. 700 meter nedstrøms Kertemindevej i 2015 registreret en variabel sammensat bredvegetation. Generelt er de nedre, dybe vandløbsstrækninger på store vandløb dog ofte helt uden undervandsplanter, og de planter der findes, er begrænset til bredderne. Dette skyldes først og fremmest, at vanddybden er for stor til, at lyset i tilstrækkeligt omfang når ned til bunden (Sand-Jensen & Lindegaard 2004). Den nedre del af Odense Å er kendetegnet ved til tider store vandføringer, saltvandspåvirkning og ustabil sandbund, hvilket gør det svært for undervandsplanter at etablere sig (Naturstyrelsen 2012).

Screeningen fra 2011 er i overensstemmelse med kortlægningen fra 2015. Da den nedre afgrænsning af naturtypen ved kortlægningen i 2015 genfindes i screeningen i 2011, hvilket indikerer en rimelig robust lokalisering af naturtypen, er det valgt at bruge allerede tilgængelige data vedrørende afstrømning i åen, vandstand i Odense Fjord samt kølevandspumpning for årene forud for 2011 samt selve registreringsåret (dvs. 2008-2011) til en historisk analyse af, hvilke saliniteter Naturtype 3260 har kunnet tåle.

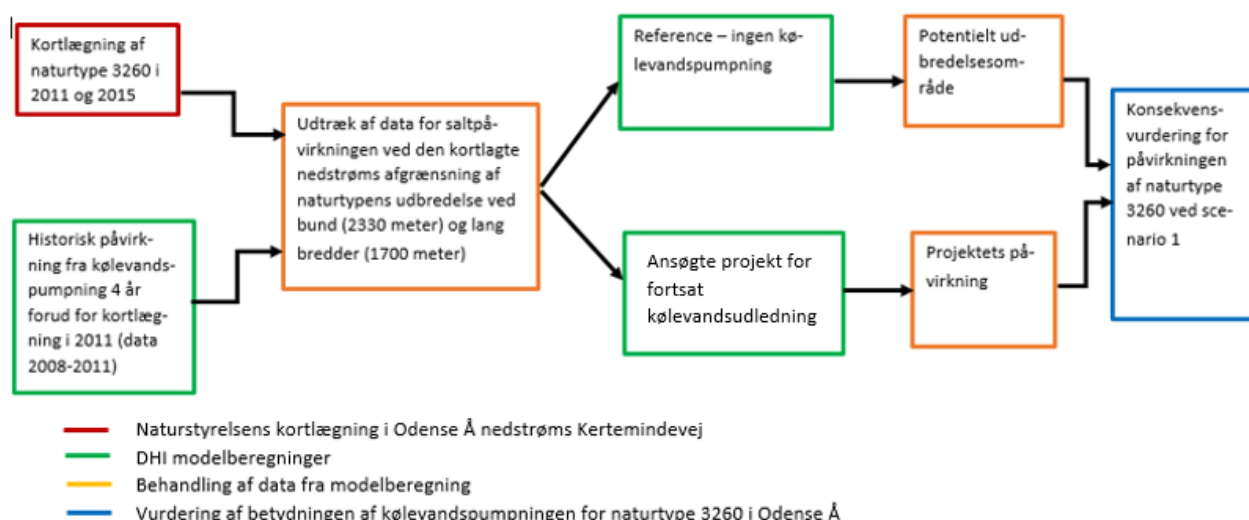
Modelberegningen blev indledt med beregning af saltvandskilens udbredelse baseret på de faktisk udledte kølevandsmængder i perioden 2008-2011. På baggrund af frekvensanalyse af saltpåvirkningen ved de forskellige lokationer er den saltpåvirkning, der kan have begrænset naturtypens hidtidige udbredelse bestemt. Det forudsættes her at saltpåvirkningen var den væsentligste faktor for naturtypens udbredelse og dermed at andre presfaktorer, var uden væsentlig betydning.

Der er ligeledes gennemført modelberegning og frekvensanalyse for en situation uden cirkulering af fjordvand gennem Blok 7 (referencetilstand). Herved findes en beregnet

potentiel udbredelse for naturtypen, stadig forudsat at begrænsningen af udbredelsen alene kan tilskrives saltvandspåvirkning.

Endelig er der gennemført modelberegning og frekvensanalyse for vandcirkulation svarende til scenarie 1 og 2. Herudfra fastlægges den potentielle saltpåvirkning for disse scenarier.

Denne beskrevne proces er vist i nedenstående Figur 6-2.



Figur 6-2 Processen i modelberegning og databehandling af kølevandsudledningens påvirkning af naturtype 3260 foretaget af DHI og Orbicon.

Det er således valgt at gennemføre modelanalyser for bestemmelse af:

- Hvilke saltholdigheder (niveau og -frekvens), vegetationen historisk har været udsat for på lokaliteter, hvor der er registreret forekomst af naturtype 3260.
- Saltholdigheder (niveau og frekvens) i en referencesituation (uden vandcirkulation gennem Blok 7).
- Saltholdigheder (niveauer og frekvens) for scenarierne 1 og 2 med cirkulation af fjordvand gennem værket.

Beregningsperioder

Ved de nu gennemførte modelberegninger er der anvendt en 10-lagsmodel, der relativt præcist kan beregne saltvandskilens udbredelse, og der er gennemført beregninger, der dækker flere år, således at der opnås en bedre beskrivelse af de salinitetsforhold, som har forekommet i Odense Å over en længere periode.

Der foreligger sammenhørende randværdier for Odense Fjord, afstrømning med Odense Å for perioden 01.12.2006 - 31.12.2011, mens der med hensyn til kølevandsudledning (mængde og saltholdighed) kun har været data til rådighed for perioden 01.12.2007 – 31.12.2011.

Det har derfor været muligt at foretaget beregning med DHI's 10-lagsmodel for perioden 01.12.2006-31.12.2011 for referencesituationen uden kølevandpumpning og for fremtidige alternative kølevandpumpninger. For den historiske periode har det pga. af begrænset data

tilgængelighed imidlertid kun været muligt at simulere et år mindre: 01.12.2007-31.12.2011 (i det følgende også benævnte 2008-2011). Det har således været muligt at beskrive salinitetsfordelingen i en periode på ca. 4 år forud for screeningens observationer fra 2011, der som nævnt var i generel overensstemmelse med kortlægningen fra 2015.

Modelberegningerne er gennemført af DHI, og resultaterne heraf er præsenteret i DHI's rapport (DHI, 2019). De beregninger der er benyttet i det følgende, er således beregninger fra 2019 (DHI 2019, Orbicon|WSP 2019). Beregningerne er gennemført uden den sommercirkulation, der i øvrigt er grundlaget nærværende habitatvurderinger. DHI har i rapporten fra maj 2020 (DHI, 2020) vurderet, at betydningen af en sommercirkulation på 0,3 m³/s har "*en lille til ubetydelig påvirkning*" for indtrængning af saltvand i Odense Å. Derfor er det valgt at basere analyser og vurdering på beregningerne fra 2019.

For at kunne benytte den overfor nævnte metode til vurdering af effekten af forskellige scenarier i relation til den historiske eksponering, er det vigtigt, at analysen baseres på samme tidsperiode.

Orbicon har fra DHI modtaget beregningsresultater og gennemført frekvensanalyse for salinitetsfordeling på basis af samme tidsperiode for alle gennemregnede alternativer – dvs. for perioden 1. december 2007 til udgangen af 2011.

Det skal i denne forbindelse nævnes, at den analyserede periode indeholder det relativt tørre år 2009, hvor der forekom en lille sommerafstrømning i Odense Å. Som beskrevet i DHI's rapport (februar 2019), vil saltvandsoptrængningen være størst ved lav afstrømning i åen. Den analyserede periode indeholder således bl.a. et relativt kritisk år mht. bundvegetationens eksponering for øget saltholdigheder.

Historisk analyse

På baggrund af DHI's modelberegning af variationen i salinitet i såvel bundvand som overfladevand på en række tværsnit i Odense Å er optegnet frekvensfordelingen for salinitet på udvalgte lokaliteter i åen for perioden 01.12.2007 – 31.12.2011 (efterfølgende også benævnt 2008-2011).

I Figur 6-3 er vist resultatet med hensyn til salinitetsfordeling for 4-årsperioden forud for observationerne. De viste frekvensfordelinger er udtryk for den salinitetseksponering, som bundplanter i åen har været udsat for.

Nederst i Figur 6-3 er vist beregnet salinitetsfordeling i bundvand på stationerne 2330 m, 1700 m og 1400 m fra udløbet af åen i fjorden. Den stiplede linje gennem værdier fra station 2330 m angiver salinitetsfordeling ved nedstrøms grænsen for udbredt forekomst over hele bunden af naturtype 3260. Det indebærer, at en udbredt bundvegetation af båndformet brudelys har kunnet eksistere ved denne salinitetsfordeling og ved fordelinger med mindre eksponering, hvilket vil sige ved frekvenskurver, der ligger omkring og under den stiplede linje.

Det fremgår, at salinitetsfordelingen ved bunden på station 1700 m viser en større eksponering end ved station 2330, beregnet ud fra den historisk analyse (kurven ligger væsentligt over den stiplede kurve). Der forekom da heller ikke nogen bundvegetation hørende til naturtype 3260 i de dybere dele af åen på station 1700 m.

Øverst i Figur 6-3 er vist den beregnede salinitetsfordeling i overfladen på station 2330 m, 1700 m og 1400 m fra udløbet af åen i fjorden. Der er vist en stiptet linje gennem værdier for station 1700 m, som var den observerede nedstrøms grænse for en spredt og sporadisk udbredelse af båndformet undervandsform af brudelys i lavvandede bredområder. Dvs. at denne fordeling er udtryk for den omtrentlige salinitetseksponering, som disse planter kan tåle. Den historiske kurve for 1400 meter ligger væsentlig over 1700 m-kurven, dvs. der er væsentlig øget salteksponering over tålegrænsen. Der blev ikke observeret undervandsvegetation i bredzonen på station 1400 m.



Figur 6-3 Historisk analyse af saltholdighedsniveau (psu) og hyppighed for udvalgt lokalitet hvor grænser for udbredelse af bundvegetation er blev observeret.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at den udbredte forekomst af brudelys i bundvandet ved station 2330 m bliver eksponeret for en noget større salinitetspåvirkning, end der forekom i overfladevandet på stationerne 1700 m og 1400 m. Forekomst af den båndformet undervandsform af brudelys i de lavvandede partier er således ikke begrænset af saliniteten hverken på lokalitet 1700 m eller 1400 m. Ifølge observationerne forekom undervandsformer af brudelys på lavt vand på lokaliteter, hvor der ikke voksede tagrør. På denne baggrund konkluderes det, at der er andre faktorer end saltpåvirkningen fra kølevandcirkulationen, der begrænser naturtypens udbredelse i de lavvandede bredområder. Udbredelsen kan f.eks. være begrænset af hydrauliske forhold, substratforhold, lysforhold, konkurrence fra andre arter i bredzonen mv. Specielt konkurrence fra tagrør er en vigtig faktor.

Samlet konkluderes det, at vegetationstypen 3260 vil kunne forekomme ved en salinitetsfordeling minimum som svarende til den stiplede linje i den nederste kurvesæt i Figur 6-3 (bundvand, station 2330 m historisk eksponering).

Det kan i den forbindelse som tidligere nævnt anføres, at ifølge Admiral et al. (1993) kan brudelys forekomme ved saliniteter på op til omkring 16-18 ‰. Dette niveau er i store træk i overensstemmelse med resultaterne af den historiske analyse, som viste, at ved den nedre grænse for udbredt forekomst af undervandsform af brudelys blev en salinitet på 16-18 ‰ kun overskredet imellem 0,5 – 0,25 % af den analyserede tidsperiode på 4 år.

6.1.3.2 *Effekter af salinitet ved fremtidige kølevandspumpninger på bundplanter i Odense Å*

Scenarie 1

De største optrængninger af saltvand i åen sker ved lave vandføringer i Odense Å. Disse forekommer primært i perioden 1. juni – 30. september, hvor der kun cirkuleres 0,3 m³/s. Denne cirkulation har ingen eller kun helt ubetydelig påvirkning af saltvandsoptrængningen i åen (DHI 2020). Der har dog også forekommet lave afstrømninger i visse vinterperioder, specielt ved frostbinding af nedbør. Men det vurderes, at i sommerperioden er bundvegetationen mere sårbar end i vintermånederne.

Resultat af frekvensanalysen for scenarie 1 (og scenarie 2) er vist i Figur 6-1 sammen med de historiske kurver. Det fremgår, at der ved scenarie 1 opnås en betydelig reduktion i saltpåvirkning fra kølevandcirkulationen i forhold til den historiske kølevandscirkulation. Scenarie 1 vil dermed resultere i en betydelig mindre saltpåvirkning af bundvegetationen i åen og dermed potentielt give mulighed for, at naturtype 3260 vil kunne brede sig betydeligt længere nedstrøms end ved seneste kortlægning (2015).

Sammenholdes kurverne for salinitetsfordelingen i overfladevand for referencesituationen og for scenarie 1 (Figur 6-1) fremgår det, at der ikke er nogen betydende forskel. Det konkluderes på denne baggrund, at udbredelsen af naturtype 3260 i de lavvandede brednære områder ikke vil begrænses af øget saltpåvirkning forårsaget af cirkuleret fjordvand (kølevand) ved scenarie 1.

Yderligere viser de historiske analyser, at den udbredte forekomst af brudelys i 2011 og 2015 på station 2330 m har været eksponeret for betydeligt kraftigere og hyppigere saltpåvirkninger, end der vil forekomme i overfladevand ved såvel station 1400 som 1700 meter ved scenarie 1. Det vurderes derfor, at det er andre faktorer end saltpåvirkningen fra kølevandscirkulationen, der vil begrænse naturtype 3260's udbredelse i de lavvandede bredområder.

Det fremgår af beregningerne (Figur 6-1), at der forsat er en svagt forøget saltpåvirkning i bundvandet ved scenarie 1, i forhold til en referencesituation uden kølevand. Sammenholdes kurverne nederst i Figur 6-1 for historiske forhold på 2330 m, scenarie 1 ved 1700 m og reference ved 1700 m fremgår det, at der kun er mindre afvigelser mellem kurverne. De største forskelle mellem scenarie 1, 1700 m og tolerancekurven fastlagt ud fra den historiske kurve ved 2330 m er en øget forekomst i 1-1,4 % af tiden for saliniteter mellem 5 og 15 ‰. De mest kritiske saliniteter mellem 16 og 18 ‰ forekom med mellem 0,2 og 0,5 % forøget hyppighed. De laveste saliniteter (1-4 ‰) er beregnet at ville øges med mellem 0,05 og 0,3 % længere tid end ved beregning af den historiske tolerancekurve fra station 2330 m.

Da hyppigheden af de højere salinitetsniveauer over 16-18 ‰, som i følge Admiral et al. (1993) og den historiske analyse kan benyttes som maksimale tåleniveau for brudelys, kun øges mellem 0,2 og 0,5 % af tiden og der ikke sker ændring af saltholdigheder over 18‰, samt at de øvrige forøgelser af øget eksponeringer af saltholdigheder er små (<1,5 % af tiden), vil saliniteten ved bunden ved scenarie 1 ikke være den begrænsede faktor for udbredelse af undervandsformer af brudelys ned til omkring 1700 m fra udløbet. Dette er ca. 600 meter længere nedstrøms, end den i 2015 observerede almindeligt udbredte forekomst. Scenarie 1 vil derfor ikke have nogen væsentlig negativ påvirkning på udbredelse af en bundvegetation med undervandsformen af brudelys ned til omkring 1700 m fra åmundingen.

Dataanalyserne indikerer yderligere, at ved station 1400 m kan bundvandets saltholdighed såvel i reference som scenarie 1 være med til at begrænse udbredelse af brudelys og dermed naturtype 3260 i vandløbets dybere dele.

Samlet konkluderes det, at ved scenarie 1 vil en udbredt forekomst af undervandsformen af brudelys (og dermed naturtype 3260) over hele åens bundareal ikke være begrænset af salinitetsvariationer ned til omkring ca. 1700 meter fra åens udløb i Odense Fjord.

På denne baggrund konkluderes det, at scenarie 1 ikke vil kunne resultere i en væsentlig påvirkning på en udbredelse af naturtype 3260 nedstrøms Kertemindevej. Artsammesætningen vil ikke blive påvirket, da der under alle omstændigheder (i såvel scenariet som i referencesituationen) vil forekomme en væsentlig saltpåvirkning. Opstrøms Kertemindevej vil der ikke være en væsentlig påvirkning af scenarie 1 i forhold til referencesituationen. Der vil ved scenarie 1 ikke ske en væsentlig påvirkning af naturtype 3260, som vil kunne resultere i ændring af miljømål og tilstandsklasse i forhold vandområdeplaner og vandrammedirektiv.

Scenariet vil kunne resultere i en stigende udbredelse af bundvegetationen i forhold til den historiske situation repræsenteret ved observationerne fra 2011 og 2015.

Scenarie 2

Da scenarie 2 indebærer en større cirkulation af fjordvand gennem FFP, vil der være tale om en lidt større saltpåvirkning end ved scenarie 1, men forsat en væsentlig reduktion af saltvandspåvirkningen i forhold til historiske forhold (2011/2015).

Det fremgår af beregningerne (Figur 6-1), at der kan forventes en svagt forøget saltpåvirkning i bundvandet ved scenarie 2, i forhold til en referencesituation uden cirkulering af havvand. Sammenholdes kurverne nederst i Figur 6-1 for historiske salttolerance på 2330 m (bund), med scenarie 2 ved 1700 m fremgår det, at de største forskelle mellem kurverne er en øget salinitets forekomst i 1-2 % af tiden for saliniteter mellem 5 og 15 ‰. De mest kritiske saliniteter mellem 16 og 18 ‰ forekom med mellem 0,5 og 0,9 % forøget hyppighed. De laveste saliniteter (1-4 ‰) er beregnet at ville øges i op til 0,5 % længere tid end ved beregning af den historiske tolerancekurve fra station 2330 m.

Da hyppigheden af de højere salinitetsniveauer over 16-18 ‰, som i følge Admiral et al. (1993) og den historiske analyse kan benyttes som maksimale tåleniveau for brudelys, kun øges mellem 0,5 og 0,9 % af tiden, og da de øvrige forøgelser af øget eksponeringer af

saltholdigheder er små (<2 % af tiden), vil påvirkningen af bundvegetationens udbredelse ved 1700 m kun være ganske lille og uvæsentlig.

Der er ingen mærkbar påvirkning af saliniteten i overfladevand på denne lokalitet.

Ved station 1400 m kan bundvandets saltholdighed såvel i reference som scenarie 2 være med til at begrænse udbredelse af brudelys og dermed naturtype 3260 i vandløbets dybere dele.

Ved 1400 m ligger frekvenskurven for overfladevandet ved scenarie 2 meget tæt på frekvenskurven for såvel scenarie 1, referencesituationen og den historisk bestemte tolerance kurve. Da salteksposering i overfladevandet ved scenarie 2 beregnes væsentligt mindre end bundplanterne historisk har været udsat for højere oppe i åen, vil det være andre forhold end saltholdigheden der fortsat vil være begrænsende faktor for udbredelsen af naturtype 3260 i de lavvandede dele af åen. Saltvandudledningen ved scenarie 2 vil derfor ikke påvirke forekomsten af naturtype 3260 i overfladevandet i forhold til referencesituationen.

Samlet vil effekten af scenarie 2 på naturtypen 3260 i Odense Å nedstrøms Kertemindevej være uvæsentlig i forhold til referencesituationen. De svagt ændrede salthyppigheder vil ikke påvirke forekomsten af naturtype 3260 nedstrøms Kertemindevej. Opstrøms Kertemindevej vil der ligeledes ikke være nogen væsentlig påvirkning fra scenarie 2. Påvirkningen vil ikke ændre den generelle miljøtilstand på vandløbstrækningen eller bevirke at tilstanden på strækningen nedstrøms Kertemindevej vil ændre tilstandsklasse i henhold til vandområdeplaner og vandrammedirektiv.

6.1.4 *Påvirkninger og effekt i forhold til invertebrater i Odense Å*

Som nævnt i afsnit 4.2 er den øjeblikkelige tilstandsvurdering ifølge Vandområdeplanerne 2021-27 for den nederste del af Odense Å "god økologisk tilstand" fastsat ud fra invertebratfaunaen under hensyntagen til at strækningen er saltvandspåvirket som naturgivet forhold. Der kan derfor ikke forventes et fauna-indeks (DVFI) svarende til værdier, der normalt kræves til god økologiske tilstand for ikke-saltvandspåvirkede vandområder.

Det vurderes, at den primære trussel fra værket overfor invertebratfaunaen vil være ændringer i salinitet. På baggrund af de ændringer der er nævnt i afsnit 3.2.1.2 og 6.1.2.1 for de øvrige fysiske og kemiske faktorer som konsekvens af scenarie 1 og 2 vurderes disse ikke at ville hæmme udvikling og forekomst af en invertebratfauna i forhold til referencesituationen.

Da området nedstrøms Kertemindevej såvel i referencetilstanden som ved scenarie 1 og 2 vil være noget mere påvirket af saltvandsoptrængning end 550 meter længere oppe ad vandløbet, vil artsammesætningen nedstrøms Kertemindevej være noget mere sparsom end på den station der pt. bliver brugt til tilstandsvurdering for strækning 08999_a.

Der er på station 0100310 registreret en faunasammensætning primært bestående af dyndsnegle, nogle muslinger og ferskvandstanglopper (Gammarus) samt orme (oligochaeter og polychaeter) og myggelarver. Alle relativt robuste arter overfor forureningspåvirkning. Desuden forekom der enkelte vårfluer og døgnfluer. Det drejede sig

om arter, der betragtes som nogle af den mest robuste arter indenfor disse slægter. Ud fra salinitetsberegninger vil vårfluerne og døgnfluerne ikke kunne trives i åen nedenfor Kertemindevej hverken i referencesituationen eller ved scenarierne. Det kan også gøre sig gældende for flere af de øvrigt fundne arter fra station 0100310 ca. 500 m opstrøms Kertemindevej.

Nedstrøms Kertemindevej stiger saltpåvirkningen i såvel referencen som scenarierne i en grad så det kun vil være nogle få arter, der er tilpasse meget varierende saliniteter, der vil forekomme her. Det vil kun være arter der vil give score i DVFI (Dansk Vandløbs Fauna Indeks) svarende til maksimalt moderat økologisk tilstand og måske lavere.

Som beskrevet i afsnit 3.2.1.2 vil ændringer i saltholdigheden som konsekvens af scenarie 1 og 2 i forhold til referencesituationen være relativt begrænsede. Disse ændringer vil ikke kunne påvirke forekomsten af den forventede sparsomme og ret robuste invertebratfauna, der vil kunne trives i en reference situation. Påvirkning fra scenarie 1 og 2 vil på vandløbsstrækningen nedstrøms Kertemindevej ikke være af en grad så det vil give anledning til ændring af tilstandsklassen. Opstrøms Kertemindevej vurderes scenarierne ikke at ville have nogen påvirkning på invertebratfaunaen i forhold til referencesituationen.

Som nævnt i starten af dette afsnit om invertebratfaunaen bliver tilstanden ifølge MiljøGIS Vandområdeplan 2021-2027 på den nederste del af Odense Å karakteriseret som værende i god økologiske tilstand med den nuværende saltvandpåvirkning. Såvel i referencesituationen som ved scenarie 1 og 2 vil der være tale om en reduceret saltvandspåvirkning i forhold til de historiske forhold (2007- 2011).

Saltvandsoptrængningen i scenarie 1 og 2 vurderes på den baggrund ikke at være til hinder for at vandområdeplanens målsætning om god økologisk tilstand vil kunne opfyldes. Da cirkulationen af saltvand gennem værket hverken ved scenarie 1 eller 2 vil påvirke den øvrige fysiske og kemiske tilstand væsentlig i åen, konkluderes det samlet, at ingen af de to scenarier vil forhindre at vandområdeplanens målsætningen for og vandrammedirektivets krav til invertebratfaunaen vil kunne opfyldes.

6.1.5 *Påvirkninger og effekt i forhold til fisk i vandløb*

Der forligger ikke oplysninger i tilgængelige overvågningsdata vedr. forekomst af fisk (sammensætningen og antal) i den nederste del af Odense Å-systemet – nedstrøms Kertemindevej – som er den vandløbsstrækning, der forventes at kunne blive påvirket af cirkulationen af havvand gennem værket og deraf følgende udledning af saltvand til Odense Å ca. 800 meter fra åens udmunding i Seden Strand.

Den nærmeste station, som der forligger data fra, er en station ved Åsum (st. 45000175). Nyeste data fra stationen er fra 2005. Data fra denne lokalitet og andre stationer endnu højere oppe i åsystemet er imidlertid ikke repræsentative for strækningen nedstrøms Kertemindevej. Stationen ligger opstrøms for delområde 08999a, hvor påvirkning fra cirkulationen af havvand vil kunne forekomme. Der forligger således ikke fiskedata for det område, som vil kunne blive påvirket. Det er derfor ikke muligt at bestemme effekter fra cirkulationen af havvand ud fra de fiskeindeks, der normalt benyttes i relation til vandplansvurderinger. I stedet er i de nedenstående vurderinger taget udgangspunkt i de arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 114 og habitatområde nr. 98. Udover de arter, der er nævnt her, er det relevant også at vurdere potentielle

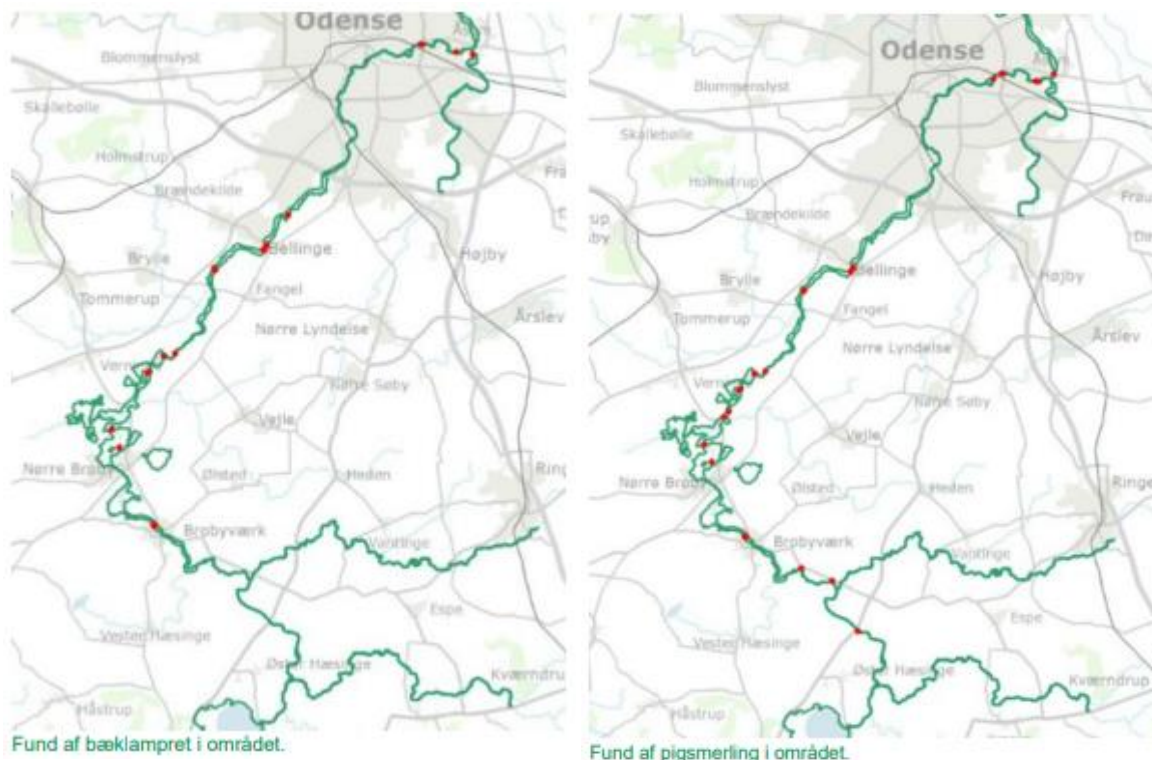
effekter for havørreds opgang, da denne er en vigtig forudsætning for, at opstrøms vandområder vil kunne opfylde målsætning i henhold til vandområdeplanernes og vandrammedirektivets krav til kvalitetskriteriet for ørredindeks.

Odense Å opstrøms Kertemindevej er udpeget som habitatområde nr. 98. På habitatområdets udpegningsgrundlag findes arterne pignmerling, bæklampret og havlampret. Blandt disse arter vandrer kun havlamprettens nyforvandlede larver ud i brakvand/saltvand. Havlampret yngler i vandløb men vokser op i havet, mens både bæklampret og pignmerling er vandløbsfisk, der gennemfører hele deres livscyklus i ferskvand.

De vigtigste trusler mod fiskearterne på udpegningsgrundlaget for habitatområdet i Odense Å er spærringer, reguleringer og intensiv vandløbsvedligeholdelse. Forhold som ikke påvirkes af scenarie 1 og 2. En vurdering af hvorvidt saltvandsudledning fra Havnegade 120 (gennem FFPs blok 7) til Odense Å vil kunne virke som spærring eller på anden måde have indflydelse på vandrende fisk gives nedenfor. De vandrefisk, som det er aktuelt at foretage vurderinger for, er således havlampret og havørred.

6.1.5.1 *Pignmerling og Bæklampret*

Ifølge oplysninger fra Naturstyrelsen findes pignmerling i Odense Å på både regulerede og uregulerede strækninger af åen. Populationens størrelse er ifølge styrelsen estimeret til cirka 10.000 individer. Det vurderes, at arten er udbredt i hovedparten af vandløbet. Ifølge Natura 2000-basisanalyse 2022-27 (revideret udgave) er pignmerling registreret i åen som vist på Figur 6-4. Alle registreringer ligger således mere end 500 meter opstrøms Kertemindevej. Ifølge modelberegningerne vil udledningerne ved scenarie 1 og 2 ikke have nogen betydende effekt opstrøms Kertemindevej. Det vil have ingen eller kun en ubetydelig påvirkning på artens bevaringsstatus i systemet, at der ved scenarie 1 og 2 sker mindre ændringer i saltvandsindtrængningen i den absolut nedre del af Odense Å (nedstrøms Kertemindevej), hvor arten ikke har en naturlig udbredelse, da der her også i referencesituationen sker jævnlig saltvandsindtrængning. Scenarierne vil dermed ikke påvirke populationen af pignmerling i Odense Å-systemet.



Figur 6-4 Fund af bæklampret og pigsmerling i Odense Å

På tilsvarende vis vurderes det, at der er forekomst af bæklampret i store dele af Odense Å systemet herunder også i tilløbene som Holmehave Bæk, Borreby Møllebæk, Hågerup Å m.v. Ifølge Natura 2000-basisanalyse 2022-27 (revideret udgave) er bæklampret registreret i åen som vist på Figur 6-4. Som for pigsmerling ligger alle registreringer således også mere end 500 meter opstrøms Kertemindevej, hvor modelberegningerne viser, at udledningerne ved scenarie 1 og 2 ikke vil have nogen effekt. Det vil have en ringe og ubetydelig påvirkning af artens bevaringsstatus i systemet, at scenarie 1 og 2 vil have en mindre påvirkning af forholdene i form af let øget saltvandsindtrængning i den nederste del af Odense Å (nedstrøms 1700 m fra åmundingen), hvor arten ikke har en naturlig varig udbredelse, da der her også i referencesituationen ske jævnlig saltvandindtrængning. En sådant saltvandspåvirkning er pigsmerling ikke fysiologisk i stand til at håndtere. Det forventes derfor ikke, at fiskene vil kunne findes i dette område i et større omfang i dag og heller ikke vil kunne leve her i en referencesituation. Det skal yderligere bemærkes, at de fysiske forhold i Odense Å nedstrøms Kertemindevej ikke er optimale for bæklampret hverken i forhold til at være egnet som gyde- eller opvækstområde for arten. Der er ikke gydemuligheder i form af tilstedeværelse af egnet gydegrus. Disse forhold har scenarierne ingen indflydelse på. Scenarierne vil derfor ikke påvirke populationen af bæklampret i Odense Å-systemet.

6.1.5.2 Havlampret

Havlampret kan potentielt påvirkes af kølevandsudledningen, da arten vandrer fra havet op i vandløb for at gyde, og de nyforvandlede fisk vandrer den modsatte vej. Larvernes opvækstområde svarer omtrent til bæklamprettens. Havlampretter er afhængige af en god biologisk vandløbskvalitet, idet faunaklasse 5 (DVFI) vurderes at være minimum for arten.

Som beskrevet i Natura 2000-basisanalyse 2022-27 (revideret udgave) forligger der meget sparsom viden om artens udbredelse og bestandstørrelse i Odense Å-systemet. Selvom havlampret blev overvåget i området i forbindelse med NOVANA-programmet, blev den ikke fundet. Gydebanker af havlampret er dog observeret, dog uden at succesfuld gydning er bekræftet, på tre lokaliteter i Odense Å ved hhv. Fruens Bøge (opstrøms Odense C), Munke Mose og umiddelbart nedstrøms stryget ved Ejby Mølle i Odense. Et stort vandløbssystem som Odense Å giver imidlertid potentielt gode muligheder for en bestand af havlampret. Genslyngning af store vandløbsstrækninger i bl.a. Odense Å, fjernelse af flere spærringer mv, angives i basisanalysen at kunne forbedre faunapassagen og understøtte populationen. Der er i basisanalysen ikke vurderet at der umiddelbart skulle være andre trusler mod artens forekomst i området.

Vandkvaliteten opstrøms for sammenløbet mellem Odense Å og Odense Gl. Kanal vurderes ikke, eller kun i ubetydeligt omfang, at blive påvirket af kølevandsudledningen. Opstrøms Kertemindevej viser modelberegninger, at der ikke vil være noget påvirkning fra scenarie 1 eller 2. Kertemindevej ligger ca. 5 km nedstrøms den nærmeste lokalitet, hvor gydebanker for havlampret er observeret. Vandkvaliteten i Odense Å på strækningen nedstrøms Åsum og dermed også nedstrøms Kertemindevej opfylder pt. jævnfør MiljøGIS vandplan 2022-27 målsætning for god økologiske tilstand.

Gydeområder og opvækstområder for larver af havlampret ligger som beskrevet så langt oppe i Odense Å, at de ikke vil kunne blive påvirket af vandcirkulationen gennem FFP (scenarie 1 og 2).

Op- og nedtrækket af vandrefisk, herunder havlampretter, i Odense Å kan potentielt påvirkes af cirkulationen af fjordvand gennem FFP (scenarie 1 og 2). Dette har imidlertid ikke kunnet undersøges specifikt for havlampret pga. artens sjældenhed og uregelmæssige optræden. Der foreligger således kun beskrevet tidligere enkelte observationer af havlampret i Odense Å.

Havlampret findes fra Kolahalvøen til Middelhavet og formodes derfor at have et bredt temperatur-optimum og kan trives i temperaturen op til 25-26 °C (McCauley, 1963). Ifølge Olesen, Carl & Aarestrup (2009) kræver gydning over 15 grader og succesfuld klækning og larvernes overlevelse kræver 11-25 °C

Havlampret trækker op i vandløbene i april-maj, og gyder i juni-juli, med hovedvægt på juli (Olesen, Carl & Aarestrup 2009, Binder & McDonald, 2008). Olesen, Carl & Aarestrup (2009) angiver at havlampret findes såvel i køligere kildefødte vandløb som i varmere overfaldevandprægede vandløb. De angiver endvidere, at vandføring formodentlig er en vigtig parameter for havlamprettens tilstedeværelse i vandløbene. De angiver også at den årlige medianvandføring formentlig skal ligge på minimum 800-1000 l/s. Binder & McDonald (2008) nævner, at udover vandføring har temperaturen indflydelse på vandringen op i vandløbene. De nævner endvidere at ved temperaturer under 7 grader falder deres migrationsaktivitet, og opstrøms migration formentlig kræver over 10 grader. Havlampret søger ikke som havørred og laks nødvendigvis tilbage til det vandløb, de er opvokset i. Udover vandføring og temperatur stimuleres lamprettens opstrøms migration af feromoner, der udskilles af de havlampretlaver, der findes i vandløbet (Binder & McDonald, 2008).

Opgang sker typisk i forårsperioden (april-maj), hvor temperaturerne i åen ved de ansøgte scenarier (1+2) ikke når niveauer, der vil være kritiske for havlampretten.

Gydning finder sted i maj-juli med stor overvægt i juni-juli. Efter gydning dør havlampret, hvorfor der ikke er tale om nogen udvandring af voksne fisk, der påvirker populationen overlevelse. De lokaliserede gydelokaliteter i Odense Å ligger som nævnt opstrøms den strækning, der bliver påvirket af vandcirkulation gennem FFP. Efter gydning, klækning og første opvækst i vandløbet over en 2-5 års periode vandrer havlampret ud i kyst og havområder.

Tidspunkt for havlamprettens vandring mod havet er meget variabel (Youson & Potter 1979) og kan sandsynligvis strække sig over det meste af året. Carl & Møller (2012) samt Silva et al. (2013) angiver dog, at de primært vandrer mod havet sent på efteråret, om vinteren og foråret. Det angives endvidere, at udvandring kan være afhængig af en række stimuli, hvor større afstrømninger nævnes som en af de sandsynligvis mest afgørende. Men også temperatur har en betydning. Binder & McDonald, 2008 og Lennox et al. (2019) angiver således at udvandring sker primært om natten og ved temperaturer over 4 - 7 grader. Under disse niveauer er havlamprettens laver forholdsvis inaktive. Laverne er ikke gode svømmere, men kan dog aktive svømme aktivt ved lave strømhastigheder under 10-12 m/s. De drifter således primært ud sammen med høje afstrømninger (Silva et al. 2013; Binder & McDonald, 2008 og Miehl et al. 2019).

Det må på denne baggrund antages lamprettens larver/ungfisk i Odense Å primært drifter og svømmer ud sammen med større afstrømninger af ferskvand. Under sådanne hændelser vil afstrømmende vand primært lægger sig i den øvre del af vandmassen, hvor temperatur- og saltpåvirkning er mindst. Dette er med til at begrænse en potentiel effekt af cirkulationen af saltvand i forhold til udvandring af havlampret larver/ungfisk.

Opstrøms sammenløbet mellem åen og Odense Gl. Kanal er det alene bundvandet, der under saltvandsindtrængning påvirkes med en overtemperatur (jf. afsnit 3.2.2). Opstrøms 1700 m fra munden drejer det sig om mindre forøgelse af hyppigheden af forekomst af saltholdigt vand som beskrevet i afsnit 3.2.1.1 og 6.1.2.1. Overfladevandet som udgøres af udstrømmende åvand påvirkes ikke væsentligt med ændret temperatur opstrøms sammenløbet jf. afsnit 3.2.2.2.

Ud fra temperatortolerance hos havlampret og viden vedrørende vandring og reproduktion i Odense Å ses det, at kølevandsudledningen fra Blok 7 (scenarie 1) henholdsvis vandcirkulation gennem varmepumper (scenarie 2) på FFP ikke vil have nogen væsentlig effekt på mulighederne for vandring op i Odense Å og reproduktion af havlampretter i åen eller for udvandring af fiskelarver/ungfisk. Scenarier 1 og 2 vurderes dermed ikke at udgøre nogen hindring for, at havlampret kan etablere sig og opretholde en levedygtig bestand i Odense Å. I Natura 2000-basisanalysen 2022-27 angives det da også, at ikke vurderet, at der umiddelbart er nogen trussel mod artens forekomst i området.

På denne baggrund konkluderes det samlet at scenarie 1 eller 2 ikke vil påvirke havlamprets livsmuligheder i Odense Å og dermed ikke have nogen væsentlig effekt på populationen af havlampret i åen. Scenarier vil dermed ikke gennem effekter på havlampret være til hinder for at god økologisk tilstand vil kunne opnås og at vandområdeplanens og vandrammedirektivets målsætning og krav kan opfyldes.

6.1.5.3 *Havørred*

Tidligere vurderinger har indikeret en yderste begrænset effekt af kølevandsudledning på havørredbestanden i Odense Å og at andre forhold end kølevandsudledningen er væsentlige regulerende faktorer for havørredbestanden i Odense Å. Herunder kan nævnes effekt på udvandring af smolt af opstemningerne på Odense Å i Odense by (DTU Aqua, 2010).

Effekten af driften af FFP på havørredens vanding og bestand er belyst af Bangsgaard (2019). Vedrørende scenarie 1 konkluderede Bangsgaard (2019) bl.a. at "vandindtaget fra Odense Kanal ikke vil have en væsentlig betydning for havørredbestanden i Stavids Å. Dette underbygges af forhold ved den nuværende drift samt tidligere udførte forsøg, som viste, at smolt ikke fanges i vandindtaget samt at opgangsfisk ikke har større fejlvandringer, end det kendes fra andre områder." Yderligere skrev Bangsgaard (2019): Det vurderes, at den største påvirkning sker for opgangshavørreder, som forsinkes ved den store varme vandudledning igennem Odense Gl. Kanal. Udledningen af det varme vand vurderes at resultere i en ikke væsentlig mindre påvirkning, da tidligere forsøg fra området viser, at fiskene blot forsinkes, samt at forsinkelsen i forsøget ikke blev vurderet som stor. Der er således ikke forhold der viser, at forsinkelsen forekommer i et omfang, som resulterer i en nedsat gydesucces. For scenarie 1 er der ikke fundet forhold, som viser en negativ påvirkning af nedtrækkende smolt eller nedfaldshavørreder". Samlet vurderes det, "at der er en ikke væsentlig/mindre påvirkning af havørredbestanden i Stavids Å og Odense Å ved scenarie 1 eller scenarie 2.

Temperaturerne vil desuden ikke overstige niveauer for scenarie 1 eller faldt til niveauer for scenarie 2, der er kritisk for havørred.

På denne baggrund konkluderes at scenarie 1 og 2 ikke vil have nogen væsentlig effekt på havørredens vandring og population – dvs. driften i de to scenarier vil ikke være til hinder for at vandområdeplanens og vandrammedirektivets målsætning og krav kan opfyldes.

6.1.6 *Fytobenthos*

Tilstandselementet for benthiske mikroalger (fykobenthos) blev først indført i forbindelse med vandområdeplan 2021-2027. Der er derfor i størstedelen af danske vandløb "ukendt økologisk tilstand" for fykobenthos. Dette er også tilfældet for Odense Å.

I forbindelse med udviklingen af fykobenthos-indekset udgav DCE en rapport (DCE, 2018), hvori der er foretaget en statistisk analyse af, hvilke fysisk-kemiske faktorer i vandløb, der har en væsentlig effekt på artssammensætningen og den økologiske tilstand af benthiske alger.

Iflg. DCE's rapport er der væsentlig negativ sammenhæng mellem den økologiske tilstand for fykobenthos og vandets alkalinitet og koncentrationen af $\text{PO}_4\text{-P}$ i vandfasen. Den økologiske tilstand for fykobenthos påvirkes også negativt af iltforbruget i vandet, om end denne påvirkning er mindre relativt til påvirkningen af orthofosfat og alkalinitet.

I Odense Å er der ved Ejby Mølle indhentet målinger af alkaliniteten (fra 2018-2020), det biologiske iltforbrug (fra 2018) og koncentrationer af orthofosfat (fra 2016-2021). Ligeledes er der fra miljødata indhentet målinger af orthofosfat fra Seden Strand (fra st. 94230020) i perioden 2016-2021.

De indsamlede målinger af orthofosfat viser en gennemsnitlig koncentration i måleperioden på 52 µg/l i Odense Å og 41 µg/l i Seden Strand. Dette indikerer, at det vand der transporteres henover Fynsværket til Odense Å, har et lavere indhold af orthofosfat sammenlignet med det vand, der allerede løber i Odense Å, og projektet vil derfor ikke resultere i koncentrationer af orthofosfat i Odense Å der forringer den økologiske tilstand for fytobenthos.

Den gennemsnitlige alkalinitet målt ved Ejby Mølle i perioden 2018-2020 er 4,55 mmol/l. Der er ikke målt alkalinitet i Seden Strand, men i Odense Yderfjord er der målt en gennemsnitlig alkalinitet i perioden 2007-2022 på 2,44 mmol/l. Dette betyder, at cirkulationen af vand henover Fynsværket kan resultere i en svagt forringet alkalinitet i Odense Å. I DCE's rapport (DCE, 2018) er der udregnet en signifikant negativ korrelation mellem alkaliniteten og den økologiske tilstand for fytobenthos. Derfor bør den reducerede alkalinitet som følge af cirkulation gennem Fynsværket ikke have nogen negativ effekt på den økologiske tilstand for Fytobenthos. Den væsentligste cirkulation af vand gennem fynsværket vil desuden foregå udenfor algernes vækstsæson, hvilket reducerer påvirkningen af vandkemien i Odense Å, og i forlængelse deraf den økologiske tilstand for fytobenthos, til et minimum, hvor påvirkningen er uvæsentlig.

Der foreligger ikke nogen målinger af biologisk iltforbrug (Bi5) i Odense Fjord. Erfaringsmæssigt er den biologiske omsætning af organisk iltforbrugende materiale væsentligt større i danske vandløb end i danske kystvande.

De resterende signifikante påvirkninger på den økologiske tilstand for fytobenthos, som DCE's statistiske analyse har kortlagt, relaterer sig alle til vandløbets fysiske karakteristika. Disse påvirkes ikke som følge af projektet.

Udover de variable, som i DCE's rapport påpeges som vigtigt for fytobenthos, er også sigtddybdeforholdene og dermed lysforholdene ved bunden af afgørende betydning. I afsnit 6.1.2.2 er effekter på sigtddybden og der med lysnedtrængning diskuteret. Det konkluderes her, at sigtddyben ikke vil blive påvirket i nogen væsentlig grad. Derfor vil der herigennem heller ikke være nogen væsentlig effekt på fytobenthos.

6.1.7 *Samlet vurdering for Odense Å*

I vurderingen af tilstanden nu og under fremtidige forhold i den nedre del af Odense Å skal der tages hensyn til at åen som et naturgivet forhold er saltvandpåvirket. Den nuværende tilstand er ifølge MiljøGIS Vandplan 2021-2027 karakteriseret som "god økologisk tilstand". Ved scenarie 1 og 2 vil cirkulationen gennem Blok 7 forårsage en saltvandsoptrængning i åen, som er reduceret i forhold den, der er forekommet historisk og som har være medbestemmende for den tilstand, der i henhold til undersøgelser er beskrevet for den nedre del af Odense Å. Cirkulationen gennem værket ved scenarie 1 og 2 vil derfor ikke at kunne være til hinder for at vandområdeplanen målsætning opfyldes eller give anledning til ændring i tilstandsklasse – hverken i henhold til nuværende tilstand eller i forhold til en referencesituation. Dette understøttes af vurderingerne for samtlige af de enkelte miljøparametre, som potentielt vil kunne påvirkes af havvand, der planlægges cirkuleret gennem værket i scenarie 1 og 2.

6.2 Påvirkninger af Odense Fjord i Seden Strand

Cirkulation af havvand gennem blok 7 vil generelt reducere vandets opholdstiden i Seden Strand mens vandets opholdstid i den ydre del af Odense Fjord ikke vil påvirkes. I perioden hvor der ved scenarie 1 og 2 sker en betydende cirkulation gennem blok 7 (vinterhalvåret) vil opholdstiden i Seden Strand reduceres fra 10 dage til hhv. 6,3 og 4,8 dage for scenarie 1 og 2 respektive. I sommerhalvåret, hvor der kun sker en minimal cirkulation gennem blok 7, vil opholdstiden reduceres fra ca. 22 dage til ca. 20 dage (DHI, 2020). Ved den ændrede cirkulation påvirkes såvel salinitet og næringsstofniveauer i Seden Strand. Generelt øges saliniteten og næringsstofniveauerne reduceres.

Generelt øges saliniteten og næringsstofniveauerne reduceres.

Koncentrationen af næringsstoffer har stor betydning for vegetationens sammensætning. Generelt favoriserer høje koncentrationer af næringsstoffer planteplankton og hurtigt voksende makroalger som søsalat, rørhinde og forskellige trådalger. Bladformede brunalger (blæretang, savtang) og rodfæstede makrofytter (ålegræs, havgræs) er tilpasset et mere næringsfattigt miljø og udkonkurreres derfor ofte af hurtigt voksende alger ved høje næringsstofkoncentrationer. Samtidig indskrænkes den rodfæstede vegetations dybdeudbredelse pga. reduceret sigt dybde. I de følgende afsnit gennemgås de potentielle påvirkninger af den økologiske tilstand i Seden Strand for

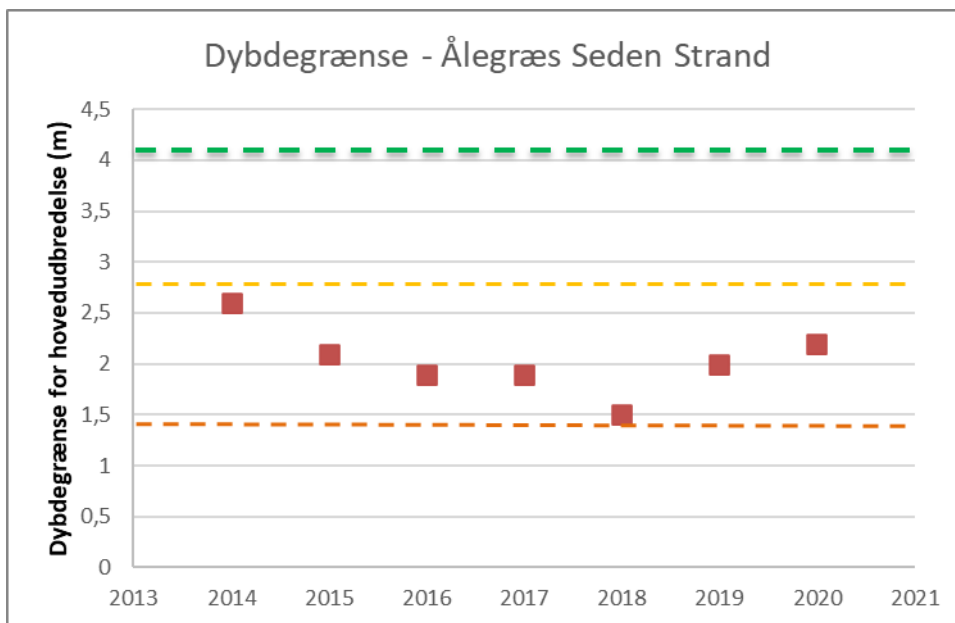
- Rodfæstede bundplanter – Afsnit 6.2.1
- Fytoplankton – Afsnit 6.2.2
- Bundfauna – Afsnit 6.2.3

6.2.1 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for rodfæstede bundplanter i Seden Strand*

Den nuværende økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter i Seden Strand er i af vandområdeplaner 2021-2027 angivet som ringe. Den økologiske tilstand er estimeret på baggrund af dybden for hovedudbredelsen af rodfæstede bundplanter i fjorden. Rodfæstede planter i kystvande kan bestå af fx salinitetstolerante vandaks-arter, brudelys, ålegræs og havgræs. I Odense Fjord er ålegræs den plante der vokser dybest, hvorfor dennes udbredelse er den afgørende faktor for den økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter i fjorden. Der er indhentet data for udbredelse af ålegræs fra miljødata.dk, der også er anvendt til fastsættelse af den økologiske tilstand for ålegræs i vandområdeplanerne. Ved registreringerne af ålegræs er der iht. den tekniske anvisning for ålegræs er angivet dybdegrænse for hovedudbredelse af ålegræs. De følgende vurderinger baserer sig på denne registrerede dybdeudbredelse.

Dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs i Seden Strand er blevet målt og udregnet årligt i perioden 2014-2019. I hele denne måleperiode er der ved hver måling blevet registreret ringe økologisk tilstand for rodfæstede bundplanter. Ifølge målsætningen i BEK nr 796 af 13/06/2023 skal dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræsset i Seden Strand være på 4,0 m for at opnå god økologisk tilstand. Dybdegrænsen for hovedudbredelsen er 2,8 m mellem moderat/ringe økologisk tilstand og 1,4 m mellem ringe/dårlig økologisk tilstand.

De målte dybdegrænser for hovedudbredelsen af ålegræs i Seden Strand, samt grænseværdierne mellem de relevante økologiske tilstandsklasser er angivet i Figur 6-5.



Figur 6-5. Målinger af dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs i Seden Strand i perioden 2014-2019 fra miljødata.dk. Der er foretaget yderligere en måling i 2020 jf. Miljødata.dk. Grænserne mellem de økologiske tilstandsklasser er angivet med orange (ringe/dårlig), gul (moderat/ringe) og grøn (god/moderat).

I måleperioden mellem 2014-2019 har målingerne for dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs i Seden Strand svinget mellem 2,6 m i 2014 til 1,5 m i 2018 (Figur 6-5). Målingen i 2019 har angivet dybdegrænsen til 2,0 m. Målingerne i 2014-2019 er blevet anvendt til at fastslå den økologiske tilstand for ålegræs i vandområdeplan 2021-2027.

Der er foretaget yderligere en måling af ålegræs i Seden Strand i 2020, hvor dybdegrænsen for hovedudbredelsen er angivet som 2,2 m (Miljødata, 2020). Middeldybdegrænsen for perioden 2014-2020 kan udregnes til 2,03 m. Hovedudbredelsen for ålegræs i Seden Strand er således ikke blevet målt til andet end ringe økologisk tilstand i de sidste 8 år.

Dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs er i høj grad relateret til sigtddybden og temperaturen, samt tilgængeligheden af ilt i bundvandet. I Seden Strand er salinitet også en væsentlig faktor, da der kommer en væsentlig påvirkning fra Odense Å. Endelig er de fysiske bundforhold også en faktor, men da disse ikke påvirkes eller ændres i hverken scenarie 1 eller 2, vil de fysiske forhold i Seden Strand ikke blive ændret som følge af projektet.

Scenarie 1 og 2 bevirker begge en svag reduktion i tilgængeligheden af kvælstof (Tabel 3-1), samt en svagt forøget sigtddybde (Tabel 3-10) i den vestlige del af Seden Strand, hvor langt størstedelen af ålegræsset vokser. I dette område er Seden Strand desuden dybest, hvorfor sigtddybden kan være en afgørende begrænsende faktor for vækst. Begge disse faktorer vurderes for både scenarie 1 og 2 at have en svagt positiv effekt på udbredelsen og dybdegrænsen af ålegræs i Seden Strand. Effekten af scenarierne vurderes dog ikke at

være stor nok, til at den økologiske tilstand for ålegræs øges væsentligt i vandområdeplanerne. Scenarierne vil således ikke hindre en positiv udvikling i ålegræsbestanden. Scenarierne vil derfor ikke gennem effekt på ålegræsset være til hinder for at vandområdeplanerne målsætning vil kunne opfyldes

Sigtdybde

Figur 3-28 og Figur 3-29 viser den beregnede sigtdybde i Odense Fjord i perioden 2021-2025, og hvilken effekt hhv. scenarie 1 (Kølevandsudledning fr Blok 7, oktober-maj) og scenarie 2 (Udledning af nedkølet havvand fra varmepumper, oktober-maj) vil have på sigtdybden. I Tabel 3-10 er vist beregnede arealvægtede sommersigtdybder.

I scenarie 1 er ændringerne i sigtdybde i Seden Strand relativt små og deres samlede påvirkning på ålegræssets udbredelse er ganske ringe og ikke væsentlige. Modelberegningerne viser en forøgelse i sigtdybde i den vestlige del af Seden Strand på op til 20 cm i området vest og nord for Vigelsø. I den østlige del af fjorden er der estimeret forringelser i sigtdybde på op til 20 cm syd for Tornø og op til 30 cm i et lille område nord for Tornø. Da vanddybderne er lave betydeligere lavere end de beregnede sigtdybder, vil der være tilstrækkeligt med lys ved bunden i disse områder. Ændringerne vil derfor ikke have nogen væsentlig indflydelse på bundplanter og mikrofytobenthos vækstforhold.

Den østlige del af Seden Strand, hvor sigtdybden mindskes, er under 1 m dyb (Figur 3-1), hvorfor et fald i sigtdybden i denne del af Seden Strand vil have en ringere betydning for udbredelsen af ålegræsset, andre rodfæstede bundplanter, makroalger og fytobenthos sammenlignet med den vestlige del af Seden Strand, hvor fjorden er dybere. Her stiger sigtdybden, hvilke kan have en svagt positiv effekt på udbredelsen af ålegræs, andre rodfæstede bundplanter og fytobenthos.

I Scenarie 2 ses der den samme effekt som i scenarie 1, men med en større sigtdybde. I den vestlige del af Seden Strand er der beregnet forøgelser i sigtdybden på op til 30 cm vest for Vigelsø. Det eneste sted i Seden Strand, hvor der forekommer en reduceret sigtdybde i scenarie 2 sammenlignet med referencen, er umiddelbart øst og vest for Tornø.

Ændringerne i sigtdybde i den østlige del af Seden Strand vurderes, som en svagt negativ til neutral påvirkning i scenarie 1 og en neutral påvirkning i scenarie 2 men ikke af en størrelse så det vil kunne resultere i nogen væsentlige effekter på økosystemet. I den vestlige del af Seden Strand, hvor sigtdybden stiger, og hvor størstedelen af ålegræsset i Seden Strand allerede vokser, vurderes det, at der i både scenarie 1 og 2 er tale om en svagt positiv påvirkning.

Den samlede ændring i sigtdybde i Seden Strand vurderes at have en svagt positiv påvirkning i scenarie 1 og 2, men må betegnes som ikke væsentlig for den økologiske tilstand i området.

Det forventes ikke, at de ændrede sigtdybder vil medføre en ændring i tilstandsklassen for ålegræs i Seden Strand, da dybdegrænsen for hovedudbredelsen ved moderat økologisk tilstand er sat til 2,8 m. Desuden er der en række andre faktorer, der har væsentlig indflydelse på dybdegrænsen for ålegræs, herunder resuspensionen, bundforholdene og omfanget af epifytisk vækst. Scenarierne vil gennem deres påvirkning af sigtdyben ikke vil være til hinder for at vandområdeplanens målsætning kan opfyldes.

Salinitet

De svingende saltholdigheder i Seden Strand har en væsentlig effekt på udbredelsen af ikke blot ålegræs, men en lang række marine arter, der begunstiges af en mere stabil salinitet i Seden Strand.

Den beregnede øgede salinitet i Seden Strand som forekommer ved scenarie 1 (Figur 3-9) og scenarie 2 (Figur 3-10), kan have en svagt positiv effekt på udbredelsen af ålegræs i de indre dele af Seden Strand, da der opnås en svagt forøget stabilitet af saltkoncentrationen. I sommerperioden er denne salinitetsforskel dog ganske ringe og uden den store effekt. Saltpåvirkningen er størst i scenarie 2 da der pumpes mere op til starten af lukkeperioden end i scenarie 1.

Udenfor sommerperioden hvor Blok 7 er i drift, pumpes der væsentligt mere vand ud i Seden Strand, saliniteten vil derfor være væsentligt større. Dette kan have en svagt positiv effekt, som dog er ringe i sommerperioden. Det er dog i denne periode at væksten er størst, hvorfor den ændrede salinitet sandsynligvis vil stimulere ålegræsset i begrænset udstrækning.

Samlet vil påvirkningerne af den ændrede salinitet på ålegræsset i Seden Strand være uvæsentlig, og vurderes ikke at give udslag på den økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter. Ændringerne i salinitet vil derfor ikke være til hinder for at vandområdeplanens målsætning vil kunne opnås.

Ilt

Scenarie 1 og 2 (Figur 3-20, Figur 3-21) medfører en svag reduktion i antallet af dage, hvor iltten i bundvandet er under 4 mg/l, hvilket må karakteriseres som en svag positiv effekt for miljøtilstanden. Denne effekt er dog indskrænket til Odense Kanal, og enkelte steder omkring Vigelsø, hvor vandbevægelsen er lav. Der er dog ingen af de påvirkede steder, der overlapper med udbredelsen af ålegræs i Seden Strand (Figur 3-44).

De ændrede iltforhold bevirket af scenarie 1 og 2 vil derfor ikke påvirke udbredelsen af ålegræs i Seden Strand.

Temperatur

I scenarie 1 udledes der opvarmet kølevand til Seden Strand via Odense Å i perioden oktober-maj. I denne periode vil der derfor forekomme en temperaturstigning på 1-2° C i Seden Strand (Figur 3-14).

Overtemperaturer kan potentielt hæmme væksten af ålegræs i danske farvande, da dødeligheden stiger markant ved en forøgelse af temperaturen fra 20° C til 25° C. Den temperaturpåvirkning som kølevandsudledningen i scenarie 1 bevirker, forekommer dog udelukkende på et tidspunkt i vækstsæsonen, hvor overtemperaturer ikke udgør en risiko for væksten og udbredelsen af ålegræs i Seden Strand. I perioden juni-september er overtemperaturerne i Seden Strand i forbindelse med scenarie 1 beregnet til 0,0-0,24° C i forhold til referencen (Figur 3-14), hvilket ikke vil have en målbar effekt på ålegræssets udbredelse. Temperaturpåvirkningen ved scenarie 1 på udbredelsen af ålegræs i Seden Strand vurderes derfor som ubetydelig.

I scenarie 2 vil driften af varmepumper bevirke en nedkøling af de indre dele af Seden Strand og i Odense Kanal. I vækstsæsonen vil nedkølingen bevirke et meget svagt fald i temperaturen i den vestlige del af Seden Strand omkring Stige Ø og Vigelsø. Dette fald er dog omkring 0,02-0,08° C (Figur 3-17), hvilket teoretisk vil kunne give en ubetydelig reduktion i ålegræssets vækst. Påvirkningen vurderes dog ikke at være målbar.

Temperaturpåvirkningerne i scenarie 1 og 2 vurderes som ubetydelige for ålegræssets udbredelse i Seden Strand.

Næringsstoffer

Der er i Vandområdeplaner 2021-2027 angivet et indsatsbehov for reduktion af kvælstofbelastningen i Seden Strand på 401,9 t N/år, for at området kan levet op til målsætningen om god økologisk tilstand. Der er således behov for at der sker en reduktion specielt af kvælstofkoncentrationerne i Seden Strand.

Tilgængeligheden af kvælstof i Seden Strand beregnes til at blive reduceret i både scenarie 1 og 2 (Tabel 3-1). Denne påvirkning er dog størst i scenarie 2. Fosfortilgængeligheden i Seden Strand er stort set uændret med undtagelse af en ganske svag ændring i tilgængeligheden af total P i scenarie 2.

Da fytoplankton i kystvande oftest er kvælstofbegrænsede, vil den reducerede tilgængelighed af kvælstof i vandfasen, have en svagt positiv effekt på udbredelsen af ålegræsset, da algeopblomstringer i sommerperioden i både scenarie 1 og 2 beregnes reduceret (Figur 3-26, Figur 3-27), delvist som følge af den reducerede tilgængelighed af næringsstoffer.

Reduktionen af kvælstof i Seden Strand vurderes at have en svagt positiv effekt på udbredelsen af ålegræs. Påvirkningen vurderes ikke at være af et sådant omfang, at det vil flytte den økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter op i moderat økologisk tilstand.

Samlet

Den øgede sigtddybde i de dybere områder af Seden Strand, hvor langt størstedelen af ålegræsset vokser, vil have en svagt positiv påvirkning på ålegræssets udbredelse og dybdegrænse i både scenarie 1 og 2 ifht. referencen. Dertil kommer, at den reducerede tilgængelighed af næringsstoffer også vil have en svagt positiv effekt på ålegræssets udbredelse. Der er også beregnet reduktioner i sigtddybden i den østlige del af Seden Strand, men i denne del er der så lav vandet at reduktionerne i sigtddybde reelt ikke har nogen effekt.

Temperaturændringerne er ganske små i begge scenarier, og vurderes ikke at have nogen målbar påvirkning på udbredelsen af ålegræsset. Ændringerne i salinitet og bundilt vurderes ligeledes at være ubetydelige. I Tabel 3-8 og Tabel 3-9 beskrives effekten af scenarie 1 og 2 at forøge primærproduktionen fra ålegræs i Seden Strand med hhv. 36,9 % og 52,7 %. Disse procentvise forøgelser kan forekomme store, men de skal ses i relation til den nuværende udbredelse af ålegræs i Seden Strand, som ikke er så stor.

Den faktiske forøgelse af primærproduktionen fra ålegræs i Seden Strand i scenarie 1 ifht. referencen er udregnet til 0,5 g C/m²/år (Tabel 3-6). For scenarie 2 er dette tal 0,8 g C/m²/år (Tabel 3-7).

Scenarie 1 og 2 forventes begge at have en svagt positiv effekt på udbredelsen af ålegræs i Seden Strand. Effekten i scenarie 2 forventes at være marginalt større, men samlet vurderes det, at ingen af de to scenarier vil kunne flytte udbredelsen af ålegræs en tilstandsklasse til moderat økologisk tilstand (dybdegrænse for hovedudbredelse = 2,8 m). Hverken scenarie 1 eller 2 vil have væsentlige effekter på de rodfæstede bundplanter i Seden Strand i forhold til referencesituationen eller være til hinder for målopfyldelse for rodfæstede bundplanter i området.

6.2.2 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for fytoplankton i Seden Strand*

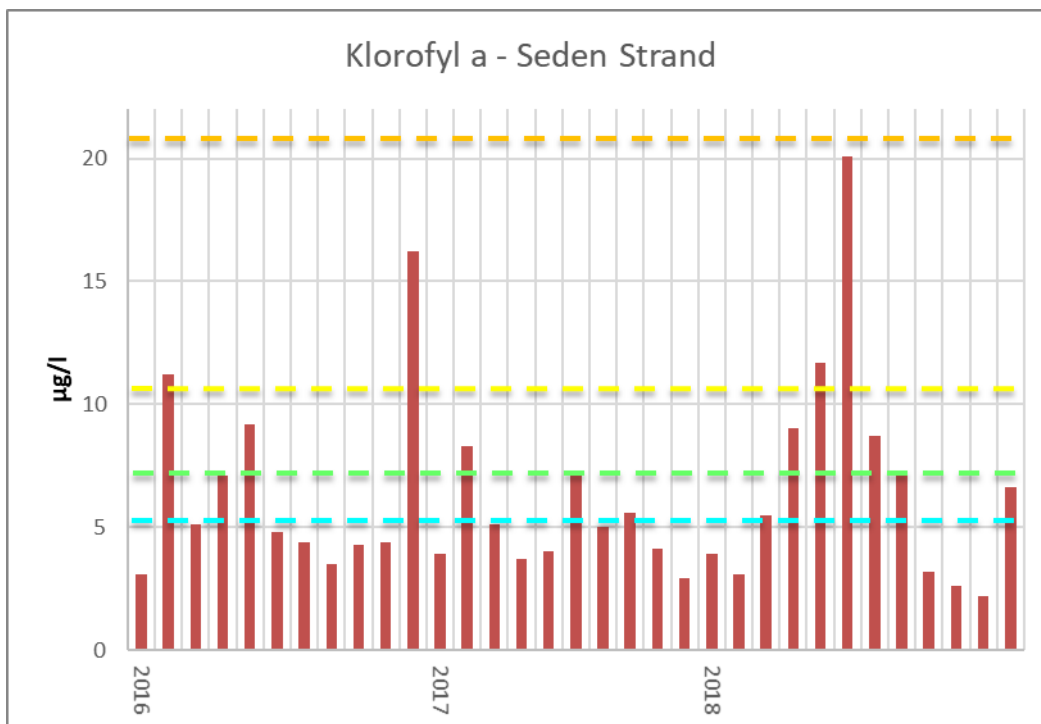
Ifølge kravværdierne fra vandplandata.dk og miljøministeriets tilstandsvurdering af Seden Strand i af vandområdeplaner 2021-2027 er der god økologisk tilstand og derved målopfyldelse for fytoplankton i Seden Strand.

Målopfyldelsen baseres på klorofylindholdet i vandfasen i vandområdet. Den beregnede sommermiddel i perioden 2014-2019 er 6,2 µg/l på vandplandata.dk, og tærskelværdien mellem god/moderat økologisk tilstand er en sommermiddel på 7 µg/l.

Der er indhentet målinger af klorofyl a i Seden Strand fra Miljødata.dk. Disse fremgår af Figur 6-6.

I løbet af den treårige måleperiode er der på miljødata.dk gennemsnitlige sommermiddel-værdier for klorofyl a i vandfasen blevet målt til hhv. 6,66 µg/l, 4,98 µg/l og 6,98 µg/l i 2016, 2017 og 2018. For hele perioden 2016-2018 er sommermiddelklorofyl udregnet til 6,26 µg/l, hvilket ligger sig tæt op af de 6,2 µg/l for perioden 2014-2019, der er angivet på vandplandata.dk

Den økologiske tilstand for fytoplankton ligger ca. midt i spektret mellem god og høj økologisk tilstand for et kystvandområde med lavt saltindhold.



Figur 6-6. Målinger af klorofyl a i vandfasen i Seden Strand fra miljødata.dk i perioden 2016-2019. Tærskelværdi moderat/god økologisk tilstand iflg. Tærskelværdier mellem økologiske tilstandsklasser for Seden Strand er markeret med lys blå (høj/god: 5,3 µg/l) lys grøn (god/moderat: 7,0 µg/l), gul (moderat/ringe: 10,5 µg/l) og orange (ringe/dårlig: 21,0 µg/l).

DHI's modelberegninger (DHI, 2020) viser at udbredelsen af planteplankton i Seden Strand vil reduceres med hhv. 13,3 % i scenarie 1 og 17 % i scenarie 2. Dette vurderes i høj grad at hænge sammen med reduktionen af tilgængeligt kvælstof i Seden Strand, der forventes at begrænse væksten for fytoplankton. Temperatur, salinitet og ilt i bundvandet har kun ganske ringe indflydelse på tilstanden for fytoplankton. Lystilgængeligheden er afgørende for fytoplanktons evne til at udføre fotosyntese, men i marine miljøer med vandbevægelse er det kun i ringe grad lystilgængeligheden der begrænser fytoplanktonbiomassen, og når dette endelig er tilfældet, er det fordi fytoplankton udskygger sig selv når tætheden er meget høj. De målinger der er registreret af fytoplankton i Seden Strand indikerer ikke at selvudskygning er en begrænsende faktor for vækst hos fytoplankton.

Reduktionen i klorofyl kan derfor tilskrives den lavere tilgængelighed af kvælstoffet. Dette er en positiv påvirkning i begge scenarier, dog er effekten størst i scenarie 2. I begge scenarier er påvirkningen iflg. DHI's modelberegninger så signifikant, at den ikke kan afvises at bevirke en forøgelse af tilstandsklassen fra god økologisk tilstand til høj økologisk tilstand.

I Seden Strand viser DHI's modelberegninger (DHI, 2020), en reduktion i opløst uorganisk kvælstof (DIN) og total kvælstof i både scenarie 1 og scenarie 2. Det vurderes, at det er denne reduktion i næringsstoffer, der er hovedårsagen bag den reducerede koncentration af klorofyl i vandfasen. Reduktionen skyldes, at der føres mere næringsfattigt vand fra Yderfjorden til Seden Strand.

Salinitet og temperatur kan begrænse væksten for alger i marine områder, men ændringerne på disse parametre påvirker kun vækst og tætheden af fytoplankton i Seden Strand i ringe grad sammenlignet med den påvirkning, der kommer fra den reducerede tilgængelighed af kvælstof.

Samlet vurderes den reducerede kvælstofkoncentration i Seden Strand at være den væsentligste bestemmende faktor for den beregnede koncentration af fytoplankton, sammenlignet med de resterende fysiske faktorer, der kun påvirker klorofylkoncentrationen ganske ringe. Begge scenarier vurderes derfor at have en positiv effekt på den økologiske tilstand for klorofyl i Seden Strand. Det kan desuden ikke afvises at scenarie 1 eller 2 kan bevirke en forbedring af den økologiske tilstandsklasse for fytoplankton. Scenariene understøtter således vandområdeplanens og Vandrammedirektivets målsætning, og vil derfor på ingen måde gennem påvirkning af fytoplankton være til hinder for opfyldelse af målsætningen for området.

6.2.3 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede forhold for bundfauna i Seden Strand*

Der er blevet udregnet EQR-værdier for det danske indeks for bundfauna i marine områder kendt som DKI (Dansk Kvalitets Indeks) for Seden Strand i perioden 2014-2019. Der foreligger dog ingen undersøgelse af bundfaunaen fra 2016. Der er desuden udført bundfaunaundersøgelser i 2020-2021, men den udregnede EQR-værdi for disse fremgår ikke af miljødata.dk, og er ikke anvendt til at bestemme den økologiske tilstand for bundfauna i af vandområdeplaner 2021-2027.

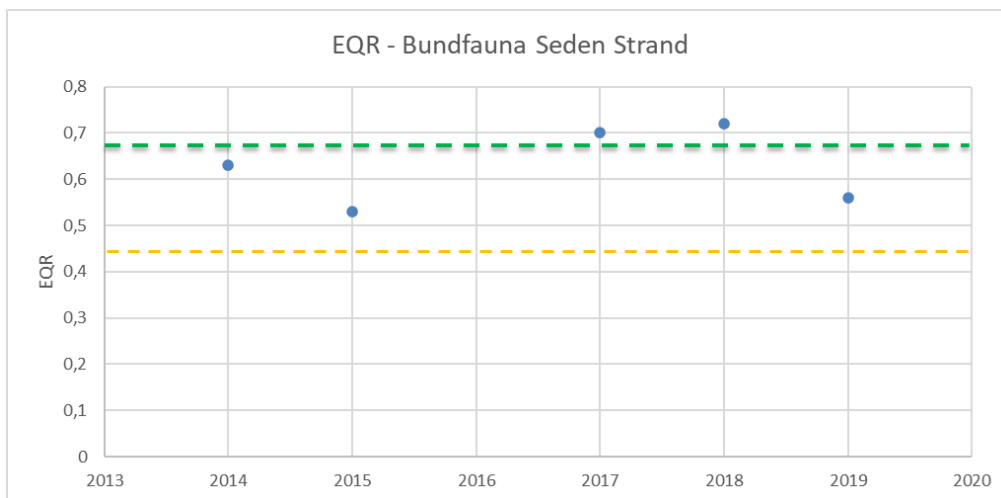
Middelværdien i perioden 2014-2019 er udregnet til 0,628, hvilket svarer til moderat økologisk tilstand for bundfauna. Grænseværdien for god/moderat og moderat/ringe økologisk tilstand er sat til hhv. 0,68 og 0,45. Den nuværende tilstand for bundfauna vurderes derfor som relativt robust overfor risikoen for at falde en tilstandsklasse.

Bundfaunaen i Seden Strand påvirkes af en række faktorer i fjorden. Dels er der tilgængeligheden af fytoplankton, der udgør et væsentligt fødegrundlag for mange af de filtrerende organismer. Det er beregnet, at bunddyrene har kapacitet til at filtrere hele vandmængden i Odense Fjord mere end én gang i døgnet og hele vandmængden i Seden Strand flere gange i døgnet (Fyns Amt 2006a,b).

Fødetilgængeligheden for bundfaunaen påvirkes også gennem sedimentationsraten. Denne er et udtryk for, hvor mange af de suspendede partikler i vandfasen, der synker ned til bunden, og som derved danne fødegrundlag for fjordens bundlevende deposit-feeders. Udbredelsen af rodfæstede bundplanter, makroalger og fytobenthos kan også have en effekt på fødeudbuddet for de bundlevende organismer i fjorden, da de udgør substrat for epifytisk vækst, og påvirker udsynkningen af partikler i vandfasen, ved at sænke strømhastigheden omkring sig. Fødegrundlaget for bundfaunaen er også afhængigt af udbredelsen benthiske mikroalger, hvorfor en påvirkning af tætheden af disse vil influere på tætheden og diversiteten af bundfaunaen i Seden Strand. Iltholdene i de dele af fjorden, hvor iltsvind i bundvandet forekommer, er også af afgørende betydning for udbredelsen af bundfaunaen. Dette er oftest relevant i områder, hvor vandbevægelsen er ringe.

De gennemførte modelberegninger inkluderer ikke beskrivelser der direkte siger noget om effekten af scenarie 1 og 2 på bundfaunaen. Derfor er der i de følgende afsnit diskuteret,

hvilken effekt der kan være på bundfaunaen af beregnede ændringer af hhv. bentiske mikroalger, ilt, temperatur, salinitet og sedimentationsrater.



Figur 6-7. Udregnede EQR-værdier for bundfaunaen i Seden Strand i perioden 2014-2019. Grænseværdierne mellem de økologiske tilstandsklasser er markeret med stiplede grøn linje (god/moderat) og stiplede gul linje (moderat/ringe).

Bentiske Mikroalger

Den årlige produktion hos de bentiske mikroalger stimuleres i store dele af Seden Strand i scenarie 1 (Figur 3-31). Omkring Tornø beregnes der dog svage nedgange i bestanden, og øst for den nordlige ende af Stige Ø sker der også en nedgang over et mindre område. Samlet beregnes produktionen af bentiske mikroalger dog til at stige med 6,3 % i scenarie 1 (Tabel 3-8).

I scenarie 2 beregnes i store træk den samme effekt som i scenarie 1, men med større fald øst for Stige Ø og omkring Tornø, og større stigninger i produktion i resten af Seden Strand (Figur 3-33). Samlet beregnes produktionen hos mikrobentiske alger at stige med 7,9 % i scenarie 2 (Tabel 3-9).

I begge tilfælde må den øgede produktion hos de bentiske mikroalger og derved øgede fødeudbud for bundfaunaen i Seden Strand betragtes som en positiv påvirkning, om end den er svag. Det er dog usikkert om påvirkningen på den bentiske fauna er tilstrækkelig til at bevirke en signifikant forbedring af den økologiske tilstand, og påvirkningen vil ikke have nogen væsentligt effekt eller forårsage ændring af tilstandsklasse.

Ilt

Udover to mindre områder omkring Vigelsø, hvor vandbevægelsen er ganske ringe, er perioder hvor iltindholdet i bundvandet i Seden Strand er under 4 mg/l ganske sjældne. Inde i Odense Kanal er der dog adskillige perioder i løbet af året, hvor iltten i bundvandet når kritiske niveauer, hvilket skyldes den ringe vandbevægelse i kanalen.

Effekten på iltindholdet i bundvandet i Odense Kanal er næsten identisk i scenarie 1 og 2 (Figur 3-20, Figur 3-21). I begge scenarier øges vandudvekslingen i Odense Kanal, hvilket bevirker en mere stabil iltkoncentration i bundvandet. Langs Stige Ø reduceres antallet af dage om året med lave iltindhold i bundvandet med 1-5, men sydvest for Stige Ø er der beregnet op til 50 færre dage årligt, med ilt-niveauer i bundvandet på under 4 mg/l.

I begge scenarier vil den øgede iltkoncentration i bundvandet forbedre forholdene for bundfaunaen i Odense Kanal, og er lokalt i kanalen at betragte, som en væsentlig positiv påvirkning. Kanalen er dog kun et mindre delområde i Seden Strand, hvorfor de ændrede iltforhold i Odense Kanal kun kan betragtes som en mindre positiv påvirkning af den bentiske fauna i Seden Strand.

Temperatur

Temperaturpåvirkningerne i bundvandet i Seden Strand indvirket af hhv. scenarie 1 og 2 vil ikke have nogen væsentlig påvirkning på bundfaunaens tæthed og sammensætning jf. Figur 3-12 (scenarie 1) og Figur 3-15 (scenarie 2). De beregnede forskelle i temperaturmaksima i Seden Strand er ligeledes uvæsentlige.

Salinitet

Faunaen i kystområder med en stærk ferskvandspåvirkning og svingende salinitet er tilpasset sådanne forhold, og har derfor en vis robusthed ifht. et fald i saliniteten i forbindelse med høj vandføring i Odense Å. En øget og mere stabil salinitet forventes erfaringsmæssigt at øge den bentiske biodiversitet og tæthed, da et mere salt havmiljø tillader flere marine arter at indvandre og kolonisere området. På årsbasis ses der salinitetsstigninger i de indre dele af Seden Strand på op til 3,6 PSU i scenarie 1 (Figur 3-6) og over 4,4 PSU i scenarie 2 (Figur 3-8).

Den øgede salinitet i forbindelse med begge scenarier vurderes at have en svagt positiv påvirkning på bundfaunaen i Seden Strand. I Sommerperioden er der kun beregnet ringe stigninger i saliniteten, som følge af den reducerede drift Blok 7 kører i dette tidsrum, hvorfor den ændrede salinitet ikke forventes at bevirke en væsentlig positiv påvirkning, ligesom den ikke vurderes væsentligt at forbedre den økologiske kvalitet for bundfauna i Seden Strand eller være årsag til en ændring af tilstandsklasse.

Sedimentationsrate

Sedimentationen kan potentielt påvirke faunaen gennem ændret fødeudbud og ændret sedimentstruktur.

Som beskrevet i afsnit 3.2.5 stiger nettosedimentationsraten i Seden Strand i det dybe område af fjorden mellem Stige Ø og Vigelsø i begge scenarier. Stigningen ligger på op til 5-10 % i det begrænsede område (Figur 3-22 og Figur 3-23).

I Scenarie 1 er der ligeledes mindre stigninger i nettosedimentationen langs den østlige side af Stige Ø, og langs vestkysten af Vigelsø (Figur 3-51). Ændringerne er væsentlig mindre i resten af Seden Strand.

I scenarie 2 er der beregnet en reduktion i nettosedimentationsraten i det resterende område øst for Stige Ø nærmest udmundingen af Odense Å (Figur 3-23).

I resten af Seden Strand er der for begge scenarier kun meget små forskelle i nettosedimentationsraten i forhold til referencescenariet (< 5 % og i største delen af området < 1-2 %). Som nævnt i afsnit 3.2.5 er ændringer langt de fleste steder en størrelses orden lavere end nettosedimentationen i referencesituationen.

I scenarie 1 vurderes det, at den samlede nettosedimentationsrate i Seden Strand vil blive svagt forøget sammenlignet med referencetilstanden. Den er dog så marginal, at den ikke vil få en betydende effekt på tætheden og diversiteten af bundfaunaen og ændringerne må betragtes som ikke væsentlige.

I scenarie 2 er der som nævnt områder med såvel øget som områder med reduceret sedimentation. Ændringerne er imidlertid også i dette scenarie så små at de ikke vil have nogen væsentlig betydende effekt på udbredelsen og artssammensætningen af bundfaunaen i Seden Strand og derfor må betragtes som ikke væsentlige.

Samlet

Det samlede fødeudbud for den bentiske fauna i Seden Strand vurderes som værende svagt forbedret i både scenarie 1 og 2. Det øgede fødeudbud gør sig primært gældende for den græssende bundfauna og kun i ubetydelig grad for den filtrerende.

Sedimentationsraten stiger også svagt, og bevirker også en ganske svag forøgelse af fødeudbuddet på fjordbunden. Den samlede påvirkning af fødegrundlaget vurderes derfor som en svag forbedring af den økologiske tilstand for bundfaunaen. Det er dog mindre ændring der vil forekomme hvorfor de isoleret set vil være ikke væsentlig for den økologiske tilstand.

De ændrede iltforhold i Odense Kanal i scenarie 1 og 2 sammenlignet med referencen vurderes som en lokal væsentlig forbedring for bundfaunaen i kanalen og havneområdet, der ellers jævnligt er udsat for lave iltkoncentrationer i bundvandet. Set i relation til hele vandområdet Seden Strand er denne påvirkning dog af mindre betydning, om end den vurderes som svagt positiv. Ligeledes forventes den ændrede salinitet at have en svagt positiv påvirkning på den økologiske tilstand for bundfauna i Seden Strand i form af øget biodiversitet.

Samlet forventes både scenarie 1 og 2 at bevirke en svag forbedring af den økologiske tilstand for bundfaunaen i Seden Strand. Den samlede effekt af disse påvirkninger kan ikke afvises at bevirke forbedringen af den økologiske tilstand for bundfaunaen, da denne i Seden Strand ligger relativt højt i spektret for moderat økologisk tilstand. EQR-værdien i DKI-indekset er flere gange i måleperioden målt til god økologisk tilstand, og det er derfor ikke utænkeligt at nogle små forbedringer af saliniteten, bundtilten og fødegrundlaget tilsammen kan bevirke at der kommer målopfyldelse for bundfauna i Seden Strand. Hverken scenarie 1 eller 2 vil således være til hinder for opfyldelse af målsætningen om god økologisk tilstand for bundfauna i Seden Strand.

6.2.4 *Kemisk tilstand i Seden Strand*

Den nuværende kemiske tilstand i Seden Strand er angivet som ikke-god. Dette skyldes overskridelser af koncentrationer af tungmetallerne bly og cadmium i biota, målt i 2015. Tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt i Seden Strand.

De væsentligste kilder til miljøfarlige stoffer i Odense Fjord kommer fra Odense Å, værftsindustri og losseplads, og jævnlige oprensninger og uddybninger af havne og sejlrender kan føre til fornyet spredning af ophobede stoffer (Fyns Amt 2006b). Der er især tale om TBT, PAH'er, PCB og kobber. Der er set både morfologiske, fysiologiske og cytologiske effekter af disse stoffer på strandsnegle, muslinger og ålekvabber i fjorden

(Naturstyrelsen 2011a). PAH- og TBT-koncentrationerne er vurderet til at være så høje, at også planter som ålegræs og havgræs kan være påvirket (Fyns Amt 2006b).

Vandet der cirkuleres gennem værket tilføres ingen miljøfarlige stoffer. Som beskrevet i afsnit 6.1.2.3 vurderes det, at der ved cirkulationen af havvand gennem blok 7 ikke vil kunne skabes koncentrationer i den nederste del af Odense Å eller i Seden Strand, som vil være væsentligt højere det niveau, der vil forekomme i referencesituationen.

Overskridelserne for kemisk tilstand er som nævnt et resultat af bioakkumulerede tungmetaller i biota. Da tilførslerne til og koncentrationerne i vandet ikke forventes at øges i forhold til referencesituationen, vurderes niveauerne i biota heller ikke at blive påvirket af scenarie 1 og 2. Scenariene vil derfor ikke gennem effekt på den kemiske tilstand hindre en opfyldelse vandområdeplanens målsætning om god økologisk tilstand.

6.3 Påvirkninger af Odense Fjord i Yderfjorden

I de følgende afsnit gennemgås de potentielle påvirkninger af den økologiske tilstand i Ydre Odense Fjord for

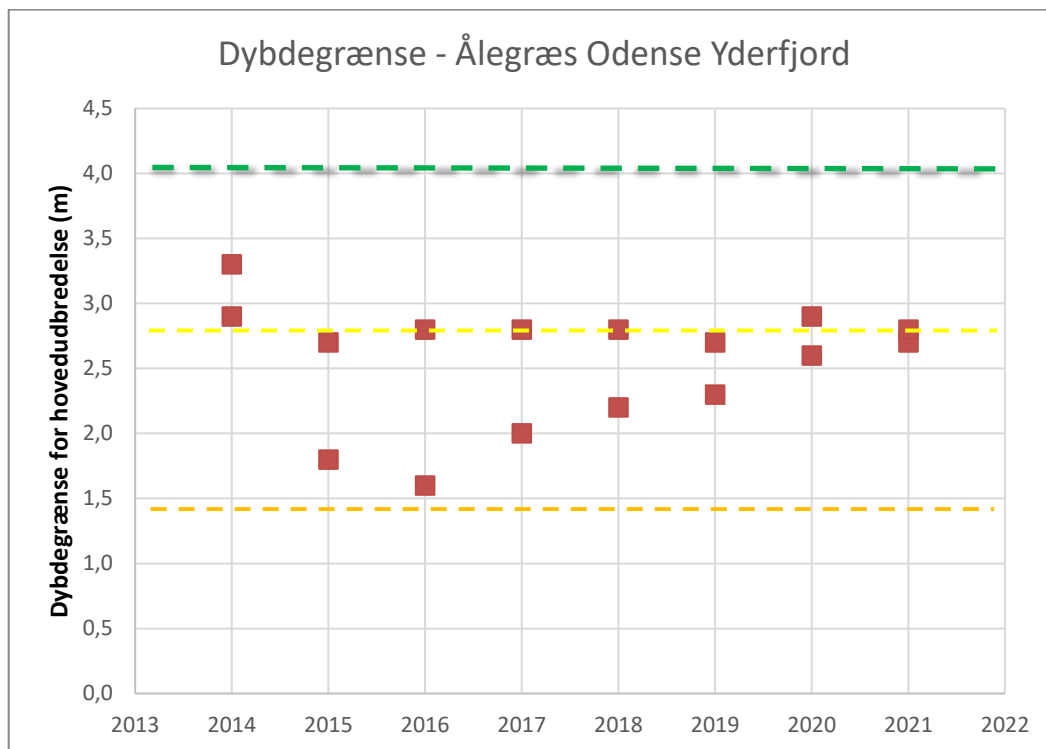
- Rodfæstede bundplanter – Afsnit 6.3.1
- Fytoplankton – Afsnit 6.3.2
- Bundfauna – Afsnit 6.3.3

6.3.1 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for rodfæstede bundplanter i Ydre Odense Fjord*

Den nuværende økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter i Ydre Odense Fjord er i Vandområdeplaner 2021-2027 angivet som ringe, hvilket betyder at dybdegrænsen for hovedudbredelsen af rodfæstede bundplanter ligger mellem 1,4-2,8 m jf. BEK nr 796 af 13/06/2023.

Der er foretaget undersøgelser af ålegræs i yderfjorden i to områder. På vandplandata.dk er undersøgelserne i perioden 2014-2019 angivet som bestemmende for den økologiske tilstand. Den gennemsnitlige dybdegrænse for hovedudbredelsen af rodfæstede planter målt i denne periode er 2,5 m. Der er foretaget yderligere undersøgelser i 2020-2021. Disse undersøgelser er indhentet fra miljødata.dk. Alle undersøgelserne udført i perioden 2014-2021 er udført iht. Den tekniske anvisning for ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund (TA M18): Beregningsmetoden anvendt er beskrevet i Retningslinjer for vurdering af overvågningsresultat er og klassificering af tilstand i kystvande Vandområdeplan 2021 – 2027", (<https://mst.dk/media/222319/vurderingstilstandkystvandevp3.pdf>).

Den gennemsnitlige dybdegrænse for hele perioden 2014-2021 (Figur 6-8) er udregnet til 2,56 m. Dette svarer stadig til ringe økologisk tilstand, men dybdegrænsen for rodfæstede bundplanter skal kun forbedres lidt, før den svarer til moderat økologisk tilstand.



Figur 6-8. Der er indhentet data fra undersøgelser af rodfæstede bundplanter og anden vegetation i Odense Fjord i to områder i perioden 2014-2021. Undersøgelserne i perioden 2014-2019 er angivet i vandplandata som bestemmende for den økologiske tilstand, og der er foretaget yderligere to undersøgelser i 2020-2021, som stammer fra miljødata.dk. Disse undersøgelser er også foretaget iht. Den gældende tekniske anvisning, og der er i forbindelse med undersøgelserne også registreret dybdegrænse for hovedudbredelsen af ålegræs. Grænserne mellem de økologiske tilstandsklasser er angivet med grøn (god/moderat), gul (moderat/ringe) og orange (ringe/dårlig).

Ifølge DHI's beregninger er den samlede ændring i bruttoproduktionen for ålegræs i både den vestlige og østlige yderfjord, som følge af både scenarie 1 og 2 ganske minimal, og projektet vurderes ikke at have en målbar effekt på bestanden og dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs i den ydre del af Odense Fjord. I Tabel 3-6 og Tabel 3-7 ses det, at bruttoproduktionen for ålegræs i yderfjorden stiger med op til 0,1 g C/m²/år, hvilket vurderes, som værende en ubetydelig effekt og dermed ikke væsentlig.

Sigtdybde

I både scenarie 1 og 2 reduceres sigtdybden i den vestlige del af yderfjorden iflg. DHI's beregninger (DHI 2020). Det angives i Tabel 3-10 og Tabel 3-12, at der i denne del af fjorden sker reduktioner i sigtdybden på 10-20 cm. Reduktionen vurderes dog ikke at have nogen effekt på udbredelsen eller dybdegrænsen for vækst hos de rodfæstede bundplanter i fjorden, da den vestlige del af Ydre Odense Fjord er meget lavvandet (Figur 3-1). Sigtdybden i referencesituationen er hhv. 5,0 m og 5,6 m i områderne benævnt Yderfjord Vest 1 og Yderfjord Vest 2, der i de påvirkede områder kun er op til 2 m dyb (Figur 3-1). Sigtdybden markerer omtrent det punkt, hvor der er 10 % af det synlige overfladelys tilbage. Dybdegrænsen for ålegræs i danske farvande er ca. ved 20 % af det synlige overfladelys (Dennison et al. 1993). Selv i de dybeste dele af de områder, hvor der er beregnet en effekt på sigtdyben, er dybden til bunden maks. 4 meter. Det betyder, at der i såvel referencesituationen som ved scenarie 1 og 2 er tilstrækkeligt med lys ved bunden til at ålegræsset ikke vil blive lysbegrænset. Dette afspejles af den ændrede ålegræsproduktion som følge af scenarie 1 på Figur 3-43 og scenarie 2 på Figur 3-45. Af

figurerne ses det, at der kun sker meget små ændringer i ålegræsproduktionen i yderfjorden (< 1 %).

Sigtdybden ændres også tre andre steder i yderfjorden jf. Figur 3-28 og Figur 3-29. I den østlige ende nordøst for Bregør Havn, en lille bugt nord for Vigelsø ved Ølund, og svagt langs den nordlige kyst af Dræby Fed. I disse områder resulterer både scenarie 1 og scenarie 2 i reduktioner af sigtdybden på op til 20-30 cm. Ingen af disse områder er dog dybere end en meter, og sigtdybden i både scenarie 1 og 2 er jf. DHI's modelværktøj (DHI 2020) beregnet til minimum 4 m. Dette betyder at der med scenarie 1 og 2 fortsat er tilstrækkeligt med lys ved bunden, således at det ikke er lyset, der vil begrænse vækst af ålegræs eller andre rodfæstede planter i de pågældende områder.

Andre steder i Yderfjorden er der beregnet en forøgelse af sigtdyben. Betragtes de arealvægtede ændringer vil det som det fremgår af Tabel 3-12 ikke give sig udslag i nogen ændring i sigtdybde forholdene generelt.

Ændringerne i sigtdybden i Odense Yderfjord som følge af scenarie 1 og 2, vurderes på denne baggrund ikke at have nogen væsentlig påvirkning på udbredelsen og dybdegrænsen for ålegræs.

Salinitet

Projektet vil jf. afsnit 3.2.1.1 ikke medføre ændringer i saliniteten uden for Seden Strand, og salinitetsændringer vil derfor ikke have nogen effekt på dybdegrænsen og udbredelsen af rodfæstede bundplanter i yderfjorden.

Ilt

Projektet vil jf. afsnit 3.2.4 ikke medføre ændringer i iltkoncentrationen i bundvandet uden for Seden Strand og ændringer i iltkoncentrationen i bundvandet vil derfor ikke have nogen effekt på dybdegrænsen og udbredelsen af rodfæstede bundplanter i yderfjorden.

Temperatur

Projektet vil jf. afsnit 3.2.2.1 ikke medføre ændringer i temperaturen uden for Seden Strand, og temperaturændringer vil derfor ikke have nogen effekt på dybdegrænsen og udbredelsen af rodfæstede bundplanter i yderfjorden.

Næringsstoffer

Der er i Vandområdeplaner 2021-2027 angivet et indsatsbehov for reduktion af kvælstofbelastningen til Ydre Odense Fjord på 191 t N/år, for at området kan levet op til målsætningen om god økologisk tilstand. Der er således behov for at der sker en reduktion specielt af kvælstofkoncentrationerne også i dette område.

DHI's modelberegninger (afsnit 3.2.3) viser imidlertid en svag forøgelse af koncentrationerne af kvælstof og fosfor i alle tre underområder af yderfjorden (Vest 1, Vest 2 og Øst) (Tabel 3-1). I både scenarie 1 og 2 er der beregnet en svag stigning i koncentrationen af uorganisk opløst kvælstof (DIN) og total kvælstof. Desuden ses der også ganske små procentvise stigninger for orthofosfat (op til 1,3 %) og total fosfor (op til 1,2 %). Stigningen skyldes en omfordeling af næringsstoffer mellem Seden Strand og Ydre Odense Fjord. Der er ikke tale om en samlet forøgelse af tilførslerne til fjordsystemet.

Stigninger i tilgængeligheden af næringsstoffer og især kvælstof udgør erfaringsmæssigt en negativ påvirkning på rodfæstede bundplanter i marine miljøer, da disse stigninger stimulerer væksten hos fytoplankton, og derved reducerer lysnedtrængningen i vandet. Modelberegningerne viser imidlertid ingen stigning i fytoplanktonproduktionen i de områder, hvor sigtddybden reduceres. Dette skyldes at sigtddybden i Odense Fjord i høj grad er bestemt af koncentrationer af suspenderet stof specielt fra resuspenderet materiale fra bunden. Modelberegningerne viser yderligere at stigningerne i næringsstoffertilgængeligheden kun påvirker produktionen af ålegræs i yderfjorden ganske lidt, og den samlede effekt på dybdegrænsen for hovedudbredelsen af de rodfæstede bundplanter i fjorden vurderes samlet som ikke væsentlig.

Samlet

Scenarie 1 og 2 har en ganske svag positiv effekt på ålegræssets udbredelse i yderfjorden. De små ændringer, der sker i ålegræssets produktion i yderfjorden, ved såvel scenarie 1 som 2 vurderes ikke at have nogen væsentlig effekt på udbredelsen eller dybdegrænse for ålegræs. Den ydre Odense Fjord har ifølge vandområdeplaner 2021-2027 ringe økologisk tilstand for ålegræs, men tilstanden er i den robuste ende af spektret for ringe økologisk tilstand, og vurderes derfor som modstandsdygtig overfor risikoen for at falde en tilstandsklasse til dårlig økologisk tilstand. Den samlede effekt af scenarie 1 og 2 vurderes som uvæsentlig og vurderes ikke at resultere i at den økologiske kvalitet for ålegræs forbedres til moderat økologisk tilstand. Samtidig vil effekten af projektet heller ikke indebære en forværring af den økologiske tilstand for rodfæstede bundplanter, da påvirkningerne på dybdeudbredelsen af disse er ganske minimal og uvæsentlig, og projektet vurderes således ikke at være til hinder for målopfyldelse for rodfæstede bundplanter i yderfjorden.

6.3.2 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler for fytoplankton i Ydre Odense Fjord*

Den økologiske tilstand for fytoplankton i Odense Yderfjord er i vandområdeplaner 2021-2027 angivet til at være moderat.

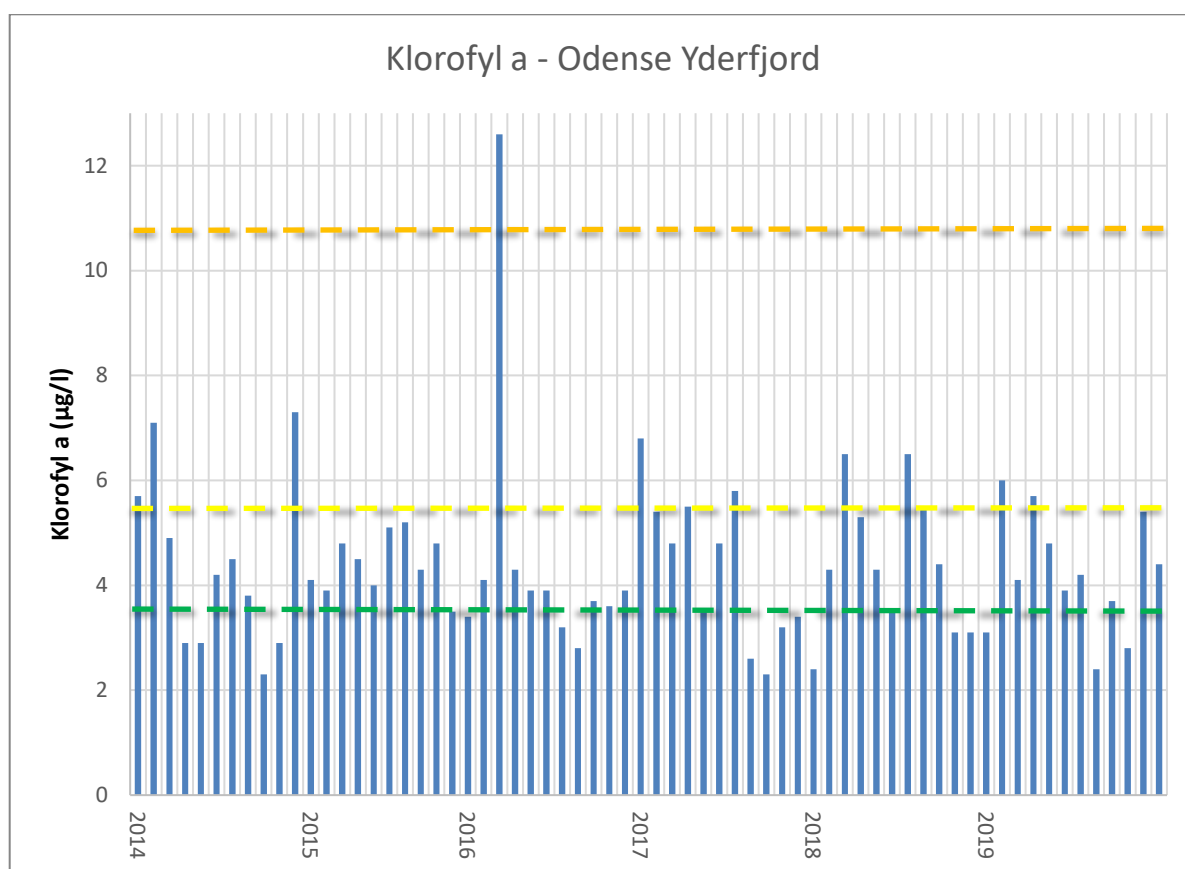
Den økologiske tilstand i Odense Yderfjord er baseret på den målte klorofylkoncentration i vandfasen i sommerhalvåret i perioden 2014-2019 (Figur 6-9). På baggrund af disse målinger er der udregnet en sommermiddel for hele måleperioden på 4,4 µg klorofyl a/l. Der er foretaget yderligere undersøgelser af fytoplankton i Odense Yderfjord i 2020-2021, men ved disse undersøgelser er der ikke blevet udregnet klorofyl i vandfasen, og de kan derfor ikke anvendes som supplement til målingerne fra vandplandata.

Tærskelværdien for målopfyldelse i Odense Yderfjord er 3,6 µg/l, mens tærskelværdien mellem moderat og ringe økologisk tilstand er 5,4 µg/l. Den udregnede sommermiddel for måleperioden ligger derfor ca. midt i spektret for moderat økologisk tilstand, og vurderes derfor, som værende ret robust overfor påvirkninger. Desuden er det kun et fåtal af de målte klorofylkoncentrationer i måleperioden der ligger i spektret for ringe økologisk tilstand, hvilket også indikerer et forholdsvist stabilt niveau for fytoplankton.

I både scenarie 1 og 2 er der modelleret en svag reduktion af klorofylkoncentrationen i Odense Yderfjord (Figur 3-26 og Figur 3-27). I størstedelen af fjorden er reduktionen af klorofyl i vandfasen så lille at den ikke er målbar, men i den sydlige ende af yderfjorden ses der reduktioner i klorofylkoncentrationen på op til 2,0 µg/l i begge scenarier.

Temperatur, bundilt og salinitet påvirker ikke klorofylkoncentrationen i hverken scenarie 1 eller 2.

I yderfjorden ses der svage ændringer i fytoplanktonproduktionen, der hovedsageligt forskydes imod en svagt reduceret produktion i de indre dele af yderfjorden, og en svagt øget produktion i den ydre og mere østlige del. Der ses desuden en svagt øget produktion ude i yderfjorden. Ændringerne er dog så minimale, at det vurderes at det ikke vil påvirke den økologiske tilstand i områderne og må karakteriseres som ikke væsentlige.



Figur 6-9. Målinger af klorofyl a i Odense Yderfjord i sommerhalvåret i perioden 2014-2019. Tærskelværdierne (linjerne) mellem de økologiske tilstandsklasser er angivet med grøn (god/moderat), gul (moderat/ringe) og orange (ringe/dårlig). Sommermiddelværdien for klorofyl i måleperioden er udregnet til 4,4 iflg. Vandplandata, hvilket svarer til moderat økologisk tilstand.

Næringsstoffer

De beregnede reduktioner af klorofylkoncentrationen i yderfjorden kan ikke umiddelbart forklares ved tilgængeligheden af næringsstoffer i vandfasen, når der ses på den samlede tilgængelighed i fjorden. Der er beregnet en svagt forøget transport af næringsstoffer ud af Odense Fjord i scenarie 1 og 2 sammenlignet med referencen, som vist på Figur 3-51 og Figur 3-52. Dette er tilfældet for både Seden Strand og Yderfjorden. Denne bevægelse af næringsstoffer kan forklare den svagt reducerede produktion hos fytoplankton i den indre del af yderfjorden og den svagt forøgede produktion i den ydre og østlige del af yderfjorden, samt i farvandet umiddelbart udenfor "Gabet".

Den øgede transport ud af fjorden kan godt være en af påvirkningerne bag den svagt reducerede klorofylmængde, da vi ser en svagt øget produktion ude i det Nordlige Bælthav. Dette kan skyldes at algerne delvist transporteres ud i Bælthavet.

Salinitet og temperatur

Der sker ikke nogen ændring i salinitet og temperatur i yderfjorden i forbindelse med scenarie 1 eller 2, og disse parametre vurderes derfor ikke at have en påvirkning på klorofylkoncentrationen.

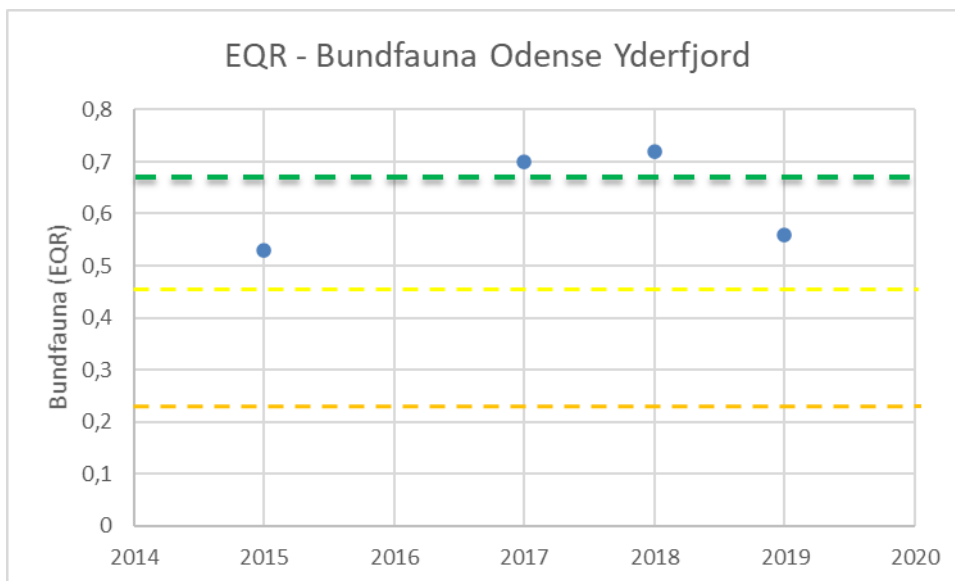
Samlet

Den samlede effekt på fytoplanktonproduktionen er ganske ringe i både scenarie 1 og 2. Den svagt ændrede klorofylkoncentration i yderfjorden vurderes at hænge sammen med en ændret transport af næringsstoffer ud af Odense Fjord og ud til det Nordlige Bælthav. Denne påvirkning er dog kun ganske ringe, men de resterende fysiske og hydrologiske forhold i forbindelse med scenarie 1 og 2 påvirker ikke fytoplanktontætheden i Yderfjorden i målbar grad.

Den samlede effekt af scenarie 1 og 2 på den økologiske tilstand for fytoplankton i yderfjorden vurderes, som ubetydelig. Effekten vil ikke hinder for opfyldelsen af god økologisk tilstand, og den vil heller ikke flytte den økologiske tilstand en klasse.

6.3.3 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede forhold for bundfauna i Ydre Odense Fjord*

Den økologiske tilstand for bunddyr i Yderfjorden er i af vandområdeplaner 2021-2027 angivet som moderat. Den økologiske tilstand for bundfauna er baseret på undersøgelser i perioden 2015-2019 (Figur 6-10), hvoraf der i denne periode ikke er foretaget undersøgelser i 2016. Der er foretaget yderligere undersøgelser i 2020-2021, men for disse fremgår der ikke en udregnet EQR-værdi, så disse kan ikke supplere undersøgelserne fra vandplandata.dk i udregningen af den gennemsnitlige EQR-værdi for 2015-2021 i yderfjorden. Den gennemsnitlige EQR for perioden 2015-2019 er udregnet til 0,63.



Figur 6-10. Bundfauna i Odense Yderfjord. Der er foretaget fire undersøgelser i 2015 og i årene 2017-2019. Den gennemsnitlige EQR-værdi udregnet for disse undersøgelser er 0,63, hvilket svarer til moderat økologisk tilstand. Tærskelværdierne mellem de økologiske tilstandsklasser er angivet med grøn (god/moderat), gul (moderat/ringe) og orange (ringe/dårlig).

Bentiske mikroalger

Fødeudbuddet for bundfaunaen afhænger for græssernes vedkommende af tætheden af de bentiske mikroalger. I både scenarie 1 og 2 er der kun beregnet ganske små forskelle i produktionen af fytobenthos (Tabel 3-6 og Tabel 3-7). Hvis man ser på de procentvise ændringer i primærproduktion hos fytobenthos (Tabel 3-8 og Tabel 3-9), ses der markante stigninger vest for Vigelsø i de inderste dele af yderfjorden. Disse stigninger kan se dramatiske ud, men den faktiske forøgelse af produktionen er mellem 1-5 g C/m²/år, og bidrager derfor kun ganske lidt til at øge fødeudbuddet for bundfaunaen. I scenarie 2 (Figur 3-35) er der beregnet nogle lidt større stigninger, der giver en svagt øget bentisk algeproduktion i de lavvandede kystnære områder i yderfjorden. Der er dog tale om en ganske svag positiv påvirkning.

Selvom en øget udbredelse af bentiske mikroalger er en positiv påvirkning af fødegrundlaget for bundfauna der er græssere eller deposit-feeders, så har fytobenthos også en "sammenkittende" effekt på sedimentet. Denne effekt reducerer resuspensionen som følge af vandbevægelser, og kan derved reducere fødegrundlaget for den del af bundfaunaen der er filtratorer.

I begge scenarier ses der procentvise ændringer i produktionen, der umiddelbart fremstår som væsentlige, men den faktiske ændring i produceret kulstof er ganske ringe, og vurderes ikke at bidrage væsentligt til fødeudbuddet for bundfaunaen. Påvirkningen i scenarie 2 vurderes som ganske svagt positiv og påvirkningen i scenarie 1 vurderes som ubetydelig / ikke væsentlig, og vil sandsynligvis ikke kunne måles.

Bruttoprimærproduktionen fra de bentiske alger beregnes til at være uændret i den vestlige yderfjord, og stige med 0,3 g C/m²/år i den østlige yderfjord i scenarie 1 (Tabel 3-6). I scenarie 2 er der beregnet stigninger på 0,1-0,2 g C/m²/år i den vestlige yderfjord og 0,5 g C/m²/år i den østlige (Tabel 3-7).

Ingen af påvirkningerne vurderes som tilstrækkeligt omfattende til at bevirke en ændret tilstandsklasse for bundfauna.

Ilt

Hverken i referencescenariet eller i scenarie 1 eller 2 er der blevet beregnet perioder i bundvandet, hvor iltkoncentrationen falder til under 4 mg/l (Figur 3-20 Figur 3-21). Der vurderes derfor ikke at ske ændringer i iltforholdene i fjorden som følge af projektet, og derved vurderes der ikke at forekomme påvirkninger af tilstanden for bundfauna i yderfjorden.

Salinitet

Hverken scenarie 1 eller 2 vil bevirke en ændring i saliniteten i yderfjorden (Figur 3-6 og Figur 3-8). Saliniteten vil derfor ikke påvirke den økologiske tilstand for bundfauna som følge af projektet.

Sedimentation

Udsynkningen af suspenderede partikler udgør et væsentligt fødegrundlag for bundfaunaen. Som beskrevet i afsnit 3.2.5 er det beregnet at indvirkning på nettosedimentationsraten i yderfjorden i scenarie 1 (Figur 3-22) og scenarie 2 (Figur 3-23) er ganske ringe ($\leq 1-2\%$), og det vurderes ikke at påvirke den økologiske tilstand for bundfauna i yderfjorden væsentligt.

Fytoplankton

Fytoplankton udgør en væsentlig del af fødegrundlaget for den filtrerende bentiske fauna, som fx muslinger. Der er i scenarie 1 beregnet en nedgang i klorofyl a koncentrationen på mellem 0-0,8 µg/l i både den vestlige og østlige yderfjord. I scenarie 2 er der beregnet en reduktion på mellem 0-0,9 µg/l i den østlige yderfjord, samt uændrede forhold i den vestlige yderfjord. Klorofyl i vandfasen er et udtryk for tætheden af de grønalger der kan filtreres fra vandet af fx muslingerne, og en nedgang i klorofylkoncentrationen kan derfor udgøre en svag negativ påvirkning af den bentiske fauna. Påvirkningen er potentielt størst i scenarie 1, da der her er beregnet potentielle reduktioner i både den østlige og vestlige yderfjord.

Påvirkningen vurderes ikke at være tilstrækkelig til at flytte den økologiske tilstand for bundfauna en tilstandsklasse.

Samlet

Tilgængeligheden af fødegrundlaget for bundfaunaen, som i høj grad udgøres af fytoplankton og suspenderede partikler i vandfasen samt bentiske mikroalger og puljer af organisk materiale i sedimentet, påvirkes ikke væsentligt i scenarie 1 eller 2. Derfor vil bundfaunaen gennem ændret fødeudbud heller ikke forventes at blive påvirket i nogen betydelig grad.

De fysiske og hydrologiske faktorer i fjorden, som projektet kan påvirke ændres kun i meget ringe grad i yderfjorden. Der er ikke beregnet nogen ændringer i temperatur, iltkoncentration i bundvandet og salinitet, hvorfor disse ikke vurderes at påvirke bundfaunaen.

Det vurderes at effekten af scenarie 1 og 2 vil være ubetydelig for den økologiske tilstand for bundfauna i Odense Yderfjord, og vil ikke bevirke en ændring i tilstandsklassen eller

gennem effekter på bundfaunaen være til hinder for at vandområdeplanens målsætning vil kunne opfyldes.

6.3.4 *Kemisk tilstand i Yderfjorden*

Den Kemiske tilstand i Ydre Odense Fjord er i af vandområdeplaner 2021-2027 angivet som ikke-god. Dette skyldes overskridelser af miljøkvalitetskriterierne (MKK) for flere stoffer. Der er i 2014-2016 blevet målt en overskridelse af nonylphenoler i sediment, hvor MKK er overskredet med lidt over en faktor 2. Der er der over perioden 2010-2018 målt en overskridelse af koncentrationen af cadmium i biota på en faktor 1,5 ifht. miljøkvalitetskriteriet. Desuden er der i samme periode målt en overskridelse af miljøkvalitetskriteriet med lidt over en faktor 2 i biota.

Tilstanden for nationalt specifikke stoffer er også angivet som ikke-god. Dette skyldes overskridelser af de nationalt fastsatte kriterier for antracen, nonylphenoler, bly og cadmium.

Cirkulationen af vand gennem FFP, vurderes ikke at bevirke forhøjede koncentrationer af miljøfarlige stoffer i Seden Strand, grundet fortyndingen i både havnekanalen og Seden Strand. Af samme årsag vurderes scenarie 1 og 2 ikke at have nogen effekt på den kemiske tilstand i Yderfjorden og dermed heller ikke være til hinder for at vandområdeplanens målsætning vil kunne opnås.

6.4 **Påvirkning af det Nordlige Bælthav**

Påvirkninger af vandmiljøet uden for fjorden som følge af scenarie 1 og 2 begrænser sig til en ændret fordeling af næringsstoffer i og omkring fjorden, og mindre forskydninger i primærproduktionen, som følge deraf. Scenarierne medfører ikke en ændring af den samlede belastning til kæden af farvandsområder Indre Odense Fjord/Seden Strand (nr. 92), Ydre Odense Fjord (nr. 93) og Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219). Områderne nr. 92 og nr. 93 udgør en del af kystvandskæden til område nr. 219. Scenarierne resulterer dermed ikke nogen forøgelse af næringsbelastning til heloplandet nr. 219.

Som beskrevet i afsnit 3.2.9 og som det fremgår af Figur 3-51, Figur 3-52, Tabel 3-14 og Tabel 3-15 bevirker scenarie 1 og 2 nogle svage ændringer i transporten af vand og næringsstoffer imellem de forskellige dele i fjorden og dermed transporten ud i det Nordlige Bælthav (farvandsområder nr. 219).

For farvandet Århus Bugt, Samsø, Nordlige Bælthav (Farvandgruppe 219, farvandsgruppe ID 219) som Odense Fjord munder ud i er der i Vandområdeplanen 2021-2027 fastsat en målbelastning for heloplandet på 1717,9 ton N/år og et indsatbehov for heloplandet på 823,1 ton/år.

Omfordelingen af N mellem de tre farvandområder (nr. 92 og nr. 93 i Odense Fjord og nr. 219 uden for denne) betyder jf. afsnit 3.2.9, at der fra ydre Odense Fjord (farvandsområde nr. 92) til farvandsområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219) tilføres 6 ton N/år ekstra i scenarie 1 og 2 i forhold til referencen. Dette svarer til en stigning på 4 ‰ i forhold til reference situation og til 3,5 ‰ af målbelastningen for farvandsområdet

Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219). Denne svage forøgelse af næringsstofførslen til området uden for fjorden sker på baggrund af en reduktion af kvælstofniveauerne i Odense Fjord og specielt i Indre Odense Fjord / Seden Strand.

Effekten af den ændrede kvælstoftransport fremgår på de svage forskydninger der er beregnet for fytoplanktonproduktionen uden for Odense Fjord i den sydligste del af farvandsområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219). Der er her beregnet en stigning i fytoplanktonproduktionen på 1-2 g C/m²/år svarende til en ændring på $\leq 1-2 \%$ i forhold til referencesituationen (Figur 3-24 og Figur 3-25).

Den aktuelle klorofylkoncentration i det Nordlige Bælthav er iflg. Vandplandata 1,8 µg/l. Grænseværdien mellem god/moderat økologisk tilstand er iflg. BEK nr. 796 af 13/06/2023 1,2 µg klorofyl a/l. Ifølge modelberegningerne (Figur 3-26 og Figur 3-27) vil klorofylkoncentrationerne i den sydlige del af Nordlige Bælthav ud for Odense Fjord ligge mellem 1 og 2 µg/l i sommerhalvåret såvel i referencesituationen som ved scenarie 1 og 2. I en del af dette område beregnes der ganske svage stiger, mens der i andre delområder beregnes ganske svage fald i sommerklorofyl koncentrationer. Ændringer i forhold til referencesituation vil for såvel scenarie 1 som 2 ifølge beregningerne ligge på mellem - 0,1 og + 0,1 µg/l. Dette vil være ændringer langt under et niveau, som vil kunne registreres i området og uden betydning for den økologiske tilstand.

Forøgelse af kvælstofmængden i område nr. 219 er ganske svage og ubetydelig i forhold til de kvælstofmængder, der i øvrigt transporteres til det Nordlig Bælthav. De beregnede omfordelinger af kvælstof vil ikke kunne resultere i nogen mærkbar eller væsentlig ændring i den økologiske tilstand i farvandområdet Aarhus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav (nr. 219).

7 RAMMER FOR HABITATVURDERINGEN

7.1 Afgrænsning og indhold

Habitatvurderingens formål er gennem en passende vurdering at uddrage og beskrive de påvirkninger fra projektets to scenarier, der har særlig relevans for de omkringliggende Natura 2000-områder og deres bevaringsmålsætninger. Den passende vurdering skal i henhold til EU-kommissionens meddelelse (2021/C 437/01): *Vurderer de sandsynlige virkninger på Natura 2000-lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for lokaliteten og vurderer, om der kan opstå negative virkninger for lokalitetens integritet.* For at projekterne kan godkendes skal det kunne udelukkes at der opstår negative virkninger på Natura 2000-lokalitetens integritet.

I EU-kommissionens meddelelse anføres: *Lokalitetens integritet« kan defineres som en sammenhængende sum af lokalitetens økologiske struktur, funktion og økologiske processer på tværs af området, som gør det i stand til at fastholde de naturtyper, den kombination af naturtyper og/eller artsbestande, for hvilke lokaliteten er udpeget.*

Yderligere nævner EU-kommissionen (2021) at en lokalitet kan beskrives med en høj grad af integritet, *”hvis potentialet for at opfylde bevaringsmålsætningerne for lokaliteten er realiseret, hvis dens kapacitet til at reparere og forny sig selv under dynamiske forhold er bevaret, og hvis der kun kræves et minimum af ekstern forvaltningsstøtte”.*

EU-kommissionens meddelelse anfører endvidere: *Hvis lokalitetens bevaringsmålsætninger ikke undergraves af den foreslåede plan eller det foreslåede projekt (alene eller i forbindelse med andre planer og projekter), anses lokalitetens integritet ikke for at være påvirket negativt.*

Der fokuseres derfor også i de følgende vurderinger på om effekterne af de to scenarier vil kunne have negativ indflydelse på de bevaringsmålsætninger, der er beskrevet i Natura 2000-basisundersøgelser og Natura 2000-planer for de berørte områder.

Vurderingen foretages på baggrund af en beskrivelse af de eksisterende forhold, herunder den historiske udvikling for de relevante naturtyper og arter samt resultaterne fra den gennemførte modelberegning af de maksimale effekter på en række fysisk-kemiske og biologiske parametre. Der tages udgangspunkt i de maksimale effekter (worst case) for med så stor sikkerhed som muligt at kunne inkludere en hver mulig negativ effekt.

I nærværende rapport er desuden de to internationale naturbeskyttelsesområder og de naturtyper og arter, der udgør baggrunden for områdernes udpegning beskrevet.

For de arter og naturtyper, hvor en negativ påvirkning ikke umiddelbart kan afvises, gives en kort redegørelse for den historiske udvikling i naturtypernes tilstand og arternes bestandsstørrelse, de vigtigste trusler samt en beskrivelse af kriterier for gunstig bevaringsstatus. Det vurderes specifikt om scenarierne er i risiko for at forhindre opfyldelse af bevaringsmålsætninger i forhold til en referencesituation. For de resterende arter og naturtyper, hvor det indlysende at scenarierne ingen effekter vil have er beskrivelserne mere summariske.

Endelig foretages en vurdering af konsekvenserne af cirkuleringen af fjordens vand som følge af de to scenarier for de internationale naturbeskyttelsesområder, samt for arter opført på Habitatdirektivets Bilag IV.

Habitatvurderingen fokuserer på to internationale naturbeskyttelsesområder, hvis afgrænsning fremgår af kapitel 5.

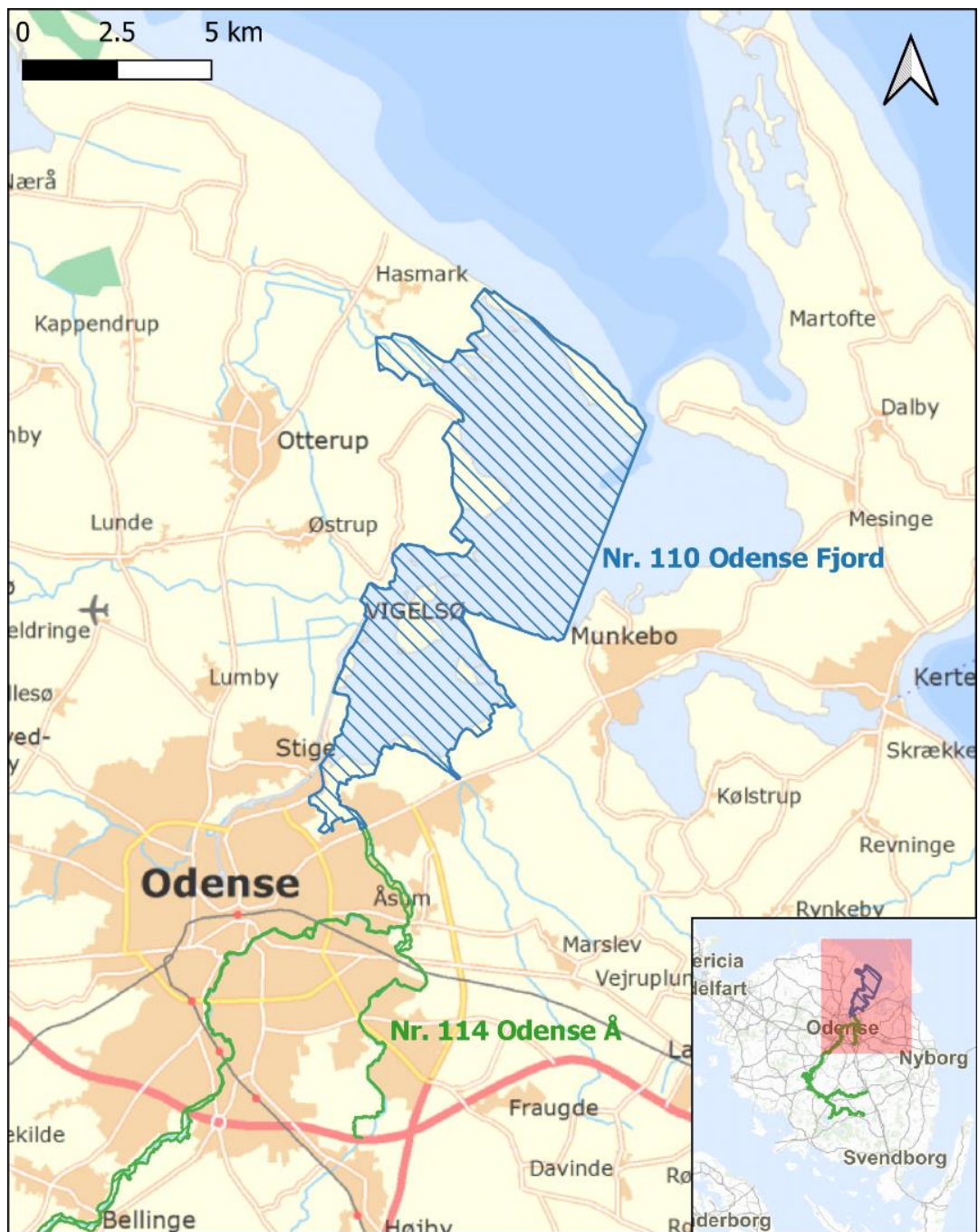
Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord dækker Odense Fjord, de nederste dele af Odense Å og Vejrup Å samt en række landarealer omkring fjorden. Natura 2000-området består af Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 (udpeget i henhold til Direktiv 79/409/EØF) og Habitatområde nr. 94 (udpeget i henhold til Direktiv 92/43/EØF), hvis grænser stort set er sammenfaldende, se dog Figur 7-1.

Det bemærkes, at selv om betegnelsen er "Odense Fjord", omfatter udpegningen også de nederste dele af Odense Å og Vejrup Å samt landarealer på de kystnære dele, fx Enebærodde ved munden af Odense Fjord og strandene langs den nedre del af Odense Å. Syd for Fjernvarme Fyn, Havnegade 120, findes desuden Natura 2000-område nr. 114 Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å, der efter den seneste justering af Natura 2000-områdernes afgrænsning er blevet sammenhængende med Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord ved Kertemindevej.

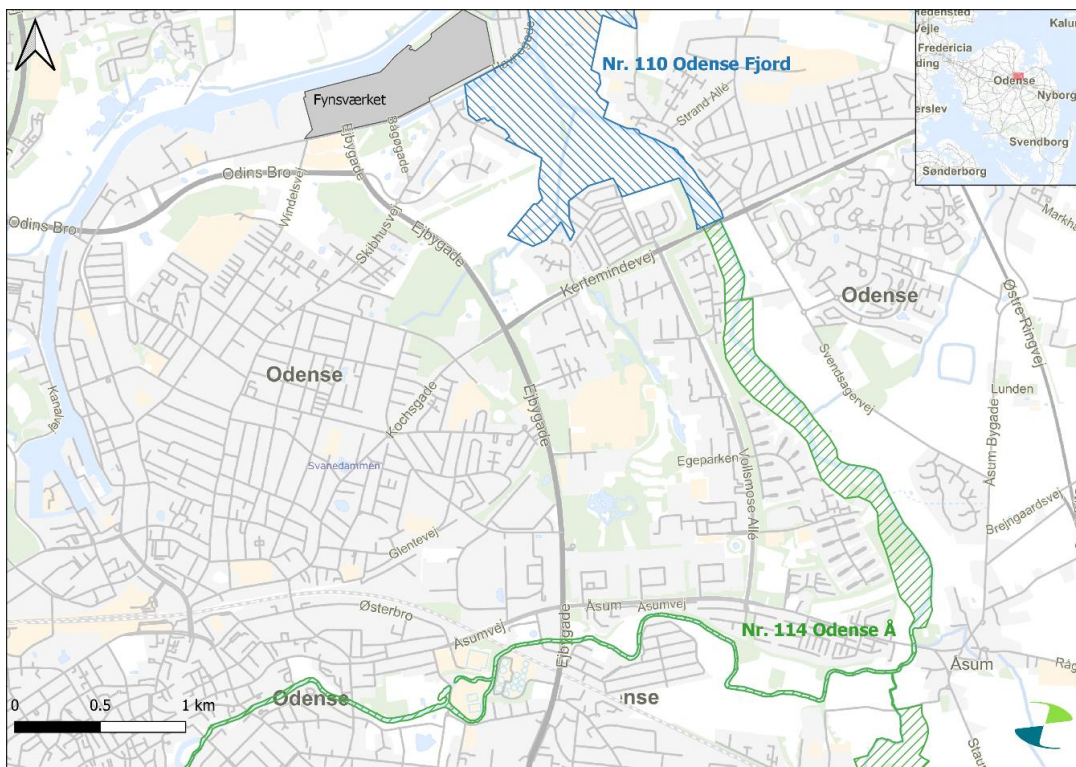
Konsekvensvurderingen for Natura 2000-område nr. 110 (Habitatområde nr. 94 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 75) vil fokusere på eventuelle effekter på de marine

naturtyper og fuglearter, der udgør udpegningsgrundlaget. For Natura 2000-område 114 Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å er fokus på arter og naturtyper i både ferskvand og saltvand, herunder migrerende arter, som vil skulle passere igennem det påvirkede område. Eventuelle effekter på øvrige naturtyper og arter vil også blive vurderet, om end mere summarisk.

Konsekvensvurderingen vil blive foretaget under hensyn til Natura 2000-planernes bevaringsmålsætninger og kriterier for gunstig bevaringsstatus. I tilknytning hertil vil det blive vurderet, om aktiviteten kan modvirke opfyldelsen af de miljømål, der er formuleret i vandområdeplanen for området.



Figur 7-1. Afgrænsning af Natura 2000-områderne nr. 110 (Odense Fjord) og nr. 114 (Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å). Baggrundskort: Kortforsyningen.



Figur 7-2 Ny afgrænsning af Natura 2000-område 114 (Habitatområde nr. 98) Odense Å m.m. Ved den seneste justering per 1. november blev Natura 2000-området udvidet med Odense Å og bredzone på strækningen mellem Åsum i syd og Kertemindevej i nord. Baggrundskort: Kortforsyningen.

Natura 2000-konsekvensvurderingen tager udgangspunkt i områdefafgrænsning og beskrivelser som fremgår af:

- Natura 2000-basisanalyse 2022-27. Revideret udgave. Odense Fjord. Natura 2000-område nr 110. Habitatområde H94, Fuglebeskyttelsesområde F75. (Miljøministeriet, 2022a).
- Natura 2000-plan. Odense Fjord. Natura 2000-område nr 110. Habitatområde H94, Fuglebeskyttelsesområde F75. (Miljøministeriet, 2022c)
- Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Natura 2000-område nr. 114, Habitatområde H98. Revideret udgave. (Miljøministeriet, 2022b):
- Natura 2000-plan 2022-2027. Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å, Natura 2000-område nr. 114, Habitatområde H98. (Miljøministeriet, 2022d)
- Natura 2000-høring 2022-27 (Miljøministeriet, Miljøstyrelsens hjemmeside)

7.2

Beskyttelsen

Natura 2000-områderne er udpeget af hensyn til en række arter og naturtyper, for hvilke den danske stat har forpligtiget sig til at opretholde en gunstig bevaringsstatus.

Præcist hvad en gunstig bevaringsstatus indebærer, er specifik for de enkelte arter og naturtyper, men grundlæggende betyder gunstig bevaringsstatus, at økosystemet er stabilt nu og på længere sigt. Specifikke kriterier for gunstig bevaringsstatus for de enkelte arter og naturtyper er defineret af Dahl et al. (2005) og Søgaard et al. (2005).

For arternes vedkommende gælder generelt, at bestandene skal være stabile eller i fremgang, og arealerne af de levesteder, som arterne er afhængige af, skal være uændrede eller stigende i forhold til tidspunktet for områdets udpegning.

Naturtypens bevaringsstatus anses for gunstig, når (1) arealet med den pågældende naturtype er stabilt eller stigende, (2) den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for naturtypens opretholdelse på lang sigt er til stede og sandsynligvis vil være det i en overskuelig fremtid, og (3) bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig.

I Natura 2000-området Odense Fjord er der særlig fokus på fjordens havnaturtyper og de mange små holme, som bl.a. er vigtige levesteder for en lang række fuglearter. Der er desuden fokus på de store strandengsarealer samt truede naturtyper som våd og tør hede samt rigkær (Miljøministeriet 2016a).

Det overordnede mål for Natura 2000-område nr. 110 med særlig relevans for selve Odense Fjord er (Miljøministeriet 2022c) at

- naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau
- områdets hav-, kyst- og lysåbne natur sikres og udgør et stort, sammenhængende naturområde med dynamisk kystudvikling og hydrologiske og naturmæssige sammenhænge mellem havet og kysten, og med udbredte levesteder for fuglene.
- de marine naturtyper, som alle har stærkt ugunstig bevaringsstatus eller særlig forekomst i Danmark, sikres en veludviklet bundvegetation og fauna
- vandområderne bliver gode levesteder med rige fourageringsmuligheder for de trækkende vandfugle knopsvane, sangsvane, blishøne og hjejle, samt for ynglende fugle som for eksempel havterne. Ynglefuglene har uforstyrrede levesteder på strandenge, øer og holme
- områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.
- der sikres god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne

Det aspekt, at Fynsværkets kølevandsudledning blev etableret i 1953 og derfor før Fuglebeskyttelses- og Habitatdirektivernes tilblivelse (i henholdsvis 1979 og 1992), tillægges ingen juridisk betydning i Miljøklagenævnets afgørelse (MKN 2009). Dette er af MKN begrundet i, at Fynsværket fik en tidsbegrænset udledningstilladelse i en afgørelse af Miljøklagenævnet i 1997, og i en række EF-domstolsafgørelser.

Det skal dog i denne sammenhæng fremhæves, at udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet, der er videreført som målsætning i Natura 2000-planen, er fastlagt med reference til perioden omkring 1980, hvor Fynsværket havde været i drift og udledt kølevand i mere end 25 år. For habitat-naturtyperne gælder, at udpegningen er sket på et tidspunkt, hvor Fynsværket havde været i drift i ca. 40 år.

Det overordnede mål for Natura 2000-område nr. 114 er sammenfattet i Natura 2000-planen (Miljøministeriet 2022d). Målene med særlig relevans for selve vandområdet og som de aktuelle projekter potentielt kan påvirke er opsummeret som følger:

Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å skal sikres et naturligt afstrømningsmønster, et naturligt forløb og vandløbsprofil med varierede bund- og dybdeforhold.

Vandløbene får sammenhængende forløb uden spærringer og er omgivet af store, sammenhængende forekomster af lysåben natur og skovnatur i mosaik.

Vandløbene sikres artsrige dyre- og plantesamfund, der er typiske for naturtypen 3260.

Vandløbssystemet sikres som levested for odder, tykskallet malermusling og damflagermus. Vandløbssystemet bliver et kerneområde for tykskallet malermusling med betingelser, der begunstiger de mest følsomme arter af planter, smådyr og fisk. Tykskallet malermusling, som her har én af sine få forekomster i Danmark, har stærkt ugunstig bevaringsstatus.

Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.

7.3 Habitatvurderingens grundprincipper

Konsekvensvurderingen er foretaget på baggrund af Bekendtgørelse nr. 2091 af 12/11/2021 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen). Denne bekendtgørelse implementerer i alt væsentlighed Habitatdirektivets bestemmelser, herunder artikel 6, i dansk lovgivning.

7.3.1 Generel målsætning - gunstig bevaringsstatus

Det fremgår af bekendtgørelsen, at hvis vurderingen viser, at projektet vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde, kan der ikke meddeles tilladelse, dispensation eller godkendelse til det ansøgte. Ved "skade" forstås ifølge vejledningen, *at planen eller projektet kan have negativ indflydelse på opretholdelsen eller opnåelsen af den generelle målsætning (gunstig bevaringsstatus) eller Natura 2000-planens målsætninger for udpegningsgrundlaget for området.*

Der understreges, at kravet om konsekvensvurdering ikke kun gælder aktiviteter inden for selve området, men også aktiviteter på tilstødende arealer, der kan tænkes at påvirke naturen inde i Natura 2000-området.

Der skal ifølge habitatvejledningen om udpegning og beskyttelse af internationale naturbeskyttelsesområder (Miljøministeriet 2020) foretages vurdering af om et projekt en plan eller aktivitet *"kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætning væsentligt"*.

Endelig angiver vejledningen: *at en påvirkning som udgangspunkt ikke er væsentlig,*

- *hvis påvirkningen skønnes at indebære negative udsving i bestandsstørrelser, der er mindre end de naturlige udsving, der anses for at være normale for den pågældende art eller naturtype, eller*
- *hvis den beskyttede naturtype eller art efter en konkret vurdering skønnes hurtigt og uden menneskelig indgriben at kunne opnå den hidtidige tilstand eller en tilstand, der skønnes at svare til eller være bedre end den hidtidige tilstand. Midlertidige forringelser eller forstyrrelser i en eventuel anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for de arter og naturtyper Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, er almindeligvis ikke væsentlig påvirkning.*

7.3.2 God økologisk tilstand

Med afsæt i Miljømålsloven (Bek. nr. 119 af 26. januar 2017), der implementerer EU's Vandrammedirektiv i Danmark, er der for alle danske vandområder udarbejdet vandområdeplaner. Vandområdeplanerne skal som udgangspunkt sikre, at såvel overfladevand (vandløb, søer og kystvande) som grundvandsforekomster opfylder miljømålet "god tilstand". Overfladevand har en god tilstand, når såvel den økologiske som den kemiske tilstand er god. Miljømålene for den økologiske tilstand er først og fremmest fastlagt gennem de biologiske kvalitetselementer, med hydromorfologiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer understøttende de biologiske.

Miljø- og Fødevarerministeriet offentliggjorde den 15. juni 2023 den seneste udgave af vandområdeplanen for danske vandområder med tilhørende bekendtgørelser om miljømål og indsatsprogrammer samt høringsnotater og sammenfattende redegørelser. Denne vandområdeplan er baseret på en opdatering og videreførelse af vandområdeplanerne for anden planperiode.

I modsætning til Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne opererer Vandrammedirektivet ikke med et udpegningsgrundlag (fx antallet af en given art på et givet tidspunkt) som udgangspunkt for vurderingen af et områdes tilstand. I stedet tager direktivet udgangspunkt i en fiktiv referencetilstand, der er bestemt ud fra en situation tæt på en tilstand uden menneskelige påvirkninger.

Vandrammedirektivets system til klassificering af økologisk tilstand opererer med fem klasser, henholdsvis høj, god, moderat, ringe og dårlig økologisk tilstand. I direktivets bilag

V er de generelle definitioner af disse kategorier uddybet med detaljerede beskrivelser af de enkelte kvalitetselementer for de tre højeste klasser (høj, god og moderat økologisk tilstand). Høj økologisk tilstand markerer referenceniveauet, og grænsen mellem god og moderat økologisk tilstand definerer ifølge direktivets artikel 4 den nedre grænse for, hvornår miljømålet om god tilstand kan anses for opfyldt.

Vandrammedirektivets artikel 4 foreskriver endvidere, at den økologiske tilstand i de vandområder, der samtidig er Natura 2000-områder, skal leve op til de krav, der er fastsat i anden EU-lovgivning (fx Habitatdirektivet). Det følger naturligt heraf, at grænsen mellem god og moderat økologisk tilstand ifølge Vandrammedirektivet modsvarer grænsen mellem gunstig og ugunstig bevaringsstatus ifølge Habitatdirektivet.

Vandrammedirektivets og vandområdeplanernes kriterier for god økologisk tilstand, med tilhørende miljømål, kan derfor supplere og konkretisere kriterierne for gunstig bevaringsstatus for naturtyperne. Det følger heraf, at projekter eller planer som udgangspunkt ikke må forringe mulighederne for at opnå eller fastholde en god økologisk tilstand.

I kapitel 5 og 6 er vurderingerne i henhold til Vandrammedirektivet og der dertil hørende vandområdeplaner beskrevet. Der henvises hertil. Resultaterne herfra indgår i nedenstående vurdering i henhold Habitatdirektivets og Natura 2000-planernes krav.

7.3.3 *Habitatdirektivets Bilag IV*

Af Habitatdirektivets Artikel 12 og Bilag IV fremgår, at medlemslandene skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om disse forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område.

De danske arter, som er omfattet af direktivets Bilag IV, er anført i Bilag 7 til Habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 2091 af 12/11/2021) og desuden er omfattet af Artsfredningsbekendtgørelsen (Bek nr. 521 af 25/03/2021).

For disse arter skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af den lokale bestands yngle- og rasteområder samlet set opretholdes på samme niveau. Med den økologiske funktionalitet menes kort fortalt de samlede livsvilkår, som et område byder den pågældende art.

I forhold til det område, der påvirkes af vandcirkulationen gennem FFP, er marsvin, odder og tykskallet malermusling de eneste Bilag IV-arter, der potentielt kunne tænkes at blive påvirket.

7.4 **Datagrundlag**

Habitatvurderingen bygger på en beskrivelse af de eksisterende forhold, herunder den historiske udvikling, for de relevante naturtyper og arter, samt modeller af den maksimale effekt på en række fysisk-kemiske og biologiske parametre af cirkulation af fjordvand gennem FFP (scenarie 1 og 2).

Natura 2000-området Odense Fjord er som nævnt udpeget for en lang række arter og naturtyper, hvoraf hovedparten ikke er relevante for Habitatvurderingen, enten fordi de ikke

har levesteder i det berørte område, eller fordi en væsentlig påvirkning som følge af kølevandsudledningen umiddelbart kan afvises.

Gennemgangen af de eksisterende forhold fokuserer særligt på de arter og naturtyper, for hvilke der er en reel mulighed for påvirkning som følge af kølevandsudledningen.

De eksisterende forhold i Natura 2000-områderne "Odense Fjord" og "Odense Å med tilløb af Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å" er beskrevet i de reviderede basisanalyser for de to områder (Miljøministeriet 2020a og 2020b). Forholdene i selve Odense Fjord er desuden beskrevet i rapporten om miljøfarlige stoffer og ålegræs i Odense Fjord (Fyns Amt 2006a), der også indeholder en redegørelse for den historiske udvikling af bundvegetationen og bundfaunaen i fjorden. De marine naturtyper i Seden Strand, herunder forekomsten af biogene rev, er desuden kortlagt af Naturstyrelsen i forbindelse med basisanalysen af Natura 2000-planperioden 2022-2027. Miljøstyrelsen, 2020a).

Vegetationen i og langs med den nederste del af Odense Å er kortlagt af Orbicon i 2005 (upubl.) og screenet af Naturstyrelsen i juni 2011 (Naturstyrelsen 2012). Desuden foretog SVANA (nu Miljøstyrelsen) en registrering i forbindelse med DEVANO-kortlægning i 2015 på en strækning fra Kertemindevej og 700 meter nedstrøms.

Odense Fjords fiskefauna er undersøgt af Boll (2006). Opgangen af vandrefisk i Odense Å er overvåget løbende, og data er sammenstillet af Orbicon (2008).

Beskrivelserne af fuglelivet er bl.a. baseret på oplysninger i basisanalyserne og for ynglefuglenes vedkommende også på data sammenstillet af den lokale ornitolog Kurt Due Johansen.

Trækfuglene er overvåget ved DCE's (Aarhus Universitets) landsdækkende optællinger, som omfatter såvel landbaserede optællinger i Natura 2000-området som optællinger fra fly i 7 delområder, der til sammen dækker hele fjorden samt en del af det tilstødende farvand. Områdeinddeling, tælleperioder m.m. fremgår af Orbicon (2012).

I forbindelse med analysen af data fra landtællingerne er der udarbejdet kort over fuglenes fordeling i området ved hjælp af programmet Vertical Mapper i Mapinfo med interpolationsmetoden "Natural Neighbour".

Odense Fjord indgik desuden i Dansk Ornitologisk Forenings (DOF's) "Caretaker-projekt", hvor bestandene af yngle- og trækfugle er overvåget i udvalgte "Important Bird Areas" (IBA's). Resultaterne er tilgængelige via DOF's database over fugleregistreringer, DOFbasen (www.dofbasen.dk) og i Vikstrøm et al. (2015).

Forekomster af strengt beskyttede dyrearter (bilag IV-arter) er vurderet på baggrund af resultaterne fra Novana overvågningen og Aarhus Universitets (DCE's) undersøgelser af marsvin i danske farvande (f.eks. Teilmann et al. 2008).

Effekter af cirkulation af havvand gennem FFP, som beskrevet for scenarie 1 og 2, er vurderet med udgangspunkt i DHI's modelleringer af effekten på forskellige fysisk-kemiske parametre samt deraf afledte effekter på vegetationen af alger og rodfæstede planter i Odense Fjord (DHI 2019). Et resumé af modelforudsætningerne og de vigtigste resultater er givet i Kapitel 4.

8 BESKRIVELSE AF DE INTERNATIONALE NATURBESKYTTelsesOMRÅDER

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af de internationale naturbeskyttelsesområder Natura 2000-område nr. 110 (Odense Fjord) og nr. 114 (Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å), der potentielt kan berøres af FFP' s scenarie 1 og 2.

Gennemgangen indeholder en beskrivelse af områderne og de naturtyper og arter, der udgør baggrunden for områdernes udpegningsgrundlaget (kaldet udpegningsgrundlaget).

For de arter og naturtyper, hvor en påvirkning ikke umiddelbart kan udelukkes, gives en kort redegørelse for den historiske udvikling i naturtypernes tilstand og arternes bestandsstørrelse, de vigtigste trusler samt en beskrivelse af kriterier for gunstig bevaringsstatus.

For de resterende arter og naturtyper er beskrivelserne mere summariske. I det efterfølgende kapitel 9 er de to scenariers mulige effekter på udpegningsgrundlaget konsekvensvurderet under hensyn til kriterier for gunstig bevaringsstatus jf. Søgaard et al. (2005) og målsætningerne i Natura 2000-planerne for de to Natura 2000-områder (Miljøministeriet 2020a og 2020b).

8.1 Habitatområde nr. 94

Habitatområde nr. 94, Odense Fjord, er udpeget på baggrund af forekomsten af 22 habitatnaturtyper og én art, skævvindelsnegl (Tabel 8-1).

Skævvindelsnegl lever på land og er ikke relevant i relation til en konsekvensvurdering af FFP' s projekt for cirkulering af havvand. En række naturtyper forekommer ligeledes kun på land eller er fraværende i de indre dele af fjorden, som kan tænkes at blive påvirket af scenarierne. De potentielt påvirkede naturtyper er markeret med fed i Tabel 8-1.

Hovedvægten i det følgende lægges på de marine naturtyper, der udgør størstedelen af habitatområdets areal og vurderes at være de mest udsatte i forhold til påvirkninger fra scenarierne. Desuden adresseres også effekter på naturtypen "vandløb med vandplanter", som indenfor habitatområdet er udpeget på en strækning af Odense Å nedstrøms Kertemindevej.

Tabel 8-1. Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 94, Odense Fjord. Koden svarer til Habitatdirektivets 4-cifrede Natura 2000 kode; * angiver prioriterede naturtyper, som medlemslandene har et særligt ansvar for at bevare. Naturtyper og arter, der vurderes potentielt relevante i forhold til scenarie 1 og 2, og som derfor behandles i konsekvensvurderingen, er markeret med fed.

Udpegningsgrundlag	Kode
Skæv vindelsnegl	1014
Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand	1110
Mudder- og sandflader blottet ved ebbe	1140
Lagune	1150*
Større lavvandede bugter og vige	1160
Rev	1170
Enårig vegetation på stenede strandvolde	1210
Flerårig vegetation på stenede strande	1220
Klinter eller klipper ved kysten	1230
Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand	1310
Strandenge	1330
Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden	3130
Vandløb med vandplanter	3260
Våde dværgbusksamfund med klokkelyst	4010
Tørre dværgbusksamfund (heder)	4030
Enekrat på heder, overdrev eller skrænter	5130
Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (*vigtige orkidélokalteter)	6210*
Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	6410
Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn	6430
Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand	7220*
Rigkær	7230
Bøgeskove på muldbund	9130
Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund	9160

8.1.1 Marine naturtyper

8.1.1.1 Forekomst og beskrivelse

Arealet af de marine naturtyper lavvandede bugter og vige samt laguner og strandsøer er i basisanalysen (Miljøministeriet 2022a) vurderet ud fra kortaflæsninger. For øvrige naturtyper er afgrænsningen af naturtyperne baseret på en teoretisk kortlægning fra 2004 (Foverskov 2004) og opdateret på baggrund af forskellige projekter.

I den seneste og reviderede basisanalyse (Miljøministeriet 2022a) for Odense Fjord er kun vist udbredelsen af naturtyperne 1140 og 1160.

Langt størstedelen af arealet i Habitatområde nr. 94 udgøres ifølge Basisanalysen af Større bugter og lavvandede vige (1160), hvis samlede udstrækning udgør 4158 hektar. Naturtypen Mudder og sandflader blottet ved ebbe (1140) udgør 33 hektar (Miljøministeriet 2022a).

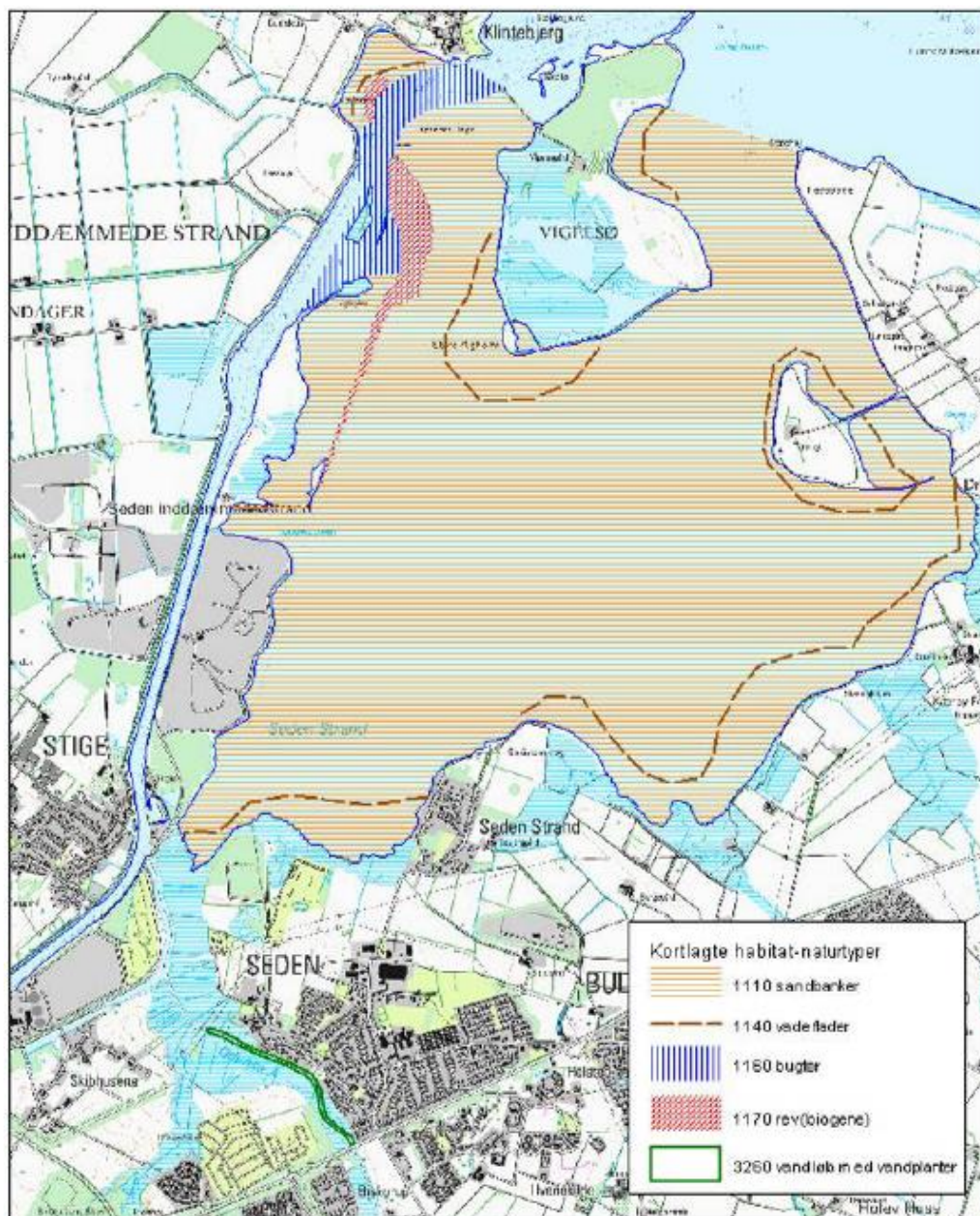
Desuden er naturtype 1170 (rev) kortlagt i 2011 (Naturstyrelsen 2012). Naturtypen optræder i form af biogene rev (blåmuslingebanker) langs Stige Ø og videre nordpå, hvor den forekommer på begge sider af sejlronden.

Naturtype 1150 (lagune) er tidligere kortlagt på sydenden af Vigelsø, hvor der er en stor kystlagune, samt i to områder i Fjordmarken. Herudover kan et antal søer, der er beliggende på strandenge langs fjorden, potentielt tilhøre denne naturtype (Fyns Amt 2006b). Ifølge den reviderede udgave af Basisanalysen er der kortlagt tre mindre strandsøer på 0,4 hektar (Miljøministeriet 2022a).

I det følgende gives en kort karakteristik af de marine naturtyper, der potentielt vurderes at kunne blive påvirket af de to scenarier.



Figur 8-1. Udbredelsen af habitatnaturtyper i den marine del af Habitatområde nr. 94, som vist i Natura 2000-basisanalysen (Miljøministeriet 2022a). Grønt: 1140 (Mudder og sandflader blottet ved ebbe). Blå: 1160 (Større lavvandede bugter og vige).



Figur 8-2. Resultatet af en kortlægning i 2011 af habitatnaturtyper i den sydlige del af Habitatområde nr. 94. Kilde: Naturstyrelsen (2012).

Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)

Naturtypen udgøres af sandbanker, som er hævet over den omgivende bund og som konstant er dækket af vand, på dybder ned til 20 meter. Sandbankerne kan være uden bevoksning eller bevokset med samfund af ålegræs. Sandbanker kan træffes tæt på kysten i forbindelse med f.eks. revledannelser eller som mere permanente banker længere fra kysten (Dahl et al. 2005).

Mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140)

Arealer med denne naturtype er karakteriseret ved at være tørlagt ved lavvande og ved at mangle landplanter. Arealerne er ofte dækket af blågrønalger og kiselalger, og stedvis kan der forekomme ålegræs. Fladerne rummer ofte rige samfund af hvirvelløse dyr som

muslinger, sandorme, snegle og krebsdyr, og naturtypen er generelt af stor betydning som fourageringsområde for ande- og vadefugle (Dahl et al. 2005).

Lagune (1150)

Naturtypen dækker områder med mere eller mindre brakt vand, som er helt eller næsten helt adskilt fra havet af sandbanker, rullesten eller lignende. Lagunernes placering og omfang kan ændres under oversvømmelser, ved storme etc. Saltholdigheden varierer typisk temmelig meget, afhængig af nedbør, fordampning og tilførsel af havvand. Områderne kan være bevoksede eller vegetationsløse. De arter af planter og dyr, der er til stede, er ofte specielle ved at kunne klare store ændringer i saltholdigheden (Dahl et al. 2005).

Større lavvandede bugter og vige (1160)

Denne naturtype findes i store dele af de indre danske farvande. Den er defineret ved at omfatte store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand er begrænset, og hvor bølgepåvirkningen er begrænset i forhold til det åbne hav. Havbunden kan bestå af meget forskellige substrater, fra hård sandet eller stenet bund til blødt mudret sediment. De forskellige bundlevende plante- og dyresamfund forekommer typisk i veludviklede zoner med mange arter. Bl.a. er arter af ålegræs, havgræs, vandaks, bentiske alger samt en bentisk fauna af muslinger, børsteorme, snegle og krebsdyr karakteristiske for naturtypen (Dahl et al. 2005).

Beskrivelsen af habitatnaturtypen giver mulighed for en endog meget stor variation i biologisk sammensætning, og naturtypen ville ud fra et biologisk synspunkt med fordel kunne opdeles i en række undertyper (Dahl et al. 2005).

Rev (1170)

Rev er områder, hvor havbunden rager op og har stenet eller anden hård bund. Revet kan eventuelt være blottet ved lavvande. Fra havbunden og opefter indeholder revene ofte en ubrudt lagdeling af forskellige dyre- og plantesamfund, hvilket giver de enkelte rev en stor rigdom af dyr og planter (Dahl et al. 2005). Rødalger, grønalger og brunalger (bl.a. blæretang) er typiske for denne naturtype. Blæretang findes på dybder fra 0,5 til 6 m, og herunder findes en zone med rødalger på dybder fra omkring 5 til 10 m. Af dyr kan nævnes arter af muslinger, svampe, mosdyr og rurer.

Revene i Odense Fjord er såkaldt biogene rev, der består af levende organismer. Sådanne rev ses i Danmark primært som muslingebanker.

8.1.1.2 *Eksisterende trusler*

I den kommunale Natura 2000-handleplan (Odense, Nordfyns & Kerteminde kommuner 2016) og i basisanalysen for Odense Fjord (Miljøministeriet 2022a) beskrives en række trusler mod Natura 2000-områdets naturværdier, herunder:

- Arealet af en del af de terrestriske naturtyper har generelt en meget beskeden størrelse, hvilket i sig selv er en trussel mod områdernes naturværdier.
- Næringsstofbelastning fra luften udgør især en trussel mod områdets våde og tørre heder, enekrat, kildevæld og ege-blandskov.

- Næringsstofftilførslen betyder, at de dybere dele af fjorden lejlighedsvis rammes af iltsvind, som påvirker bundfaunaen negativt.
- Miljøfarlige stoffer findes i Odense Fjord i koncentrationer, som kan være til skade for dyrelivet tilknyttet de marine naturtyper.
- Tilgroning med træer, buske og høje urter er en trussel mod samtlige lysåbne natur
- Forekomst af invasive arter kan true beskyttede naturtyper.
- Fiskeri med bundslæbende redskaber kan påvirke undervandsvegetation og dyreliv negativt.
- Unaturlige vandstandsforhold som følge af inddæmning, afvanding, dræning og grøftning præger fjordområdet og udgør især en trussel mod strandeng, våd hede, kildevæld, rigkær samt skæv vindelsnegl, rørhøg og klyde.
- Forstyrrelser fra færdsel og rekreative aktiviteter er trusler mod kystfuglene, især terner og klyder samt mod rastende fugle.

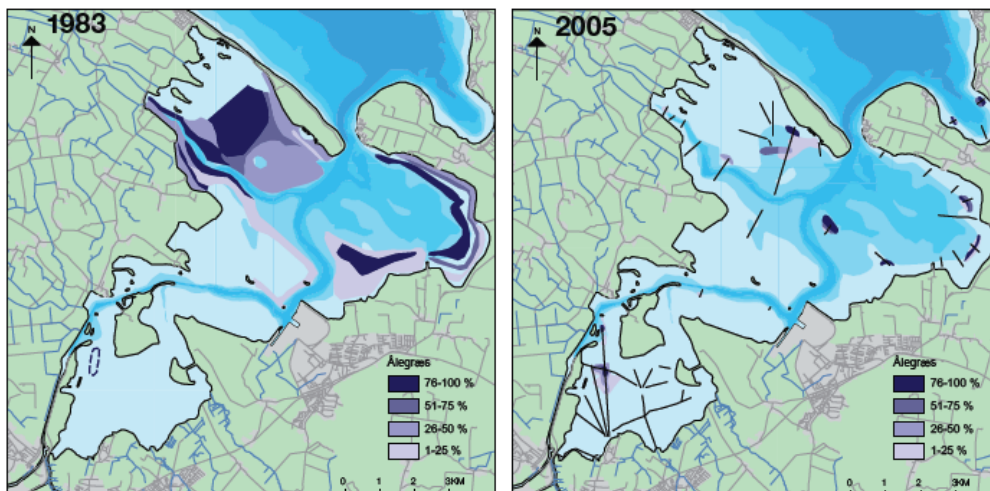
Disse trusler diskuteres i det følgende i det omfang, de kan være relevante for Habitatområdets marine naturtyper.

Næringsstoffbelastning.

Odense Fjord har fået tilført store mængder næringsstoffer i gennem tiden. Denne tilførsel er reduceret siden 1980'erne, men niveauerne i fjorden er fortsat så høje, at miljøtilstanden i fjorden ikke kan betegnes som stabil, og udbredelsen af flerårige makroalger og rodfæstede bundplanter ikke opfylder gunstig bevaringstilstand.

Som beskrevet i afsnit 6.2.2 er der aktuelt god økologisk tilstand for fytoplankton i Seden Strand til trods for store tilledninger af næringsstoffer i fortiden. Dette skyldes dels ovennævnte nedgang i næringstilførsel, men også en høj biomasse af filtrerende bunddyr, især børsteorme og muslinger.

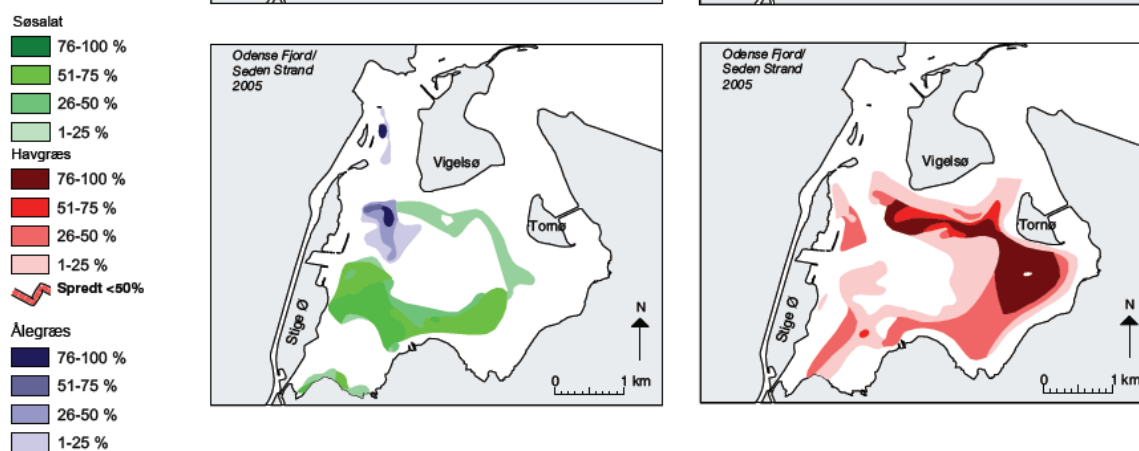
Den reducerede næringsstoffbelastning siden 1980'erne har også medført, at mængden af trådalger er aftaget i yderfjorden, og at langsomt voksende brunalger som blæretang og savtang er gået stærkt frem. En tilsvarende fremgang er ikke set for ålegræs, der er gået stærkt tilbage (Figur 8-3), selvom der dog er kommet mindre områder i Seden strand, hvor ålegræs atter optræder. Ålegræssets udbredelse påvirkes imidlertid af andre faktorer end koncentrationen af næringsstoffer, herunder bundforhold, fysiske påvirkninger og mulighederne for spredning fra eksisterende bevoksninger, hvilket påvirker den naturlige genetablering (Flindt et al. 2011, Naturstyrelsen 2011b; Rasmussen et al. 2016). Sidstnævnte reference angiver en udbredelse for 2009, der helt svarer til udbredelsen vist for 2005 i Figur 8-3. Den økologiske tilstand for ålegræs i Odense Fjord gennemgås i afsnit 6.2.1 for Seden Strand og i afsnit 6.3.1 for Ydre Odense Fjord.



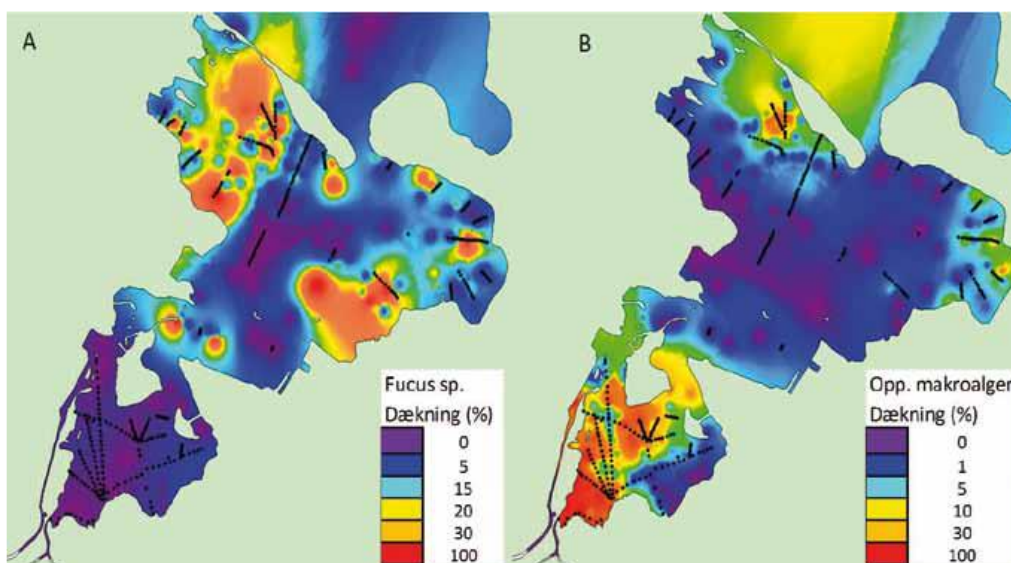
Figur 8-3. Udbredelsen af ålegræs i Odense Fjord i august 1983 og august 2005. Det stiplede område i Seden Strand (1983) markerer tilstedeværelse af ålegræs. Fuldt optrukne streger (2005) angiver undersøgte transekter. (Fyns Amt 2006a). Udbredelse for 2009 svarer til ovenstående kort for 2005 (Rasmussen et al 2016).

I Seden Strand aftog forekomsten af søsalat jf. Figur, fra 1982 til 2005 (Fyns Amt 2006a), og er ifølge NOVANA data atter taget til (Figur 8-5) uden dog at være nået 1982-niveauet (Rasmussen et al 2016). Rodfæstede makroalger som havgræs og i mindre omfang ålegræs er genindvandret i dele af området (Figur 8-4). Mængden af planteplankton i fjorden, udtrykt ved klorofyl-a, viser ingen klar udviklingstendens siden slutningen af 1980'erne og lå i 2009-2010 på omtrent samme niveau som i 1989-1990 (Naturstyrelsen 2011a).

Figur 5.3.1.i
Udbredelsen af Søsalat, Ålegræs og Havgræs august 1982 og august 2005 i Seden Strand. Stiplet Ålegræsområde på 1982-kortet tv. indikerer tilstedeværelse af Ålegræs baseret på gennemsnit af observationer for perioden 1982-85 (ca. 30 % dækning).



Figur 8-4. Udbredelsen af søsalat, ålegræs og havgræs i Seden Strand i august 1982 og august 2005. Den stiplede linje på kortet øverst til venstre markerer et område med ca. 30 % dækning af ålegræs 1982-85. (Kilde: Fyns Amt 2006a).



Figur 8-5. Observeret dækning i 2009 af fasthæftede makroalger (*Fucus* sp.) og løst liggende opportunistiske makroalger (primært søsalat, rørhinde, krølhårstang og Fedtmøg) på baggrund af NOVANA data. (Kilde: Rasmussen et al. 2016)

Miljøfarlige stoffer. Truslen mod den gunstige bevaringstilstand af Odense Å, Seden Strand og Ydre Odense Fjord fra miljøfarlige stoffer, er angivet i afsnittene hvor kemisk tilstand i henhold til vandrammedirektivet (afsnit 6.1.2.3, 6.2.4 og 6.3.4). Stoffer der vurderes potentielt at kunne forekomme i vandmiljøet er blandt andet TBT, PAH'er, PCB og kobber. De væsentligste kilder til disse stoffer i Odense Fjord kommer fra Odense Å, værftsindustri og losseplads, og jævnlige oprensninger og uddybninger af havne og sejltreder kan føre til fornyet spredning af ophobede stoffer (Fyns Amt 2006b).

Fiskeri. Fiskeri med bundslæbende redskaber kan fjerne eller beskadige dels bundvegetation og bundlevende dyr, dels substrat i form af hård bund, sten og skaller. Odense Fjord er lukket for kommercielt muslingefiskeri pga. det meget høje indhold af TBT i muslingerne. Omfanget af det aktuelle fiskeri kendes ikke (Miljøministeriet, 2022c), men fiskeri i fjorden angives at foregå med passive (stationære) redskaber (Fyns Amt 2006b, Naturstyrelsen 2011a).

Sejllads. Den intensive erhvervs- og fritidssejllads i fjorden kan påvirke de marine naturtyper gennem fysisk påvirkning af sedimentet, frigivelse af miljøfarlige stoffer fra bundmaling samt spild af olie og affald (Fyns Amt 2006b, Naturstyrelsen 2011a).

Uhensigtsmæssig hydrologi. Unaturlige vandstandsforhold, som nedsætter områdernes dynamik, vurderes at udgøre en trussel mod naturtypen kystlaguner og strandsøer (Miljøministeriet, 2022c).

Invasive arter. En række invasive, marine arter er truffet i Odense Fjord, men det vides ikke, i hvilket omfang de påvirker fjordens naturtyper. Blandt de invasive arter er amerikansk ribbegøle *Mnemiopsis leidyi* ("dræbergøle"), der er en trussel for fisk, da den spiser fiskeæg og -larver samt zooplankton, som udgør en del af fødegrundlaget for fisk (Miljøministeriet, 2022c).

Børsteormen *Marenzelleria viridis* (svovlorm) blev første gang konstateret i Odense Fjord i 2002 og optræder nu i store tætheder på sandbund i fjorden, med undtagelse af de mest ferske dele (Kristensen et al. 2012).

De invasive rødalger *Dasya baillouviana* (dusktang) og *Gracilaria vermiculophylla* (brunlig gracilariatang) forekommer begge i fjorden. Dusktang er kendt fra Odense Fjord siden 1993. Arten blev kortlagt på NOVANA-transekter i 2005, hvor det viste sig, at der var en ganske stor forekomst i såvel yderfjorden som Seden Strand. Tætheden var størst i den vestlige del af yderfjorden, hvor der i august 2005 blev registreret op til 10 % dækning, dog oftest 1-2 %. I Seden Strand blev arten især observeret mellem Vigelsø og Tornø og mellem Vigelsø og Stige Ø. Dækningsgraden her lå typisk på 1-2 %, dog var der enkelte observationer på op til 5-10 % dækning (Fyns Amt 2006a). Ved en kortlægning i sommeren 2011 blev arten imidlertid kun registreret på en enkelt station, vest for Vigelsø (Naturstyrelsen upubl.).

Brunlig gracilariatang blev første gang observeret i Danmark i 2003 og er siden også fundet i Odense Fjord. På kortlægningen i 2011 blev arten fundet på 15 af 242 stationer i Seden Strand, fortrinsvis i den vestlige del, og på 2 ud af 83 stationer i yderfjorden. Artens dækningsgrad på disse stationer var typisk 1-5 %, dog 10 % på en enkelt station mellem

Vigelsø og Tornø (Naturstyrelsen upubl.). Gracilariatang har således været under spredning i fjorden.

Det er værd at nævne, at sortmundet kutling (*Neogobius melanostomus*) kan være ved at indfinde sig i Odense Fjord efter et fund blev gjort i maj 2019. Dog er arten ikke betinget af specifikke temperaturkrav, idet sortmundet kutling kan leve i vand fra -1 til 30 °C. Den kommer oprindeligt fra Sortehavet og det Kaspiske Hav, som er store brakke indlandssøer. Den er med stor sandsynlighed kommet til Østersøen via ballastvand fra skibe. Den blev observeret i Østersøen første gang i 1990 i Gdansk-bugten i Polen, hvorfra den hurtigt bredte sig til hele den sydlige østersøkyst. Arten trives ved mange forskellige saltholdigheder, og findes både i ferske søer og åer, men bedst i brakvande. Ligesom de ovennævnte invasive arter vurderes det, at andre faktorer såsom klimaændringer også kan være med til at understøtte spredningen af sortmundet kutling. Da der ikke kendes til i hvor stor omfatning arten har etableret sig i fjorden, vil den ikke behandles yderligere her.

Kølevand. FFP's kølevandsudledning øger temperaturen i den nederste del af Odense Å og i Seden Strand, hvilket ifølge første vandplan 2010-15 skaber betingelser for øget vækst af planteplankton og hurtigt voksende makroalger som søsalat (Naturstyrelsen 2011a). Denne kølevandsudledning er ikke specifikt nævnt i vandområdeplanerne 2021-2027. Det angives her blot generelt at kølevand potentielt kan have en termisk effekt, der lokalt kan påvirke miljøtilstanden. Samtidig henvises til målsætning og krav specificeret i vandplan for planperioden 2010-15. I den seneste Natura 2000-plan (Miljøministeriet 2022c) nævnes kølevandsudledningen ikke som en trussel mod udpegningsgrundlagets naturtyper og arter.

Af de nævnte trusler vurderes næringsstofbelastningen at være langt den vigtigste, efterfulgt af de høje koncentrationer af miljøfarlige stoffer.

8.1.1.3 Målsætninger og kriterier for gunstig bevaringsstatus

Den overordnede målsætning er iflg. Vandområdeplan 2021-27, at vandområderne Seden Strand og Ydre Odense Fjord på sigt skal sikres såvel god kemisk som god økologisk tilstand. En god økologisk tilstand skal sikres gennem veludviklet bundvegetation og fauna, og områdets økologiske integritet skal sikres i form af (bl.a.) en lav næringsstofbelastning. De mere specifikke økologiske mål er nævnt nedenfor. De specifikke målsætninger for Seden Strand og Ydre Odense Fjord, samt indvirkningerne på disse i scenarie 1 og 2 er behandlet i kapitel 6.2 og 6.3.

Kriterier for gunstig bevaringsstatus

Der er defineret følgende, generelle kriterier for gunstig bevaringsstatus for de marine naturtyper (Dahl et al. 2005):

- Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende og bør alene være reguleret af naturlige dynamiske processer.
- Arealet af uforstyrret havbund, forstået som sammenhængende arealer med bentisk vegetation og følsomme faunaarter, skal være stabilt eller stigende.
- Koncentrationen af næringssalte i vandet skal være stabil eller faldende.
- * Lysgennemtrængningen i vandet skal være stabil eller stigende.
- * Den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse skal være stabil eller stigende.
- * Den bentiske vegetations artsdiversitet skal fastholdes eller øges til et fastlagt niveau.

- * Den bentiske vegetations artssammensætning skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.
- Makrofaunaens individtæthed og biomasse skal fastholdes eller forbedres til et fastlagt niveau.
- Makrofaunaens artssammensætning skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.
- Koncentrationen af miljøfarlige stoffer i biota og sediment skal fastholdes eller mindskes til et fastlagt niveau.
- Bestandsniveauet for hver af de arter, der er karakteristiske for naturtypen, skal sikre bestandens langsigtede opretholdelse på stabilt eller stigende niveau.

De fire kriterier, der er markeret med *, finder ikke anvendelse for naturtype 1140 (vadeflader), hvor følgende kriterier anvendes i stedet:

- Udbredelsen (målt som biomasse eller produktion) af bentiske diatoméer skal være stabil eller stigende.
- Dækningsprocenten af løstdrivende alger skal være stabil eller faldende.

Målsætning ifølge Vandområdeplanen

Miljømålet for den økologiske tilstand af kystvande som Odense Fjord er i Vandområdeplan 2021-27 fastsat ud fra kvalitetselementerne:

- Ålegræs
- Fytoplankton
- Bundfauna

Ålegræs er en nøgleorganisme i de danske kystvande, idet bevoksningerne stabiliserer havbunden og fungerer som fødekilde for rastende vandfugle og habitat for en lang række dyrearter som tanglopper, rejer, strandkrabber, tangnål, tangspræl og fiskeyngel. Disse arter udgør grundlaget for andre led i havets fødekæde, heriblandt flere fuglearter.

Som beskrevet i afsnit 6.2.1 er miljømålet beregnet ud fra den historiske dybdegrænse for ålegræs og en EQR på 0,74. For Odense Fjords ydre dele er målsætningen en dybdegrænse på 4,2 m, mens målsætningen for den lavvandede indre del (Seden Strand) er, at ålegræs skal kunne vokse i hele dybden.

Fytoplankton har bl.a. betydning for lysnedtrængning og dermed bundvegetationens mulighed for at udvikle sig. En sund og veludviklet bundfauna har bl.a. betydning for sikring af grundlaget for en række fiskearter og udgør på lavt vand en del af fødegrundlaget for en række fuglearter.

Miljømålene for den kemiske tilstand vurderes alene ud fra Vandrammedirektivets prioriterede stoffer, som bl.a. omfatter TBT, PCB og en række PAH'er, samt andre stoffer, for hvilke der er fastsat miljøkvalitetskrav på fællesskabsniveau (Naturstyrelsen 2011a). En nærmere redegørelse for disse miljømål vurderes ikke at være relevant, da FFP's scenarie 1 og 2 ikke vurderes at påvirke koncentrationen af miljøfarlige stoffer i vandet. For vurdering af de specifikke påvirkninger på kvalitetselementerne i vandrammedirektivet refereres der til afsnit 6.2 for Seden Strand og 6.3 for yderfjorden.

8.1.2 Vandløb med vandplanter

Naturtype 3260 omfatter vandløb med naturlig eller delvis naturlig dynamik, hvor vandkvaliteten ikke udviser betydelige forringelser, og med en vegetation af flydende eller submerse vandplanter som fx arter af vandranunkel, vandstjerne, mosser og kransnålalger (Søgaard et al. 2005, Anonym 2010).

Naturtypen indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 94, men er ikke kortlagt i forbindelse med Basisanalysen (Miljøministeriet 2022a). I 2011 viste en screeningsundersøgelse at naturtypen forekom i den del af Odense Å, der indgår i habitatområdet dvs. på strækningen nedstrøms Kertemindevej som ligger ca. 2,5 km fra udløbet (Naturstyrelsen, 2012). Ved denne screening blev det konstateret, at den pågældende strækning var fattig på vandplanter. Den eneste rodfæstede art, der blev fundet, var undervandsformer af brudelys. Brudelys blev beskrevet almindelig på den øverste del af den undersøgte strækning, men aftog herefter i hyppighed, og den sidste observation blev gjort 1,4 km før udløbet. Desuden blev tre arter af vandaks og én art af vandstjerne fundet løstdrivende (Naturstyrelsen 2012). På baggrund af forekomsten af brudelys er naturtypens udbredelse afgrænset som vist i Figur 8-2. Naturtypen formodes også at forekomme i Vejrup Å, der er (eller har været) kendt for en veludviklet vegetation af bl.a. vandkrans (Annette Sode, pers. komm. 2005).

SVANA (nu Miljøstyrelsen) foretog registrering i forbindelse med DEVANO-kortlægning i 2015 på en strækning fra Kertemindevej og 700 meter nedstrøms. Dette svarer til ca. 1700 m fra Odense Å udmunding i Seden Strand/Odense Fjord. Registreringen blev foretaget på den mest opstrøms strækning af den del af Odense Å, der ligger i habitatområde 94. Resultat af registreringen var (citater): *"Naturtypen kun udbredt over hele vandløbsbunden på de ca. 150 m længst opstrøms på strækningen. Nedstrøms herfor findes vandplanter (naturtypen) kun spredt langs vandløbets sider, hvor vanddybden er lav. Gælder på en 500-600 m lang strækning."*

I forbindelse med denne registrering er der angivet forekomst af følgende plantearter: liden andemad; lådden dueurt; sideskærm; sø-kogleaks; vand-mynte; kæmpe-balsamin; skov-kogleaks; smalbladet dunhammer; rørgræs; kalmus; brudelys; grenet pindsvineknop; strand-kvan; lav ranunkel; vand-skræppe; glanskapslet siv. Dette er plantesamfund som typisk forekommer i bredzonen af et vandløb som den nedre del af Odense Å. Der er ikke specielt nævnt hvilke arter, der er udbredt over hele vandløbsbunden på de øverste 150 meter af strækningen. På baggrund af oplysninger fra screeningen i 2011 kan det konkluderes, at det må dreje sig om en vegetation med dominans af brudelys. Denne nævnes også i artslisten fra 2015-kortlægningen. Der kan dog også være enkelte tilfælde af undervandsformene af grenet pindsvineknop og sø-kogelaks i den udbredte undervandsvegetation.

Som nævnt i afsnit 6.1.3 blev der i september 2023 gennemført en inspektion af udbredelse af bundvegetation i Odense Å nedstrøms Kertemindevej (WSP, 2023). Der blev her fundet en væsentlig ændring og tilbagegang i udbredelsen af naturtype 3260, specielt på den mest opstrøms del af strækningen. Der blev kun fundet spredt forekomst (op til ca. 25 % dækning) af undervandsform af sø-kogleaks på de første 50 meter samt en større tue af sø-kogleaks med overvandsskud lidt nedstrøms vejbroen. Nedstrøms 50 meter fra Kertemindevej blev der ikke konstateret nogen undervandsvegetation. Da cirkulationen af vand gennem af Blok 7 på Fynsværket fra 1. januar 2019 blev betydelig reduceret og kun

er sket i forbindelse med start og stop af blokken, er det ikke sandsynligt at tilbagegangen i naturtype 3260 fra 2015 til 2023 skyldes øget påvirkning fra værket.

De vigtigste trusler mod naturtypen vurderes generelt at være eutrofiering, ændrede hydrologiske forhold, morfologisk forarmning, fragmentering af vandløbsøkosystemet samt forstyrrelser i form af grødeskæring og opgravninger (Søgaard et al. 2005).

Der er opstillet følgende kriterier for gunstig bevaringsstatus for vandløb med vandplanter (Søgaard et al. 2005):

- Naturtypens areal skal være stabilt eller stigende.
- Andelen af vandløbsarealet, som udsættes for oprensninger eller anden regulering, skal være stabil eller faldende.
- Andelen af vandløbs længde, som udsættes for grødeskæring, skal være stabil eller faldende.
- Vandføringen skal være stabil eller stigende med et naturligt fluktuationsmønster.
- Tilførslen af næringsstoffer, pesticider og iltforbrugende stoffer via dræn og grøfter skal være stabil eller faldende.
- Udnyttelsesgraden af det vandløbsnære areal må ikke øges.
- Vegetationsudviklingen skal være uforstyrret: den samlede dækningsgrad af en række udvalgte arter skal være stabil eller stigende.
- Forekomsten af 7 særlige arter skal være stabil eller stigende.

Bestanden af hver af de tilstedeværende plantearter, der er karakteristiske for naturtypen, skal være tilstrækkelig til at sikre bestandens langsigtede opretholdelse på stabilt eller stigende niveau.

Effekterne af scenarie 1 og 2 på naturtype 3260 (vandløb med vandplanter) er tidligere i afsnit 6.1.3 diskuteret i relation til krav i henhold til vandområdeplaner og vandrammedirektiv. I afsnit 9.1.5 er vurderingerne opsummeret i henhold til Natura 2000-planens målsætning og krav.

8.1.3 Øvrige naturtyper

Yderligere 6 naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget, kan findes i den indre del af fjorden. Det drejer sig om enårig vegetation på stenede strandvolde (1210), flerårig vegetation på stenede strande (1220), vegetation af kveller eller andre énårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand (1310), strandenge (1330).

Naturtype 1210 består fortrinsvis af enårig vegetation på stenede strande, og vegetationen vokser i opskyllet materiale som tang eller grus. Opskyllet aflejres typisk som små volde og er rigt på kvælstofholdigt, organisk materiale. Typen findes almindeligt langs kyster i de indre danske farvande, som er udsat for bølge –og saltpåvirkning fra havet (Søgaard et al. 2005).

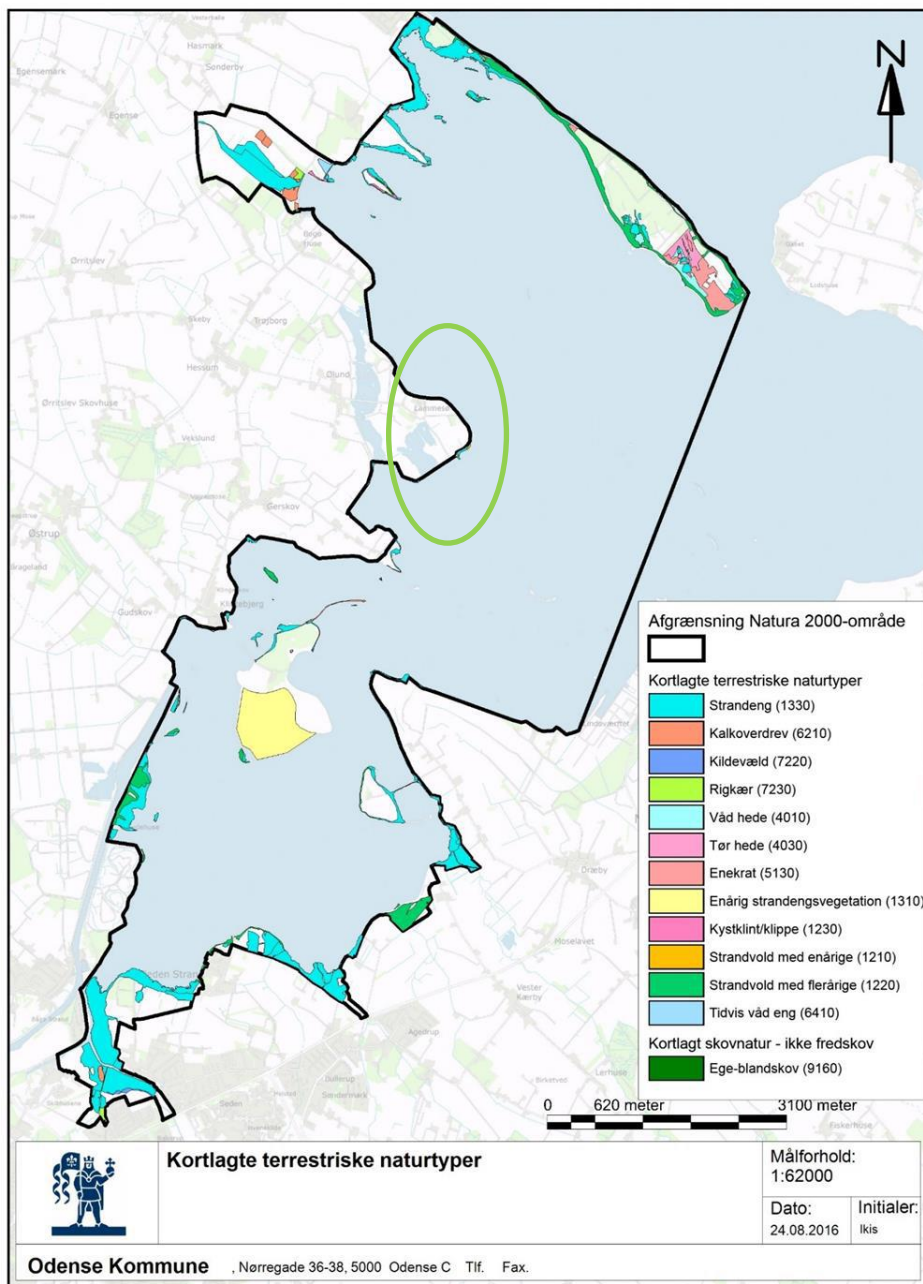
Naturtype 1220 består af flerårig vegetation på stenede strande, inklusive disses øvre dele, som kan udgøre store komplekser af gamle strandvolde. Dele af disse kan være domineret af laver og mosser. På store, gamle strandvoldssystemer kan der efterhånden udvikles typer af strandoverdrev, hede og kratvegetation (Søgaard et al. 2005).

Begge naturtyper (1210 og 1220) er fundet inden for habitatområdet Odense Fjord, men er ikke kortlagt. Naturtyperne er potentielt til stede ved Seden Strand og kan derfor potentielt påvirkes af kølevandsudledningen.

Naturtype 1310 omfatter vegetation, der primært består af enårige strandplanter, som koloniserer mudder- eller sandflader ved kysten. En vigtig del af denne naturtype udgøres af kvellervade, men også saltpander og andre arealer med pionervegetation af enårige planter som strand-gåsefod eller strand-firling indgår (Søgaard et al. 2005).

Naturtype 1330 (strandenge) omfatter plantesamfund, som jævnligt oversvømmes af havet, f.eks. ved vinterstorme. Vegetationen består af salttålende planter. Strandenge har gennem århundreder været udnyttet til græsning og/eller høslæt, hvilket fastholder en lavtvoksende og artsrig vegetation (Søgaard et al. 2005).

Gunstig bevaringsstatus for naturtyperne 1210, 1220, 1310 og 1330 indebærer bl.a., at deres areal skal være stabilt eller stigende, og at de skal rumme stabile eller stigende bestande af deres karakteristiske arter (Søgaard et al. 2005).



Figur 8-6. Udbredelsen af strandeng og andre terrestriske habitatnaturtyper i Natura 2000 område nr. N110. Odense Fjord. Bemærk den grønne markering, som indeholder den nye områdefafgrænsning, idet Lammesøen er blevet inddæmmet, se afsnit 7.1. Kilde: Natura2000-handleplan fra Odense, Nordfyns og Kerteminde Kommuner.

8.2 Fuglebeskyttelsesområde nr. 75

Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 er udpeget pga. seks ynglende bilag I arter samt store forekomster af fem arter af træfugle (Tabel 8-2).

Tabel 8-2. Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75, Odense Fjord.

Art	Begrundelse for udpegning	Kriterier for udpegning
Havørn	Y, Tn	F1, F2
Rørhøg	Y	F3
Klyde	Y	F1
Splitterne	Y	F1
Fjordterne	Y	F1
Havterne	Y	F1
Hjejle	T	F2
Knopsvane	T	F4
Sangsvane	T	F2, F4
Blishøne	T	F4

Y: Ynglende art. T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal.

F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter.

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1 % eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

I det følgende gives for hver af disse en beskrivelse af artens forekomst og bestandsudvikling i Odense Fjord, og efterfølgende præsenteres en samlet redegørelse for de eksisterende trusler mod arterne på udpegningsgrundlaget (afsnit 7.3.3).

8.2.1 Ynglefugle

Der indgår seks arter af ynglende fugle i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet og dermed Natura 2000-området Odense Fjord.

For alle arter af ynglefugle indebærer gunstig bevaringsstatus, at antallet af fugle og arealet af deres levesteder skal være stabilt eller stigende (Søgaard et al. 2005). I gennemgangen af ynglefuglene er det valgt især at fokusere på ynglende terner, da alene disse vurderes at være relevante i forhold til en mulig påvirkning fra scenarierne. Havørn kan potentielt også påvirkes, da deres fødegrundlag udgør mindre og mellemstore fugle samt fisk.

Havørn yngler årligt i fjorden, i 2018 med et enkelt par ved Kertinge Nor i Kerteminde Kommune. Arten har desuden gjort yngleforsøg på øen Leamner i fjordens nordvestlige del (Skelmose et al. 2018).

Rørhøg, der yngler i større og mindre rørskovsarealer og fouragerer i bl.a. det dyrkede land, er gået frem som ynglefugl ved Odense Fjord fra omkring 2000. Fremgangen er forklaret med genopretningen af vådområderne på Vigelsø, ved Ølundgård, Firtalsstranden og i Fjordmarken samt ophør af den tidligere intensive rørhøst på en del arealer (Fyns Amt 2006a).

Fjordmarken har siden slutningen af 1990'erne udgjort den vigtigste og mest stabilt besatte ynglelokalitet for rørhøg ved Odense Fjord. Andre vigtige ynglepladser inden for fuglebeskyttelsesområdet findes i nærheden af Odense Ås udløb og i andre rørskove i den

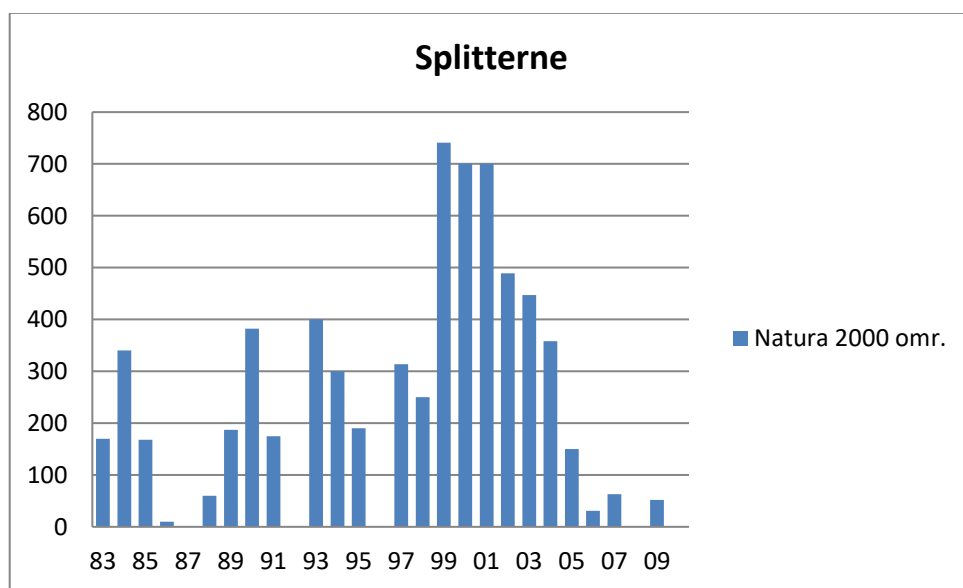
inderste del af fjorden. I perioden 2009-2012 ynglede 1-6 par rørhøge i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015).

Klyde lever af insektlarver, små krebsdyr, bløddyr og børsteorme, der hentes på helt lavt vand ved, at fuglen fører det lamelbesatte næb gennem det øverste lag af muddet. I perioden 2009-2012 ynglede 23-111 par klyder i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015).

De vigtigste ynglelokaliteter er Vigelsø samt de naturgenoprettede områder ved Firtalsstranden og Ølundgårds inddæmning lige uden for Natura 2000-området.

Splitterne yngler i eller tæt på hættemågekolonier på småøer, der er ubeboede, og hvor ræve ikke kan komme ud, samt på holme ved kyster og fjorde. Den danske bestand tæller ca. 6.000 ynglepar (Eskildsen & Vikstrøm 2011). Splitterne lever af forskellige småfisk, specielt tobiser, brisling og sild, som de fanger ved at dykke ned i stimerne, men krebsdyr, bløddyr og orme indgår også i føden. Arten fouragerer generelt længere til havs end de øvrige terner.

Bestanden af splitterne i Odense Fjord har siden 1983 svinget mellem 0 og 741 par (Figur 8-7). Siden midten af 1990'erne har arten udelukkende ynglet på Vigelsø og den nærliggende Skælø. Efter at bestanden toppede omkring år 2000, har den været i kraftig tilbagegang. I perioden 2009-2012 ynglede mellem 0 og 40 par splitterne i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015), og arten synes nu helt at være forsvundet fra fjorden.



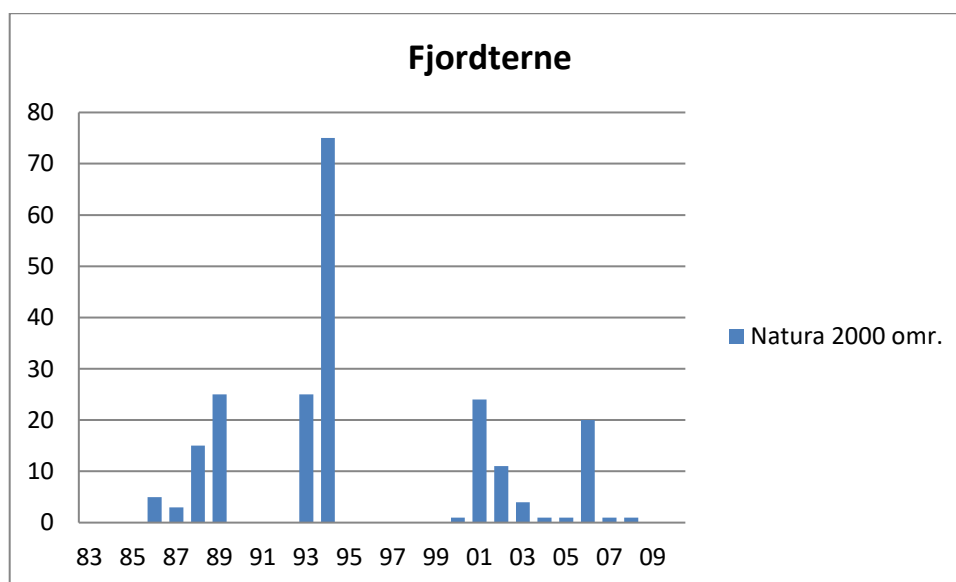
Figur 8-7. Udviklingen i ynglebestanden af splitterne i Odense Fjord 1983-2010. Arten er udelukkende fundet ynglende inden for Natura 2000-området. Baseret på data fra Kurt Due Johansen (pers. komm.).

Natura 2000-planens målsætning er, at arten skal have en gunstig bevaringsstatus i området. Tilstanden og det samlede areal af levestederne skal stabiliseres eller øges, og de kortlagte levesteder for arten indenfor Natura 2000-området skal fastholdes i tilstandsklasse 1 eller 2, hvilket opfylder kravene til gunstig bevaringsstatus. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 280 ynglepar, vil det tillige være en indikation på

levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde (Miljøministeriet 2022c). I kriterier for gunstig bevaringsstatus for splitterne indgår, at der inden for et område skal findes mindst én egnet mulighed for placering af en koloni. Egnethed indbefatter ubeboede småøer med lav vegetation, tilstedeværelse af hættemågekolonier og at der ikke forekommer rovpattedyr. Endvidere skal redestedet i en radius på 300 m være uforstyrret i perioden 1. april – 15. juli (Søgaard et al. 2005).

Fjordterne er i markant tilbagegang herhjemme, og den danske ynglebestand tæller nu mindre end 500 par (Pihl et al. 2015). I modsætning til andre terner yngler fjordternen både ved saltvand og ferskvand. Fjordterner lever hovedsageligt af fisk, som fanges ved dykning, men fuglene spiser også større vandinsekter.

Fjordternen har en præference for lavvandede fjorde og søer, og der burde derfor kunne findes pæne bestande i Odense Fjord. Arten yngler imidlertid kun uregelmæssigt i fjorden med op til 75 par (1994) på Vigelsø eller på Hennings Holm ved Stige Ø, og der er ingen ynglefund siden 2008 (Figur 8-8).



Figur 8-8. Udviklingen i ynglebestanden af Fjordterne i Odense Fjord 1983-2010. Arten er i perioden udelukkende fundet ynglende inden for Natura 2000-området. Baseret på data fra Kurt Due Johansen (pers. komm.).

Den negative bestandsudvikling i Odense Fjord må formodes at skyldes mere generelle faktorer, idet fjordternen som nævnt er gået meget tilbage i Danmark. Mulige årsager er tilgroning på ynglestederne, nedsat fødeudbud pga. ændringer i vandmiljøet i fjorde og kystnære områder, øget prædation, øget omfang af menneskelig forstyrrelse og et stigende antal storme og højvander i forsommeren.

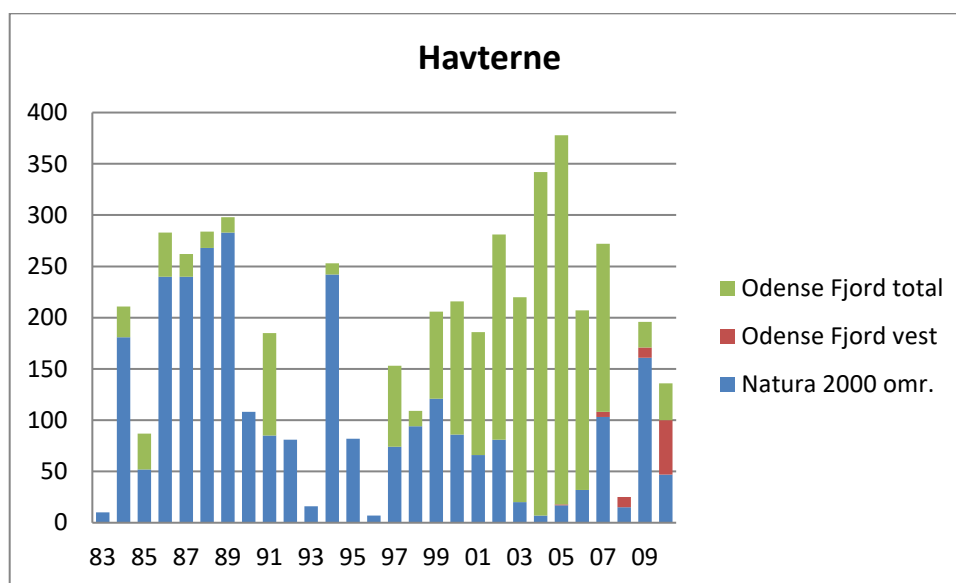
Natura 2000-planens målsætning er, at arten skal have en gunstig bevaringsstatus i området. Tilstanden og det samlede areal af levestederne skal stabiliseres eller øges, således at der er tilstrækkeligt med egnede ynglesteder for arten i området (Miljøministeriet 2022c).

I kriterier for gunstig bevaringsstatus for fjordterne indgår, at der inden for et område skal findes mindst to egnede muligheder for placering af en koloni. Egnethed indbefatter

småøer og holme uden tilstedeværelse af rovpattedyr. Endvidere skal redestedet i en radius på 300 m være uforstyrret i perioden 1. april – 15. juli (Søgaard et al. 2005).

Havterne yngler i kolonier på småøer og holme uden rovpattedyr, hvor reden placeres på den åbne sandstrand eller i sparsom vegetation. Føden består især af småfisk og krebsdyr, som fanges ved styrtdykning langs kysterne, men havternen kan også tage større vandinsekter. Den danske bestand tæller omkring 3000 ynglepar (Pihl et al. 2015).

Havternen har ynglet på de fleste øer i Odense Fjord, men i meget svingende antal. Siden 1970'erne har der været bestandsnedgang fra omkring 500 par i hele fjorden til under 300 par i 1980'erne og mellem 7 og 253 par i 1990'erne. I de følgende år skete der igen en vis fremgang til et bestandsniveau på knap 400 par i 2005, men siden er bestanden faldet igen og udgjorde 136 par i 2010 (Figur 8-9). I perioden 2009-2012 ynglede 89-203 par havterner i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015). Ynglebestanden af havterne i Odense Fjord fandtes i begyndelsen helt overvejende inden for fuglebeskyttelsesområdet, men siden slutningen af 1990'erne har fuglene fortrinsvis ynglet i den østlige del af fjorden. Bestanden er nu koncentreret på relativt få lokaliteter, først og fremmest Skovholmen i fjordens østlige del. Den vigtigste ynglelokalitet inden for Natura 2000-området er Vigelsø med op til 161 par (2009), men også her med store udsving. I 2018 var der dog ingen ynglende havterner på Vigelsø, da der var forekomst af ræv (Johansen 2018).



Figur 8-9. Udviklingen i ynglebestanden af havterne i Odense Fjord 1983-2010. Bestanden i Natura 2000-området er en delmængde af bestanden i "Odense Fjord vest", som igen er en delmængde af bestanden i "Odense Fjord total". Baseret på data fra Kurt Due Johansen (pers. komm.).

Det er Natura 2000-planens målsætning, at arten skal have en gunstig bevaringsstatus i området. Tilstanden og det samlede areal af levestederne skal stabiliseres eller øges, og mindst 75% af de kortlagte levesteder for arten indenfor Natura 2000-området bør enten bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse 1 eller 2, hvilket opfylder kravene til gunstig bevaringsstatus. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 140 par havterner er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde (Miljøministeriet 2022c).

Kriterierne for gunstig bevaringsstatus er de samme som for fjordterne.

8.2.2 Trækgæster

Trækfuglenes bestandsudvikling og fordeling i Odense Fjord er belyst ud fra flere forskellige datasæt (se afsnit 7.4). Resultaterne af Aarhus Universitets (DCE's) optællinger fra fly er vist samlet for de tre arter af trækfugle på udpegningsgrundlaget i Tabel 8-3, mens resultaterne fra de landbaserede optællinger er vist under behandlingen af hver art.

Hovedvægten i gennemgangen er lagt på de marine arter af trækfugle, idet de arter, der hovedsageligt raster og fouragerer på land eller helt kystnært, herunder også havørn, ikke vurderes at være relevante i forhold til scenarie 1 og 2.

Tabel 8-3. Antal individer af de tre marint fouragerende udpegningsarter af trækfugle i Odense Fjord registreret ved DCE's (Aarhus Universitet) midvintertællinger fra fly i perioden 1987-2008. Tallene er summen af fugle observeret i alle fjordens delområder (jf. Orbicon 2010) det pågældende år. Siden 31.12.2012 har også havørn og hjejle været en del af udpegningsgrundlaget som trækfugle, se nedenfor.

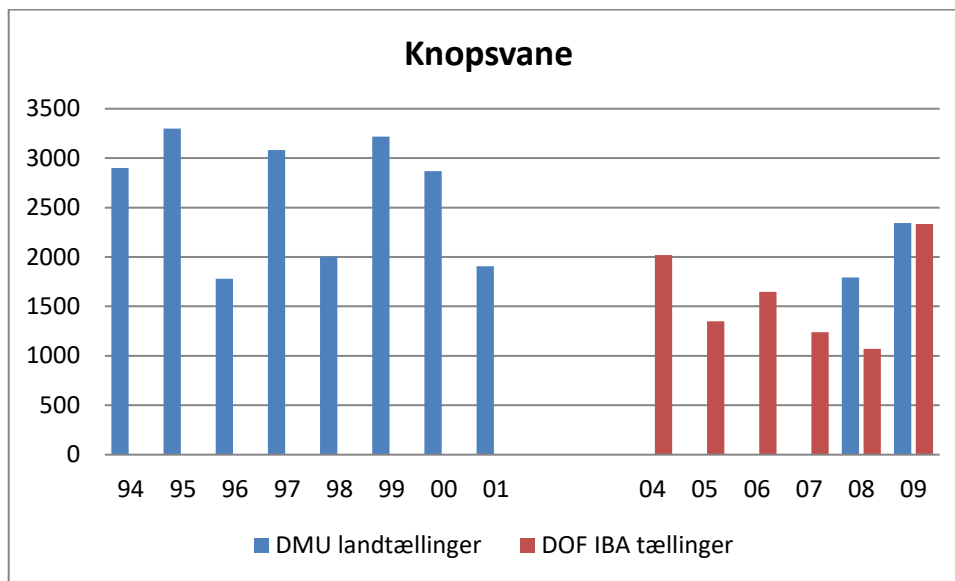
	1987	1988	1989	1991	1992	2000	2004	2008
Knopsvane	1.395	1.386	1.324	3.682	3.569	1.069	504	666
Sangsvane			245	50	45	189	502	448
Blishøne	150		505	5.450	15.072	2.117	490	2.569

Havørn opholder sig året rundt i og ved Odense Fjord, og op til ca. 8 fugle overvintrer ved bl.a. Stige Ø og Seden Strand (DOFbasen 2019). Havørnen fouragerer oftest kystnært, og føden består hovedsageligt af fisk, mellemstore fugle og ådsler.

Hjejle gik meget frem i antal i de senere år i Odense Fjord, og antallet af fugle har ved flere lejligheder siden 2006 overskredet grænsen for en internationalt betydende forekomst, og per 31.12.2012 blev arten en del af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet. Hjejlerne er knyttet til områdets marker, vadeflader og strandenge, og påvirkes derfor ikke af de to scenarier. Vigelsø synes at være den vigtigste lokalitet for arten. I 2013 forekom et digebrud, som gjorde at den tidligere egnede ferske strandsø og strandenge nu er oversvømmet i efteråret, og senest i 2018 var der kun 5.000 rastende hjejler på Vigelsø, og antallet er dermed mindre end udpegningsgrundlaget (Johansen 2018).

Knopsvane lever af vandplanter, især ålegræs og alger som søsalat, der græsses i lavvandede områder. Nogle steder ses knopsvaner dog også fouragerende på land, hvor de græsser på vinterafgrøder.

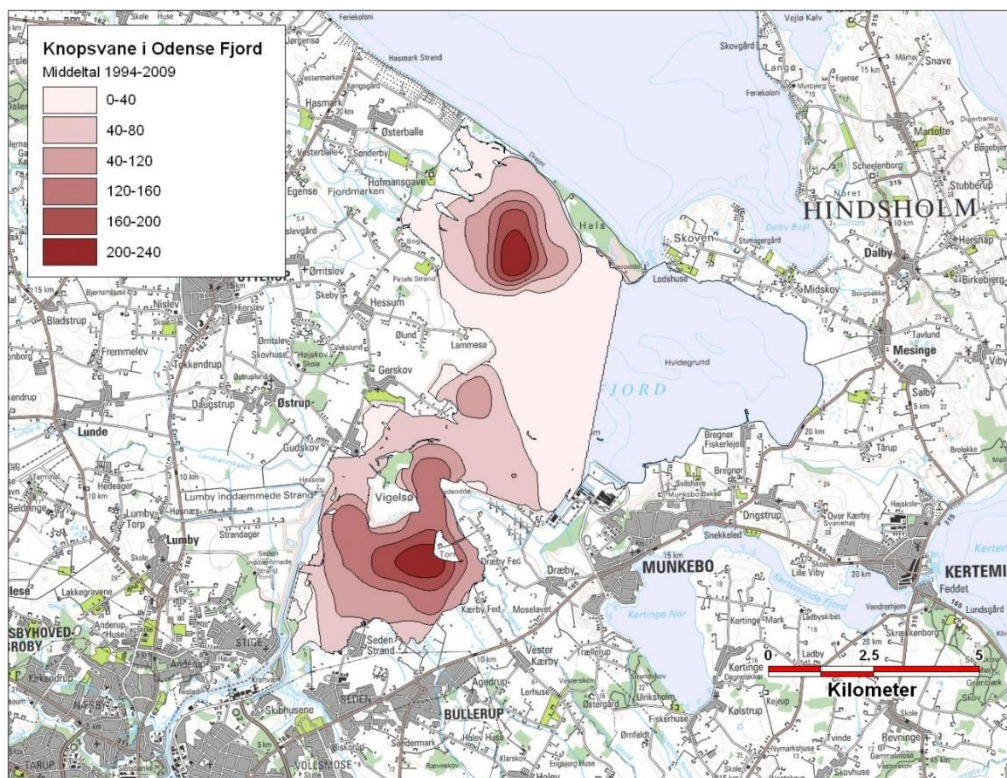
I forhold til udpegningsgrundlaget på 10.000 individer omkring 1980 (Fredningsstyrelsen 1983) er arten gået tilbage til max. 3.762 i perioden 1992-97 og max. 3.409 i perioden 1998-2003. Siden 2004 har de årlige maksimumtal varieret mellem 1.240 og 2.343 fugle (Figur 8-10), og i perioden 2009-2012 overvintrede mellem 1300 og 2500 knopsvaner i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015). Svanerne trækker ofte væk fra fjordområdet sidst på året – muligvis pga. fødemangel – hvilket medfører, at der de fleste år registreres relativt få fugle på midvintertællingerne (Tabel 8-3). Grænsen for en internationalt betydende forekomst er på 2.500 individer (Wetlands International 2006), og området er således ikke hvert år af international betydning for arten.



Figur 8-10. Udviklingen i antallet af rastende knopsvaner i Odense Fjord, belyst ved optællinger fra land. DCE's tællinger dækker kun Natura 2000-området, mens DOF's tællinger dækker hele Odense Fjord. Se afsnit 7.4 og Orbicon (2012) for en nærmere beskrivelse af de to datasæt.

Størstedelen af knopsvanerne findes i den nordvestlige del af fjorden samt i inderfjorden sydøst for Vigelsø (Figur 8-11). Fordelingen formodes at være betinget af såvel omfanget af forstyrrelser som adgangen til føde i form af vandplanter. Områderne med de største tætheder af knopsvaner findes således i tilknytning til de jagtfri områder i fjorden. Samtidig var det nordvestlige område med høj tæthed af svaner karakteriseret ved en forholdsvis høj produktion og forekomst af ålegræs (Figur 8-3), mens der i det sydlige område var en høj dækning af havgræs og en betydelig produktion af makroalger (Figur 8-5).

I kriterier for gunstig bevaringsstatus for knopsvane indgår, at et evt. fald i antallet af fugle ikke må være forårsaget af negative påvirkninger af levestedet. Tætheden af bundplanter skal være tilstrækkelig høj til at fouragering er attraktiv for knopsvane, og arealet med tilstrækkeligt bunddække af vandplanter inden for 2 m dybdekurven skal kunne understøtte det antal knopsvaner, som er nævnt i udpegningsgrundlaget, og skal i øvrigt være stabilt eller stigende (Søgaard et al. 2005).

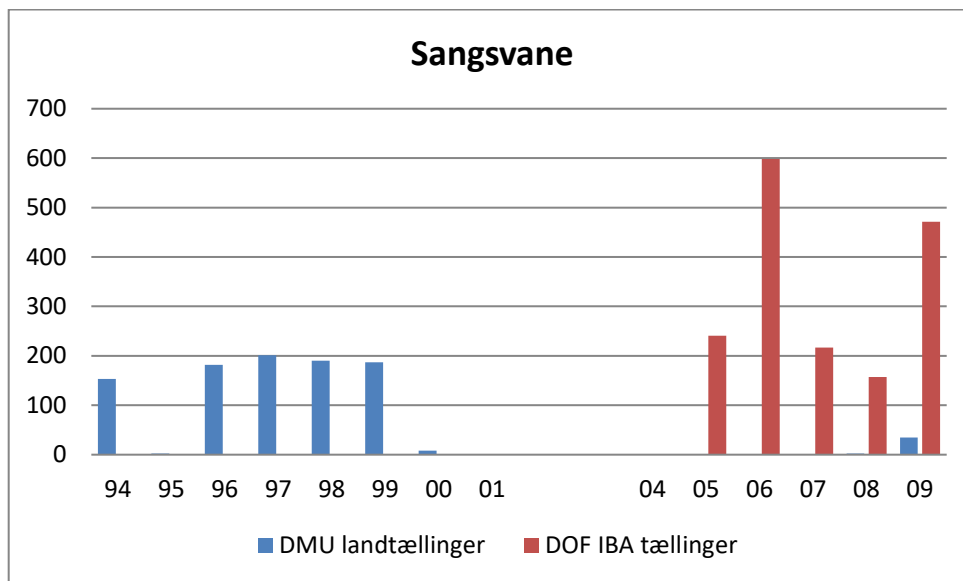


Figur 8-11. Fordelingen af rastende knopsvaner (antal fugle/km²) i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 i august-december. Fordelingen er beregnet ud fra middeltallene ved DCE's landtællinger i 1 x 1 km kvadrater i perioden 1994-2009; se afsnit 3.4 og Orbicon (2012) for en nærmere beskrivelse af metoden.

I Natura 2000-planen hedder det, at tilstanden af det samlede areal af levestederne for knopsvane skal sikres eller øges. Det indgår desuden i den overordnede målsætning for Natura 2000-området, at havområdet og lagunesøerne skal sikres en god vandkvalitet med veludviklet bundvegetation og fauna (Miljøministeriet 2022c).

Sangsvanen forekommer i Danmark næsten udelukkende som trækfugl. Når sangsvanerne ankommer til Danmark, søger de i begyndelsen navnlig føde i søer og lavvandede fjordområder og vige, hvor de æder vandplanter. Relativt hurtigt overgår sangsvanerne dog til at finde hovedparten af føden på land, hvor de fouragerer på landbrugsafgrøder såsom hvede- og rapsmarker, kartoffel- og roemarker samt på græsmarker. Fuglene overnatter dog stadig på søer og fjorde.

Bestanden af sangsvaner, som overvintrer i Nordvesteuropa, er steget en del i de seneste 30 år og udgør nu minimum 59.000 individer (Wetlands International 2006). I Odense Fjord er sangsvanen også gået kraftigt frem i forhold til det oprindelige udpegningsgrundlag, fra 300 individer omkring 1980 til max. 3.086 i perioden 1992-97 og max. 1.972 i perioden 1998-2003. De nyere tal er lavere (max. 502 sangsvaner ved midvintertællingen i 2004 og max. 598 på IBA-tællingerne i 2006, Figur 8-12). I perioden 2009-2012 overvintrede mellem 565 og 1818 sangsvaner ved Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015). Grænsen for en internationalt betydende forekomst er på 590 individer (Wetlands International 2006).

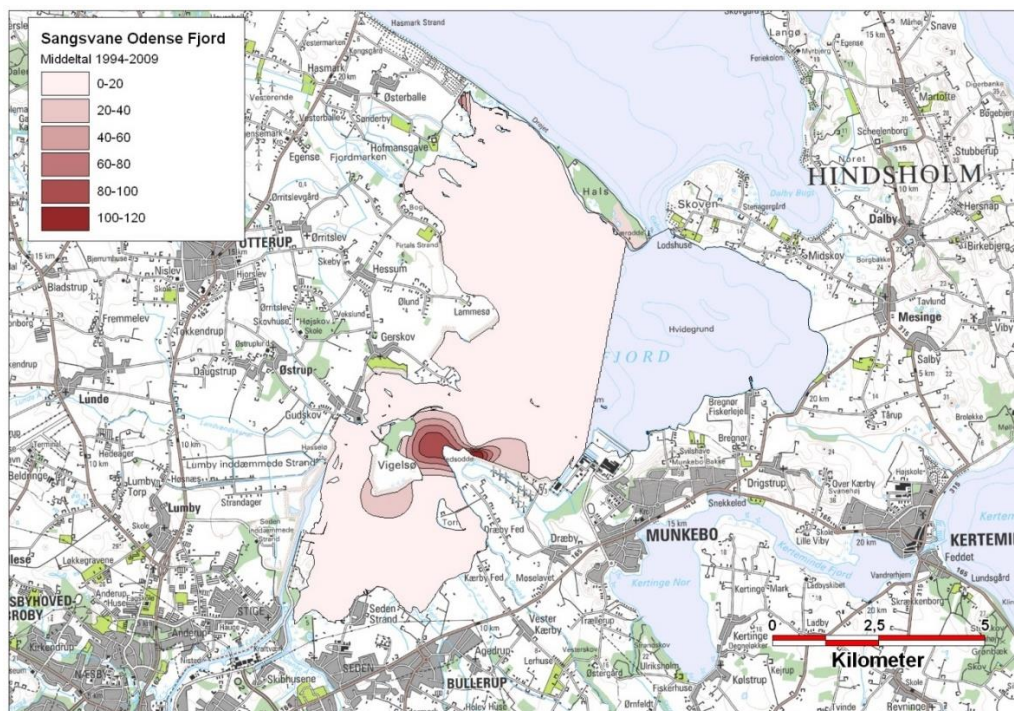


Figur 8-12. Udviklingen i antallet af rastende sangsvane i Odense Fjord, belyst ved optællinger fra land. DCE's tællinger dækker kun Natura 2000-området, mens DOF's tællinger dækker hele Odense Fjord. Se afsnit 3.4 for en nærmere beskrivelse af de to datasæt.

Det skal bemærkes, at DCE's landtællinger er gennemført i efterårsmånederne (august-december) og dermed uden for den periode, hvor antallet af sangsvane er størst. Ved siden af de systematiske optællinger er der registreret op til 1100 fugle i Seden Strand i februar 2009 (DOFbasen 2019). Tilbagegangen siden 1992-97 er formentlig delvis reel, men kan også i nogen grad skyldes, at fuglene nu i højere grad opholder sig på land og derfor ikke registreres ved de standardiserede optællinger.

Sangsvanernes fordeling i fjorden er væsentligt forskellig fra knopsvanens, hvilket antagelig hænger sammen med, at arten primært fouragerer på land (Figur 8-13). De største koncentrationer findes ved Vigelsø og Fedsodde, hvor der også optræder betydelige antal på land. Lejlighedsvis kan også den østlige del af fjorden (uden for Natura 2000-området) være af betydning for arten.

I Natura 2000-planen (Miljøministeriet 2022c) hedder det, at tilstanden af det samlede areal af levesteder for sangsvane skal sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arten, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 1.700 sangsvane.



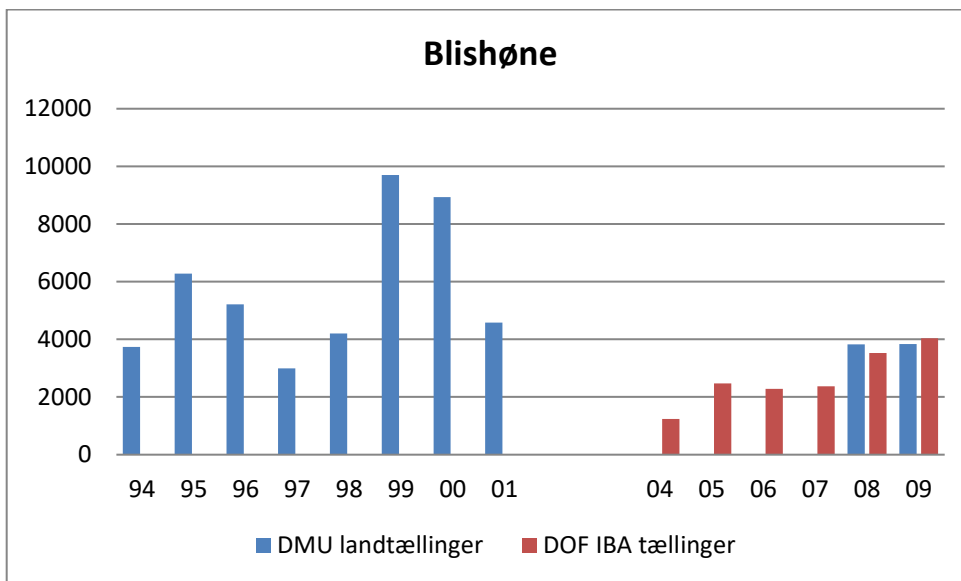
Figur 8-13. Fordelingen af rastende sangsvane (antal fugle/km²) i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 i august-december. Fordelingen er beregnet ud fra middeltallene ved DCE's landtællinger i 1 x 1 km kvadrater i perioden 1994-2009; se afsnit 3.4 og Orbicon (2012) for en nærmere beskrivelse af metoden.

I kriterier for gunstig bevaringsstatus for sangsvane indgår, at et evt. fald i antallet af fugle ikke må være forårsaget af negative påvirkninger af levestedet. Der skal som minimum være én egnet, uforstyrret overnatningsplads med et areal på mindst 20 ha. Endvidere skal der være tilstrækkeligt fourageringshabitat til at understøtte det antal sangsvane, som er nævnt i udpegningsgrundlaget, og arealet med egnet habitat skal være stabilt eller stigende (Søgaard et al. 2005).

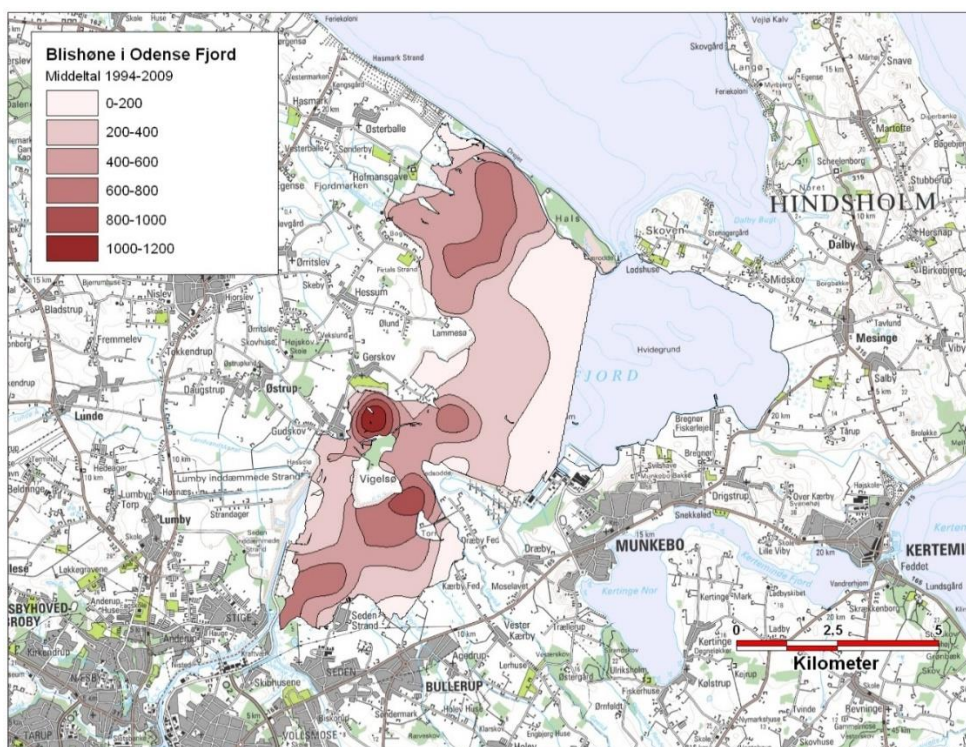
Blishønen lever primært af vandplanter, især bløde, tråd- og netformede grønalger samt kransalger, men også vandaks, ålegræs og anden rodfæstet vegetation. Blishøns kan også græsse på søbredder og tilstødende græsenge. Planteføden suppleres med muslinger, snegle, orme og insekter, og især muslinger er et vigtigt fødeemne i vintermånederne.

I forhold til udpegningsgrundlaget på 15.000 rastende blishøns omkring 1980 (Fredningsstyrelsen 1983), er arten gået noget tilbage i Odense Fjord med fra max. 9.572 i perioden 1992-97 og max. 9.790 i perioden 1998-2003 til mellem 1.200 og 4.000 fugle 2004-2009. Der foreligger en enkelt flyttælling fra januar 1992, hvor der blev registreret lidt over 15.000 blishøns i fjorden, heraf ca. 14.000 i den nordvestlige del af yderfjorden (Figur 8-14). I perioden 2009-2012 overvintrede mellem 1.900 og 4.900 blishøns i Odense Fjord (Vikstrøm et al. 2015).

Grænsen for en internationalt betydende forekomst er på 17.500 individer (Wetlands International 2006), og Odense Fjord er således ikke af international betydning for arten.



Figur 8-14. Udviklingen i antallet af rastende blishøns i Odense Fjord, belyst ved optællinger fra land. DCE's tællinger dækker kun Natura 2000-området, mens DOF's tællinger dækker hele Odense Fjord. Se afsnit 3.4 og Orbicon (2012) for en nærmere beskrivelse af de to datasæt.



Figur 8-15. Fordelingen af rastende blishøns (antal fugle/km²) i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75 i august-december. Fordelingen er beregnet ud fra middeltallene ved DMU's landtællinger i 1 x 1 km kvadrater i perioden 1994-2009; se afsnit 3.4 for en nærmere beskrivelse af metoden.

Artens fordeling i Natura 2000-området minder en del om knopsvanens, men blishønen er dog mere jævnt fordelt i området (Figur 8-15). De østlige og dybere dele af fjorden undgås. Det formodes, at fordelingen bestemmes af såvel adgangen til føde som omfanget af forstyrrelser (især jagt). I yderfjorden ses de største tætheder i tilknytning til det jagtfri

område i nordvest og området med stor produktion og forekomst af bundplanter (Figur 8-3 og Figur 8-4). Arten optræder også i store tætheder omkring Vigelsø. I Seden Strand er blishønen i højere grad end knopsvanen knyttet til områder med høj produktion og forekomst af makroalger (Figur 8-5).

I Natura 2000-planen (Miljøministeriet 2022c) hedder det, at tilstanden og det samlede areal af levesteder for blishøne skal sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arten.

I kriterier for gunstig bevaringsstatus for blishøne indgår, at et evt. fald i antallet af fugle ikke må være forårsaget af negative påvirkninger af levestedet. Tætheden af bundplanter skal være tilstrækkelig høj til at fouragering er attraktiv for blishøne, og arealet med tilstrækkeligt bunddække af vandplanter inden for 4 m dybdekurven skal kunne understøtte det antal blishøns, som er nævnt i udpegningsgrundlaget, og skal i øvrigt være stabilt eller stigende (Søgaard et al. 2005).

8.2.3 Eksisterende trusler

Der er, som tidligere anført, nævnt en række trusler mod områdets naturværdier i Natura 2000-planen (Miljøministeriet 2022c) og i Natura 2000-handleplanen (Odense, Nordfyns & Kerteminde kommuner 2016).

Sammenfattende vurderes de vigtigste trusler mod fuglearterne på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet Odense Fjord at være:

- Forringet fødegrundlag pga. næringsstoffbelastning af fjordens vandmiljø.
- Prædation fra ræve i ynglekolonierne på fjordens øer og holme.
- Menneskelige forstyrrelser i form af jagt, sejlads og ulovlig landgang på øerne i fuglenes yngletid.

8.3 Habitatområde nr. 98

Dele af Odense Å med tilløb er omfattet af Habitatområde nr. 98 (Natura 2000-område nr. 114), "Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å". Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98 fremgår af

Tabel 8-4. Området geografiske afgrænsning fremgår af Figur 7-1. De arter og naturtyper, der vurderes at være potentielt relevante i forhold til de to scenarier (1 og 2), er markeret med fed.

Da det som tidligere nævnt ikke kan udelukkes, at scenarierne kan påvirke enkelte arter på udpegningsgrundlaget, herunder særligt migrerende arter som fisk, redegøres der i det følgende kort for de relevante arters biologi, status og bevaringsmålsætninger i habitatområdet.

Tidevandspåvirkningen (saltvandskilen) kan strække sig nogle kilometer op i Odense Å og cirkulationen af saltvand gennem FFP kan forstærke denne saltvandsoptrængning. Imidlertid er det vurderet at scenarie 1 og 2 ikke vil resultere i ændringer af saltvandsoptrængning opstrøms Kertemindevej (se afsnit 3.2.1.2), som er den nedstrøms afgrænsning for habitatområde 98 (Natura 2000-område 114). En vurdering af kølevandsudledningens effekter på terrestriske naturtyper eller på andre stationære

naturtyper opstrøms Kertemindevej (f.eks. Naturtype 3260 Vandløb med vandplanter) er derfor ikke relevant for habitatområde 98.

Tabel 8-4. Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 98, Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Koden svarer til Habitatdirektivets 4-cifrede Natura 2000 kode; * angiver prioriterede naturtyper, som medlemslandene har et særligt ansvar for at bevare.

Udpegningsgrundlag	Kode
Skæv vindelsnegl	1014
Sumpvindelsnegl	1016
Tykskallet malermusling	1032
Havlampret	1095
Bæklampret	1096
Pigsmerling	1149
Damflagermus	1318
Odder	1355
Vandløb med vandplanter	3260
Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund	6210
Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund	6230*
Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn	6430
Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand	7220*
Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund	9160
Rigkær	7230
Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld	91E0*

Af de 8 dyrearter på udpegningsgrundlaget er *skæv vindelsnegl*, *sumpvindelsnegl* og *damflagermus* knyttet til terrestriske naturtyper og vurderes derfor ikke at ville blive påvirket af cirkulationen af havvand gennem FFP som beskrevet ved scenarie 1 og 2.

Tykskallet malermusling er udbredt over en lang strækning i Odense Å samt en kortere strækning i Hågerup Å. Arten mangler helt i Sallinge Å og Lindved Å. Tykskallet malermusling er ikke konstateret i Odense Å nedstrøms Den Fynske Landsby (Miljøministeriet 2013b).

Den overordnede bevaringsmålsætning for arten er, at Odense Å-systemet bliver et kerneområde for tykskallet malermusling, og at artens bevaringsstatus i området skal være gunstig (Miljøministeriet 2022d).

Havlampret, der i Danmark ellers kun findes i Nord- og Vestjylland, er inden for de senere år observeret fåtalligt i Odense Å. Havlampretten er en vandrefisk, der vandrer fra havet op i vandløb, hvor den gyder på strækninger med hastigt strømmende vand og stenet, gruset eller sandet bund. Fiskene dør efter gydningen. Larverne bevæger sig med strømmen ned ad vandløbet, til de når et område med sandet, siltet eller dyndet bund, hvor de graver sig ned. Larverne lever af kiselalger og andet organisk materiale. Forvandlingen sker efter 2-5 år, hvorefter de trækker ud i havet. I habitatområde 98 er arten registreret en enkelt gang i 2001 ved Åsum i den nedre del af Odense Å (Miljøministeriet 2013b). Desuden fremgår det

af miljøportalen at der i forbindelse med NOVA overvågningen i Odense Å ved henholdsvis Fruens Bøge og Munke Mose i 2015 blev observeret gydegravning fra lampret (<http://naturereport.miljoeportal.dk/749279>; <http://naturereport.miljoeportal.dk/749281>).

Bevaringsmålsætningen er, at vandløbssystemet skal have en vandløbskvalitet, der begunstiger arten, og at det samlede areal af levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det (Miljøministeriet 2022d).

Bæklampret er vidt udbredt i Odense Å fra Åsum og op til opstemningen i Brobyværk. Den er ikke fundet nedstrøms herfor i Odense Å og heller ikke i tilløbene Sallinge Å, Hågerup Å eller Lindved Å (Miljøministeriet 2022b). Arten gyder i de øvre dele af vandløbene, mens opvækstområderne findes længere nede ad vandløbet, hvor der er sandet, siltet eller dyndet bund, gerne med vandplanter. Larverne lever nedgravet i sedimentet.

Bevaringsmålsætningen er, at vandløbssystemet skal have en vandløbskvalitet, der begunstiger bæklampret, og at det samlede areal af levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det (Miljøministeriet 2022d).

Pigsmerling er vidt udbredt i Odense Å. I habitatområde 98 er den vidt udbredt i hele hovedløbet af Odense Å fra afløbet fra Arreskov Sø til den nedre del af åen ved Åsum. I Lindved Å er pigsmerling kun fundet en enkelt gang i den nedre del. I Hågerup Å er arten udbredt fra udløbet i Odense Å til Lydinge Mølle. Arten er ikke registreret i Sallinge Å (Miljøministeriet 2022b). Arten er hovedsageligt nataktiv og lever nedgravet i sedimentet om dagen.

Bevaringsmålsætningen er, at vandløbssystemet skal have en vandløbskvalitet, der begunstiger pigsmerling, og at det samlede areal af levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det (Miljøministeriet 2022d).

Odder er muligvis under indvandring til Fyn, men det er endnu uvist, om der er etableret en egentlig ynglebestand på Fyn, eller om det drejer sig om enkelte strejfende individer fra den jyske population.

I Natura 2000-område nr. 114 er odder konstateret på en enkelt lokalitet i 2012 i Odense Å ved Bellingebro (Miljøministeriet 2022b). Yderligere er der iflg. Miljøportalen (<http://naturereport.miljoeportal.dk/794273>) observeret spor efter odder i 2017 hvor Odense Å løber under den fynske motorvej. I Natura 2000-planen er det målsætningen, at vandløbssystemet skal have en vandløbskvalitet, der begunstiger de mest følsomme arter af planter, småfisk og dyr, og at vandløbssystemet skal have en bestand af odder (Miljøministeriet 2022d).

8.4 Bilag IV-arter

Arter, der er anført på Habitatdirektivets Bilag IV, er som nævnt i afsnit 7.3.3 omfattet af en streng beskyttelse. Beskyttelsen indebærer – ud over et forbud mod forsætligt drab og forstyrrelse – at de pågældende arters yngle- og rasteområder ikke må beskadiges eller ødelægges.

I alt 3 arter af pattedyr, 4 arter af padder og 1 muslingeart (tykskallet malermusling) omfattet af Habitatdirektivets Bilag IV kan potentielt forekomme i eller ved Odense Fjord (Søgaard & Asferg 2007).

Af disse er kun marsvin, odder og tykskallet malermusling relevante i forhold til en eventuel påvirkning fra kølevandsudledningen. De to sidstnævnte indgår desuden i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98 og er derfor behandlet i afsnittet om dette.

Marsvin er den mest almindelige og den eneste ynglende hval i de danske farvande. Arten er dog relativt sjælden i farvandet omkring Bornholm og i den sydlige del af Øresund. I de danske farvande foretrækker marsvinene dybder mellem 20 og 40 m, men de kan dog forekomme på vanddybder ned til en halv meter ved kysterne. Føden består primært af fisk som torsk- og sildefisk, men marsvin kan også tage blæksprutter og krebsdyr.

Den største kendte trussel mod marsvin kommer fra utilsigtet bifangst ved garnfiskeri, men også forurening, undervandsstøj, stærk skibstrafik og nedsat fødemængde kan have negativ indflydelse på marsvinene (Søgaard & Asferg 2007).

Farvandene omkring Fyn, især Storebælt og det sydlige Lillebælt, er meget vigtige områder for marsvin (Søgaard & Asferg 2007, Teilmann et al. 2008). Arten registreres hyppigt langs kysten af Nordfyn, men er ikke almindelig i Odense Fjord. Fra de rutinemæssige togter i forbindelse med det nationale og regionale vandmiljø-overvågningsprogram foreligger kun en enkelt iagttagelse fra den centrale del af yderfjorden (Fyns Amt 2006b).

Tre ud af 37 marsvin, der blev mærket med satellitsendere i de indre danske farvande, blev efterfølgende registreret i Odense Fjord. For to af disse er der kun en enkelt registrering fra fjorden, mens der for det tredje dyr foreligger adskillige registreringer, fordelt over store dele af yderfjorden mod syd til Dræby Fed – Vigelsø (Appendix 1 til Teilmann et al. 2008).

Der er ingen registreringer af marsvin fra Seden Strand, og pga. de meget lavvandede forhold her må det vurderes, at arten ikke forekommer regelmæssigt i dette område.

Marsvin er dog registreret enkelte gange i Havneområdet. Det vurderes, at disse registreringer er strejfende individer. Observationerne af marsvin i havnekanalen (Odense Kanal) er dog meget sporadiske, hvilket tyder på at marsvin kun sjældent svømmer herind. Som beskrevet tidligere påvirker Scenarie 1 og 2 ikke miljøforholdene i Odense Kanal negativt. Det er beregnet at iltforholdene vil blive svagt forbedret i forhold til en referencesituation. Yderligere vil saliniteten øges lidt mens temperaturforholdene vil være stor set uændrede. De beregnede mindre ændringer vil ikke væsentlig påvirke marsvins tilstedeværelse i området og på ingen måde påvirke marsvin bevaringsstatus for marsvin i Odense Fjord.

I dette kapitel vurderes konsekvenserne af scenarie 1 (kølevand gennem blok 7) og scenarie 2 (havvandsirkulation gennem varmepumper) for de internationale naturbeskyttelsesområder nr. 110 og 114 samt for arter opført på Habitatdirektivets Bilag IV.

Med henvisning til gennemgangen i kapitel 0 beskriver konsekvensvurderingen eventuelle effekter på de marine naturtyper, naturtyper i nederste del af Odense Å og på de fuglearter, der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 110 (Habitatområde nr. 94 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 75). Effekter på øvrige naturtyper og arter vurderes også i den udstrækning det er relevant i forhold til en mulig påvirkning fra de aktuelle scenarier 1 og 2.

For Natura 2000-område 114 (Habitatområde nr. 98) som udgøres af Odense Å og tilstødende arealer opstrøms hovedpåvirkningsområdet fra vandcirkulation gennem FFP fokuseres på arter, der migrerer gennem nedre del af Odense Å. Mulig påvirkning af øvrige arter i udpegningsgrundlaget opsummeres desuden.

Endelig adresseres specielt mulige effekter på bilag IV-arter samt potentielle kumulative effekter forårsaget af samspil med andre aktiviteter og projekter.

Som beskrevet i kapitel 2 har Fynsværket udledt kølevand til Odense Fjord siden 1953. Der findes derfor ikke empiriske data, der kan belyse referencesituationen uden kølevandsudledning. Eventuelle historiske data fra før 1953 vurderes ikke at være relevante pga. de ændringer i andre belastninger (især tilførsel af næringsstoffer), der har fundet sted siden da. Referencesituationen uden kølevand er derfor beskrevet ved modellering (kapitel 3), og kølevandsudledningens eventuelle påvirkninger af de marine naturtyper og de dertil knyttede fuglearter er vurderet på baggrund heraf.

For fuglearterne på udpegningsgrundlaget gælder, at bevaringsmålsætningerne er fastsat på baggrund af det kvantitative udpegningsgrundlag på udpegnings tidspunktet (Fredningsstyrelsen 1983). Dvs. at målsætningerne refererer til en periode, hvor Fynsværket havde været i drift i 25 år, og hvor udledningen – både med hensyn til kølevandsmængde og varmemængde – var på niveau med, eller lidt højere end, det nuværende (og ansøgte) niveau.

Påvirkningerne fra scenarie 1 og 2 kvantificeres i muligt omfang ud fra de gennemførte modelberegninger og den øvrige viden om naturlige processer samt viden om de specifikke områder og deres trussel billede.

Ved vurdering af påvirkningernes effekter fokuseres der på, om de er af en størrelse og et omfang, så der er risiko for at Natura 2000-områdernes / habitatområdernes bevaringsmålsætninger og naturtypernes hhv. arternes bevaringsstatus indenfor lokalitetens biogeografiske område ikke kan opfyldes. I forlængelse heraf belyses om områdets økologiske integritet vil blive påvirket. Begrebet økologiske integritet er defineret af EU kommissionen (2021), som anført i starten af kapitel 7.

9.1 Påvirkninger af naturtyper i Habitatområde nr. 94

I de følgende afsnit gennemgås de potentielle påvirkninger af

- Fire marine naturtyper: Sandbanker (1110); Vadeflader (1140); Lavvandede bugter (1160) og Rev (1170) – afsnit 9.1.2.
- Andre naturtyper i tæt tilknytning til det marine miljø: kystlaguner og strandsøer (1150), strandenge (1330) – afsnit 9.1.3
- enårig strandengsvegetation (1310) samt en- og flerårig vegetation på stenede strande (1210 og 1220) – afsnit 9.1.4
- Naturtyperne i og langs Odense Å: Vandløb med vandplanter (3260) og Bræmmer med høje urter langs vandløb (6430) behandles i afsnit 9.1.5.

9.1.1 *Påvirkninger og effekt i forhold til de identificerede trusler i de marine naturtyper*

Cirkulationen af havvand gennem FFP (scenarie 1 og 2) vurderes at være uden betydning eller af helt marginal betydning i forhold til flertallet af de beskrevne trusler (se afsnit 8.1.1.2). Betydningen i forhold til potentielt relevante trusler vurderes i det følgende.

Først gives en kort sammenfatning af resultaterne af modelberegningerne af kølevandsudledningens effekter af de behandlede scenarier 1 og 2, i det omfang de har relevans for de identificerede trusler for de marine naturtyper. I øvrigt henvises til gennemgangen i kapitel 4 samt til DHI's data rapport (DHI 2019).

Salinitet

I den inderste del af Seden Strand øger såvel scenarie 1 som 2 saltholdigheden kortvarigt med op til 15-20 psu, mere generelt med op til 1-5 psu og i middel med omkring 0-5 psu. Saltholdigheden i resten af Odense Fjord stiger marginalt med under 1-2 psu. Ved åmundingen sker en maksimal stigning på 10-20 psu (scenarie 1) og 15-20 psu (scenarie 2). Generelt vil forøgelsen ligge på 5-19 psu for begge scenarier, og en årsmiddel på under 5 psu.

Effekten af disse ændrede saltforhold diskuteres løbende i de følgende afsnit i den udstrækning, det har en væsentlig påvirkning på økosystemerne.

Temperatur

I forhold til referencesituationen øger kølevands- og varmeudledningen (scenarie 1) temperaturen i de indre dele af fjorden (Seden Strand), mens varmepumpealternativet (scenarie 2) vil reducere temperaturen.

I forhold til nuværende situation og tidligere ansøgte udledningstilladelser vil der ved scenarie 1 ikke længere være tale om påvirkning af maksimale temperatur i forhold til referencesituationen, da scenarie 1 indebærer at blok 7 lukkes ned i sommerperioden, hvor disse høje temperaturer forekommer.

Ved lavere temperaturniveauer (uden for sommerperioden) vil scenarie 1 give anledning til forøgede temperaturer umiddelbart ud for åmunding på op til 5-8 °C og mere generelt omkring 3-5 °C. Men typisk beregnes for Seden Strand for scenarie 1 temperaturforøgelser på generelt 2-4 °C. I de ydre dele af fjorde beregnes temperatureffekter på under 1 °C.

Scenarie 2 er beregnet at resultere i generelle temperaturændringer på mellem -2 og + 4 grader i Odense Å og mellem -2 og +2 grader i Seden Strand. De positive afvigelser skyldes, at der i vinterperioder cirkuleres vand fra Odense Fjord, som har en så meget højere temperatur end åens, at det selv efter afkøling i varmepumpe kan resultere i begrænsede temperaturstigninger i forhold til en referencesituation.

Effekten af de ændrede temperaturforhold er indarbejdet i de biologiske processer, der er dækket af den benyttede model (DHI, 2019). I den udstrækning biologiske forhold og livsbetingelse for arter eller artsgrupper ikke er inkluderet i modellen fortages en særskilt vurdering af betydningen i de følgende afsnit.

Næringsstofbelastning.

Kølevandspumpningen giver anledning til en vis omfordeling af næringsstoffer mellem de forskellige dele af Odense Fjord.

Scenarie 1 og 2 er beregnet til at reducere totalkvælstofniveauet i forhold til referencen i Seden Strand med 5-8 % og den uorganiske kvælstoffraktion med mellem 7 og 11,5 %. Fosforniveauerne i Seden Strand er beregnet at være stort set uændrede med største ændringer på ca. 1 %. De reducerede kvælstofniveauer i Seden Strand vil have en svag positiv påvirkning på områdets økologiske integritet og bevaringsstatus, men effekten vil ikke være væsentlig.

I yderfjorden sker en minimal forøgelse af koncentrationen af kvælstof og fosfor i vandet. Forøgelsen af koncentrationerne er så marginale at det ikke har betydning for produktion m.v. i områderne, og vurderes dermed ikke at påvirke bevaringsstatus eller økosystemets integritet.

Den samlede næringsstofbelastning ændres ikke. Kølevandsudledningen vil dermed ikke at modvirke vandområdeplanens målsætning om en reduktion af kvælstofbelastningen til Odense Fjord.

Produktionsforhold.

Den samlede primærproduktion fra såvel planteplankton som bundlevende planter beregnes til at blive reduceret i havnen ved såvel scenarie 1 som 2, mens den svagt stimuleres i Seden strand. I den ydre del af Odense fjord beregnes den som svagt reduceret til uændret. Om der er tale om positive eller negative effekter afhænger af hvilke grupper af planter, der påvirkes.

Planteplanktonnets produktion og biomasse er beregnet til at blive reduceret som helhed for Odense Kanal, Seden Strand og ydre Odense Fjord. I havnen kan ændringerne betegnes som en positiv effekt, mens de i Seden Strand kan betegnes som en positiv påvirkning, idet det understøtter målet om at reducere eutrofieringen af området. Ændringerne vil dog ikke føre til væsentlig påvirkning i forhold til referencesituationen. I de ydre dele af fjorden er ændringerne i forhold til referencen så marginale, at effekten af scenarierne må betegnes som uden betydning for den biologiske tilstand.

Reduktionerne af planteplanktonbiomassen resulterer i marginale forbedringer af sigtddybden. Effekterne på sigtddybderne er dog så små at de må betegnes som uden betydning ifht. områdets økologiske tilstand og integritet.

Den bentiske planteproduktion øges i Seden Strand i forhold til referencesituationen. For både scenarie 1 og 2 beregnes nogenlunde lige store stigninger i årlig produktion for de to grupper "løstliggende enårige makroalger" og "flerårige makroalge, ålegræs og bentiske mikroalger". For begge scenarier beregnes der i Seden Strand procentvis større stigninger i ålegræsproduktion end i de øvrige plantegrupper. Dette må betegnes som en positiv effekt, da ålegræs er en af de plantegrupper, der ønskes stimuleret i Odense Fjord.

For scenarie 1 beregnes desuden en procentvis betydelig stigning i produktion af flerårige makroalger i Seden Strand. Denne ændring må også betegnes som positiv, da den understøtter målet om at område skal nærme sig et fjordsystem, hvor arter der kendes fra ikke eller kun lidt påvirkede kystområder dominerer. Ændringerne vil derfor være med til at understøtte bevaringsmålsætningen for naturtyperne "*Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)*" og "*Større lavvandede bugter og vige (1160)*" samt generelt gøre økosystemet i Seden Strand mere robust og dermed øge økosystemets integritet. Men ændringen er dog så begrænset, at der i forhold til referencesituationen er tale om en ikke væsentlig effekt

For scenarie 2 beregnes for Seden Strand et fald i produktion af flerårige makroalger og til gengæld en stigning i ålegræsproduktionen. Faldet for makroalger, der primært forekommer inderst i Seden Strand, må betegnes som en *svag negativ* effekt. Det drejer sig om dog kun en ganske lille ændring i produktionen opgjort som g C/m²/år. Effekten er af en så begrænset størrelse, at det ikke vurderes at få betydning for områdets økologiske integritet og gunstige bevaringsstatus. Scenarie 2 resulterer samlet i en svag forskydning mod en større dominans af gruppen "flerårige makroalge, ålegræs og bentiske mikroalger" i forhold til gruppen af "løstliggende enårige makroalger", hvilket som nævnt ovenfor må betragtes som en ændring i retning af et økosystem som er mindre præget af eutrofieringseffekter. Dette kan teoretisk understøtte bevaringsmålsætningerne for naturtyperne "*Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)*" og "*Større lavvandede bugter og vige (1160)*" og gøre søsystemet lidt mere robust. Samlet vurderes effekten af scenarie 2 over for de bundlevende planter dog som så lille, at det ikke i nogen betydende grad vil påvirke den økologiske integritet i området og ændringen må betegnes som ikke væsentlige for den økologiske tilstand.

I de ydre dele af Odense Fjord er de beregnede ændringer i produktionen af bundplanter så små i forhold til referencen, at effekterne af scenarierne kan betragtes som uden betydning for bevaringsmålsætninger og økosystemets integritet.

Invasive arter.

De fleste invasive arter er naturligt hjemmehørende i varmere områder end de danske farvande og vil derfor i princippet kunne fremmes af den forhøjede vandtemperatur, som følger af scenarie 1. Det skal dog pointeres at kølevandsudledningen ikke er årsag til arternes forekomst i Odense Fjord. I takt med overgangen fra scenarie 1 til scenarie 2 vil disse temperaturændringer dreje sig om få graders forskel i forhold til referencen.

Den amerikanske ribbegøple *Mnemiopsis leidyi* ("dræbergøple") har som tidligere nævnt bredt sig til de danske farvande i de seneste år. Artens forekomst i Odense Fjord er tidligere beskrevet i Orbicon (2012).

I løbet af de sidste 20-25 år er gennemsnitstemperaturen i havet omkring Fyn steget ca. 2 °C og det er muligt, at vandet nu har den rette temperatur, der tillader den amerikanske

ribbegople at etablere sig med mange individer. Temperaturstigning skyldes dog ikke FFP; men den kølevandsbetingede overtemperatur fra scenarie 1 i Seden Strand vil lokalt kunne fremme den amerikanske ribbegople. Det er dog uvist, om de lave vanddybder og miljøet i øvrigt i Seden Strand passer arten. Det er ligeledes uvist, i hvilket omfang arten kan holdes nede af *Beroe cucumis*, der æder andre ribbegopler. Denne art undgår de mest brakke dele af de danske farvande (Østersøen) og kan derfor evt. blive fremmet af den øgede saltholdighed, der følger af scenarie 1. I scenarie 2 ser vi ligeledes en øget saltholdighed, men lavere temperaturer.

Røddalgen *Gracilaria vermiculophylla* (brunlig gracilariatang) stammer oprindelig fra Japan. Arten synes at være under spredning i Odense Fjord, hvor dækningsgraden på de undersøgte stationer ligger på 0-10 %. Brunlig gracilariatang er modstandsdygtig over for en lang række miljøpåvirkninger og tåler lav lysintensitet, høj sedimentationsrate, lav salinitet og store temperaturændringer. Arten er hurtigt voksende og er bl.a. fundet i metertykke lag i fx Holckenhavn Fjord syd for Nyborg. Invasion af gracilariatang i havgræsbede er kendt fra andre lande, hvor masseopblomstring har ført til udskygning, overvoksning og udkonkurrering af havgræsserne (Holmer & Höffle 2009).

Kombinationen af øgede vandtemperaturer og invasion af gracilariatang kan have en kraftig, negativ effekt på danske åle- og havgræsbede (Holmer & Höffle 2009). Laboratorieforsøg viser, at selv relativt tynde måtter (5-10 cm) af denne alge nedsætter væksten af ålegræs ved en temperatur på 21°C, mens en tilsvarende effekt ikke ses ved 18°C. Ved højere temperaturer forstærkes effekten (Holmer & Höffle 2009).

Overtemperaturen forårsaget af scenarie 1 kan i princippet være med til at forskyde balancen i Seden Strand til fordel for de invasive alger. Ved scenarie 1 sker der imidlertid ikke cirkulation af fjordvand i sommerperioden juni-september og de resulterende temperaturer vil kun kortvarigt være over 20 °C. Kølevandsudledning ved scenarie 1 øger temperaturen i Seden Strand i forårs- og efterårsperioder i forhold til referencesituationen, men aldrig til over 17-19 °C. Effekten af de inducerede temperaturstigninger vil derfor være marginale og ikke væsentlige over gracilariatang.

En anden røddalge, *Dasya baillouviana* (dusktang), er kendt fra Odense Fjord siden 1993. Arten kan være naturligt indvandret sydfra, hjulpet af de stigende havtemperaturer, eller kan være indslæbt. Dusktang blev i august 2005 registreret med op til 10 % dækning i både yderfjorden og Seden Strand; men i juni 2011 blev arten kun fundet på en enkelt station (jf. afsnit 8.1.1.2).

Da dusktang er en varmtvandsart, kan den eventuel fremmes lokalt af scenarie 1. Men da scenarie 1 ikke indebærer kølevandscirkulation i sommerperioden vurderes effekten at være marginal og ikke væsentlig.

Sammenfattende vurderes det, at ovennævnte invasive arter på sigt vil kunne forstyrre habitatområdet økosystemer, herunder ålegræsbede og fiskesamfund. Det skal dog samtidig nævnes, at fjordens økosystemer heller ikke i øjeblikket kan betegnes som stabile pga. den høje næringsstofbelastning. Da de nævnte arter alle er varmeelskende, vil deres etablering og spredning i inderfjorden i princippet kunne fremmes af scenarie 1. Der er dog tale om en helt lokal effekt, og kølevandsudledningen må vurderes at være af underordnet betydning i forhold til klimaændringer og andre faktorer, der understøtter spredningen af invasive arter i de danske farvande. Påvirkning fra scenarie 1 vil være ikke væsentlig.

Scenarie 2 derimod, der forårsager et mindre temperaturfald, må formodes at hæmme udvikling af de nævnte varmeelskende arter.

Den invasive svovlorm *Marenzelleria viridis* optræder nu i store tætheder på sandbund i Odense Fjord, med undtagelse af de mest ferske dele. Svovlorme kan muligvis hæmme spiringen af ålegræsfrø, og dermed retableringen af ålegræsbede; men effekten er usikker og formentlig væsentligt mindre end den negative effekt af sandorme, der begraver ålegræsfrøene (Kristensen et al. 2012). I modsætning til ovennævnte invasive arter er svovlormen en koldtvalsart, og dens udbredelse i Odense Fjord vurderes derfor ikke at fremmes af kølevandsudledningen i scenarie 1. Svovlormen vil potentielt kunne fremmes som følge af de svagt reducerede temperaturer, som følger af scenarie 2. I betragtning af de temperaturændringer, der forventes i Odense Fjord ved scenarie 2, vurderes det ikke at kunne få nogen væsentlig effekt på forekomsten af den invasive svovlorm.

9.1.2 *Påvirkning og effekt i forhold til bevaringsmålsætningerne for de marine naturtyper i Habitatområde nr. 94*

Den overordnede målsætning ifølge Natura 2000-planen er, at Odense Fjord sikres en god vandkvalitet med en lav næringsstofbelastning og en veludviklet bundvegetation og fauna, og at naturtyper og arter skal have en gunstig bevaringsstatus. Det skal derfor vurderes, om de to scenarier har negativ indflydelse på mulighederne for opnåelse af gunstig bevaringsstatus.

I kapitel 0 er foretaget vurdering af i hvilke grad scenarie 1 og 2 er til hinder for opnåelse af vandområdeplanens og vandrammedirektivets krav og målsætninger. Opnåelse heraf har væsentlig indflydelse på om også Natura 2000-planernes og habitatdirektivets krav kan opfyldes. Resultaterne fra kapitel 0 inddrages derfor også i de følgende vurderinger af om gunstig bevaringsstatus i henhold til Natura 2000-planerne kan understøttes eller påvirkes af scenarie 1 og 2.

I det følgende vurderes projektets påvirkninger på hvert af de relevante kriterier i henhold til gunstig bevaringsstatus for fjordens marine naturtyper (jf. Dahl et al. 2005).

- *Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende og bør alene være reguleret af naturlige dynamiske processer.*

Naturtyperne 1110 (sandbanker), 1140 (vadeflader), 1160 (lavvandede bugter og vige) og 1170 (rev) kan potentielt påvirkes af scenarierne. Grænserne mellem de tre førstnævnte naturtyper kan være vanskelige at fastlægge – jf. at de foreliggende kortlægninger er delvist modstridende (afsnit 8.1.1) – og er primært betinget af topografiske forhold, som ikke påvirkes af scenarierne. De beregnede forskydninger i bundvegetation i retning af lidt større betydning af flerårige alger og mikrofytobentos vil kunne have en svag positiv betydning for bevaringsstatus af de her nævnte naturtyper. Der forventes dog ikke nogen væsentlig ændring som konsekvens af scenarie 1 og 2 i forhold til referencen.

Naturtype 1170 forekommer i Odense Fjord i form af biogene rev dannet af blåmuslinger. Ved kortlægningen af naturtyper i Seden Strand i 2011 (Naturstyrelsen 2012) blev der fundet biogene rev i Kvisselen langs Stige Ø og videre i dennes forløb nordpå, primært på 2-3 meters dybde (Figur 8-2). Udbredelsen af rev må formodes især at være betinget af

strøm- og bundforhold. Blåmuslinger er ikke medtaget i DHI's modelberegninger, og effekten på disse vurderes derfor ud fra ændringer i temperatur, salinitet og fødegrundlag (plankton alger) for muslingerne.

Vandcirkulation ved såvel scenarie 1 som 2 øger saltholdigheden i Seden Strand (jf. afsnit 3.2.1), mens den for scenarie 1 øger temperaturen og for scenarie 2 reducerer denne.

Blåmuslinger trives generelt bedst ved temperaturer op til ca. 20-23°C. Ved 25°C reduceres både vækst og overlevelse, og temperaturer på 27-29°C angives at være dræbende ved længere tids påvirkning (Brenko & Calabrese 1969, Gonzalez & Yevich 1976, http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_edulis/en).

I kølevandsudledningen fra Blok 7 til Odense Gl. Kanal fra Fynsværket, hvor der findes større mængder blåmuslinger, er der tidligere målt maksimale værdier på op til 27 °C, (2004-data, Orbicon 2012). Disse temperaturer har i overensstemmelse med de nævnte litteraturdata for temperaturløseligheder for blåmuslinger, ikke forhindret at disse har etableret sig i kanalen. Således er der ved en undersøgelse i marts 2011 fundet banker med levende blåmuslinger i Odense Gl. Kanal (Figur 9-1).

Blåmuslinger påvirkes også af saltholdigheden, idet væksten aftager ved saliniteter under 18-22 psu (Almada-Villela 1984, http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_edulis/en). Blåmuslinger kan dog tilpasse sig lavere saltholdigheder og kan findes (som dværgformer) ned til 4-5 psu. Det er påvist eksperimentelt, at blåmuslinger efter akklimatisering kan opnå næsten fuld vækstrate ved saliniteter ned til 12,8 psu, men ikke ved 9,6 psu (Almada-Villela 1984). Fluktuerende saltholdigheder nedsætter vækstraten (Almada-Villela 1984).

Blåmuslinger forekommer i større mængder, som kan betegnes som biogene rev såvel i kølevandskanalen, dele af Seden Strand og i den ydre del af Odense Fjord.

De maksimale temperaturer i Odense Gl. Kanal frem til sammenløbet med Odense Å ændres ikke ved scenarierne, da der ikke sker cirkulering af betydende vandmængder i sommerperioden.

De ændrede temperaturforhold i Odense Gl. Kanal forventes ikke at påvirke blåmuslingeforekomsten her. Der skal dog sikres en vis minimal gennemstrømning og dermed saltholdighed, hvis denne forekomst skal sikres.



Figur 9-1. Blåmuslinger i Odense Gl. Kanal.

I den indre del af Odense Fjord (Seden Strand) har muslingebankerne deres hovedudbredelse omkring sejlrenden vest for Vigelsø.

Som omtalt ovenfor er der for Seden Strand ved scenarie 1 beregnet temperaturforøgelser på generelt 2-4 °C. Disse temperaturforøgelser forekommer ikke på de tidspunkter, hvor de højeste temperaturer i området naturligt forekommer, da der ikke udledes kølevand i sommerperioden. Kølevandscirkulation ved scenarie 1 forårsager derfor ikke overskridelse af de ovenfor nævnte kritiske værdier. Kølevandsudledning ved scenarie 1 øger temperaturen i Seden Strand i forårs- og efterårsperioder i forhold til referencesituationen, men aldrig til over 17-19 grader. De svagt øget temperatur i efterårs-, vinter- og forårsmånederne kan have en svagt stimulerende effekt på blåmuslingers vækst. Ændringerne vil dog ikke have nogen betydende effekt på blåmuslingers forekomst i området.

Ved scenarie 2 beregnes svage temperaturreduktioner på 1-2 grader i Seden Strand i forhold til referencesituationen. Dette kan potentielt have en svag hæmmende effekt på muslingernes vækst. Det vil dog ikke have nogen væsentlig effekt på disses udbredelse i Seden Strand.

De beregnede forøgelser af saltholdigheden i Seden Strand vil kunne have en positiv effekt på blåmuslingernes vækst og overlevelse. Da blåmuslingerne desuden er i stand til at klare de udsving, der er simuleret, vil salinitetsændringerne ved såvel scenarie 1 som 2 ikke have en væsentlig effekt på forekomst af muslingebanker i de indre dele af Odense Fjord. Ingen af de to scenarier vil påvirke populationens muligheder for at opretholde en levedygtig bestand i området eller true en gunstig bevaringsstatus.

Samlet vil de omtalte temperatur- og salinitetsændringer ikke have nogen væsentlig effekt på eller være til hinder for god bevaringsstatus for muslingebankerne og dermed for de biogene rev i de indre dele af Odense Fjord.

I den ydre del af Odense Fjord er ændringen af salinitet og temperatur så minimal, at den ansøgte kølevands- og varmeudledning ingen effekt kan have på blåmuslingevæksten.

Blåmuslinger og andre bundlevende organismer påvirkes også af iltforholdene. Modelberegningerne viser, at såvel scenarie 1 som 2 overordnet bevirker en svag forbedring af iltforholdene i Odense Havnekanal, mens der ikke vil være mærkbare ændringer i de øvrige dele af Odense Fjord (Tabel 3-2). De svagt ændrede iltforhold vil ikke at påvirke muslingebankernes forekomst i nogen betydende grad.

Som beskrevet i afsnit 3.2.6, er der beregnet en reduktion i den årlige planteplanktonproduktion i Seden Strand på ca. 12 % for scenarie 1 og ca. 15 % for scenarie 2. I den ydre del af Odense Fjord er reduktionerne ≤ 1 % for begge scenarier. Planteplankton udgør en del af fødegrundlaget for blåmuslinger og andre filtrerende bunddyr og ændringer i planktonets primærproduktion og biomasse kan potentielt påvirke muslingernes vækst og dermed de biogene rev. Reduktionerne i de ydre dele af fjorden er imidlertid så små, at de ikke væsentligt vil kunne påvirke muslingernes vækst og dermed heller ikke forekomst og udbredelse af biogen rev. Reduktionen i fødegrundlaget i Seden Strand kan have en svag negativ påvirkning for blåmuslingernes vækst. Som beskrevet i afsnit 3.2.6 vil ændringerne i planktonets primærproduktion imidlertid understøtte ændringer i sigtddybe og bundvegetation, som samlet vil være i overensstemmelse med at fjorden nærmere sig et mindre eutroft og mere naturligt system. Reduktionerne i planktonets primærproduktion vil derfor ikke være til hinder for at muslingernes udbredelsen eller tætheden vil påvirkes væsentligt i forhold til naturlige forhold. Scenarie 1 og 2 vil gennem påvirkning af planktonets biomasse dermed ikke være til hindre for gunstig bevaringsstatus af de biogene rev. Effekten vil derfor ikke være væsentlig.

Sammenfattende vurderes det, at effekten af både scenarie 1 og 2 på udbredelsen og arealet af biogene rev i Seden Strand er uden betydning, og det vurderes, at den ikke vil have indflydelse på den økologiske integritet og bevaringsstatus for naturtypen. I Odense Kanal kan der være tale om en *positiv* effekt af kølevandspumpningen pga. en øget og mere stabil salinitet samt forbedrede iltforhold.

I de ydre dele af Odense Fjord vil effekten af scenarie 1 og 2 i relation til biogene rev ligeledes være uden betydning, her på grund af de helt marginale effekter på salinitet, ilt og planktonproduktivitet.

- *Arealet af uforstyrret havbund, forstået som sammenhængende arealer med bentisk vegetation og følsomme faunaarter, skal være stabilt eller stigende.*
Der kan ikke gives nogen præcis vurdering af dette kriterium, da arealer med uforstyrret havbund ikke er nøje defineret og kortlagt for Odense Fjord. Men påvirkninger af scenarie 1 og 2 på blåmuslinger (biogene rev) er behandlet ovenfor, og mulige effekter på den bentiske vegetation og øvrige bundfauna diskuteres i det følgende. Som diskuteret nedenfor, vurderes scenarierne ikke at være til hinder for at dette kriterie vil kunne opfyldes.
- *Koncentrationen af næringssalte i vandet skal være stabil eller faldende.*
Igennem de seneste 30 år er der sket en betydelig reduktion af næringsstoffølrslerne til Odense Fjord, men en yderligere reduktion er påkrævet (Miljøministeriet 2021d). Begge scenarier bevirker en omfordeling af næringsstofferne i fjorden (jf. afsnit 9.1), men den samlede næringsstofbelastning ændres ikke.

For såvel scenarie 1 som 2 beregnes reduktion på 7-11,5 % af kvælstofniveauerne i Seden Strand. For fosfor beregnes en reduktion i Seden Strand på ca. 1 procent. Tilsvarende beregnes for begge scenarier reduktioner i kvælstof og fosfor i Odense Kanal. Disse reduktioner vil understøtte en positiv udvikling i den indre del af Odense Fjord. I de ydre dele af Odense Fjord er de beregnede ændringer væsentligt mindre for kvælstof (op til 2 %) og fosfor. Ændringerne i næringsstofniveauerne er små i forhold til naturlige variationer i området.

Overordnet set vurderes effekten på næringsniveauerne ikke vil modvirke Natura 2000-planernes og habitatdirektivets målsætning om en reduktion af kvælstofbelastningen i fjorden.

- *Lysgennemtrængningen i vandet skal være stabil eller stigende.*

Ifølge modelresultaterne bevirker begge scenarier en let øget lysnedtrængning og dermed sigtdybde i Odense Fjord primært i området Havn vest for Vigelsø med op til 20-30 cm og i den nordvestlige del af Seden Strand med op til 10-20 cm (Figur 3-28, Figur 3-29). De gennemsnitlige arealvægtede stigninger i sommersigtdybder er for områderne Havn og Seden Strand beregnet til henholdsvis 10 cm og 10 cm for scenarie 1 og 20 cm og 0 cm for scenarie 2 (Tabel 3-10). Tilstrækkelig nedtrængning af lys er vigtig for, at plantelivet på bunden kan trives. De beregnede ændringer ved scenarier 1 (for Seden Strand og Havn) og 2 (for Havn) af lysnedtrængning og dermed sigtdybde er positiv for udvikling af bundvegetationen. Lyset vil året rundt, såvel i reference som med de to scenarier, nå bunden på de lave vanddybder inderst i fjorden og dermed i størstedelen af Seden Strand. I to overfor nævnte delområder ved Vigelsø, vil arealer, hvor der er mulighed for udvikling af bundvegetation, dog øges i forhold til referencesituationen. I det meste af de ydre dele af fjorden vil scenarie 1 og 2 ikke resultere i væsentlige ændringer af lysnedtrængningen.

På denne baggrund vurderes cirkulationen af vand gennem FFP effekt i forhold til lysgennemtrængningen i vandet samlet set som en positiv men ikke væsentlig effekt, der ikke vil modvirke opnåelse af Natura 2000-plannens bevaringsmålsætning.

- *Den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse skal være stabil eller stigende. Ålegræs skal kunne vokse ned til en dybde på 4,2 m (målsætning ifølge Vandområdeplanen).*

Den makroskopiske bentiske vegetation i Odense Fjord omfatter primært ålegræs og havgræs samt fasthæftede flerårige makroalger. En kort, historisk redegørelse for den bentiske vegetations udvikling i fjorden er givet i afsnit 8.1.1. Den aktuelle dybdegrænse for hovedudbredelsen af ålegræs er 2,75 m i yderfjorden og 2,2 m i Seden Strand (Miljødata.dk, 2020). Udover fasthæftet bentisk vegetation forekommer der i Odense Fjord også betydelige mængder løstliggende makroalger (søsalat, rørhinde, krølhårstang, fedtmøg mv.). Store forekomster af disse er tegn på et påvirket økosystem. De kan endvidere hæmme væksten af den fastsiddende vegetation. Disse løstliggende makroalger har specielt domineret i den inderste del af Seden Strand.

Udover den makroskopiske bentiske vegetation forekommer der i Odense Fjord også en betydelig produktion af bentiske mikroalger. Disse lever primært på bunden, men bliver ved vindinduceret resuspension jævnligt bragt op i vandmasserne, hvor de periodevis vil optræde som plankton mikroalger og indgå i fødekæderne på lige fod med disse. Øget

vækst af bentiske mikroalger kan være med til at sammenkitte sediment således at ophvirvling reduceres hvilket kan påvirke sigtddybde forholdene i positiv retning.

De gennemførte modelberegninger omfatter bentiske mikroalger, enårige trådalger (søsalat, rørhinde mv.), flerårige makroalger (blæretang, savtang mv.) samt ålegræs. De forbedrede lysforhold i begge scenarier giver basis for øget dækningsgrad af bentisk vegetation specielt i de områder, hvor sigtddyben forbedres mest. Som nævnt ovenfor drejer dette sig specielt om områder vest for Vigelsø og den nordvestlige del af Seden Strand. Men en række andre forhold som fysiske påvirkning og bundens beskaffenhed har væsentlig indflydelse på bl.a. ålegræssets forekomst. En øget produktion af bundvegetation giver et forbedret fødegrundlag for en række fuglearter, herunder også arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

Summen af væksten af ålegræs, fasthæftende makroalger og bentiske mikroalger er normalt et tegn på et stabilt økosystem, der giver grundlag for en i øvrigt høj diversitet og produktion af andre organismer. Den samlede produktion af disse tre grupper af bentisk vegetation beregnes i Seden Strand at blive stimuleret med 6,2 hhv. 8,0 % i scenarie 1 og 2 i forhold til referencen ([Tabel 3-8](#) og [Tabel 3-9](#)). Dette skyldes delvist, at der beregnes en generel forbedring af lysforholdene, samtidig med at der sker en forøgelse og stabilisering af saliniteten.

Den lidt højere temperatur ved scenarie 1 vil give en svag stimulering af væksten af alle grupper af bundvegetation.

For scenarie 2 er der beregnet en svag reduktion i væksten af makroalger, som kan tilskrives de lidt lavere temperaturer i dette scenarie, og disse algers relativ høje optimale væksttemperatur. Til gengæld simuleres en lidt større stigning for ålegræs som kan tilskrives ændringerne i salinitet og lysforhold.

Produktionen af løstliggende alger er beregnet at blive svagt stimuleret i scenarie 1 (4-6 %) i Seden Strand og havnen. I scenarie 2 er der kun beregnet en stigning i produktionen af løstliggende alger i havnen (7,2 %). I de ydre dele af Odense Fjord er effekten minimal (0,4-1,6 % stigning).

Specielt opmærksomhed har effekter på ålegræs, som benyttes som nøgleindikator for den økologiske tilstand i danske marine områder, ligesom ålegræs er en vigtig fødekilde for bl.a. knopsvane og blishøne, der er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet Odense Fjord. Der er foretaget flere forskningsprojekter med reetablering af ålegræs i Odense Fjord.

Overtemperaturer kan potentiel hæmme ålegræssets vækst, idet dødeligheden hos ålegræs stiger markant ved en forøgelse af temperaturen fra 20 til 25°C. Men da der ved scenarie 1 ikke sker kølevandsudledning i sommerperioden, hvor der er risiko for overskridelse af dette temperaturniveau, har dette scenarie ikke en sådan hæmmende effekt. Til gengæld stimuleres væksten af ålegræs af den højere og mere stabil salinitet. Ålegræs trives bedst ved saliniteter over 15 psu (Nejrup & Pedersen 2008).

For både scenarie 1 og 2 beregnes en samlet stigning i bundvegetationens produktion. For begge scenarier beregnes en forskydning mod gruppen af flerårige makroalger, ålegræs og bentiske mikroalger. Denne tendens er tydeligst for scenarie 2.

For begge scenarier beregnes der i alle delområder procentvise større stigninger i ålegræsproduktion end i hver af de øvrige plantegrupper.

Beregningerne med modellen for hhv. scenarie 1 og 2 viser således en positiv effekt på ålegræsproduktionen (Figur 3-43 og Figur 3-45). Effekten er tydeligst i omkring Vigelsø i den nordlige del af området "Havn" og i den nordvestlige del af Seden Strand. Scenarierne kan således være med til at stabilisere og svagt stimulere udbredelsen af ålegræs i Odense Fjord. Dog kan der være andre forhold, såsom ålegræssets evne til at kolonisere nye områder, som kan begrænse en positiv udvikling.

Samlet set vurderes scenarie 1 og 2 at have en *positiv* effekt på den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse i Seden Strand, om end effekten svinger på tværs af fjorden. Effekten er mest tydelig for scenarie 2. Samlet går både de løstliggende makroalger, og de resterende bentiske grupper frem i Seden Strand. Ændringen for de løstliggende makroalger betragtes normalt for negativ mens ændringerne for de resterende bentiske primærproducenter betragtes som positive. Fremgang for alle bundplanter skyldes at lysforholdene er blevet forbedret. Der er tendens til at der vil ske en mindre forskydning mod de flerårige bundplanter og mikrofytobentos. Dette er generelt en positiv tendens. Samlet vurderes påvirkningen dog ikke at bevirke væsentlige forskydninger i den bentiske primærproduktion i Seden Strand. Overordnet set vil ændringerne understøtte målsætningen om at *den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse skal være stabil eller stigende*. I de ydre dele af Odense Fjord er de beregnede ændringer i produktionen af bundplanter så små, at effekten af scenarierne kan betragtes i forhold til referencesituationen som ikke væsentlige og vil ikke påvirke bevaringsmålsætningen.

- *Den bentiske vegetations artsdiversitet skal fastholdes eller øges til et fastlagt niveau, og artssammensætningen skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.*

Disse kriterier er vanskelige at vurdere, da vegetationens artsdiversitet og arts-sammensætning ikke er modelleret. Vegetationen i naturtyperne "Større lavvandede bugter og vige" og "Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand" udgøres normalt af nogle få arter tilhørende havgræs-samfundet; men områderne kan også være vegetationsløse, hvis eksponeringen er kraftig (Dahl et al. 2005). Ålegræs er normalt den eneste rodfæstede planteart på lidt dybere vand, mens vegetationen på lavt vand ved de saliniteter, der forekommer i Odense Fjord, typisk domineres af almindelig og/eller langstilket havgræs, evt. suppleret af vandkrans og (i de mere brakke dele) af børsteblandet vandaks.

Ifølge Fyns Amt (2006a) forekommer ålegræs og alm. havgræs i yderfjorden. Begge arter er dog gået meget tilbage, og tidligere forekomster af vandkrans og dværg-ålegræs forsvandt stort set i årene 1988-1990. Det antages, at forarmningen af den rodfæstede vegetation primært skyldes massive forekomster af forskellige arter af eutrofierings-betingede makroalger. I den lavvandede inderfjord (Seden Strand) har vegetationen gennem tiden været domineret af de to havgræs-arter, mens ålegræs kun forekommer i de dybere partier i den nordvestlige del (Fyns Amt 2006a). Forekomsten af havgræs var sparsom i 1980'erne; men udbredelsen øgedes i løbet af 1990'erne, og havgræs blev i 2006 vurderet at være stabilt genindvandret i store dele af Seden Strand.

Diversiteten af den bentiske vegetation i fjorden er således aftaget i perioden 1970-1990, men vurderes dog stadig at ligge inden for den forventede variationsbredde for naturtypen.

Forarmningen vurderes ikke at skyldes Fynsværkets kølevandsudledning, der var relativt stabil i perioden (Figur 2-2), men derimod en forøget næringsstofbelastning. Dette understøttes af, at reetableringen af havgræsbevoksningerne i Seden Strand 1990-1997 falder sammen med en periode, hvor de årlige, udledte varmemængder fra Blok 7 var noget over gennemsnittet (Figur 2-2).

Med de modellerede mindre forbedringer i lysforhold, højere saliniteter og mindre forskydninger i produktivitet af det forskellige bundvegetationsgrupper, vurderes begge scenarier at kunne have en *positiv* indflydelse på den bentiske biodiversitet. Den positive tendens vurderes tydeligst for scenarie 2. Den bentiske vegetations artsdiversitet vil således kunne fastholdes og eventuelt øges, og artssammensætningen vil kunne svare til, hvad der forventes for denne naturtype i Danmark.

- *Makrofaunaens individtæthed og biomasse skal fastholdes eller forbedres til et fastlagt niveau, og artssammensætningen skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.*

Der indgår ingen faunaelementer i de foretagne modelleringer, hvorfor disse kriterier ikke direkte kan vurderes ud fra modellerne. Ifølge Fyns Amt (2006a) rummer Odense Fjord en artsrig og talrig bundfauna. I Seden Strand dominerer dyndsnegle (*Hydrobia* sp.) og børsteormen *Hediste (Nereis) diversicolor* antalsmæssigt, mens børsteorme og sandmuslinger (*Mya arenaria*) dominerer vægtmæssigt. I yderfjorden er det slikkrebs (*Corophium* sp.) og børsteormen *Pygospio elegans*, der er antalsmæssigt dominerende, mens blåmuslinger, hjertemuslinger og sandmuslinger har den største biomasse. De muslinger og børsteorme, der dominerer biomassen i fjorden, er alle filtratorer, der medvirker til at holde planteplanktonnets biomasse på et lavt niveau.

Artsantallet i yderfjorden er dobbelt så stort som i Seden Strand, hvilket er i god overensstemmelse med de mere varierede dybde- og bundforhold i yderfjorden. Til gengæld er individantallet mere end dobbelt så stort i Seden Strand, mens biomassen er omtrent den samme i yder- og inderfjorden (Fyns Amt 2006a).

Ifølge Fyns Amt (2006a) er det stort set de samme arter, der har domineret i fjorden siden undersøgelsernes start i 1972; dog synes tangsnegl *Rissoa* sp. og lille tårnsnegl *Bitium reticulatum*, som begge lever i tilknytning til ålegræs, at være forsvundet fra den nordvestlige del af yderfjorden i takt med ålegræssets tilbagegang. Kristensen et al. (2012) anfører, at der i perioden 2002-2004 skete et regimeskift, idet sandorm *Arenicola marina*, og til dels også den nyindvandrede svovlorm *Marenzelleria viridis*, tiltog voldsomt over store områder på bekostning af almindelig frynseorm *Hediste diversicolor*. Årsagen til regimeskiftet kendes ikke (Kristensen et al. 2012).

Forekomsten af en arts- og individrig bundfauna i Odense Fjord hænger bl.a. sammen med, at iltsvind i fjorden kun forekommer som korterevarende, lokale hændelser (Fyns Amt 2006a). Modelberegningerne viser, at såvel scenarie 1 som 2 reducerer forekomsten af iltsvind i området der i modelopsætningen benævnes "Havn" (dvs. i Odense Kanal) med ca. 3-4 % (Tabel 3-2). I Seden Strand og den øvrige del af Odense Fjord beregnes generelt, at den ansøgte kølevandpumpning ikke vil have nogen væsentlig betydende indflydelse på udstrækning af perioder med iltkoncentrationen under 4 mg/l ved bunden (Figur 3-20). Den forventede hyppighed af iltsvind må betegnes som meget lav – hvilket også er i overensstemmelse med Fyns Amts (2006a) vurdering for en periode, hvor

kølevandsudledningen har været større end de vandmængder, der vil blive cirkuleret gennem Fynsværket ved scenarie 1 hhv. 2.

Ved cirkulationen igennem kølevandssystemet dræbes ca. 80 % af planteplanktonet og omkring 60 % af zooplanktonet i det gennemstrømmende vand (Orbicon 2008). Det dræbte og delvist nedbrudte plankton kan dog stadig tjene som føde som filtratorer – fx blåmuslingerne i Odense Gl. Kanal samt hjertemuslinger, sandmusling og børsteorme og zooplankton i Seden Strand.

Der beregnes med modellen en reduceret gennemsnitlig produktion og sommerbiomasse af planteplankton såvel Seden Strand og i mindre udstrækning i de ydre dele af Odense Fjord (Figur 3-26) i forhold til referencesituationen. I Seden Strand er tale om en biomassereduktion af planteplankton på op til 4 µg/l klorofyl for såvel scenarie 1 som 2. Muslinger og andre filtrerende bunddyr kan potentielt filtrere den overliggende vandmasse op til flere gange i døgnet om sommeren. De filtrerende bunddyr kan udnytte såvel produktion af planktonalger, de organismer der transporteres gennem værket (såvel død som levende) som bundlevende mikroalger, der periodevis resuspenderes. Der simuleres en stigning i produktionen af bundlevende mikroalger (bentiske mikroalger) ved såvel scenarie 1 som 2. Denne stigning vil delvis kompensere for nedgangen i fødegrundlag for muslingerne forårsaget af den reducerede planteplanktonproduktion. Stigningen i produktionen af bundlevende mikroalger vil øge fødeudbuddet for en gruppe af bundlevende dyr som lever af algerne på og i sediment – de såkaldt "deposit feeders".

Samlet vurderes det, at fødegrundlaget for de filtrerende bunddyr og gruppen af "deposit feeders" stort set vil forblive uændret, men at scenarie 1 og 2 kan resultere i mindre forskydninger mellem fødegrundlaget for disse grupper. En forskydning fra planteplanktonproduktion mod algeproduktion på bunden vil være en forskydning mod et generelt mindre eutrofieret økosystem, og der med i tråd med indsatsen for at nedbringe eutrofieringen gennem reduktion af kvælstofbelastningen. Ændringerne ved scenarie 1 og 2 i forhold til referencen vil dog at være minimale og dermed ikke væsentlige.

Det er desuden beregnet for scenarie 1 og 2, at zooplanktonets biomasse øges i den inderste del af Seden Strand med op til omkring 80 %, mens der i middel for hele Seden Strand er beregnet et fald i sommerperioden på 6-7 % (jf. afsnit 3.2.7). Målt i absolutte værdier er der dog tale om meget små ændringer (af størrelsesordenen 0,0001 g C/m³), som er størrelsesordner mindre end de øvrige tilgængelige fødeemner for makrofaunaen.

Fødemængden, der er til rådighed for filtrerende bunddyr vurderes på denne baggrund i store træk at ville være stort set uændret ved scenarie 1 og 2 i forhold til referencesituationen. I Seden Strand kan scenarierne dog resultere i et svagt øget fødeudbud, fordi der sker en større cirkulation af vand fra fjordens øvrige dele gennem området.

I resten af Odense Fjord vil ændringerne i såvel det pelagiske som det bentiske økosystem at blive marginale, og dermed vurderes effekter på de makrofaunaens individtæthed og biomasse at blive ikke væsentlige.

Den øgede mængde af makroalger og rodfæstet vegetation medfører en forbedring af vilkårene for dyndsnegle og andre organismer, der græsser på planteoverflader og

sedimentoverflader. Deres biomasse må derfor også antages at blive forøget som følge af scenarierne.

Cirkulationen af fjordvand gennem FFP og udledning inderst i fjorden øger og stabiliserer jf. afsnit 3.2.1 saltholdigheden i den inderste del af Seden Strand. En øget og mere stabil salinitet vil normalt øge biodiversiteten.

Yderligere beregnes scenarie 1 og 2 ikke at påvirke iltforholdene i fjorden væsentligt.

Som helhed for Seden Strand og Ydre Odense Fjord vurderes det, at effekten af scenarie 1 og 2 vil bevirke en svag forøgelse af makrofaunaens indvidtæthed og biomasse og artssammensætningen forventes at kunne være indenfor den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.

Scenarie 1 og 2 vurderes således ikke gennem påvirkning af makrofaunaen at hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for naturtypen eller påvirke økosystemets integritet.

- *Koncentrationen af miljøfarlige stoffer i biota og sediment skal fastholdes eller mindskes til et fastlagt niveau.*

Vandet der cirkuleres gennem værket tilføres ingen miljøfarlige stoffer. Som beskrevet i afsnit 6.1.2.3 vil der ved cirkulationen af havvand gennem blok 7 ikke skabes koncentrationer i den nederste del af Odense Å eller i Seden Strand, som vil være væsentligt højere end det niveau, der vil forekomme i referencesituationen. Da tilførslerne til og koncentrationerne i vandet ikke forventes at øges væsentligt i forhold til referencesituationen, er det i afsnit 6.2.4 yderligere vurderet, at niveauerne i biota ikke at blive påvirket af scenarie 1 og 2.

Det vurderes endvidere, at scenarierne ikke vil bevirke en øget frigivelse af miljøfarlige stoffer fra sedimentet i Odense Fjord.

I forlængelse deraf vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning af koncentrationer af miljøfarlige stoffer i Ydre Odense Fjord som konsekvens af scenarie 1 eller 2.

- *Bestandsniveauet for hver af de arter, der er karakteristiske for naturtypen, skal sikre bestandens langsigtete opretholdelse på stabilt eller stigende niveau.*

Der er i de øvrige afsnit foretaget en række vurdering af påvirkninger på bestande og artssammensætninger for en række af de arter der er karakteristiske for naturtyperne i Odense Fjord. Selvom det er usikkert, hvilke bestandsniveauer, der er nødvendige for langsigtet opretholdelse af disse på et stabilt eller stigende niveau, er der ikke i de gennemførte vurderinger noget der tyder på, at forholdene ved scenarie 1 og 2 vil være væsentligt forskellige på dette felt ift. referencesituationen. Scenarierne 1 og 2 vil derfor ikke at være til hinder for opfyldelse af dette kriterie.

- *Vedr. naturtype 1140, mudder- og sandflader blottet ved ebbe ("vadeblader").*

Naturtypen vadeblader findes især i Odense Fjords nordvestligste del, men forekommer også i et område ved Dørholm. Dette område påvirkes ikke af scenarierne. Naturtypen findes endvidere også i Seden Strand, hvor der imidlertid ikke er foretaget en egentlig kortlægning (Figur 8-2). Scenarie 1 og 2 vil ikke at påvirke denne naturtypes areal (udbredelse). Flere af ovenstående kriterier kan pga. vadebladernes tidvise tørlægning dog

ikke anvendes for denne naturtype. Der suppleres derfor med to ekstra kriterier, der diskuteres i det følgende.

- *Udbredelsen (målt som biomasse eller produktion) af bentiske diatoméer skal være stabil eller stigende.*

For scenarierne 1 og 2 beregnes en forøget produktion og biomasse af bentiske mikroalger specielt i Seden Strand (ca. 8%) og minimal grad i de ydre dele af Odense Fjord. Arealet hvor de kan trives forventes pga. forbedre lysforhold ved bunden at vil være stigende ved scenarie 1 og 2 i forhold til referencen.

Bentiske mikroalger omfatter primært diatoméer. Scenarierne vurderes således at have en generelt positiv påvirkning i forhold til dette kriterium.

- *Dækningsprocenten af løstdrivende alger skal være stabil eller faldende.*

Løstdrivende alger er i modellen repræsenteret ved enårige løstliggende alger. Disse makroalger i inderfjorden udgøres især af trådalger, søsalat og rørhinde og i yderfjorden af desuden af krølhårstang og andre trådalger (fedtmøg).

Der beregnes i Seden Strand en svag stigning (ca. 5 %) for denne gruppe for scenarie 1, mens der for scenarie 2 beregnes en marginal reduktion (0,4 %). I den øvrige del af fjorden er ændringerne marginale (0,4-1,6%) og dermed ikke væsentlige.

Stigningen i produktionen af gruppen af "løstliggende enårige alger" i Seden Strand er ved scenarie 1 lidt mindre end for gruppen af "flerårige makroalger, ålegræs og bentiske mikroalger". Stigningen i produktionen hos de enårige makroalger opfylder snævert set således ikke den formulere målsætning set i forhold til referencesituationen, da dækningsprocenten af disse iflg. Natura 2000-planen skal være stabil eller faldende.

Men da der samlet er tale om en samlet vækst af alle grupper af bundvegetation pga. af forbedre lysforhold ved bunden, og der sker en mindre forskydning mod gruppen af "flerårige makroalger, ålegræs og bentiske mikroalger" samt de ændringer, der er beregnet, er små, vil den samlede påvirkning af bundvegetationen og økosystemet knyttet hertil ikke være væsentlig. Det samlede økosystems integritet vil derfor ikke blive påvirket.

I scenarie 2 beregnes der en svag reduktion i gruppen "løstliggende enårige makroalger" i Seden Strand i forhold til referencesituationen. Denne er dog så marginal, at den må betragtes som uden reel betydning og altså ikke væsentlig. Ændringer i de øvrige delområder vurderes marginale og effekterne på gruppen "løstliggende enårige makroalger" må her ligeledes karakteriseres som uvæsentlige for økosystemet.

Ændringer i de øvrige delområder på gruppen "løstliggende enårige makroalger" er helt marginale for såvel scenarie 1 som 2, og der vil ikke være nogen reel forskel mellem scenarierne og referencesituationen.

Udviklingen i dækningsprocenten af løstdrivende alger vil i alle områder af Odense Fjord i højere grad være afhæng af andre faktorer som f.eks. næringsstofudledning og klimaforhold end af cirkulationen af havvand gennem FFP ved scenarie 1 hhv. 2. Scenarie 1 og 2 vil være uden væsentlig påvirkning på om dækningsprocenten af løstdrivende alger vil være stigende, stabil eller faldende.

- *Sammenfattede vurderinger:* Vurderingen af kølevandsudledningens effekt i forhold til bevaringsmålsætningerne for habitatområdets marine naturtyper er sammenfattet i Tabel 9-1.

Tabel 9-1. Sammenfatning af vurderingerne af effekter af scenarie 1 og 2 i forhold til de anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus for de marine naturtyper (1110 Sandbanker, 1140 Vadeflader, 1160 Lavvandede bugter og 1170 Rev) i Habitatområde nr. 94, Odense Fjord. Se teksten for en nærmere redegørelse for effekter og vurderingsgrundlag.

Kriterium	Effekt af scenarie 1	Effekt af scenarie 2	Grundlag for vurdering
Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende og bør alene være reguleret af naturlige dynamiske processer	Kølevandsudledningens effekt vurderes uden betydende effekt på naturtyperne	Svagt positiv for biogene rev i Seden Strand. Øvrige naturtyper uden påvirkning	Modelberegninger for salinitet, temperatur ilt, næringsniveauer og primærproduktion. Placering af flere af naturtyperne bevirker at mulige effekter fra vandcirkulation er marginale.
Arealet af uforstyrret havbund, forstået som sammenhængende arealer med bentisk vegetation og følsomme faunaarter, skal være stabilt eller stigende	Kølevandspumpning vil have en svag positiv til neutral overfor dette kriterie.	. Vandcirkulation gennem varmepumper vil have en svag positiv til neutral overfor dette kriterie.	Modelberegninger at bundvegetationens produktion samt af nærings- og iltforhold
Koncentrationen af næringssalte i vandet skal være stabil eller faldende	Samlet svagt positiv til neutral. Dvs. i overensstemmelse med kravet	Samlet svagt positiv til neutral. Dvs. i overensstemmelse med kravet	Modelberegninger
Lysgennemtrængningen i vandet skal være stabil eller stigende*	Svagt positiv til neutral. Dvs. i overensstemmelse med kravet	Svagt positiv til neutral. Dvs. i overensstemmelse med kravet	Modelberegninger
Ålegræs skal kunne vokse ned til en dybde på 4,2 m	Neutral – eventuelt svag positiv. Dvs. ikke til hinder for opfyldelse af krav.	Svag positiv til neutral. Dvs. ikke til hinder for opfyldelse af krav.	Modelberegninger
Den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse skal være stabil eller stigende*	Svag positiv til neutral. Dvs. ikke til hinder for opfyldelse af krav.	Svag positiv til neutral. Dvs. ikke til hinder for opfyldelse af krav.	Modelberegninger
Den bentiske vegetations artsdiversitet skal fastholdes eller øges til et fastlagt niveau*	Positiv i Seden Strand pga. øget og mere stabil salinitet i Seden Strand. Ingen negativ påvirkning på udpegningsgrundlag, bevaringsstatus eller økosystemet integritet. bevaringsstatus	Positiv i Seden Strand pga. øget og mere stabil salinitet i Seden Strand. Lidt tydeligere end ved scenarie 1. Ingen negativ påvirkning på udpegningsgrundlag, bevaringsstatus eller økosystemet integritet. bevaringsstatus	Historiske data Modelberegninger
Den bentiske vegetations arts-sammensætning skal være inden for den forventede variations-bredde for naturtypen i Danmark	Ingen negativ påvirkning. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Ingen negativ påvirkning; kriteriet vurderes at være opfyldt	Historiske data Modelberegninger

Kriterium	Effekt af scenarie 1	Effekt af scenarie 2	Grundlag for vurdering
Udbredelsen (målt som biomasse eller produktion) af bentiske diatoméer skal være stabil eller stigende	Positiv påvirkning i Seden Strand. Neutral i de ydre dele af Odense Fjord. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Positiv påvirkning i Seden Strand. Neutral i de ydre dele af Odense Fjord. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Modelberegninger
Dækningsprocenten af løst-drivende alger skal være stabil eller faldende	Svag negativ effekt i Seden Strand med en stigning i produktionen på ca. 5 %. Vækst i alle grupper af bundvegetation. Forskydning mod øvrige grupper af bundvegetation. Ingen effekt på økosystemets integritet. Ingen påvirkning i de ydre dele af Odense Fjord.	Svag positiv påvirkning i Seden Strand. Ingen påvirkning i de ydre dele af Odense Fjord.	Modelberegninger
Makrofaunaens indvidtæthed og biomasse skal fastholdes eller forbedres til et fastlagt niveau	Ingen negativ påvirkning i Seden Strand og Ydre Odense Fjord. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Ingen negativ påvirkning i Seden Strand og Odense Fjord. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Historiske data. Litteratur data. (Modelberegninger
Makrofaunaens artssammensætning skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark	Ingen negativ påvirkning (variationer i saltholdighed dæmpes og salinitet øget). Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Ingen negativ påvirkning (variationer i saltholdighed dæmpes og salinitet øget). Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Historiske data (Fyns Amt 2006a, Kristensen et al. 2012); DHI modelkørsler (2017)
Koncentrationen af miljøfarlige stoffer i biota og sediment skal fastholdes eller mindskes til et fastlagt niveau	Ingen påvirkning. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Ingen påvirkning. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Oplysninger fra FFP om ingen frigivelse af miljøfarlige stoffer ved cirkulation gennem værket
Bestandsniveauet for hver af de arter, der er karakteristiske for naturtypen, skal sikre bestandens langsigtede opretholdelse på stabilt eller stigende niveau	Påvirkes ikke i forhold til referencesituationen.	Påvirkes ikke i forhold til referencesituationen.	

9.1.3 Laguner, strandsøer og strandenge med en- eller flerårig vegetation

Naturtyperne 1150, 1310 og 1330 behandles sammen, da de inden for habitatområdet ofte forekommer i tilknytning til hinanden og i nogen grad påvirkes af de samme presfaktorer. Naturtypernes udbredelse i området og de trusler mod naturtyperne, der er identificeret for Odense Fjord, er beskrevet i afsnit 8.1. Det bemærkes, at forekomsten af naturtype 1150 kun er delvist kortlagt, idet der i områdets strandenge findes en del småsøer, som må formodes at være saltpåvirkede og derfor falder inden for definitionen af naturtypen. Naturtype 1310 er kortlagt separat i to områder ved Seden Strand, men forekommer også ofte i tilknytning til strandenge (hyppigt som småskala-mosaik) og formodes at være til stede i Seden Strand.

De identificerede trusler mod naturtyperne, og eventuelle effekter af hhv. scenarie 1 og 2 i forhold til disse trusler, er opsummeret i Tabel 9-2.

Tabel 9-2. Vurdering af effekter fra scenarie 1 og 2 i forhold til de identificerede trusler mod naturtyperne 1150, 1310 og 1330 i Habitatområde nr. 94, Odense Fjord.

Trussel	Lagune (1150)	Enårig strand- engsvegetation (1310)	Strandenge (1330)	Baggrund for vurdering
Næringsstof-belastning	Ingen effekt for landbaserede tilledninger; svagt positiv effekt for tilledning fra Seden Strand. Vil ikke hindre gunstig bevaringsstatus eller områdets økologiske integritet.	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Modelberegninger
Uhensigtsmæssig hydrologi	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Scenarierne påvirker ikke hydrologien
Tilgroning	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Scenarierne påvirker ikke N-depositionen eller græsningstrykket
Arealreduktion / fragmentering	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Scenarierne bevirker ingen indskrænkning i strandengenes areal
Invasive plantearter	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Ingen effekt.	Scenarierne er uden betydning for forekomsten af rynket rose o.a. invasive arter

Målsætningen for de tre naturtyper er gunstig bevaringsstatus. De anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus er beskrevet i afsnit 8.1.1.3 og er opsummeret i

Tabel 9-3, ledsaget af en vurdering af scenarie 1 og 2's effekt i forhold til de enkelte kriterier. I de tilfælde, hvor en mere uddybende vurdering har været nødvendig, er den anført i den følgende tekst.

Alle tre naturtyper oversvømmes alle med jævne mellemrum, hvorved de tilføres saltholdigt vand fra fjorden. Ændringer af temperatur og saltholdighed i fjordvandet kan derfor i princippet påvirke naturtyperne.

Cirkulation af fjordvand gennem FFP medfører en ændring af temperatur og forøgelse af saltholdighed i vandet i Seden Strand, især i den sydlige og sydvestlige del (afsnit 4.2.1). Cirkulationen dæmper desuden svingningerne i saltholdigheden, især i perioder med stor tilledning af ferskvand fra Odense Å. Derfor påvirkes også det vand, der tilføres strandenge og strandsøer i fjordens inderste del i forbindelse med de jævnlige oversvømmelser.

Tabel 9-3. Vurdering af effekten af hhv. scenarie 1 og 2 i forhold til de anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus for naturtyperne lagune (1150), enårig strandengsvegetation (1310) og strandenge (1330). For naturtype 1150 gælder en række yderligere kriterier, der er vurderet i sammenhæng med de øvrige marine naturtyper (se afsnit 9.1.3).

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af scenarie 1	Vurderet effekt af scenarie 2	Baggrund for vurdering
1150 1310 1330	Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende og bør alene være reguleret af naturlige dynamiske processer	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenarierne påvirker ikke arealet af kystlaguner/strandsøer. Den øgede salinitet kan påvirke arealet med strandenge; se nedenfor
1310 1330	Andelen af arealet, der udsættes for oversvømmelse fra havet (naturlig hydrologi) skal være stabil eller stigende	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenarierne påvirker ikke hydrologien
1310	Naturtypen skal sikres en naturlig erosions- og sedimentationsdynamik	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenarierne medfører ingen påvirkning af områdets fysiske forhold
1310 1330	N-depositionen må ikke overskride tålegrænsen for naturtypen	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenarierne påvirker ikke N-depositionen
1150	Koncentrationen af nærings-salte i vandet skal være stabil eller faldende	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Modelberegninger viser at koncentrationerne af nærings-salte i Seden Strand nedsættes svagt af scenarie 1 og 2. Ingen mærkbar effekt i den ydre del af fjorden.
1150	Lysgennemtrængningen i vandet skal være stabil eller stigende	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Modelberegninger
1330	Ledningsevnen skal være stabil eller i forbedring og skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark	Ledningsevnen øges og stabiliseres i Seden Strand. Kriteriet vedr.	Ledningsevnen øges og stabiliseres i Seden Strand. Kriteriet vedr.	Cirkuleringen af fjordvand øger og stabiliserer saltholdigheden i vandet i Seden Strand. (Modelberegninger). Øget tilførsel af salt med fjordvandet medfører

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af scenarie 1	Vurderet effekt af scenarie 2	Baggrund for vurdering
		variations-bredden vurderes opfyldt.	variations-bredden vurderes opfyldt.	højere ledningsevne; se nedenfor
1330	pH skal være stabil og ikke væsentligt lavere end lokalitetens naturlige surhedsgrad	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Den øgede salinitet vurderes at være uden betydning for strandengenes surhedsgrad
1330	Afstanden til nærmeste areal med pesticidanvendelse eller gødsning skal være minimum 50 m.	Ingen påvirkning.	Ingen påvirkning.	Scenarierne påvirker ikke pesticidanvendelse og gødsning
1310 1330	Arealandelen med græsning skal være stabil eller stigende	Ingen påvirkning.	Ingen påvirkning.	Scenarierne påvirker ikke omfang og intensitet af græsning
1150	Den bentiske vegetations dækning og dybdeudbredelse skal være stabil eller stigende	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Neutral påvirkning af sigtddybde, (modelberegninger). Placering af 1150.
1150	Den bentiske vegetations artsdiversitet skal fastholdes eller øges til et fastlagt niveau	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Arter i kystlaguner er tilpasset varierende salinitet; effekter af scenarierne vurderes som marginale
1150 1310 1330	Vegetationens artssammensætning skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet. Kriteriet vurderes at være opfyldt.	Vurderet på baggrund af de karakteristiske arters følsomhed over for ændringer i temperatur og salinitet.
1150 1310 1330	Bestanden af hver af de arter, der er karakteristiske for naturtypen, skal være tilstrækkelig til at sikre bestandens langsigtede opretholdelse på stabilt eller stigende niveau	Upåvirket.	Upåvirket.	Vurderet på baggrund af de karakteristiske arters følsomhed over for ændringer i temperatur og salinitet.

I perioderne mellem oversvømmelserne påvirkes temperatur og saltholdighed af ind- og udstråling, nedbør og fordampning. Nedbør medfører en fortynding, og fordampning en forøgelse af saltkoncentrationerne i sø- og jordvandet. På langt størstedelen af strandengsarealet dominerer disse processer, især fordampningen, over tilførslen af saltholdigt vand, hvilket eksempelvis ses af, at de højeste saltkoncentrationer som hovedregel ikke forekommer i de hyppigst oversvømmede områder (Vestergaard 2000).

I sammenligning med de nævnte vejrfaktorer vurderes de simulerede ændringer for scenarie 1 og 2 i saltkoncentrationerne i Odense Fjord kun at ville resultere i marginale og ikke væsentlige ændringer i salteksposering af naturtyperne, hvorfor effekterne af ændrede saltholdighed ved scenarie 1 og 2 generelt vurderes som værende uden betydning. Eneste eventuelle undtagelse er de hyppigt oversvømmede (nedre) dele af strandengene langs Odense Å og vest for Seden Strand by (Figur 8-6). Disse strandenge ville formentlig være mere ferskvandspåvirkede uden cirkulation af kølevand, og præget af strandeng vil i referencesituationen sandsynligvis være lidt mindre udtalt.

Påvirkningen fra kølevandsudledningen vil bestå af en periodevis øget salinitet. Denne påvirkning vil hovedsageligt forekomme i den nedre del af strandengene, hvor salteksposeringen fra vandet vil være størst. I dette område er der dog også den største del af salttolerante arter. Mindre ikke væsentlige ændringer i artssammensætningen kan forekomme, men hverken scenarie 1 eller 2 vurderes at bevirke forringelser i naturtilstanden i strandengene langs Seden Strand.

Den øgede saltvandspåvirkning ved scenarie 1 og 2 vurderes ikke at udgøre en forringelse, idet den muliggør, at de salttålende (eu- og mesohalobe) arter, der er karakteristiske for naturtyperne 1310 og 1330, får bedre vilkår på bekostning af de mere vidt udbredte, oligohalobe arter. Sidstnævnte vil dog stadig kunne trives på de øvre, mindre saltpåvirkede dele af strandengene (jordbærkløver-zonen).

Spidshale er blevet fundet ét sted i forbindelse med naturtypekortlægningen, men denne art hører primært til mellem den nedre og øvre salteng, og vurderes derfor at være tolerant overfor de periodevise forøgelse i salinitet, som scenarie 1 og 2 vil medføre. Spidshale er en sjælden enårig græs, der er afhængig af lysåbne forhold, især græsning. Den vokser på sandet eller leret lysåben bund på strandenge, evt. helt ude i opskylzonen.

Skulle der forekomme saliniteter der kan risikere at fortrænge spidshale fra de nedre arealer af strandengen, vil der stadig være et regime for arten længere oppe ad strandengen. Arten vurderes derfor ikke at være udsat for længerevarende påvirkninger, som følge af scenarie 1 og 2.

Det skal desuden fremhæves, at den nuværende afgrænsning af naturtyperne inden for Natura 2000-området, som den fx er vist i basisanalysen, er baseret på en situation med cirkulation af fjordvand gennem Fynsværket og udledning i sammenløbet med Odense Å 800 m fra udmunding inderst i Seden Strand.

Den ændrede vandtemperatur kan potentielt påvirke hastigheden af en række biologiske processer i de områder, der jævnligt oversvømmes. Dette kan i princippet påvirke planternes indbyrdes konkurrenceforhold. Temperatureffekten af det tilførte cirkulerede vand vurderes dog som relativt ubetydelig i sammenligning med effekten af solindstrålingen.

Som udgangspunkt vurderes ingen af de arter, der er karakteristiske for naturtyperne 1150, 1310 og 1330 (Anonym 2010), at blive negativt påvirket af en let temperaturforøgelse. Vurderingen bygger på, at ingen af de pågældende arter har deres sydgrænse i eller nær Danmark, hvilket indikerer, at de også kan klare sig under varmere forhold. Derimod er flere af naturtypernes karakteristiske arter, fx. strand-malurt og spidshale, tæt på deres nordgrænse i Danmark. Manglen på "nordlige" strandengsarter fremhæves også af

Vestergaard (2000). Temperatursænkningerne ved scenarie 2 er så minimale at det vurderes, at det ingen effekter vil være på arterne som ligger tæt på deres nordgrænse.

Lav hindebæger, der er en dansk ansvarsart, har en af sine hovedforekomster på strandene langs de ydre dele af Odense Fjord. Arten har en ret begrænset udbredelse og forekommer ud over i Danmark kun langs den svenske og norske Kattegatkyst, på De Britiske Øer (især i Irland) og i Bretagne. Danmark ligger således i den nordøstlige del af udbredelsesområdet. Sammenholdt med artens udbredelsesområde vurderes det, at der ikke vil være effekter af de mindre temperaturændringer, som scenarie 1 og 2 vil kunne udsætte arten for. I den forbindelse skal det fremhæves at ændringer i temperatur, salinitet og næringsforhold i de ydre dele af Odense Fjord, langs hvilke hovedparten af strandene findes, vil være helt marginale. Der vil her ikke være nogen risiko for, at der sker nogen påvirkning pga. af de to scenarier. Der er ved kortlægningen af strandene langs Seden Strand ikke konstateret nogle af de seks danske ansvarsarter, der er knyttet til strandene hvilket inkluderer *lav hindebæger*.

Artssammensætningen på strandene er fordelt ud på en række salinitets-regimer. Nærmest vandkanten ses de mest salt-tolerante arter, herunder nogen af de sjældne ansvarsarter. Regimerne er mange steder vertikalt afgrænsede, hvor mindre salttolerante arter vil vokse højere op i terrænet på stranden, hvor de er mindre udsatte. Nærmest vandet ser man derfor gerne plantevæksten domineret af kveller, vadegræs, harril, strandvejbred, strandasters m.m. Højere oppe på stranden aftager hyppigheden af disse planter, og disse arter er oftere også mindre fugtigbundsprægede.

Af trusler og begrænsninger for strandene omkring Seden Strand, fremgår det af mange af besigtigelse- og kortlægningsrapporterne fra miljøportalen, at hydrologi og kystsikring begrænser udbredelsen og tilstanden af naturtypen adskillige steder. Desuden medvirker eutrofiering til at næringstolerante arter, som rajgræs og tagrør mange steder vokser hyppigt. Invasive arter som rynket rose, buketorn og kæmpe-bjørneklo fremgår også af flere rapporter at påvirke naturtilstanden negativt.

Sammenfattende vurderes det, at scenarierne 1 og 2 ikke udgør nogen hindring for, at naturtyperne kystlaguner/strandsøer (1150), enårig strandvegetation (1310) og strandeng (1330) kan opnå gunstig bevaringsstatus inden for habitatområdet Odense Fjord.

9.1.4 *Enårig og flerårig vegetation på stenede strande*

Naturtyperne enårig vegetation på stenede strandvolde (1210) og flerårig vegetation på stenede strande (1220) er fundet inden for habitatområdet Odense Fjord, men er ikke kortlagt. Naturtyperne er tilstede ved Seden Strand og kan derfor påvirkes af udledninger fra FFP.

De generelle trusler mod naturtyperne ifølge Søgaard et al. (2005) er kystsikring, råstofindvinding, landbrugsmæssig udnyttelse og forekomst af den invasive art rynket rose (sidstnævnte kun for naturtype 1220). Det er åbenlyst, at udledninger fra FFP er uden betydning for disse trusler.

Målsætningen for de to naturtyper er gunstig bevaringsstatus, jf. Søgaard et al. (2005). De anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus er opsummeret i Tabel 9-4, sammen med en

vurdering af scenariernes effekt i forhold til de enkelte kriterier. Uddybende vurderinger er anført i følgende tekst.

Naturtype 1210 opretholdes gennem jævnlige tangopskyl, der sørger for tilførsel af kvælstofrigt, organisk materiale. Naturtypen kan derfor i princippet påvirkes af faktorer, der ændrer mængden og artssammensætningen af makroalger i det tilstødende havområde. Ifølge modelberegningerne (afsnit 3.2.6) bevirker scenarie 1 og 2 en forøgelse af makroalgernes og ålegræs' produktion og biomasse i Seden Strand. Det vurderes dog, at de beregnede ændringer er af en størrelsesorden, som er uden væsentlig betydning for tilførslen af næringsrigt materiale til områdets strandvolde.

Tabel 9-4. Vurdering af effekterne af scenarie 1 og 2 i forhold til de anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus for naturtyperne enårig vegetation på stenede strandvolde (1210) og flerårig vegetation på stenede strande (1220).

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af havvandsirkulation	Baggrund for vurdering
1210 1220	Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende; dog er naturlige svingninger grundet kystdynamik acceptable	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Naturtypernes areal begrænses primært af trusler, som ikke påvirkes af scenariene
1210 1220	Naturtypen skal sikres en naturlig erosions- og sedimentationsdynamik	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenariene påvirker ikke kystdynamikken
1210	Tilførslen af organisk materiale og næringsstoffer i form af tangopskyl skal være stabil eller i forbedring mod en naturlig tilstand	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenarie 1 og 2 øger produktionen af makroalger i Seden Strand (modelberegninger)
1220	Dækningsgraden af rynket rose skal være faldende og bør være under 5 %	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Scenariene er uden betydning for forekomsten af terrestriske, invasive arter
1210 1220	Artssammensætningen af planter skal være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Vurderet på baggrund af de karakteristiske arters følsomhed over for modelberegnete ændringer i temperatur og salinitet
1210 1220	Bestanden af hver af de arter, der er karakteristiske for naturtypen, skal være tilstrækkelig til at sikre bestandens langsigtede opretholdelse på stabilt eller stigende niveau	Ingen negativ påvirkning på naturtypens udbredelse og økologiske integritet.	Vurderet på baggrund af de karakteristiske arters følsomhed over for modelberegnete ændringer i temperatur og salinitet.

Begge naturtyper findes langs stenede kyster i de indre danske farvande, fra det nordlige Kattegat til Østersøen, og dækker således en salinitetsgradient fra over 30 psu til ca. 8 psu. I størstedelen af dette område kan saltholdigheden variere betydeligt, afhængig af vind- og strømforhold. Naturtypernes karakteristiske arter (Anonym 2010) er derfor tilpasset et vist, og til dels varierende, saltindhold i vand og luft. Den øgede og mere stabile

saltholdighed i Seden Strand, der følger af cirkulationen af fjordvand gennem FFP, vurderes derfor ikke at udgøre en negativ påvirkning.

De ændrede vandtemperaturer i Seden Strand kan potentielt påvirke levevilkårene i de to naturtyper, da naturtyperne ikke normalt er vanddækkede, men findes i og oven for opskylszonen. De simulerede ændringer i vandets temperatur vurderes dog at være ikke væsentlige og af underordnet betydning i forhold til lufttemperaturen. Det er desuden undersøgt, om nogen af de karakteristiske arter med deres forekomst på Fyn er tæt på deres syd- hhv. nordgrænse og på den baggrund, derfor kan tænkes at ville påvirkes negativt af de mulige temperaturændringer. Dette vurderes ikke at være tilfældet.

Sammenfattende vurderes det, at udledninger svarende til scenarie 1 og 2 ikke udgør nogen hindring for, at de to strandvolds-naturtyper (1210 og 1220) kan opnå eller opretholde en gunstig bevaringsstatus inden for habitatområdet. Effekter af scenarierne er så små at de må karakteriseres som ikke væsentlige.

9.1.5 *Vandløb med vandplanter*

Naturtypen vandløb med vandplanter (3260) forekom ifølge Naturstyrelsens kortlægning i Odense Å i 2011 og 2015, med undtagelse af de nederste ca. 1,4 km. Inden for habitatområdet formodes naturtypen også at forekomme i Vejrup Å, der udmunder i Seden Strand ca. 3 km fra Odense Å's munding. En inspektion i september 2023 har vist at udbredelsen af naturtypens 3260 siden da er gået tilbage (WSP, 2023). Dette er nærmere beskrevet i afsnit 6.1.3 og nedenfor i afsnit 9.1.5.3.

Ved vurdering af effekten af cirkulation af havvand gennem Fynsværket er påvirkning ikke primært beskrevet i forhold til 2011/2015-observationerne, men i forhold til en modelleret referencesituation, hvor der ikke cirkuleres vand gennem Fynsværket. Dette gøres, da det ikke er muligt at skaffe beskrive af udbredelse fra før værket startede cirkulationen af havvand.

De vigtigste trusler mod naturtypen vurderes generelt at være faktorer som ændrede hydrologiske forhold, morfologisk forarmning, grødeskæring og opgravninger, intensiv græsning på bredderne etc. Det er åbenlyst, at vandcirkulationen gennem FFP ved scenarie 1 og 2 udledningen er uden indflydelse på disse trusler.

Desuden kan strømningsforhold have betydning for naturtypens udbredelse. Vandcirkulationen gennem værket medfører en forøgelse af vandføringen i åens nederste del efter sammenløbet med Odense Gl. Kanal. Vandføringen opstrøms sammenløbet kan også påvirkes af stuvningseffekter, men effekten er relativt lille.

De vandplanter der er karakteristiske for naturtypen, er alle tilpasset strømmende vand og stor variation i afstrømning, og det vurderes, at de ændrede strømhastigheder ikke i sig selv medfører nogen forringelse af vandplanternes levevilkår.

Såvel med som uden cirkulation af fjordvand gennem Fynsværket vil området udlagt som naturtype 3260 (vandløb med vandplanter) i Habitatområde 94 kunne blive påvirket af saltvandsindtrængning, men hyppigheden forøges med vandcirkulationen gennem værket. Saltvandspåvirkningen udgør en stressfaktor for naturtypen 3260 Vandløb med vandplanter i habitatområde 94.

Yderligere kan ændrede temperaturforhold og næringsniveauer være stressfaktorer for naturtypen 3260.

Målsætningen for naturtypen er gunstig bevaringsstatus. Desuden gælder også her det generelle krav om at økosystemets integritet ikke må påvirkes negativt. Påvirkning fra cirkulationen af fjordvand gennem Fynsværket ved scenarie 1 og 2 er diskuteret nedenstående. Kriterierne for naturtype 3260 (vandløb med planter) er opsummeret i Tabel 9-5, sammen med en vurdering af opsummering effekt i forhold til de enkelte kriterier.

9.1.5.1 *Næringsniveau, eutrofiering og vandplanter i vandløb*

Naturtypen trues generelt af eutrofiering. I forbindelse med de netop gennemførte beregninger er der, for en referencesituation uden udledning af fjordvand fra FFP, beregnet maksimale Total-N niveauer i åen på omkring 6 mg/l. Det er yderligere beregnet at dette niveau reduceres med ca. 1 mg/l ved scenarie 1 op til 2 mg/l ved scenarie 2.

For fosfor beregnes der for referencesituationen Total-P niveauer på op mellem 0,150-0,200 mg/l. Disse niveauer reduceres med op til ca. 0,020 mg/l for scenarie 1, mens der ved scenarie 2 beregnes reduktioner på op til 0,050 mg/l.

Forskellen skyldes fortynding af åens vand med fjordvand som indeholder betydelig lavere næringsstofkoncentrationer. Dette betyder at eutrofieringstruslen reduceres ved gennemførsel af scenarie 1 og 2. Der vil derfor ikke være nogen negativ påvirkning heraf på tilstand, bevaringstaus eller økosystemets integritet.

9.1.5.2 *Temperatureffekt på vandplanter i vandløb*

Temperaturen i åen ved sammenløbet og i åmundingen øges ifølge modelberegningerne med i gennemsnit ca. 2-3 °C ved kølevandpumpning i scenarie 1, mens den maksimale overtemperatur i forhold til åen kortvarigt (time værdier) kan blive på ca. 8-10°C. Disse maksimale temperaturstigninger beregnes for situationer, hvor fjordens temperatur er højere end åens, og der samtidig cirkuleres kølevand.

De højeste temperaturer i åen forekommer i sommermånederne, hvor der ikke vil ske nogen betydelig vandcirkulation gennem FFP og dermed heller ikke påvirkning af temperaturforholdene.

Ved cirkulation gennem varmepumpen som beskrevet for scenarie 2 ligger beregnede ændringer generelt på -2 til +4 grader. I korte perioder (time værdier) kan der dog forekomme temperatursforskelle i forhold til åen på op til ca. 7 grader. Som for scenarie 1 forekommer disse maksimale temperaturændringer i situationer, hvor vandet, der cirkuleres fra fjorden, er forskellig fra åens.

Det vurderes, at ingen af de plantearter der normalt forekommer i de nedre dele af større vandløb, er særligt følsomme over for temperaturændringer som beskrevet ovenfor. Dette skyldes, at de pågældende arter typisk også forekommer i søer og damme, hvor temperaturen er højere end i åerne. Der er desuden ingen af naturtypens karakteristiske arter eller karplanter, der indikerer naturtypen under danske forhold, der har deres sydgrænse i eller nær Danmark og derfor må formodes at blive påvirket negativt af en

temperaturstigning (jf. udbredelseskortene på <http://linnaeus.nrm.se/flora>). Yderligere er arterne naturligt udsat for variationer væsentligt større end de beregnede variationer der induceres ved såvel scenarie 1 som 2. Temperatureffekterne af scenarierne karakteriseres derfor som ikke væsentlig i relation til forekomst af vandplanter i åen.

Temperaturændringerne kan påvirke de biologiske processer og derigennem forstærke hhv. hæmme eutrofieringseffekterne. I den forbindelse skal de gennemsnitlige temperaturændringer betragtes. Kortvarige temperatur (time værdier) vil ikke have nogen betydende effekt på disse processer. De beregnede gennemsnitlige temperaturændringer vurderes ikke at være af en størrelse, som mærkbar vil kunne påvirke eutrofieringen i den nedre del af åen. Her er næringsforholdene den helt afgørende faktor for eutrofieringen. Næringsstofniveauerne her vil reduceres ved begge scenarier. Eutrofieringen i den nedre del af åen påvirkes derfor ikke af cirkulationen gennem værket.

Kølevandsudledningen ved scenarie 1 henholdsvis afkølingen fra scenarie 2 vil ikke have nogen mærkbar effekt på temperaturforholdene i Vejrup Å. Der er ikke beregnet væsentlige ændringer i temperatur eller salinitet i den del af Seden Strand hvortil Vejrup Å tilløber. Påvirkningerne i Vejrup Å vil i forlængelse deraf ikke have væsentlige effekter på vandplanterne i åen.

Samlet vil hverken scenarie 1 eller 2 vil have nogen væsentlig effekt på naturtype 3260 gennem en temperatureffekt.

9.1.5.3 *Saltholdighedens effekt på naturtype 3260 vandløb med vandplanter*

Den primære effekt fra cirkulation af fjordvand gennem FFP på undervandsvegetation i Odense Å kan henføres til, at der pumpes saltholdigt vand ud i sammenløbet med åen ca. 800 m fra udløbet i Odense Fjord. Denne udpumpning forårsager, at der sker en saltvandsoptrængning i åen, som er mere udtalt, end hvis havvandspumpningen ikke forekom. Tilstedeværelsen af naturtypen 3260 Vandløb med vandplanter vil bl.a. være betinget af salinitetsvariationen (niveau og frekvens) forårsaget af såvel naturlige forhold som den påførte påvirkning (kølevandsudledningen) gennem de forudgående år.

Effekten af saltpåvirkningen af naturtype 3260 (vandløb med vandplanter) ved gennemførsel af scenarie 1 og 2 er i denne rapport tidligere diskutere i relation til krav i henhold til vandområdeplanerne og vandrammedirektivet – se afsnit 6.1.3.

I Natura 2000-område nr. 114 Odense Å (Habitatområde H98), der ligger opstrøms Kertemindevej (ca. 2480 m opstrøms åmundingen), forekom der i 2011 og 2015 udbredte bestande af en artsrig version af Naturtype 3260. Ifølge modelberegningerne vil dette område ikke blive påvirket af gennemførelsen af scenarie 1 og 2, dvs. den saltpåvirkning området bliver udsat for vil svare til en reference situation uden gennemførsel af scenarierne. Det er derfor i denne sammenhæng ikke relevant at foretage yderligere vurdering for dette område.

Som tidligere nævnt forekom der i Odense Å i 2011 og 2015 nedstrøms Kertemindevej dvs. i Natura 2000-område nr. 110 Odense Fjord (Habitat område H 94) en artsfattig udgave af naturtype 3260 med dominans af brudelys og en relativ sparsom forekomst af andre salttolerante arter som bl.a. børstebledet vandaks de første 150 meter nedstrøms Kertemindevej. Længer nede ad vandløbet var forekomsterne meget sparsomme og udelukket knytte til bredzonen. Som også tidligere nævnt viste en inspektion i september

2023 (WSP 2023) at naturtype 3260 var gået meget tilbage, og at der nu kun var spredte forekomster (med op til ca. 25 % dækning) af undervandsformen af Søkogleaks de første 50 meter nedstrøms Kertemindevej. Længere nedstrøms blev der ikke fundet nogen undervandsvegetation. Efter 1. januar 2019 har cirkulationen af havvand gennem værket være væsentlig reduceret, hvorfor årsagen til den reducerede udbredelse af naturtype 3260 må skyldes andre forhold end driften af Blok 7 på Fynsværket. Ved vurdering af effekter af havvandscirkulation gennem værket ved scenarie 1 og 2 benyttes 2011-2015 observationerne sammen med modelberegninger, der er repræsentativ for denne periode, til bestemmelse af naturtypens følsomhed overfor saltvandspåvirkning. De mulige effekter af scenarie 1 og 2 vurderes således ved at sammenholde modelleret forhold under scenarierne med modelleret forhold i en referencesituation uden havvandscirkulation. I den forbindelse benyttes naturtypens saltfølsomhed, som er bestemt ved modelanalysen sammenholdt med observationerne fra 2011 og 2015. Metode er kort omtalt nedenfor samt nærmere beskrevet i afsnit 6.1.3.1.

Vejrup Å er saltvandspåvirket i ukendt omfang, og den øgede salinitet i Seden Strand, der følger af kølevandsudledningen, vil i princippet kunne påvirke vandplanterne i åen. Ændringer af saltholdigheden (Figur 3-9 og Figur 3-10) i Seden Strand ud for Vejrup Å er i midlertid så små (forøgelse på op til ca. 1,5 psu) at det ikke vurderes at ville kunne have væsentlig indflydelse på saltvandsoptrængningen i denne, og vil dermed heller ikke i væsentlig grad påvirke bundvegetationen her. Dette skal ses i sammenhæng med, at saltholdigheden i Seden Strand naturligt varierer mellem ca. 5 og 15 psu.

Det er til gengæld beregnet, at kølevandspumpning periodevis øger hyppighed af saltvandsindtrængning i den nederste del af Odense Å i forhold til referencesituationen. I forhold til den historiske modellerede periode (2007-11) begrænses saltvandsoptrængningen dog betydeligt såvel ved scenarie 1 som 2.

Ved Kertemindevej, som er opstrøms afgrænsning af habitatområde 94 ca. 2480 meter fra åmundingen, er der beregnet ingen eller meget lille påvirkning af saltoptrængningen som konsekvens af scenarie 1 og 2.

Det skal dog understreges, at faktorer som lys-, dybde- og bundforhold i lige så høj grad kan være en hovedårsag til sparsom udbredelse af habitattype 3260 i del af de nedre strækninger af Odense Å. Sparsom udbredelse i henhold manglende tilstedeværelse af mere salinitetsrobuste arter (f.eks. børstebblade vandaks og måske aks-tusindblad og hjertebladet vandaks) tyder på dette. Yderligere skal det bemærkes, at den nederste del af åen under alle omstændigheder ville være uden eller stort set uden undervandsvandplanter pga. betydelig saltvandsindtrængning også i referencesituationen og relativt stor vanddybde kombineret med dårlige lysforhold. Hele strækningen af Odense Å indenfor habitatområde 94 vurderes at være påvirket af saltvandsindtrængning, uanset om der sker udledning fra FFP.

Metode for vurdering af salteffekt på bundvegetation i Odense Å i habitatområde 94

For vandløbsstrækningen af Odense Å i Natura 2000-område nr. 114, Habitatområde H94, dvs. nedstrøms Kertemindevej, er der i afsnit 3.2.1.2 og 6.1.2.1 vist resultaterne af en frekvensanalyse for, hvor hyppigt givne saltholdigheder forventes at forekomme på udvalgte lokaliteter på strækningen.

Metoden til vurdering af effekten af øget indtrængning af saltvand i Odense Å ved scenarie 1 og 2 er beskrevet i afsnit 6.1.3.1 og der henvises hertil. Det har været nødvendigt at basere vurderingerne på en kombination af modelberegninger, frekvensanalyser af modelresultater og tilgængelig litteratur vedrørende arter og salttolerancer, samt observationer i Odense Å fra 2011- og 2015. Der har dog kun været en sparsom litteratur, der kunne anvendes, hvorfor der er lagt vægt på en historiske analyse af, hvilken salteksposering forskellige delstrækninger af Odense Å har været udsat for i kombination med observerede forekomster. Metoden er illustreret i Figur 6-2.

Effekter af salinitet ved fremtidige kølevandspumpninger på bundplanter i Odense Å

Scenarie 1

Scenarie 1 (uden kølevand juni- september) blev defineret på baggrund af, at de største kølevandsoptrængninger sker ved lave vandføringer i Odense Å. Disse forekommer primært i perioden 1. juni – 30. september. Der har dog også forekommet lave afstrømninger i visse vinterperioder, specielt ved frostbinding af nedbør. Men det vurderes, at i sommerperioden er bundvegetationen mere sårbar end i vintermånederne.

Resultat af frekvensanalysen for scenarie 1 er præsenterede frekvensanalyser i Figur 3-11, Figur 6-1 sammen med de historiske kurver. Som nævnt i afsnit 6.1.3.2 vil scenarie 1 resultere i en betydelig mindre saltpåvirkning af bundvegetationen i åen end den historiske 2015-observation, og dermed potentielt give mulighed for, at naturtype 3260 vil kunne brede sig betydeligt længere nedstrøms end ved seneste kortlægning. Dette forudsat, at saltpåvirkningen er den primære årsag til naturtypens nedstrøms afgrænsning på åens bund. Observationer fra 2023 (WSP 2023) tyder på at andre faktorer end saltvandsoptrængning generet af cirkulationen gennem Fynsværkets blok 7 har væsentlig indflydelse på vegetationens udbredelse.

Det fremgår ligeledes af afsnit 6.1.3.2, at salinitetsfordelingen i overfladevand for referencesituationen og for scenarie 1 er stort set identiske. Udbredelsen af naturtype 3260 i de lavvandede brednære områder som alene påvirkes af overfladevand, vil dermed ikke begrænses af øget saltpåvirkning forårsaget af kølevand ved scenarie 1.

Yderligere viser de historiske analyser, at den udbredte forekomst af brudelys i 2011 og 2015 på station 2330 m har været eksponeret for betydelig kraftigere og hyppigere saltpåvirkninger, end der vil forekomme i overfladevand ved såvel station 1400 som 1700 meter ved scenarie 1. Det vurderes derfor, at det er andre faktorer end saltpåvirkningen fra kølevandscirkulationen, der vil begrænse naturtype 3260's udbredelse i de lavvandede bredområder.

Modelberegningerne viser som tidligere nævnt, at der er en svagt forøget saltpåvirkning i bundvandet ved scenarie 1, i forhold til en referencesituation uden kølevand. Ved 1700 m fra åmundingen er der imidlertid kun mindre forskelle i salinitets-eksponeringen. Det drejer sig om en øget forekomst i 1-1,4 % af tiden for saliniteter mellem 5 og 15 ‰. De mest kritiske saliniteter mellem 16 og 18 ‰ forekom med mellem 0,2 og 0,5 % forøget hyppighed. De laveste saliniteter (1-4 ‰) er beregnet at ville øges i 0,05 – 0,3 % længere tid end ved den beregnede tolerancekurve bestemt ved den historiske analyse.

Da hyppigheden af de højere salinitetsniveauer over 16-18 ‰, som i følge Admiral et al. (1993) og den historiske analyse kan benyttes som maksimale tåleniveau for brudelys, kun øges mellem 0,2 og 0,5 % af tiden, og da de øvrige forøgelser af øget eksponering af saltholdigheder er små (<1,5 % af tiden), vurderes det, at ved scenarie 1 vil saliniteten ved bunden ikke være den begrænsede faktor for udbredelse af undervandsformer af brudelys ned til omkring 1700 m fra udløbet. Dette er ca. 600 meter længere nedstrøms, end den i 2015 observerede almindeligt udbredte forekomst. Scenarie 1 vurderes på baggrund af ovenstående ikke at ville have nogen betydende effekt på udbredelsen af den bundvegetation der pt. karakteriserer naturtype 3260 på strækningen og som også i referencesituationen vurderes at være dominerende på strækningen.

Modelberegningerne og frekvensanalyserne viser, som tidligere nævnt, at ved station 1400 m fra åmundingen kan bundvandets saltholdighed såvel i reference som scenarie 1 være med til at begrænse udbredelse af brudelys og dermed naturtype 3260 i vandløbets dybere dele.

Samlet set vurderes det, at ved scenarie 1 vil en udbredt forekomst af undervandsformen af brudelys (og dermed naturtype 3260) over hele åens bundareal ikke være begrænset af salinitetsvariationer ned til omkring ca. 1700 meter fra åens udløb i Odense Fjord.

På denne baggrund konkluderes scenarie 1 at kunne resultere i en stigende udbredelse af naturtypen 3260 i habitatområde 94 i forhold til observationerne fra 2011 og 2015, hvis ikke andre forhold begrænser udbredelsen. Dvs. at bevaringsstatus vil eventuelt kunne forbedres i forhold til denne historiske tilstand. Det skal dog i denne sammenhæng bemærkes, at der som diskuteret ovenfor, er sket en tilbagegang i udbredelse af naturtype 3260 i 2023 i forhold til 2011 og 2015, selvom cirkulationen gennem værket blev væsentlig reduceret efter 1. januar 2019. Andre forhold end cirkulation gennem værket må være årsag hertil. Det konkluderes, at saltvandspåvirkning ved scenarie 1 i forhold til referencesituationen ikke vil have nogen mærkbar effekt på naturtype 3260 tilstand, udbredelse eller bevaringsstatus.

Skulle der mod forventning forekomme kortvarige effekter på naturtypens plante- og dyrelivet i en kort periode med øget saltvandsindtrængning, findes der umiddelbart opstrøms vidt udbredte bestande af naturtype 3260. Området vil derfor meget hurtigt kunne rekoloniseres, dvs. at naturtypen og dens artbestande vil kunne fastholdes over tid. Der er således en stor kapacitet for at naturtypen vil kunne reparere og forny sig selv uden yderligere indgriben. Økosystemet integritet vil derfor ikke blive påvirket i nogen betydende grad ved gennemførelse af scenarie 1.

Scenarie 2

Som nævnt tidligere vil scenarie 2 indebære en større cirkulation af fjordvand gennem FFP og dermed en lidt større saltpåvirkning end ved scenarie 1. Der vil også ved scenarie 2 ske en væsentlig reduktion af saltvandspåvirkningen i forhold til historiske forhold.

Som beskrevet tidligere vil scenarie 2 ved 1700 m fra åmundingerne resultere i maksimalt øget salinitets forekomst i 1-2 % af tiden for saliniteter mellem 5 og 15 ‰. Forekomst af de mest kritiske saliniteter mellem 16 og 18 ‰ kan forventes at forekomme med 0,5 og 0,9 % forøget tidmæssig hyppighed. De laveste saliniteter (1-4 ‰) er beregnet at ville øges i cirka

0,5 % længere tid end ved beregning af den historiske tolerancekurve fra station 2330 m. Da hyppigheden af de højere salinitetsniveauer over 16-18 ‰, som i følge Admiral et al. (1993) og den historiske analyse kan benyttes som maksimale tåleniveau for brudelys, kun øges mellem 0,5 og 0,9 % af tiden, og da de øvrige forøgelser af øget eksponering af saltholdigheder er små (<2 % af tiden), vurderes det ikke vil have nogen mærkbar effekt på tilstand af naturtype 3260 eller dens udbredelse og bevaringsstatus ved station 1700 m. Der er ingen mærkbar påvirkning af saliniteten i overfladevand på denne lokalitet.

Ved station 1400 m kan bundvandets saltholdighed såvel i reference som scenarie 2 være med til at begrænse udbredelse af brudelys og dermed naturtype 3260 i vandløbets dybere dele. I lighed med diskussionen ovenfor vurderes det også for scenarie 2, at andre forhold end saltholdigheden fortsat vil være begrænsende faktor for udbredelsen af naturtype 3260 i de lavvandede dele af åen.

Samlet vurderes scenarie 2 ikke at vil have nogen betydende effekt tilstand, udbredelse eller bevaringsstatus for naturtypen 3260 i habitatområde nr. 94 i forhold til referencesituationen. Arealet, hvor naturtypen vil kunne forekomme ved scenarie 2, vil dog være stigende i forhold til 2011 og 2015 observationerne.

Som nævnt ovenfor forekommer der udbredte bestande af naturtype 3260 opstrøms Kertemindevej. I eventuelle tilfælde af korte periode med øget saltvandindtrængning vil området nedstrøms Kertemindevej meget hurtige kunne rekoloniseres. Dvs. at naturtypen og dens artbestande vil kunne fastholdes over tid. Samlet vurderes det, at økosystemet integritet ikke vil blive påvirket i nogen betydende grad.

Tabel 9-5. Vurdering af effekterne af scenarie 1 og 2 i forhold til de anvendte kriterier for gunstig bevaringsstatus for naturtypen vandløb med vandplanter (3260).

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af scenarie 1	Vurderet effekt af scenarie 2	Baggrund for vurdering
3260 - vandløb med vandplanter	Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende	Neutral effekt i forhold til reference. Stigende udbredelse i forhold til nuværende forhold. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag, bevaringsstatus eller økosystemet integritet.	Svagt negativ til neutral effekt i forhold til reference. Stigende udbredelse i forhold til nuværende forhold. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag, bevaringsstatus eller økosystemet integritet.	Modelberegnete saltvandsoptræning og frekvens analyser
3260	Andelen af vandløbsarealet, som udsættes for oprensninger eller anden regulering, skal være stabil eller faldende	Neutral til svagt positivt. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Neutral til svagt positivt. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	En reduceret vandføring i reference scenariet kan eventuelt øge behov for oprensninger nedstrøms sammenløbet
3260	Andelen af vandløbets længde, som udsættes for grødeskæring, skal	Ingen påvirkning.	Ingen påvirkning.	Udbredelsen af bundvegetation vil

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af scenarie 1	Vurderet effekt af scenarie 2	Baggrund for vurdering
	være stabil eller faldende			være meget tæt på referencesituationen
3260	Vandføringen skal være stabil eller stigende med et naturligt fluktuationsmønster	Øget vandføring det meste af året. Ingen ændringer i minimumvandføring juli. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Øget vandføring det meste af året. Ingen ændringer i minimumvandføring juli. Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet.	Modelberegninger af afstrømning og vandhastighed. Disse vil fortsat ligge inden for normalområdet for danske vandløb.
3260	Tilførslen af næringsstoffer, pesticider og iltforbrugende stoffer via dræn og grøfter skal være stabil eller faldende	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Tilførslen via dræn og grøfter påvirkes ikke, men cirkulationen af kølevand vil ved fortynding at nedsætter koncentrationerne af stoffer som med åen strømmer til fra oplandet. En eventuel påvirkning vil være nedstrøms udbredelse af naturtype 3260.
3260	Udnyttelsesgraden af det vandløbsnære areal må ikke øges	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Scenarie 1 og 2 påvirker ikke udnyttelsen af vandløbsnære arealer
3260	Vegetationsudviklingen skal være uforstyrret: den samlede dækningsgrad af en række udvalgte arter* skal være stabil eller stigende	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Udbredelsen og sammensætning af undervandsplanter tæt på referencen. Baseret på modelsimulering og frekvensanalyse af saltholdighed
3260	Forekomsten af 7 særlige arter** skal være stabil eller stigende	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen af de særlige arter er kendt med betydende udbredelse fra den nedre del af Odense Å
3260	Bestanden af hver af de tilstedeværende plantearter, der er karakteristiske for naturtypen, skal være tilstrækkelig til at sikre bestandens langsigtede	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Ingen påvirkning på udpegningsgrundlag og bevaringsstatus eller økosystemet integritet	Udbredelsen og sammensætning af undervandsplanter tæt på referencen. Baseret på modelsimulering og frekvensanalyse af saltholdighed. Hvis

Naturtype	Kriterium	Vurderet effekt af scenarie 1	Vurderet effekt af scenarie 2	Baggrund for vurdering
	opretholdelse på stabilt eller stigende niveau			eventuelle kortvarige effekter skulle forekomme vil områder hurtigt rekoloniseres fra opstrøms betydelige bestande.

* Søgaard et al. (2005).

** Svømmende sumpskærm, flod-klaseskærm, tæt vandaks, langbladet vandaks, glinsende vandaks, bændel-vandaks, brodbladet vandaks.

9.2 Påvirkninger af arter i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75

Som nævnt tidligere tager bevaringsmålsætningerne for områdets fuglearter udgangspunkt i en situation omkring 1980, hvor Fynsværket havde været i drift og udledt kølevand i et omfang, der energimæssigt svarer til det nuværende, i 20-25 år. Siden da har kølevandsudledningen været relativt stabil, om end med et let forhøjet energiniveau i årene 1991-1997 og et lidt lavere niveau de senere år (Figur 2-2).

På baggrund af de relativt stabile kølevandsenergimængder gennem mere end 50 år kan eventuelle frem- og tilbagegange for fugle i forhold til udpegningsgrundlaget ikke primært skyldes kølevandsudledningen. Dette udelukker dog ikke, at kølevandet kan påvirke fuglene, eksempelvis ved at forstærke de eksisterende trusler mod arterne på udpegningsgrundlaget.

9.2.1 *Scenarie 1 og 2's effekt i forhold til de identificerede trusler*

Scenarie 1 og 2 medfører påvirkninger af en række fysisk-kemiske og biologiske forhold, og en deraf følgende påvirkning af de marine naturtyper, som beskrevet og diskuteret i kapitel 0 og afsnit 9.1. Dette kan direkte eller indirekte påvirke bestandene af de fuglearter, der udgør udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75.

I dette afsnit vurderes effekterne af de to scenarier i forhold til de eksisterende trusler mod fuglene på udpegningsgrundlaget (jf. afsnit 8.2.3). Formålet er at vurdere, i hvilket omfang scenarierne kan medvirke til at forhindre, at de pågældende fuglearter opnår eller opretholder en gunstig bevaringsstatus inden for området. Scenarie 1 og 2 vurderes ikke i sig selv at udgøre nogen direkte trussel mod fjordens fugleliv.

Effekterne på hovedtruslerne (næringsstoffbelastning samt vækst og biomasse af biota, prædation og forstyrrelse) diskuteres i det følgende. Hovedvægten lægges på førstnævnte, hvor scenarierne vurderes potentielt at have den største effekt, idet fuglenes fødegrundlag kan påvirkes. Hovedvægten lægges endvidere på de arter, der vurderes relevante i forhold til en mulig påvirkning.

9.2.1.1 *Næringsstoffbelastning og fuglenes fødegrundlag*

Den tidligere beskrevne svage omfordeling af næringsstoffer (jf. afsnit 3.2.3 og gengivet i 9.1.1) vurderes som udgangspunkt ikke at have en væsentlig effekt i Odense Fjord som helhed. For Seden Strand en kan der være tale om en svag positiv effekt. Effekten vil dog

også her være ikke væsentligt. I samspil med ændringer af både lysforhold og temperatur (jf. afsnit 3.2) bevirker ændringerne, at produktionsforholdene ændres lidt. Planteplankton produktionen reduceres i Seden stand 12-15% og i den ydre del af fjorden med $\leq 1\%$. Til gengæld beregnes produktion og udbredelse af bundplanter at blive øget i forhold til en referencesituation. Dvs. der ske en svag forskydning mod et mere naturligt fjordmiljø. Effekterne vil midlertidige være små og karakteriseres som ikke væsentlige. Dette gælder for såvel scenarie 1 som 2 (Tabel 3-12).

Påvirkningen af fødegrundlaget bestående af muslinger, blev i afsnit 9.1.2 vurderet som svag positiv. Men påvirkning er af en størrelse som må betegnes som ikke væsentligt. For zooplankton viste modelresultaterne for begge scenarier en svag reduktion i den volumenvægtede biomasse, som var størst i Seden Strand. Denne reduktion kan potentielt bevirke, at fiskelarver, som senere vil udgøre fødegrundlaget for flere terner, kan reduceres.

Fødevalget hos de arter, der indgår i udpegningsgrundlaget, er beskrevet i afsnit 8.2.1 (ynglefugle) og 8.2.2 (trækfugle). Fuglene udnytter såvel planteføde (svaner, blishøns) som dyrisk føde (terner, klyde) i fjorden.

Rørhøg fouragerer helt overvejende over land, og dens fødegrundlag formodes ikke at blive påvirket af scenarie 1 og 2.

Havørn er ikke tilknyttet de påvirkede dele af fjorden i en grad, der kan sandsynliggøre en mærkbar påvirkning. Havørne lever som nævnt af fisk, andre fugle og ådsler. Kølevandets effekt på fiskebestanden i Odense Fjord bliver diskuteret nedenfor (se Hav- og fjordterne), hvorfor det ikke uddybes her. Påvirkning vurderes neutral.

Knopsvaner og *blishøns* lever fortrinsvis af vandplanter og kan udnytte såvel rodfæstet vegetation (ålegræs, havgræs, vandaks m.m.) som makroalger (søsalat, trådalger, kransnålalger). Planktonalger udnyttes ikke som føde. I vintermånederne, hvor adgangen til vandplanter er sparsom, lever blishøns i vid udstrækning af muslinger, mens knopsvanerne supplerer de akvatiske fødeemner med fødesøgning på land. Den vigtigste fødekilde på land er vintergrønne afgrøder som vinterhvede og-raps. Disse afgrøder udgør hovedføden for *sangsvane*, og fødegrundlaget for denne art vurderes derfor kun i ringe grad at blive påvirket af scenarierne.

For både svaner og blishøns gælder, at den forskydning af balancen mellem planktonalger og makrovegetation til fordel for sidstnævnte, som begge scenarier bevirker, alt andet lige har en positiv effekt på fuglenes fødegrundlag. Blishøns kan endvidere påvirkes positivt af en øget biomasse af muslinger.

Fødegrundlaget for knopsvaner og blishøns diskuteres yderligere i afsnit 9.2.2, i relation til bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-området. Den overordnede påvirkning af fødegrundlaget for knopsvaner og blishøns fra hhv. scenarie 1 og 2 er *svagt positiv til neutral effekt*.

Hav- og fjordterne synes at være ganske opportunistiske i deres fødevalg, idet fødesammensætningen i vid udstrækning afspejler, hvilke arter af småfisk og småkrebs, der er hyppigst forekommende og tilgængelige inden for fourageringsområdet. *Splitterner* er mindre opportunistiske og lever fortrinsvis af tobiser og sildefisk. Splitternerne i Odense

Fjord fouragerede dog primært uden for fjorden (Fyns Amt 2006b), hvorfor hverken scenarie 1 og 2 vurderes at kunne påvirke artens fødegrundlag i nævneværdig grad.

Havterner og fjordterner fouragerer oftest nær ynglekolonierne, men er dog ganske fleksible og kan fouragere op til ca. 10 km fra kolonien (Rock et al. 2007). Det forhold, at ternekoloniernes størrelse og placering i fjorden kan skifte fra år til år – formentlig i høj grad afhængig af forekomsten af prædatorer og omfanget af forstyrrelser – antyder også, at de to arter ikke er knyttet til bestemte områder i fjorden, men i kraft af deres betydelige aktionsradius kan fouragere, hvor de aktuelle betingelser er bedst.

Fiskebestanden i Odense Fjord er undersøgt i 2006 efter NOVANA retningslinjer (Boll 2006). Fiskefaunaen er antalsmæssigt domineret af sort kutling, mens ålekvaabbe, sort kutling, skrubbe og ål dominerer vægtmæssigt; disse fire arter udgjorde 80 % af de totale fangster. Fjorden rummer desuden en stor bestand af roskilderejer og strandkrabber. Afrapporteringen af undersøgelsen giver ikke mulighed for at skelne mellem fangster i fjordens indre og ydre dele.

Undersøgelsen viser, at fiskebestanden i Odense Fjord er i god overensstemmelse med, hvad der kunne forventes i det pågældende område (Boll 2006). Artssammensætningen og -diversiteten svarer til, hvad der blev fundet i en tilsvarende undersøgelse af Det Sydfynske Øhav, mens det totale fangsttal (Catch Per Unit Effort) var større i Odense Fjord end syd for Fyn.

Fiskeundersøgelserne tyder således ikke på, at fjordens fiskefauna er forarmet som følge af kølevandsudledningen. Det kan ikke helt udelukkes, at enkelte brakvandsarter i en situation uden kølevand ville kunne findes i de inderste dele af Seden Strand, men samlet vurderes scenarierne ikke at have negativ effekt på udbud af fisk, der kan udgøre fødegrundlag for fjordens fugle.

For begge scenarier blev det beregnet, at biomassen af zooplankton ville blive svagt reduceret, primært i havnen samt dele af yderfjordene (Tabel 3-12). Reduktionen af zooplankton kan kobles sammen med reduktionen i planteplanktonproduktionen, som er zooplanktonnets fødegrundlag, for både scenarie 1 og 2.

Der er tidligere blevet modelleret en dødelighed for både zooplankton (57 %) og fiskeæg- og larver (50 %), når de er passeret gennem værket, som ville føre til en stærkt reduceret tæthed af fiskeæg og larver på mellem 50-80 %. Det skal i denne forbindelse nævnes at zooplankton samt fiskeæg og larver har deres hovedforekomst i forår, sommer og efterårsperioden. Mange fiskearter gyder i perioden fra sent på vinteren til ind i den tidlige sommer. Blandt nogle af de væsentligst fisk i lavvandet danske fjordområder kan det nævnes at tangsnarre gyder i april-maj, mens hundestejler typisk gyder i maj – juli. Nogle arter, som f.eks. kutling har dog en gydeperiode, der kan strække sig til og med september. Zooplankton forekommer i største mængder efter planktonalgerens forårsopblomstring, hen over sommeren og frem til først på efteråret.

Da der i scenarie 1 og 2 ikke cirkuleres fjordvand i sommerperioden (juni - september) vil en stor del af vandcirkulation gennem værket ske i perioder, hvor zooplankton samt fiskeæg og larver ikke har deres hovedforekomst.

Da de samlede vandmængder, der cirkuleres gennem Fynsværket, er reduceret i forhold til tidligere driftsperioder, må det forventes, at der nu vil være en væsentlig mindre påvirkning af fødegrundlaget for fisk samt på æg og larver, sammenlignet med de tidligere vurderinger for disse perioder.

Gennemstrømning er væsentlig lavere ved scenarie 1 end ved scenarie 2, hvorfor scenarie 1 vil have den mindste påvirkning på fiskenes fødegrundlag og på æg og larver. Der er ikke foretaget modelberegninger for effekter på det samlede fødegrundlag for fisk eller for effekt på fiskeæg og fiskelarver. Modelberegningerne (afsnit 3.2.7) omfatter alene beregning for den del af fiskenes fødegrundlag, som udgøres af zooplankton. Beregningerne viser at zooplankton biomassen øges med ca. 80 % i de inderste dele af Seden Strand pga. cirkulation af vand med højere koncentration end der findes i dette område. Til gengæld beregnes zooplankton biomassen at blive reduceret med ca. 15 % i den centrale del af Seden Strand. Et volumenvægte gennemsnit for Seden Strand viste en reduktion på 6-7 %. Det skal pointeres, at de absolutte ændringer i koncentrationerne af i g C/m³ er ganske små. I Seden Strand drejer det som om en volumenvægte forskel i sommerperioden på 0,0001 g C/m³. Zooplankton udgør ikke et meget betydende element for de økologiske balancer i de lavvandede områder af fjorden. Her udgør dyrelivet knyttet til bunden og bundplanter en meget mere afgørende faktor.

I de yder dele af Odense Fjord er de volumenvægtede reduktioner i middel for sommerperiode beregnet til 1-3 % (jf. afsnit 3.2.7).

Selv om zooplankton typisk udgør en vigtig fødekilde for en række almindelige småfisk, fx kutlinger, hundestejler og tangsnarre lever disse også af andre fødekilder. På baggrund af den svagt reducerede zooplankton biomasse, kan scenarie 1 og 2 at have en svagt negativ påvirkning af disse fiskearters biomasse, som dog må betegnes som ikke væsentlig for størrelse af fiskepopulationerne knyttet til de lavvandede områder.

Tilsvarende kan de fiskearter, fx skrubber, der lever af børsteorme og andre filtrerende bunddyr, blive svagt positivt påvirket af en mulig svag stigning i biomassen af de pågældende filtratorer. Ændringer i filtratorer er diskuteret i afsnit 9.1.2 under diskussionen af effekter på makrofaunaens individtæthed og biomasse. Ændringerne i forhold referencetilstanden er dog så små, at de må betegnes som ikke væsentlige.

Yderligere medfører såvel scenarie 1 som 2 en let forøgelse af mængden af fastsiddende bundvegetation i forhold til løstliggende vegetation makrovegetation såvel i absolutte værdier som relativt i forhold til gruppen af løstdrivende makroalger (se afsnit 3.2.6). Desuden beregnes scenarie 2 at medføre en egentlig reduktion af enårige trådalger og søsalat. Selvom der ikke drejer sig om større ændringer i forhold til referencesituationen, må dette vurderes at være gunstigt for fiskefaunaen, herunder især fiskeyngel. Det kan altså have en svag positiv men ikke væsentlig effekt på fødeudbuddet for en række fuglearter.

Det konkluderes på denne baggrund, at selvom scenarie 1 og 2 formentlig kan føre til en svag positiv påvirkning af fødegrundlaget for fiskeædende fugle vil ændringerne i forhold til en referencetilstand ikke være væsentlige og ikke påvirke disse fuglearters bevaringsstatus.

Klyder lever af bundinvertebrater (insektlarver, små krebsdyr, mollusker og børsteorme), som findes på helt lavt vand nær ynglekolonierne. Ungerne finder selv deres føde, og modsat ternerne kan arten således ikke kompensere for svigtende fødetilgang ved at hente føden andetsteds.

De positive effekter af den ændrede produktivitet af planteplankton, bundlevende mikroalger og makroskopiske bundplanter, som følger af scenarie 1 og 2, vurderes at kunne påvirke faunaen på lavt vand i en svagt positiv retning. Især den svagt øgede produktion af bundlevende mikroalger (diatomeer) (filtratorer se afsnit 3.2.6) spiller en relativt stor rolle i fødekæderne på det helt lave vand.

På denne baggrund konkluderes det, at effekterne for hhv. scenarie 1 og 2 på fødegrundlaget for klyde vil være svagt positive, men ikke af en størrelse så det vil have væsentlig effekt på udvikling i populationen.

9.2.1.2 *Prædation og forstyrrelse*

Prædation fra rovdyr, især ræv, og færdsel i ynglekolonierne er blandt de vigtigste trusler mod ynglefuglene på udpegningsgrundlaget. Menneskelig forstyrrelse i form af jagt er desuden en væsentlig trussel mod rastende trækfugle. Det er åbenlyst, at scenarierne er uden betydning for disse trusler.

For scenarie 1 gælder der, at overtemperaturen og den øgede salinitet bevirker i princippet, at de indre dele af fjorden er isdækkede i kortere perioder om vinteren, og at der i forbindelse med isdække er større områder med åbent vand end i referencesituationen uden kølevandsudledning. Effekten er ikke modelleret, men vurderes at være relativt lille.

For scenarie 2 gælder der et svagt temperaturfald, der potentielt vil øge isdækket om vinteren. Imidlertid stoppes vandcirkulationen hvis temperaturen for det indtagne fjordvand kommer under 1 °C. Dette sker for at undgå risiko for isdannelse i anlægget. Samtidig sikres også at afgangstemperaturen ikke kommer under 0,5 °C. Indflydelsen på isdannelser i fjorden vil derfor med den planlagte driftsform være yderst begrænset.

For scenarie 1 er betydningen for fuglene overvejende *positiv*, idet følgende forhold gør sig gældende:

- En forkortelse af perioderne med isdække formindsker alt andet lige ræves muligheder for at vandre ud til ynglørerne; effekten vurderes dog at være helt marginal.
- Større områder med åbent vand, hvor fuglene kan søge hen i forbindelse med isdannelser er alt andet lige en fordel for rastende vandfugle. For svanerne er dette dog af mindre betydning, idet de som nævnt ovenfor også kan fouragere på land. Værdien af de isfri områder – og dermed den positive effekt af scenarie 1 – mindskes dog af, at de isfri områder i Seden Strand især er beliggende uden for de jagtfri kerneområder.

For scenarie 2 er der tale om en neutral effekt, dvs. ingen påvirkning i forhold til referencesituationen.

9.2.2 *Scenarie 1 og 2's effekt i forhold til bevaringsmålsætningerne for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75*

Den overordnede målsætning ifølge Natura 2000-planen er, at vandområderne i Odense Fjord bliver gode levesteder med rige fourageringsmuligheder for de trækkende vandfugle sangsvane, knopsvane og blishøne, samt for de ynglende kystfugle klyde, splitterne, havterne og fjordterne. Ynglefuglene skal have uforstyrrede yngleområder på strandenge, øer og holme. Desuden skal alle arter på udpegningsgrundlaget have en gunstig bevaringsstatus.

I det følgende vurderes det, om den ansøgte kølevands- og varmeudledning fra Blok 7 (scenarie 1) og cirkuleringen af fjordvand gennem varmepumper (scenarie 2) vil have en negativ indflydelse på mulighederne for opfyldelse af Natura 2000-planens målsætninger samt på mulighederne for at opfylde kriterierne for gunstig bevaringsstatus (jf. Søgaard et al. 2005).

9.2.2.1 *Ynglefugle*

Da en påvirkning af ynglefuglene havørn, rørhøg og klyde som følge af disse arters foretrukne levesteder vurderes at kunne udelukkes, er gennemgangen af ynglefuglene begrænset til at omfatte de tre arter af terner, der indgår i udpegningsgrundlaget.

For disse vil den eneste potentielle påvirkning som følge af hhv. scenarie 1 og 2 kunne bestå i mulige ændringer i forekomsten af arternes foretrukne fødeemner.

Splitterne

Splitterne ynglede tidligere med over 700 par på Vigelsø, men efter 2004 faldt bestanden drastisk, og arten har ikke ynglet i Odense Fjord siden 2009. Årsagen menes at være indvandring af ræv til Vigelsø, som nu har bevirket, at også ynglekolonierne af hættemåge, stormmåge og havterne er forsvundet fra øen. Scenarie 1 og 2 er uden betydning for sådanne forhold.

Splitterner lever fortrinsvis af tobiser og sildefisk, som fanges i marine områder. I overensstemmelse hermed fouragerede splitterterne fra Vigelsø fortrinsvis i Kattegat, uden for fjorden. Scenarierne 1 og 2 vurderes derfor ikke at have påvirket artens fourageringsmuligheder i området.

Som nævnt i afsnit 9.2.1.1, viste modelresultaterne en mindre reduktion i zooplanktonbiomassen (jf. Tabel 3-12), som vurderes at ligge inden for de naturlige udsving. Zooplankton udgør føde for småfisk, men reduktionen i zooplankton er relativ lille. Desuden vil forventes for begge scenarier en svag positiv udvikling i bundhæftede makroalger som udgøre bedre skjul og forbedrede levesteder for småfisk. Dette sammenholdt med, at der ikke cirkuleres fjordvand i sommerperioden, resulterer i en vurdering af at der ikke vil forekomme nogen væsentlig ændring af fødegrundlaget for splitterne og de øvrige terner som følge af scenarie 1 og 2.

På denne baggrund vurderes kølevandsudledningen ikke at modvirke bevaringsmålsætningerne for splitterne i fuglebeskyttelsesområdet, og den samlede påvirkning af arten som følge af udledningen for hhv. scenarie 1 og 2 vurderes til at være neutral.

Fjordterne og havterne

Disse to arter behandles samlet, idet den overordnede bevaringsmålsætning og kriterierne for gunstig bevaringsstatus er de samme for de to arter.

Tilstanden og det samlede areal af levestederne skal stabiliseres eller øges, og bestandene skal være stabile eller i fremgang.

Fjordterne har de seneste 30 år kun ynglet uregelmæssigt i Odense Fjord. Arten er generelt gået meget tilbage på landsplan. Tilbagegangen i fjorden skyldes derfor med stor sandsynlighed ikke kølevandsudledning eller andre forhold, der er specifikke for Odense Fjord.

Havterne har ynglet på de fleste øer og holme i fjorden, men kun få lokaliteter har været besat i en længere årrække. Den væsentligste årsag til artens uregelmæssige optræden formodes at være prædation i ynglekolonierne, selv om menneskelig forstyrrelse og tilgroning af ynglestederne også kan spille ind. Scenarie 1 henholdsvis scenarie 2 er uden betydning for sådanne forhold.

Som beskrevet under splitterne forventes begge scenarier at medføre en svagt reduceret mængde zooplankton og positiv stigning i makrovegetation for såvel scenarie 1 som for scenarie 2. Denne makrovegetation kan tjene som henholdsvis føde og levested for de småfisk, som ternerne lever af. Fødegrundlaget i fjorden vil derfor ikke blive ændret ved scenarie 1 og 2.

Da ternerne desuden er ret fleksible og mobile med hensyn til valg af fourageringsområde, vurderes det samlet at der ikke vil være nogen påvirkning af scenarie 1 henholdsvis scenarie 2 på bevaringsmålsætningerne for hav- og fjordterne i fuglebeskyttelsesområdet.

9.2.2.2

Trækfugle

Det indgår i kriterier for gunstig bevaringsstatus for alle fem trækfuglearter på udpegningsgrundlaget, at antallet af rastende fugle i området skal være stabilt eller stigende, og at et eventuelt fald ikke må være forårsaget af negative påvirkninger af fuglenes levesteder. Det indgår desuden, at arealet med egnet fourageringshabitat skal være stabilt eller stigende og skal være tilstrækkeligt til at understøtte det antal fugle, der er nævnt i udpegningsgrundlaget (jf. Fredningsstyrelsen 1983).

Hjejle er i træktiden primært tilknyttet dyrkede arealer og strandenge omkring fjorden, og *havørn* er ikke tilknyttet de påvirkede dele af fjorden i en grad, der sandsynliggør en påvirkning. Gennemgangen af trækfuglene er derfor begrænset til at omfatte de resterende tre arter af vandfugle, der helt eller delvist fouragerer eller raster i selve fjorden.

Knopsvane

Antallet af rastende knopsvaner er faldet betydeligt siden udpegningen. Nedgangen i antallet af rastende knopsvaner i Odense Fjord i 1980'erne falder sammen med ålegræssets forsvinden fra store dele af yderfjorden (se afsnit 5.2.1.2). I Seden Strand er biomassen af søsalat og andre eutrofieringsbetingede makroalger reduceret kraftigt siden 1980'erne. Udbredelsen af havgræs i Seden Strand er øget, men uden at dette har kunnet kompensere for nedgangen i algebiomasse. En tilsvarende udvikling er kendt fra andre danske fjorde.

En vurdering af, om arealet med egnet fourageringshabitat er tilstrækkeligt til at understøtte det antal fugle, der ligger til grund for udpegningen af fuglebeskyttelsesområdet, kan foretages på baggrund af estimater af fuglenes daglige energibehov og områdets produktivitet. En sådan beregning er, på baggrund af en ansøgt større kølevandsudledning end den, der behandles i nærværende rapport for scenarie 1, foretaget af Orbicon (2012). Det konkluderes i Orbicon (2012), at Blok 7's kølevandsudledning ikke påvirkede fourageringsbetingelserne for knopsvaner negativt, og kølevandsudledningen ikke modvirkede bevaringsmålsætningen for arten i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75. De senest gennemførte beregninger understøtter, at denne konklusion også gælder for den ansøgte kølevands- og varmeudledning. Der er ikke foretaget en lignende beregning for effekterne af scenarie 2. Men ændringer ved scenarie 2 i forhold til scenarie 1 er så små, at det ikke væsentligt vil ændre konklusionerne.

Da modelberegningerne viser, at scenarie 1 og 2 ikke medfører et reduceret fødeudbud for knopsvanen, men nok snarere fører til en mindre forøgelse af dette, kan det samlet konkluderes, at scenarie 1 og 2 ikke påvirker bestande af knopsvane i Odense Fjord og dermed heller ikke er til hinder for opfyldelse af bevaringsmålsætningen for Natura 2000-området på dette punkt.

Sangsvane

Sangsvanerne fouragerer generelt kun på vandplanter i en relativt kort periode i det sene efterår, hvorefter de overgår til fouragering på land. Fjordens vandareal benyttes herefter hovedsagelig til overnatning.

Sangsvaners daglige energibehov svarer omtrent til knopsvanens, og de beregninger vedrørende fødemængder, der i Orbicon (2012) er udført for knopsvane på baggrund af en ansøgt større kølevandsudledning end den, der behandles for scenarie 1 i nærværende rapport, kan derfor med rimelighed overføres til sangsvane.

På landjorden fouragerer sangsvaner især på vintergrønne marker med korn eller raps. Da disse habitater er almindeligt forekommende i området omkring Odense Fjord, vurderes arealet med egnet fourageringshabitat ikke at være begrænsende for antallet af sangsvaner i fuglebeskyttelsesområdet.

På denne baggrund vurderes såvel scenarie 1 som scenarie 2 *ingen effekt* at have på sangsvanernes udbredelse og bevaringsstatus i Fuglebeskyttelsesområde nr. 75.

Blishøne

Bestandsudviklingen hos blishøne i Odense Fjord minder om udviklingen hos knopsvane, som arten også ligner med hensyn til fødevalg og fordeling i fjorden.

Om sommeren og i det tidlige efterår fouragerer blishøns i højere grad end svaner på løstdrivende makroalger. I vintermånederne suppleres planteføden desuden med muslinger, som tages ved dykning; blishønsene konkurrerer med bl.a. troldeænder om denne ressource.

Blishønsene er mere jævnt fordelt i fjorden end de øvrige arter, men viser dog en klar tendens til at koncentreres i nogle af de samme områder som knopsvane. Artens fordeling i fjorden afspejler utvivlsomt en kombination af adgangen til føde og friheden for jagt og anden forstyrrelse.

Som beskrevet for knopsvane bevirker både scenarie 1 og 2 ifølge modelberegningerne en let forøgelse af mængden af egnet planteføde.

Udbredelse, produktion og biomasse af muslinger er ikke modelleret, men som omtalt vurderes disse af bliver påvirket positivt med let øgede biomasse for både scenarie 1 og 2.

På denne baggrund vurderes hverken scenarie 1 eller 2 at påvirke fourageringsbetingelserne for blishøns negativt, og cirkuleringen af fjordvand modvirker således ikke bevaringsmålsætningen for arten i fuglebeskyttelsesområdet.

9.3 Påvirkninger af arter og naturtyper i udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 98

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98, Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å, udgøres af 9 naturtyper og 8 arter (se Tabel 8-4). Afgrænsning af områderne fremgår af Figur 7-2.

Det er beregnet at scenarie 1 og 2 ikke vil resultere i ændringer af saltvandsoptrængning opstrøms Kertemindevej (se afsnit 3.2.1.2), som er den nedstrøms afgrænsning for habitatområde 98 (Natura 2000-område 114). En vurdering af kølevandsudledningens effekter på terrestriske naturtyper eller på andre stationære naturtyper opstrøms Kertemindevej (f.eks. Naturtype 3260 Vandløb med vandplanter) er derfor ikke relevant for habitatområde 98. De 9 naturtyper på udpegningsgrundlaget påvirkes derfor ikke af scenarierne.

Arterne på udpegningsgrundlaget kan kun påvirkes i det omfang, de vandrer ud i fjorden eller til de nederste dele af åen. Udpegningsarterne *Sumpvindelsnegl*, *skælv vindelsnegl* og *damflagermus* påvirkes således ikke af kølevandsudledningen.

Odder kan potentiel vandre ned gennem den nedstrømmende del af Odense Å og en vurdering af mulige effekter på denne art er derfor relevant. Odder synes at være under indvandring til Fyn, men det er endnu uvist, om der er etableret en egentlig ynglebestand her, eller om det drejer sig om enkelte strejfende individer fra den jyske population (Miljøministeriet 2013b). Det kan selvsagt ikke udelukkes, at enkelte individer med tiden finder vej til Odense Fjord, såfremt arten får etableret en bestand i Odense Å. Odderen lever primært i vandløb og søer, men kendes også fra fjorde og andre salte kyststrækninger. . Da de ved scenarie 1 og 2 beregnede temperatur- og salinitetsforhold samt hydrauliske forhold i den nedre del af Odense å og i Seden Strand ikke vil overskride naturligt forekomne værdier, som en Odder vil kunne klare sig i, vil scenarierne ikke forhindre eller hæmme odderens ind- og udvandring i forhold til habitatområde 98.

Tyjskallet malermusling kan ikke påvirkes direkte af cirkulation gennem Fynsværket ved scenarie 1 eller 2, da bestanden udelukkende findes opstrøms Den Fynske Landsby. Larverne lever imidlertid på gællerne af værtsfisk, især elritse, hvorfor forhold, der påvirker bestanden af elritser, også kan påvirke bestanden af tyjskallet malermusling. Elritser forekommer stort set ikke i åernes nedre dele og vandrer ikke ud i brakvand. Derfor vil bestanden af elritser – og dermed larver af tyjskallet malermusling – ikke kunne påvirkes af scenarie 1 eller 2. Cirkulation af fjordvand gennem FFP og udledning i sammenløbet med Odense Å 800 meter fra udmundingen i fjorden vil ligeledes at være uden betydning i

forhold til de andre, identificerede trusler mod tykskallet malermusling så som intensiv vandløbsvedligeholdelse, reguleringer og dårlig vandkvalitet.

Pigsmørling og larver af *bæklampret* forekommer begge i de nedre dele af vandløbet. men da de ikke vandrer ud i brakvand, vurderes de ikke at kunne blive påvirket af scenarie 1 eller 2. Eventuelle effekter af en let forøget udbredelse af saltvandskilen vurderes at være ubetydelige og vil ikke strække sig ind i habitatområde 98. Saltvandsoptrængning vil desuden med de to alternativer være mindre udtalt end under de hidtidige forhold.

I afsnit 6.1.5.1 vedrørende krav iflg. vandområdeplaner og vandrammedirektiv er givet en diskussion af mulige effekter på bestandene af disse arter i Odense Å systemet. Det blev her konkluderet, at arterne er vid udbredt i vandløbssystemet med hovedudbredelse opstrøms Kertemindevej, hvor der ikke vil ske nogen mærkbar påvirkning af saltvandsindtrængning ved scenarie 1 og 2 i forhold til referencen. I de nederste dele af Odense Å (nedstrøms habitatområde 98), hvor saltvandspåvirkningen er størst, har arterne ikke en naturlig varig udbredelse, da der her også i referencesituationen vil ske relativ hyppig saltvandsindtrængning.

Det vurderes på denne baggrund at scenarierne vil have ingen eller kun en ubetydelig påvirkning på arternes bevaringsstatus i systemet.

De vigtigste trusler mod fiskearterne på udpegningsgrundlaget (spærringer, reguleringer og intensiv vandløbsvedligeholdelse) er uafhængige og upåvirket af scenarie 1 og 2.

Havlampret kan potentielt påvirkes af kølevandsudledningen, da arten vandrer fra havet op i vandløb for at gyde, og de nyforvandlede fisk vandrer den modsatte vej. Larvernes opvækstområde svarer omtrent til bæklampretens. Havlampretter er afhængige af en god biologisk vandløbskvalitet, idet faunaklasse 5 (DVFI) vurderes at være minimum for arten.

Vandkvaliteten opstrøms for sammenløbet mellem Odense Å og Odense Gl. Kanal vurderes ikke, eller kun i ubetydeligt omfang, at blive påvirket af kølevandsudledningen. Vandkvaliteten i den nederste, saltvandspåvirkede del af Odense Å kan ikke opgøres ved DVFI, fordi de salttålende arter ikke indgår i indekset. Opvækstområder for larver af havlampret ligger så langt oppe i Odense Å, at de ikke vil blive påvirket af vandcirkulationen gennem FFP (scenarie 1 og 2).

Op- og nedtrækket af vandrefisk, herunder havlampretter, i Odense Å kan potentielt påvirkes af cirkulationen af fjordvand gennem FFP (scenarie 1 og 2).

I afsnit 6.1.5.2 vedrørende vurderinger i relation til vandområdeplaner og vandrammedirektiv er givet en gennemgang af litteratur oplysninger og vurderinger vedrørende mulige effekter på havlamprets migration og øvrige muligheder for at trives i Odense Å-systemet.

Det vurderes at kølevandsudledningen fra Blok 7 (scenarie 1) henholdsvis vandcirkulation gennem varmepumper (scenarie 2) på FFP ikke har nogen væsentlig effekt på mulighederne for vandring op i Odense Å og reproduktion af havlampretter i åen. Scenarier 1 og 2 vurderes dermed ikke at udgøre nogen hindring for, at havlampret kan etablere sig og opretholde en levedygtig bestand i Odense Å. Scenarierne er således ikke en trussel i relation til bevaringsstatus for havlampret.

9.4 Påvirkninger af bilag IV-arter

Blandt de bilag IV-arter, der kan forekomme i eller ved Odense Fjord og de nedre dele af Odense Å, og som ikke også er en del af udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 98, er det kun marsvin, der kan være relevant i forhold til kølevandsudledningen (jf. afsnit 8.4). I Odense Fjord forekommer marsvin dog fortrinsvis i de dybere dele af yderfjorden, og der synes ikke at foreligge nogen registreringer fra Seden Strand.

Den største, kendte trussel mod marsvin i de danske farvande er utilsigtet bifangst i nedgarn. Det er et hovedkriterium for gunstig bevaringsstatus, at den årlige bifangst ved garnfiskeri ikke overstiger 1,7 % af marsvinebestanden (Søgaard et al. 2005). Cirkulationen af fjordvand gennem FFP ved scenarie 1 og 2 er uden betydning for dette forhold.

I kriterier for gunstig bevaringsstatus indgår, at der skal være et stabilt eller stigende areal med egnede levesteder, hvilket vil sige områder med tilstrækkelige føderessourcer og uforstyrrede områder med mulighed for parring og kælving (Søgaard et al. 2005). De vigtigste kilder til forstyrrelse i yngleområderne er sejlads og undervandsstøj. Cirkulation af fjordvand gennem FFP svarende til scenarie 1 og 2 vurderes at være uden betydning i denne forbindelse.

Føderessourcen udgøres primært af fisk. Marsvin lever af en lang række fiskearter, fx torsk, hvilling, makrel, sild, brisling, tobis og ål, og kan endog tage fladfisk, der skjuler sig i havbunden (Baagøe & Jensen 2007). På grund af det brede spektrum af arter, der indgår i føden, er marsvin næppe sårbare over for forskydninger i artssammensætningen, så længe den samlede mængde fisk af egnet størrelse inden for fourageringsområdet ikke reduceres.

Fiskebestandenes sammensætning, aldersstruktur og fordeling i fjorden er resultatet af et kompliceret samspil mellem en række abiotiske og biotiske faktorer. Som beskrevet i afsnit 9.2.1.1 rummer Odense Fjord en fiskefauna, der svarer til, hvad der kunne forventes ud fra sammenligning med andre områder. Faunaen rummer arter som torsk, makrel og sild, der alle er blandt marsvinets foretrukne fødeemner; men blandt de antals- og vægtmæssigt dominerende arter i fjorden er det dog kun ålekvabbe, ål og skrubbe, der i et vist omfang kan være attraktive for marsvin.

Cirkulationen af fjordvand gennem FFP vurderes som tidligere beskrevet at kunne medføre en vis reduktion af bestandene af fiskearter, der æder zooplankton. Disse arter er gennemgående for små til at indgå i marsvinets føde, men kan dog udgøre en del af fødegrundlaget for større, mere egnede arter, hvis yngel også i et vist omfang kan fouragere på zooplankton. Til gengæld er det beregnet, at både scenarie 1 og 2 kan resultere i svag stimulering af ålegræs og makrovegetation. Disse vegetationstyper udgør typiske skjul og opvækst muligheder for yngel og små fiske som netop udgør marsvins hovedføde. Dette kan meget vel kompensere for en eventuel nedgang i eller endda stimulere forekomst af fisk, som udgør marsvins fødegrundlag. Da marsvin fortrinsvis eller udelukkende forekommer i yderfjorden, hvor påvirkningen fra kølevandsudledningen er helt minimal, vurderes eventuelle påvirkninger af artens fødegrundlag at være helt ubetydelige.

Scenarie 1 og 2 vurderes således ikke at påvirke områdets økologiske funktionalitet for marsvin eller andre bilag IV-arter. Scenariene vil dermed ikke være til hinder for at arterne kan forekomme i bestande med god bevaringsstatus.

9.5 Perioder med både opvarmning og afkøling

Der kan forekomme perioder, hvor der både sker udledning af kølevand som ved scenarie 1, samt afkøling som ved scenarie 2. De kan forekomme samtidig eller alternerende. Der er ikke foretaget modelberegninger for sådanne.

Da det er planen at anlæggene vil ligge i serie, dvs. på samme vandstrøm gennem FFP, vil en samtidig drift betyde at effekter vil blive mindre end beskrevet for hvert af scenarierne 1 og 2. Dette skyldes at vandmængderne ikke vil overstige scenariernes vandgennemstrømning og at overtemperaturer hhv. undertemperaturer i forhold til referenceforhold vil være mindre end i scenarie 1 og 2.

Hvis opvarmning (scenarie 1) og afkøling (scenarie 2) forekommer i adskilte alternerende perioder, kan det ikke udelukkes, at der over tid vil forekomme større temperaturfluktuationer end beskrevet ved henholdsvis scenarie 1 og 2. Men da perioderne med henholdsvis kun opvarmning eller afkøling ikke vil være meget korte, men komme til at dreje sig om perioder på ugers varighed, vil det ikke at ville afstedkomme større effekter end beskrevet ved scenarie 1 og 2. Dette begrundes bl.a. med de trods alt begrænsede effekter på temperaturforholdene og de relativt begrænsede afledte effekter på de biologiske forhold i vandområderne, der udledes til. Desuden vil sådanne eventuelle effekter kun berøre meget begrænsede dele af økosystemer i Odense Å og Odense Fjord. Det vil derfor være vid mulighed for rekolonisering og genopretning af tilstanden områderne hvis der skulle forekomme lokale tidsbegrænsede effekter. Effekter i økosystemernes vil derfor hurtige blive neutraliseret uden ydeliger indgriben og økosystemernes integritet vil fortsat være intakt.

10 LOV OM HAVSTRATEGI

10.1 Indledning

EU's havstrategidirektiv er i Danmark implementeret ved Bekendtgørelse af lov om havstrategi (LBK nr. 1161 af 25/11/2019). Danmarks Havstrategi II er et led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv (direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008). Havstrategiloven omfatter de danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner (EEZ).

Lov om havstrategi (lovbekendtgørelse 1161 af 25/11/2019) fastsætter bl.a. miljømål og indsatsprogrammer med henblik på at opnå eller fastholde god miljøtilstand i havets økosystemer, og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Det følger af havstrategilovens § 18, at offentlige myndigheder er bundet af de miljømål og indsatsprogrammer, der fastsættes i havstrategien.

Formålet med Havstrategidirektivet er at fastholde eller etablere en såkaldt god miljøtilstand i alle europæiske havområder gennem udarbejdelse af havstrategier med målsætninger for natur og miljø, overvågnings-programmer og indsatsprogrammer. Dette afsnit beskriver og vurderer om scenarie 1 eller 2 kan forhindre eller forværre målsætninger om at fastholde eller etablere en god miljøtilstand i Østersø-regionen.

I havstrategien opereres med målsætninger, hvor målet for alle danske havområder er, at de skal være i god miljøtilstand. En god miljøtilstand beskrives og vurderes ud fra flere emner, som definerer en række fokusområder. Disse emner kaldes for deskriptorer. Havstrategien angiver en status for hver deskriptor, som skal være opfyldt for at opnå en god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Havstrategidirektivet indeholder 11 deskriptorer, der beskriver miljø- og naturtilstanden og påvirkningerne fra menneskelige aktiviteter (D1-11).

Lovmæssigt finder havstrategien ikke anvendelse i havområder, der strækker sig ud til 1 sømil (kystvande) samt havområder indenfor 12-sømilgrænsen fsva. kemisk tilstand, såfremt disse områder er omfattet af lov om vandplanlægning eller indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

De 11 deskriptorer er:

- D1: Opretholdelse af biodiversitet
- D2: Invasive arter
- D3: Erhvervsudnyttelse af fisk og skaldyr
- D4: Havets Fødenet
- D5: Menneskeskabt Eutrofiering
- D6: Havbundens integritet
- D7: Hydrografiske Egenskaber
- D8: Forurenende stoffer i vand/sediment
- D9: Forurenende stoffer i fisk og skaldyr
- D10: Affald
- D11: Undervandsstøj

10.2 Metode

Vurderingen af påvirkningerne fra scenarie 1 og scenarie 2 på målopfyldelse af havstrategien udføres med udgangspunkt i Havstrategiens deskriptorer og miljømålene for disse. I forlængelse deraf gøres rede for projektets påvirkninger af havbund og havmiljø i havområdet Østersøen, som Odense Fjord indgår i Havstrategien. Deskriptorer, der ikke er relevante for projektet behandles ikke nærmere. Potentielle indvirkninger af scenarie 1 og 2 på de relevante deskriptorer diskuteres, og risikoen for at projektet er i konflikt med Havstrategiens målsætninger eller hindring af målopfyldelse vurderes.

10.3 Eksisterende Forhold

Odense Fjord ligger i den marine region Østersøen, hvis vestlige del dækker bælthavene omkring Fyn op til Sjællands Odde og Djursland. Vurderinger af den aktuelle miljøtilstand for de danske havområder i relation til Danmarks Havstrategi II er i følgende afsnit foretaget for alle relevante deskriptorer.

10.4 Miljøpåvirkninger

Deskriptorerne D3, D6, D10 og D11 vurderes ikke at være relevante for nærværende projekt, da ingen af disse parametre påvirkes i forbindelse med scenarie 1 eller 2.

For scenarie 1 og 2 vurderes derfor deskriptor D1: Biodiversitet, D4: Havets Fødenet og D7: Havets hydrografiske egenskaber at være relevante emner at vurdere på.

For deskriptor D1 beskrives god miljøtilstand som, *"når biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende forhold, og når habitattypens tilstand ikke påvirkes negativt af menneskeskabte belastninger.*

De potentielle påvirkninger af biodiversiteten (D1) er beskrevet i afsnit 9.1.2, hvor der vurderes på udbredelsen af bentisk vegetation, bentisk makrofauna og bentiske diatoméer.

Den bentiske makrofauna i Odense Fjord vurderes ikke at blive påvirket negativt som følge af projektet. Begge scenarier bevirker en forøget salinitet i Seden Strand, hvilket vurderes at være gavnligt for de biogene rev og den resterende bundfauna i vandområdet. Dog vil filtratorerne i Seden Strand have et svagt reduceret fødegrundlag iflg. beregningerne, hvilket er en negativ påvirkning. Det vurderes dog ikke at der vil være tale om en påvirkning som vil være til hinder for at miljøkrav og mål i henhold til Vandområdeplaner og Natura 2000-planer vil kunne overholdes. Dermed vil havstrategiens målsætning også kunne overholdes.

Den bentiske vegetation vil i begge scenarier forskydes hen imod en større andel af flerårige makroalger, ålegræs og bentiske diatoméer ifht. de enårige løstliggende makroalger, hvilket vurderes som en netto positiv påvirkning af de bentiske primærproducenter og en understøttelse af en proces hen imod en artssammensætning, som kendes fra ikke eller kun svagt påvirkede fjordområder.

For de to første grupper vurderes scenarie 1 og 2, som havende en neutral til svagt positiv påvirkning, og for de bentiske diatoméer vurderes påvirkningen som neutral. De nævnte mindre påvirkninger vurderes ikke at være til hinder for at der kan opretholdes en

biodiversitet og en artstæthed som svarer til en god miljøtilstand, hvorfor scenarierne ikke vil være til hinder for opfyldelse af havstrategiens målsætning.

For påvirkningen af udbredelsen af ikke-hjemmehørende arter (D2), beskrives målsætningen for god miljøtilstand i Danmarks Havstrategi som *"Når indførelsen af ikkehjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul, og den geografiske udbredelse ikke medfører negative effekter på havets arter og naturtyper"*.

Hverken scenarie 1 eller 2 bevirker en decideret flytning af ikke-hjemmehørende arter, men projektet kan påvirke forhold i fjorden, der kan have en betydning for trivslen af allerede indvandrede invasive arter. Flere invasive arter i Odense Fjord, herunder rødalgerne brunlig graciliartang og dusktang kommer begge fra varmere vande, og udledningen af opvarmet kølevand i scenarie 1 ville potentielt kunne forbedre vilkårene for disse arter. For scenarie 2 vil det samme være tilfældet for svovlormen *Marenzelleria viridis*, som allerede optræder i fjorden i store tætheder. Dog er temperaturreduktionerne i scenarie 2 så små, at de ikke vurderes at få betydende effekt på den invasive svovlorm.

Scenarie 1 vurderes ligeledes ikke at have nogen væsentlig effekt på udbredelsen af invasive arter i Odense Fjord, da kølevandsudledningen i høj grad forekommer om vinteren, og derved ikke vil have en påvirkning i løbet af vækstsæsonen, og effekten af kølevandsudledningen vurderes at være af ganske ringe betydning.

Påvirkningen af fjordens fødenet (D4), som følge af scenarie 1 og 2, sker igennem de beregnede forskydninger af fjordens primærproducenter. For Havets fødenet beskrives god miljøtilstand som at *"alle kendte elementer i havets fødenet er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet samt er på niveauer, som sikrer en stabil artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne"*.

Modelberegninger har vist at der vil ske en forskydning i fjordens primærproduktion således at "løstliggende énarige makroalger" får, relativt set, en lidt mindre dominans og, at artsgrupper som ålegræs, større flerårige alger samt bentiske mikroalger får lidt større betydning. Dette vurderes at bevirke en økologisk forbedring af primærproduktionen i fjordens fødenet. Fødetilgængeligheden for de bundlevende smådyr (invertebrater), de såkaldte "deposit feeders" og filtratorer, vurderes ikke at blive påvirket negativt som følge af scenarie 1 og 2. Yderligere diskussion af påvirkningen af fjordens primærproduktion og fødetilgængelighed kan ses i afsnit 9.1.1 og 9.1.2. På denne baggrund vurderes det at alle kendte elementer i fjordens fødenet ved scenarie 1 og 2 vil kunne være til stede med en diversitet og tæthed som svarer til områder med god miljøtilstand. Scenarierne vurderes ikke i nogen betydende grad at ville påvirke områdets økologiske stabilitet, og naturligt forekommende arters reproduktionsevne. Økosystemets integritet vurderes således fortsat at kunne opretholdes.

Målsætningen for menneskeskabt eutrofiering (D5) i Danmarks Havstrategi er angivet som *"når menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden"*.

Hverken scenarie 1 eller 2 bevirker en merudledning af næringsstoffer af Odense Fjord, men begge scenarier har en svag effekt på fordelingen af de allerede tilførte næringsstoffer til fjorden. Der vil forekomme svage reduktioner i kvælstofindholdet i Seden Strand, da der er beregnet en øget transport af kvælstof ud af Odense Fjord til det nordlige Bælthav. Dette vurderes som en svagt positiv effekt inde i Odense Fjord, som historisk er påvirket af en forhøjet næringsbelastning og ikke opfylder målsætningen om god økologisk tilstand i vandrammedirektivet. Den beregnede øgede transport af kvælstof ud i Det Nordlige Bælthav vurderes som ganske ringe, og vil ikke have en målbar effekt på vandområderne.

Projektet vurderes ikke at være til hinder for opfyldelse af målsætningen vedr. nedbringelse af den menneskeskabt eutrofiering i Danmarks Havstrategi.

De hydrografiske egenskaber (D7) i Odense Fjord påvirkes gennem ændringerne i temperatur og salinitet, som følge af scenarie 1 og 2. Havstrategidirektivet beskriver god økologisk tilstand i havet i forhold til hydrografiske egenskaber som en tilstand, hvor *"permanent ændring af de hydrografiske egenskaber ikke påvirker de marine økosystemer i en negativ retning"*.

Scenarie 1 bevirker en svag forøgelse af temperaturen i Seden Strand i vinterperioden. Temperaturforøgelserne sker dog på et tidspunkt, hvor de ikke resulterer i kritiske overtemperaturer for nogen af fjordens biologiske grupper. Scenarie 2 bevirker en reduktion i temperaturen i Seden Strand. Dette vurderes heller ikke, at bevirke en negativ påvirkning af de marine økosystemer i området. Den periodevist forhøjede salinitet som begge scenarier medfører, vurderes at bevirke en svagt øget stabilitet af salinitet i et havmiljø, hvor saliniteten svinger meget. Denne påvirkning vurderes som værende positiv. Hverken scenarie 1 eller 2 vurderes at stride imod Havstrategidirektivets definition af god økologisk tilstand i Odense Fjord.

For Forurenende stoffer (D8) er god miljøtilstand angivet som *"når koncentrationerne af forurenende stoffer ikke overskrider fastsatte tærskelværdier"*. For Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9) er denne angivet som *"når der ikke er signifikante overskridelser af gældende maksimalgrænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum"*. I både Seden Strand og Ydre Odense Fjord er der målt overskridelser af miljøkvalitetskriterierne for flere miljøfarlige stoffer.

For begge disse deskriptorer vil en potentiel påvirkning som følge af projektet skyldes eventuelle forhøjede koncentrationer af miljøfarlige stoffer i det kølevand, der trækkes ind fra Odense Kanal og overføres til Odense Å. Vandet tilføres ingen miljøfremmede stoffer ved gennemløb af værket. Der foreligger ingen målinger af koncentrationer af miljøfarlige stoffer i Odense Kanal, og det vurderes, at såfremt miljøfarlige stoffer findes i målbare koncentrationer i Odense Kanal, så vurderes disse ikke at være af en koncentration der vil påvirke Odense Å og Seden Strand negativt grundet den store fortynding fra de øvrige vandmasser i kanalen.

I forlængelse deraf vurderes hverken scenarie 1 eller 2 at være til hinder for opfyldelse af målsætningen i Danmarks Havstrategi II for D8 og D9.

Samlet vurderes det, at hverken scenarie 1 eller 2 vil stride imod målsætningerne fastlagt i Danmarks Havstrategi II, ej heller vurderes det at scenarie 1 eller 2 vil hindre målopfyldelse for god økologisk tilstand for de 11 deskriptorer i havstrategien.

Kumulative effekter omfatter påvirkninger fra det aktuelle projekt, vurderet i sammenhæng med påvirkninger fra andre aktiviteter, projekter eller planer. Det skal således vurderes, om andre aktiviteter, projekter eller planer forstærker eller modvirker effekterne af hhv. Blok 7's kølevandsudledning (scenarie 1) og vandcirkulation gennem varmepumper (scenarie 2) i et sådant omfang, at det skader de internationale naturbeskyttelsesområder.

Vurderingen omfatter såvel de eksisterende belastninger som belastninger fra fremtidige planer og projekter, der foreligger i forslag, men endnu ikke er realiserede (Miljøstyrelsen, 2020). "Planer" omfatter ifølge Europa-Kommissionens vejledning (European Commission 2000) alle planer, der vedrører konkrete tiltag eller arealreservationer (fx lokalplaner, natur- og vandhandleplaner), men ikke planer, der har karakter af "policy statements" (fx regionale eller nationale klimaplaner).

11.1.1 Andre projekter og aktiviteter

Der eksisterer p.t. ikke andre anlæg eller aktiviteter, der udleder nævneværdige mængder kølevand i Odense Fjord.

Fjernvarme Fyn arbejder dog med projekt med varmepumpe på afløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg, der udleder til Odense Å i Odense by. Det er imidlertid i en væsentlighedsvurdering (Orbicon, 2019) konkluderet: "...at etablering af den foreslåede varmepumpe på Ejby Mølle Renseanlæg maksimalt vil kunne resultere i lokale effekter umiddelbart nedstrøms udledning". Yderligere blev det konkluderet: "...at anlægget og dets drift ikke vil påvirke tilstanden i Odense Fjord og heller ikke mulighed for målopfyldelse som beskrevet i vandområdeplanen for Odense Fjord". Det kan på dette grundlag konkluderes, at der ikke vil være kumulative effekter med varmepumpeprojektet på Ejby Mølle Renseanlæg og scenarie 1 og 2 på FFP.

Der foreligger øjensynlig ingen projekter eller planer, der indebærer udledning af væsentlige mængder vand med overtemperatur eller oversaltholdighed til Odense Fjord, eller som indebærer væsentlige ændringer af de hydrodynamiske forhold i fjorden.

I relation til hydrodynamiske forhold kan det nævnes, at sejlrenden gennem årene er blevet ændret, oprenset og udvidet. De ændrede bathymetriske forhold er med den aktuelt gældende udformning indarbejdet i den hydrodynamiske model (DHI 2017).

Fjernvarme Fyn er bekendt med at der pr. 16-12-2015 er givet tilladelse til udvidelse af sejlrenden i Odense Fjord. Det er vurderet (Miljø- og Fødevareministeriet 2015) at denne udvidelse ikke vil have væsentlige effekter på eksisterende naturhensyn. På baggrund af disse vurderinger konkluderes det ikke, at der vil være kumulative effekter i relation til ansøgt kølevandsudledning og vandcirkulation gennem varmepumper.

Fjernvarme Fyn er desuden opmærksom på, at der arbejdes med udvidelse af havneterminal ved Lindø, (Kerteminde Kommune 2013). På baggrund af beskrivelsen i lokalplanen samt afgørelsen i Natur – og Miljøklagenævnet (2014) konkluderes det ikke, at disse aktiviteter vil kunne have kumulative effekter i relation til ansøgt kølevandspumpning.

Fjernvarme Fyn selv har ingen planer om at øge kølevandsmængden i forhold til scenarie 1 og 2.

11.1.2 Eksisterende belastninger

De vigtigste, eksisterende belastninger af Natura 2000-områderne er følgende:

- Næringsstofftilførsel. Diffus afstrømning fra landbrugsarealer vurderes at være langt den vigtigste kilde til belastning med både kvælstof og fosfor, mens atmosfærisk deposition og udledninger fra punktkilder er af mindre betydning.
- Miljøfarlige stoffer, omfattende pesticider samt stoffer som TBT, PAH'er, PCB og kobber. De vigtigste kilder er landbruget (pesticider), værftsindustri og lossepladser. Oprensninger af havne og sejltreder medvirker til, at de ophobede stoffer i sedimentet spredes.
- Prædation fra rovpattedyr, især ræve, i ynglefuglekolonier på fjordens øer og holme.
- Forstyrrelser af områdets yngle- og trækfugle pga. jagt, forskellige former for sejllads og færdsel i ynglekolonierne.

Scenarie 1 og 2 er uden betydning i forhold til de tre sidste punkter. For så vidt angår de eksisterende belastninger, er det derfor kun relevant at vurdere kumulative effekter i forhold til den eksisterende og fremtidige tilførsel af næringsstoffer.

Kølevandsudledningen bevirker ikke i sig selv nogen ændring af næringsstofftilførslen til Odense Fjord. Den nuværende status-belastning af Seden Strand er i forslag til vandområdeplaner 2021-2027 (REF) på 1370,2 tons N/år. Baselinebelastning 2027 er angivet til 1235,5 tons N/år og indsatsbehovet for kvælstofreduktion er angivet til 465 tons N/år.

For Ydre Odense Fjord er der angivet en status-belastning på 73,2 tons N/år og en baseline-belastning for 2027 på 65,1 tons N/år. Indsatsbehovet er angivet som en reduktion på 9,1 tons N/år.

Der er ingen kendte projekter, der vurderes at ville bevirke en væsentlig øget næringsstof-belastning af Odense Å eller Odense Fjord. Det må forventes, at sådanne projekter eller aktiviteter – i det omfang, de er anmeldelsespligtige, kræver tilladelse eller dispensation – ikke vil nyde fremme.

Scenarie 1 og 2 ændrer ikke på den samlede næringsstofbelastning af Odense Fjord, men bevirker en mindre omfordeling af næringsstofferne, idet koncentrationerne af N reduceres lidt i Seden Strand, mens total fosforniveauerne her øges svagt. I de ydre dele af fjorden er effekterne marginale.

Effekten af scenarie 1 og 2 understøtter vandområdeplanens mål om reduktion af kvælstof næringsniveauer i Seden Strand. Ændringerne i næringsstofkoncentrationerne er dog så små, at de ikke vurderes at have nogen betydende effekt på eutrofieringsforholdene i fjorden. I forhold til naturlig variation forårsaget af variation i tilførsel og omsætning i fjorden vurderes ændringerne i næringsniveauer introduceret ved scenarie 1 og 2 at være ikke væsentlige. Effekten på næringsniveauer vurderes for begge alternativer på denne baggrund som uden betydning for bevaringsstatus og målsætning samt økosystemernes integritet i Odense Å og Odense Fjord.

Inddragelse af de yderligere, kendte aktiviteter, der påvirker næringsstofbelastningen af fjorden, samt de aktiviteter, der planlægges implementeret via vandhandleplanerne, ændrer ikke på denne vurdering.

11.1.3 Scenarie 1 og 2 påvirkning af Natura 2000-områderne

De vigtigste effekter af scenarie 1 og 2 på habitat- og fuglebeskyttelsesområdet Odense Fjord er anført i Tabel 11-1, sammen med enkelte mindre markante, men potentielt negative effekter. For hver af de nævnte påvirkninger er det anført, i hvilket omfang andre aktiviteter, projekter eller planer vurderes at kunne forstærke eller modvirke de pågældende effekter. Enkelte effekter er uddybet i den efterfølgende tekst.

Det skal bemærkes, at eventuelle kumulative effekter med igangværende og fremtidige klimaændringer ikke er medtaget, idet globale påvirkninger af klimaet – hvor menneskeskabte de end måtte være – ikke anses som en plan eller et projekt i Habitatdirektivets forstand. Hertil kommer en betydelig usikkerhed vedrørende klimaændringernes tidshorisont i forhold Fjernvarme Fyns fremtidige behov for cirkulation af fjordvand gennem FFP.

Gennemførelse af de næringsstoffbegrænsende tiltag i vandområdeplanen for Odense Fjord må forventes at føre til en reduktion i mængden af planktonalger i fjorden og forbedring af lysforholdene for bundplanter. Gennemførelse af vandområdeplanen vil således forstærke den reduktion af biomassen af planteplankton og de forbedrede lysforhold, der forårsages af kølevandscirkulationen.

En udvikling i retning mod et mere lavproduktivt system vurderes ikke at udgøre en forringelse af den økologiske tilstand, idet den nuværende tilstand er præget af unaturligt høje koncentrationer af næringsstoffer, med deraf følgende dominans af relativt få, eutrofieringstolerante arter. Ved den nuværende kølevandscirkulation er mængden af filtrerende bunddyr tilstrækkelig til at kunne filtrere det samlede vandvolumen i Seden Strand flere gange dagligt (Fyns Amt 2006a), med deraf følgende positive effekter på sigtgybden. Gennemførelse af vandområdeplanen vurderes ikke at ændre væsentligt på dette forhold. Det vurderes, at kølevandscirkulationen øger mængden af filtrerende bunddyr i Seden Strand og på helt lavt vand i øvrigt. Dette kan have en svag positiv effekt på fødegrundlag for fisk og visse fugle. Ændringer vil dog være minimal, og effekten vil ikke være væsentlig eller mærkbar i økosystemet.

Tabel 11-1. Oversigt over vigtige, primære effekter af Blok 7's kølevandsudledning med vurdering af de potentielle kumulative effekter. Afledte effekter, der indebærer en potentielt negativ påvirkning af Natura 2000-området, er ligeledes medtaget i tabellen.

Effekt af kølevandsudledning	Mulige kumulative effekter
Primære effekter	
Øget vandføring i den nederste del af Odense Å	Ingen kumulative effekter; der er ingen kendte aktiviteter, projekter eller planer, der kan påvirke vandføringen i åens nedre del væsentligt
Ændret temperatur i den nederste del af Odense Å og i Seden Strand	Ingen kumulative effekter; der er ingen kendte aktiviteter, projekter eller planer, der kan påvirke vandtemperaturen i de pågældende områder væsentligt. Varmepumpeprojekt Ejby Mølle Renseanlæg vil ikke have effekter i områder der påvirkes af scenarie 1 og 2.

Effekt af kølevandsudledning	Mulige kumulative effekter
Øget og mere stabil saltholdighed i den nederste del af Odense Å og i Seden Strand	Ingen kumulative effekter; der er ingen kendte aktiviteter, projekter eller planer, der kan påvirke saltholdigheden i de pågældende områder væsentligt
Saltvandskilens udbredelse i Odense Å forøget ca. 300-600 m opstrøms	Ingen kumulative effekter (jf. ovenstående punkter)
Omfordeling af næringsstoffer i Odense Fjord: lavere koncentrationer af N og P i den mest belastede del (Seden Strand), let forøgede koncentrationer i den mindst belastede del (yderfjorden)	Gennemførelse af vandområdeplanen vil medføre en væsentlig reduktion af næringsstofbelastningen i både Seden Strand og yderfjorden. Cirkulationen af fjordvand understøtter vandområdeplanerens mål for reduktion af kvælstofniveauerne i Seden Strand. Samlet vil effekter på næringsforhold ikke have mærkbar effekt på eutrofieringsforhold i Seden Strand eller ydre dele af Odense Fjord. Samlet set vurderes effekterne af scenarie 1 og 2 at være neutrale i relation til vandområdeplanens mål og uden effekt på Natura 2000-områdernes målsætning, bevaringsstatus eller økosystemer integritet. Det vurderes derfor, at der ingen kumulative effekter vil være mellem scenarierne og vandområdeplanerne.
Ændret fordeling af primærproduktionen i Seden Strand: reduceret biomasse af planteplankton, øget sigtddybde, øget produktion af planteplankton, makroalger, rodfæstede planter (ålegræs) samt af mikroskopisk bentiske alger.	Der er ingen kendte projekter, der vurderes at øge næringsstofbelastningen væsentligt eller af andre årsager vil bevirke en forøgelse af den samlede primærproduktion (plantebiomasse). Reduktion af næringsstofbelastningen i overensstemmelse med vandområdeplanen vil nedsætte biomassen af planktonalger og eutrofieringsbetingede løstliggende makroalger og forbedre konkurrencevilkårene for den rodfæstede vegetation. Cirkulationen af fjordvand gennem FFP er neutral hhv. understøtter denne udvikling idet ålegræs opnår relativ større stimulering end de løstliggende enårig makroalgers. Der er ingen negative kumulative effekter af cirkulation af fjordvand gennem værket. Det vil maksimalt eventuelt kunne optræde en svag positiv kumulativ effekt af scenarie 1 og 2, som ikke vil nogen betydende påvirkning på vandområdeplanens mål og uden effekt på Natura 2000-områdernes målsætning, bevaringsstatus eller økosystemer integritet.
Udvalgte afledte effekter	
Udbredelse af naturtype 3260 (vandløb med vandplanter) i Odense Å	Naturtypens udbredelse i åens nedre del vurderes pt. være påvirket af indtrængende saltvand – en effekt der er forstærket af den nuværende drift af FFP. Scenarie 1 og 2 vil mindske denne effekt og der vil kunne opnås en udbredelse tæt på referencesituationen. Der forventes ingen kumulative effekter fra andre aktiviteter. Reduceret udbredelse af naturtypen og reduceret diversitet af undervandsplanter vurderes at ville at være påvirket af et samspil mellem dybde, nedsat lysforhold pga. suspenderet stof i åvand og øget salinitet såvel i referencesituationen som ved scenarie 1 og 2. Der vurderes ikke at være kumulative effekter for denne påvirkning fra andre aktiviteter.

Effekt af kølevandsudledning	Mulige kumulative effekter
Øget mængde af løstdrivende makroalger i Seden Strand som følge af cirkulation af fjordvand gennem FFP svarende til scenarie 1 og 2.	Ingen kumulative effekter. Der er ingen kendte projekter, der vurderes at ville øge biomassen af eutrofieringsbetingede makroalger i fjorden.
Øget biomasse af filtrerende bunddyr i Seden Strand som følge af cirkulation af fjordvand gennem FFP svarende til scenarie 1 og 2.	Gennemførelse af vandområdeplanen vil medføre en nedsat biomasse af planktonalger, hvilket yderligere vil reducere fødegrundlaget for filtrerende bunddyr. Cirkulationen vurderes at have en neutral effekt i relation til biomassen af filtrerende bunddyr.
Svag reduktion af biomasse af zooplankton i Seden Strand som følge af scenarie 1 og 2, med deraf afledte potentielle fødekædeeffekter	Der er ingen kendte projekter, der påvirker zooplankton direkte. En nedsat biomasse af planktonalger som følge af vandområdeplanen (jf. ovenfor) reducerer fødegrundlaget for zooplankton, hvilket igen kan påvirke bestandene af visse fiskearter. Modelresultaterne viser at scenarie 1 og 2 har en mulig svag negativ effekt på zooplankton biomassen, og en mulig kumulativ effekt fra vandområdeplanen der kan påvirke fødegrundlaget for småfisk i svag negativ retning.
Forbedrede vilkår for varmeelskende invasive arter i Seden Strand	Ingen kumulative effekter; der er ingen kendte aktiviteter, projekter eller planer, der kan påvirke vandtemperaturen i området væsentligt

Påvirkninger af fuglenes fødegrundlag er ikke medtaget i tabellen. Det vurderes, at cirkulationen af havvand har en svag positiv til neutral påvirkning af fødegrundlaget for planteædende fugle som svaner og blishøns (afsnit 9.2.2.2). Gennemførelse af vandområdeplanen vil bevirke, at mængden af søsalat og andre eutrofieringsbetingede makroalger i fjorden vil blive reduceret. Dette vil umiddelbart medføre en forringelse af fødegrundlaget for arter som knopsvane og blishøne. Det forventes dog, at fødegrundlaget langsomt vil blive reetableret, i takt med at udbredelsen og biomassen af den rodfæstede vegetation øges. Cirkulationen af fjordvand gennem værket vurderes ikke at modvirke denne proces. Tværtimod vurderes vandcirkulationen, pga. øget og mere stabil salinitet i Seden Strand, at have en svag positiv effekt på denne gruppe af bundplanter og dermed understøtte målene i vandområdeplanen.

De kumulative effekter på fødegrundlaget for fiskeædende fugle er vanskelige at vurdere. Fiskefaunaen i Odense Fjord, og dens samspil med fjordens fysisk-kemiske forhold, fødegrundlaget m.m., er relativt dårligt kendt. Det er således ikke muligt med nogen rimelig grad af sikkerhed at vurdere, hvorledes de ændringer i bl.a. temperatur, saltholdighed, bundvegetation og planktonmængder, som følger af vandcirkulationen, påvirker fjordens fiskefauna i samspil med de ændringer af næringsstofftilførslen, der gennemføres i medfør af vandområdeplanen (se også afsnit 9.2.1.1). Det er dog vurderet, at scenarierne ikke vil have nogen væsentlig eller mærkbar negativ effekt på dette fødegrundlag.

Det gælder helt generelt, at en nedsat næringsstoffbelastning fører til et mere divers system, om end den samlede fiskebiomasse kan reduceres. De fiskeædende fuglearter i fjorden (splitterne, fjordterne og havterne) er alle relativt opportunistiske i deres fødevalg og vurderes derfor ikke at blive negativt påvirket af mindre forskydninger i artssammensætningen. Eventuelt vil den øgede produktion af bundlevende planter forbedre fourageringsmulighederne.

Sammenfattende vurderes, at der ikke er nogen kumulative effekter med kendte aktiviteter, projekter eller planer, der i samspil med kølevandsudledningen vil have nogen nævneværdig negativ effekt på habitat- og fuglebeskyttelsesområdet Odense Fjord.

Det er vurderet at scenarierne 1 og 2 vil give mulighed for yderligere udbredelse af naturtypen 3260 i forhold til nuværende forhold og bringe den mulige udbredelse tæt på referencesituationen. Det er imidlertid også vurderet, at andre faktorer (som dybde, lysforhold og evt. bundforhold) vil kunne begrænse denne beregnede udbredelse for habitattypen. Samlet er det vurderet i forhold til referencescenariet at scenarie 1 vil have en neutral mens scenarie 2 kan have en svag negativ til neutral effekt på udbredelse af naturtypen 3260 "Vandløb med vandplanter" som indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 94, Odense Fjord (jf. afsnit 6.4). Begge scenarier vil opfylde kriterierne for gunstig bevarelse for naturtypen 3260, herunder specifikt kriteriet at "Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende".

Der vurderes ikke at være betydende kumulative effekter af kølevandsudledningen for habitatområde nr. 98 Odense Å med Hagendrup Å, Salling Å og Lindved Å, da hverken scenarie 1 eller 2 vurderes at påvirke eller være begrænsende for populationerne i Odense Å og Stavids Å af den migrerende art havlampret.

SAMMENFATNING OG KONKLUSION

Denne redegørelse indeholder vurdering af effekter af to scenarier for drift af Blok 7 på Fjernvarme Fyn Produktion A/S (FFP):

- Scenarie 1 omfatter en drift af Blok 7, som resulterer i cirkulering af havvand gennem værket med en resulterende kølevandsudledning med øget temperatur i forhold til indtaget.
- Scenarie 2 omfatter en erstatning af den nuværende blok 7 med en varmepumpe, som ligeledes cirkulerer fjordvand gennem værket og udledning af vandet med en reduceret temperatur.

FFP er beliggende mellem Odense Kanal og Odense Gl. Kanal. Vandet til såvel scenarie 1 som 2 indtages fra Odense Kanal og returneres til Odense Gl. Kanal. Det cirkulerede fjordvand løber gennem Odense Gl. Kanal til den nederste del af Odense Å ca. 800 meter fra åens udløb i Seden Strand /Odense Fjord. Cirkulationen kan påvirke miljøet i den nederste del af Odense Å og den indre del af Odense Fjord ved at øge temperaturen ved scenarie 1, og reducere temperaturen for scenarie 2. Begge scenarier vil øge og stabilisere saltholdigheden, øge vandføringen/vandskiftet og forårsage en mindre omfordeling af næringsstoffer i Odense Fjord.

Vurderingerne i denne rapport er gennemført i henhold til EU's vandrammedirektiv (2000/60/EF), som fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand i alle EU-lande og fastsætter en række miljømål for vandmiljøet. EU's vandrammedirektiv er i Danmark udmøntet i LBK nr. 126 af 26/01/2017, "Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning". Som konsekvens heraf er der udarbejdet vandområdeplaner for områderne. Ifølge vandrammedirektivet skal definerede målsætninger være opfyldt for alle kvalitetselementer indenfor den indeværende planperiode (2021-2027). Der er derfor gennemført en risikobaseret vurdering af de individuelle effekter af de to scenarier, og en samlet vurdering baseret sig på princippet "one out – all out".

Yderligere indeholder rapporten en "passende vurdering", som beskrevet i meddelelse af EU-kommissionen i henhold til Bekendtgørelse nr. 2091 af 12/11/2021 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen) samt med baggrund i "Habitatvejledningen" udgivet af Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Vurderinger af de to scenariers effekter er gennemført i henhold til de målsætninger, der er beskrevet i Natura 2000-planerne for områderne.

Endelig er der foretaget vurdering i henhold til EU's havstrategidirektiv, som i Danmark er implementeret ved Bekendtgørelse af lov om havstrategi (LBK nr. 1161 af 25/11/2019). Som et led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv (direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008) er formuleret Danmarks Havstrategi II. Der er miljømål og indsatsprogrammer med henblik på at opnå eller fastholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggørelse en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Effekter af de to scenarier er vurderet i henhold til de fastsatte miljømål.

Vurderinger er baseret på modelberegninger gennemført af DHI samt tilgængelige miljø- og overvågningsdata, basisanalyser, vandområdeplaner, Natura 2000-planer og litteraturdata, samt oplysninger fra FFP vedr. den hidtidige (historiske) og den mulige fremtidige drift.

I inderfjorden (Seden Strand) viser beregningerne at totalkvælstofniveauerne ved scenarie 1 vil blive reduceret med 5-7 % i forhold til referencen. Ved scenarie 2 er der beregnet en reduktion i kvælstofniveauerne i Seden Strand på 8-11,5 %. Beregningerne viser endvidere, at fosforniveauerne vil forblive stort set uændrede i Seden Strand ved begge scenarier. I de ydre dele af Odense Fjord og i farvandet nord for Odense Fjord (Det Nordlige Bælthav) vil der for begge scenarier ikke være nogen væsentlige ændringer i næringsstofniveauerne.

Påvirkningerne af næringsstofniveauerne i Seden Strand kan således betegnes som svagt positive men uden væsentlig påvirkning af den økologiske tilstand. For de ydre dele af Odense Fjord og Nordlige Bælthav vil være helt ubetydelige. Der vil ske en minimal omfordeling af næringsstoffer mellem Odense Fjord og det Nordlige Bælthav. Omfordeling er så minimal (langt under 1 %), at det ikke vil påvirke tilstanden i områderne. Scenarierne vil ikke resultere i ændringer i den samlede næringsstoffbelastning til kæden af farvandsområderne Indre Odens Fjord / Seden Strand (ID nr. 92), Ydre Odense Fjord (nr. ID 93) Århus Bugt, Samsø Nordlige Bælthav (ID nr. 219). Scenarierne understøtter målsætningerne for de indre dele af Odense Fjord og vil ikke påvirke målsætninger i de ydre dele af fjorden eller i det Nordlige Bælthav i henhold til vandområdeplaner, Natura 2000-planer og havstrategien. Scenariernes påvirkning af næringsstofniveauer vil dermed ikke være til hinder for opfyldelse af de fastsatte målsætninger for de berørte kystvande.

Vandet der cirkuleres gennem værket tilføres ingen stoffer og dermed heller ikke nogen miljøfarlige stoffer. Yderligere vil cirkulationen af havvand gennem blok 7 ikke forårsage en transport fra de ydre dele af Odense Fjord eller fra Odense Kanal, der vil kunne skabe koncentrationer i den nederste del af Odense Å eller i Seden Strand, som vil være væsentligt højere det niveau, der vil forekomme i referencesituationen. Dette begrundes med at de primære potentielle kilder til sådanne stoffer vil være de tidligere lodsepladsområder ved Vigelsø. Udsivning herfra vil fortyndes kraftigt inden det når indtaget til værket. Desuden vil eventuel udsivning fra området ved Vigelsø også i referencesituationen kunne blive transporteret til Seden Strand med den øvrige vandcirkulation i området. Koncentrationer af miljøfarlige stoffer i biota vil derfor heller ikke påvirkes negativt af scenarierne. Scenarierne vil derfor ikke påvirke og hindre en opfyldelse af god økologisk tilstand gennem effekt på den kemiske tilstand.

Sigtdybden forbedres ved scenarie 1 og 2 i Seden Strand, mens de ikke vil ændres i de ydre dele af Odense Fjord eller Det Nordlige Bælthav. Scenarierne vil dermed gennem påvirkning af sigtdybden understøtte de definerede målsætninger i de i indre dele af Odense Fjord og vil ikke have nogen mærkbar påvirkning i de ydre dele af jorden. Scenarierne vil gennem påvirkning af sigtdybden dermed ikke være til hinder for opfyldelse af målsætningerne formuleret i vandområdeplaner, i Natura 2000-planer eller havstrategien.

Iltindholdene beregnes ikke at blive mærkbart påvirket i Seden Strand eller i de ydre dele af Odense Fjord. Der vil kun være tale om forbedring af iltindholdene i området "Havn", som udgøres af Odense Kanal og et område lige nord herfor. Påvirkning af iltforhold vil således ikke hæmme en positiv udvikling i områderne, eller være til hinder for at målsætninger i vandområdeplaner, Natura 2000-planer og havstrategien vil kunne opfyldes.

Beregninger har vist, at produktionen af planteplankton vil reduceres i Seden strand med 7,7 % for scenarie 1 og med knap 10 % for scenarie 2. Effekterne af såvel scenarie 1 som 2 på planteplanktons produktion betegnes som positive for den økologiske tilstand i områderne og understøtter målsætninger i vandområdeplanerne, Natura 2000-planerne og havstrategien.

Produktionen af fasthæftede makroalger, ålegræs, havgræs og bundlevende mikroalger er beregnet til at blive øget i Seden Strand med 5,7 % ved scenarie 1 og med 5,8 % ved scenarie 2. Beregningerne viser at også produktionen af løstliggende enårige alger (søsalat, rørhinde, krølhårstang, fedtmøg) vil øges i scenarie 1, mens den reduceres ved scenarie 2. Den generelle forøgelse af produktionen af bundlevende planter skyldes den øgede lysmængde ved bunden pga. af nedsat vækst af planktonalger.

Ved scenarie 1 er der således beregnet stigninger såvel i gruppen af løstliggende alger som i de øvrige bundplanter. Men den største vækst er beregnet for gruppen af flerårige makroalger, ålegræs og mikroskopiske bundalger, dvs. at der sker en forskydning af primærproduktionen i Seden Strand mod sidstnævnte gruppe, hvilket er at betragte som en udvikling mod et mere naturligt økosystem.

For scenarie 2 er der beregnet en nedgang i de enårige løstdrivende alger, mens der er fremgang hos gruppen af fasthæftede makroalger, ålegræs, havgræs og bundlevende mikroalger. Der sker således også ved dette scenarie en forskydning mod en sammensætning af bundplanter, som må betragtes som mere naturlig i kystnære områder.

For begge scenarier beregnes en svag stigning i udbredelse af ålegræs i Seden Strands ydre dele. Ålegræs indgår som en positiv indikator for kystnære økosystemers miljøtilstand. Dette sammen med forskydningen af artsammensætningen mod en mere naturlig sammensætning af bundplanter gør, at den samlede effekt på bundvegetationen i Seden Strand som følge af såvel scenarie 1 som 2 kan betegnes som svagt positiv.

Ændringerne i bundvegetation i forhold til referencen vurderes i de indre dele af Odense Fjord dermed for begge scenarier at understøtte målsætninger i vandområdeplaner og Natura 2000-planer og havstrategien. Ændringerne vil dog ikke være væsentlige og de vil ikke være til hinder for eller hæmme at disse målsætninger opnås.

I Yderfjorden og i Det Nordlige Bælthav vil ændringerne for bundvegetationen være ubetydelige. Heller ikke her vil scenarierne derfor være til hinder for eller hæmme at målsætninger i vandområdeplaner, Natura 2000-planer og havstrategien opnås.

Scenarie 1 og 2 vurderes at bevirke en svag forbedring af den økologiske tilstand mht. bundfauna i Seden Strand. Dette skyldes en stabilisering i salinitetsforholdene, og at iltforhold samt fødegrundlag for faunaen ikke forringes. Ændringerne vil dog ikke være væsentlige. I de ydre dele af Odense fjord vil scenarierne ingen effekt have på forekomst af bundfauna. Scenarierne vil derfor ikke gennem effekter på bundfaunaen være til hinder for at målsætningerne i vandområdeplaner, Natura 2000-planer og havstrategi kan opfyldes.

Invertebratfaunaen og dennes økologiske potentiale er i Odense Å påvirket af den naturlige saltvandsoptrængning. I vandområdeplaner 2021-2027 er den nederste strækning af Odense Å angivet pt. som værende i god økologisk tilstand for samtlige tilstandselementer med bemærkningen "naturligt saltpåvirket". I såvel scenarie 1 som 2 vil der være tale om

en reduceret saltvandspåvirkning i forhold til den historiske påvirkning. Det vurderes derfor, at saltvandspåvirkningen fra scenarie 1 og 2 ikke vil ændre en fortsat målopfyldelse i denne del af Odense Å. Da ilt og øvrige vandkemiske- og fysiske- forhold ligeledes ikke vil forværres ved scenarierne, vurderes det samlet, at ingen af de to scenarier vil forhindre en fortsat opfyldelse af målsætningerne i vandområdeplaner, Natura 2000-planer i forhold til invertebratfaunaen i den nedre del af Odense Å.

De vigtigste trusler mod fiskepopulationerne i Odens Å-systemet er spærringer, reguleringer og intensiv vandløbsvedligeholdelse. Dette er forhold som ikke påvirkes af scenarie 1 og 2. På baggrund af forekomst og forventet naturlig udbredelse i Odense Å-systemet vil arter som bæklampret, pilsmerling og havlampret ikke kunne blive påvirket i nogen betydende eller væsentlig grad. God bevaringsstatus for disse arter vil kunne opnås i samme grad som ved referencesituationen uden cirkulation af fjordvand. Det er yderligere vurderet, at cirkulationen af fjordvand ikke vil have nogen indflydelse på havørreds livsmuligheder i området. Scenarierne vurderes desuden ikke væsentligt at påvirke fiskepopulationer i Seden Strand eller i de ydere dele af Odense Fjord. Scenarierne vil derfor gennem effekter på fiskepopulationerne ikke være til hinder for at målsætningerne i vandområdeplaner, Natura 2000-planer og havstrategi kan opfyldes.

I Natura 2000-området Odense Fjord er beskrevet et antal naturtyper (Tabel 12-1) og arter (

Tabel 12-2 og Tabel 12-3), der potentielt kan påvirkes af udledning fra FFP. For flertallet af de trusler, der er identificeret i relation til disse naturtyper og arter, vil scenarie 1 og 2 være uden effekt. Det gælder bl.a. miljøfarlige stoffer, prædation og menneskelig forstyrrelse. I Tabel 12-1, og Tabel 12-3 er opsummeret konklusionerne vedrørende effekterne af scenarie 1 og 2 på naturtyper arter der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000- og habitatområderne.

Tabel 12-1. Oversigt over naturtyper i Habitatområde nr. 94, Odense Fjord, der potentielt kan påvirkes af cirkulationen af fjordvand gennem FFP ved scenarie 1 og 2 sammen med konklusion vedrørende effekterne af kølevandsudledningen.

Naturtype*	Effekt af scenarie 1 og 2
1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand	Ingen påvirkning
1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe	Ingen påvirkning
1150 Kystlaguner og strandsøer	Ingen påvirkning
1160 Kystlaguner og strandsøer	Ingen påvirkning
1170 Rev	Ingen påvirkning
1210 Enårig vegetation på stenede strandvolde	Ingen påvirkning
1220 Flerårig vegetation på stenede strand	Ingen påvirkning
1310 Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand	Ingen påvirkning
1330 Strandenge	Ingen påvirkning
3260 Vandløb med vandplanter	Ingen væsentlig påvirkning. Begge scenarier opfylder kriterierne for gunstig bevaringsstatus og herunder specifikt kriteriet at "Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende". Økosystemets integritet vurderes som uændret.

Tabel 12-2. Oversigt over arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 75, Odense Fjord, og som potentielt kan påvirkes af hhv. FFP Blok 7's kølevandsudledning og vandcirkulation gennem varmepumpe, sammen med en konklusion vedrørende effekterne af scenarierne.

Art	Effekt af scenarie 1 og 2
Rørhøg	Ingen – levested og fouragering overvejende terrestrisk
Hjejle	Ingen – levested og fouragering overvejende terrestrisk
Klyde	Ingen væsentlig effekt på fødegrundlaget. Ingen påvirkning af levesteder.
Splitterne	Ingen væsentlig effekt på fødegrundlag eller levesteder
Fjordterne	Ingen væsentlig effekt på fødegrundlaget eller levesteder
Havterne	Ingen væsentlig effekt på fødegrundlaget eller levesteder
Knopsvane	Svagt positiv til neutral effekt på fødegrundlaget (makroalger, rodfæstet vegetation). Ingen væsentlig effekt på populationen.
Sangsvane	Ingen, da sangsvane lever af vinterafgrøder på land om vinteren
Havørn	Ingen – fødegrundlag og levesteder påvirkes ikke i nogen betydende grad
Blishøne	Svagt positiv til neutral effekt på fødegrundlaget (øget plantebiomasse). Ingen væsentlig effekt på populationen.

Marsvin er den eneste art på Habitatdirektivets Bilag IV, der potentielt kan påvirkes af scenarierne. Arten er dog primært registreret i yderfjorden, hvor påvirkningerne er marginale, og Seden Strand udgør ikke et egnet levested for marsvin. Enkelte observationer af marsvin er gjort i Odense Kanal. Her påvirker scenarierne ikke miljøforholdene negativt. Scenarie 1 og 2 vurderes derfor ikke at kunne påvirke områdets økologiske funktionalitet for marsvin eller andre bilag IV-arter.

Det konkluderes på baggrund af de vurderinger, der er opsummeret i Tabel 12-1 og

Tabel 12-2, at scenarierne 1 og 2 ikke påvirke det internationale naturbeskyttelsesområde Odense Fjord (Habitatområde nr. 94, Fuglebeskyttelsesområde nr. 75) så bevaringsmålsætningerne ikke vil kunne opfyldes.

I de få tilfælde, hvor mindre negative effekter er identificeret, gælder det oftest modstridende interesser i forhold til andre vurderingskriterier. Eksempelvis er det ikke muligt at reducere plankton produktion og biomasse uden at påvirke de planktonbaserede fødekæder – til gengæld øges sigtddybden svagt, og de bentisk baserede fødekæder stimuleres. En reduktion af planktonalgeproduktion og biomasse (dvs. reduktion af eutrofiering) er da også et af målene for vandområdeplanerne og en af målsætningerne i Natura 200-planene for området.

Det er endvidere vurderet, at cirkulationen af fjordvand gennem FFP vil forårsage mindre og ikke væsentlige ændringer i forhold til en referencesituation. Ændringerne vil øge biodiversiteten (øget artsammensætning) og være stabiliserende på økosystemets tilstand. Dette beror især på, at cirkulationen gennem FFP øger saliniteten i Seden Strand og giver en mindre reduktion i kvælstofniveauet her.

Da scenarierne ikke vil hæmme udviklingen mod opfyldelse af bevaringsmålsætningerne eller være til hinder for at disse vil kunne opfyldes, vil økosystemets integritet gennem de mindre og ikke væsentlige ændringer heller ikke blive påvirket negativt. Dvs. at

økosystemets robusthed over for andre påvirkninger ikke vil blive forringet, ligesom systemets evne til at regenerere efter lokale og periodevise ændringer ikke vil forringes.

Vandcirkulationen gennem FFP kan potentielt påvirke arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98 (Odense Å med tilløb af Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å), hvis arterne i løbet af deres livscyklus kommer i berøring med den del af åen, der er påvirket af cirkulationen af fjordvand gennem FFP. De potentielt berørte arter er anført i Tabel 12-3. Scenarie 1 og 2 er uden effekt i forhold til de trusler, der er identificeret i Natura 2000-planen for Odense Å og nævnt i tabellen, idet udledning fra FFP ikke vurderes at udgøre en spærring for de migrerende arter der er nævnt i udpegningsgrundlaget.

Tabel 12-3. Oversigt over arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 98, Odense Å, som potentielt kan påvirkes af scenarie 1 og 2, sammen med konklusion vedrørende effekterne af scenarierne.

Art	Effekt af scenarie 1 og 2
Tykskallet malermusling*	Ingen påvirkning
Pigsmørling	Ingen påvirkning
Bæklampret	Ingen påvirkning
Havlampret	Ingen effekt på levesteder Ingen betydende effekt på optræk. Samlet set ingen påvirkning af voksne eller udtræk af laver.
Odder	Ingen væsentlig påvirkning.

Udover migrerende arter nævnt i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, er det også vigtigt for opfyldelse af vandområdeplanernes krav, at havørredens vandring ind og ud af Odense Å ikke påvirkes. Dette er detaljeret vurderet af Bangsgaard (2019). Det konkluderes her, at havørredens migration ind og ud af Odense Å og Stavids Å ikke påvirkes i nogen betydende grad af havvandscirkulationen ved scenarie 1 og 2.

Det konkluderes på baggrund af vurderingerne, at scenarie 1 og 2 ikke skader det internationale naturbeskyttelsesområde Odense Å med tilløb af Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å (Habitatområde nr. 98) og heller ikke forhindre at åen opfylder vandområdeplanernes krav om god økologisk tilstand.

Der foreligger ingen andre projekter eller planer, der indebærer udledning af væsentlige mængder vand med overtemperatur eller oversaltholdighed til Odense Å eller Odense Fjord, eller som indebærer væsentlige ændringer af de hydrodynamiske forhold i fjorden, der vil have betydning for effekter af scenarie 1 eller 2. Kumulative effekter i forbindelse med disse parametre vurderes derfor ikke at påvirke den tilstanden i Odense Å eller Odense Fjord.

Gennemførelse af vandområdeplanen vil medføre en reduktion af kvælstofbelastningen af Odense Å og Odense Fjord. Havvandcirkulationen medfører ikke nogen forøgelse af den samlede belastning af Odense Fjord men alene en omfordeling af næringsstofferne i området. Selvom cirkulationen medfører en øget transport af mængden af næringsstoffer til Seden Strand, så sker det samtidig med en relativ stor vandmængde. Denne indeholder så lave koncentrationer af næringsstoffer, at det vil have en fortydende effekt især på kvælstofniveauerne i Seden Strand. Cirkulationen understøtter dermed vandområdeplanernes mål om reduktion af næringsstofniveauer og reduktion af eutrofiering i Seden Strand. I en fremtidig situation hvor reduktionsmålene mht. næringsstoftransport fra oplandet opnås, vil reduktionen af næringsniveauerne i Seden

Strand som følge af cirkulation af fjordvand sandsynligvis være mindre end de aktuelt beregnede. Men selv i denne situation, vil der være tale om en vis reduktion, da næringsindhold i vandet, der strømmer til med Odense Å, formodentlig altid vil være højere end i det vand, der cirkuleres gennem FFP fra Odense Kanal og de ydere dele af Odense Fjord. Der er således ikke tale om negative kumulative effekter i Seden Strand – Odense Fjord hverken nu eller i en fremtidig situation. Udviklingen i retning af et mere lavproduktivt system vurderes at gavne målsætninger i Natura 2000-planen for området såvel som i vandområdeplanerne.

Den nuværende udbredelse af naturtype 3260 "Vandløb med vandplanter" i habitatområde nr. 94 Odense Fjord, kan bl.a. være begrænset af en blanding af effekter fra øget saltvandsindtrængning forårsaget af den hidtidige (historiske) cirkulation af fjordvand gennem Fynsværket og forringede lysforhold pga. af suspenderet materiale i åvandet sammen med dybde- og bundforhold på å-strækningen. Da undervandvegetationen er særdeles sparsom på den udpegede strækning for naturtype 3260, vurderes det, at det p.t. kan være lysforholdene, der er den væsentligste begrænsende faktor for udbredelse af undervandsplanterne på strækningen. Observeret tilbagegang i udbredelse af naturtype 3260 fra 2011-15 til 2023 tyder på at andre forhold end saltvandindtrængning pga. cirkulation gennem værket har væsentlig styrende for udbredelsen. Cirkulationen blev betydelig reducere efter 1. januar 2019.

Samlet er det vurderet i forhold til referencescenariet, at scenarie 1 og 2 vil have en neutral og ikke væsentlig effekt på udbredelse af naturtypen 3260 "Vandløb med vandplanter", som indgår i udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 94, Odense Fjord. Begge scenarier vil opfylde kriterierne for gunstig bevarelse for naturtypen 3260, herunder specifikt kriteriet at "Arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende".

Der er ikke vurderet at forekomme betydelige negative kumulative effekter fra scenarie 1 henholdsvis 2, og andre kendte aktiviteter og projekter for de aktuelle habitat- og Natura 2000-områder.

Der kan forekomme perioder, hvor der kommer til at ske alternerende eller samtidig udledning af opvarmet kølevand som ved scenarie 1 og afkøling som ved scenarie 2. Der er ikke foretaget modelberegninger for et sådant scenarie. På baggrund af de gennemførte beregninger og vurderinger er det konkluderet, at der under sådanne hændelser ikke vil forekomme større effekter end beskrevet ved scenarie 1 og 2.

Samlet vurderes det, at hverken scenarie 1 eller 2 vil stride imod målsætningerne og krav henhold til

- Vandrammedirektivet og tilhørende vandområdeplaner
- Habitatdirektivet og tilhørende Natura 2000-planer
- Danmarks Havstrategi II.

Admiral W.; G. van der Velde, H Smit & W.G. Cazemier: The Rhine and Meuse in the Netherlands: present state and signs of ecological recovery, Hydrobiological 265: 97-129, 1993. In E.H.P Best & J.P. Bakker (Ed): Netherlands-Wetland. Proceeding of a Symposium held in Arnhem, dec. 1989.

Almada-Villela, P.C. (1984): The Effects of Reduced Salinity on the Shell Growth of Small *Mytilus edulis*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 64: 171-182.

Andersen-Harild, P. (2002): Svaner. Pp.106-117 i: Meltofte, H. & Fjeldsø, J. (red.): Fuglene i Danmark. Gyldendal.

Anonym (2010): Habitatbeskrivelser, årgang 2010. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (Natura 2000 typer). Habitatbeskrivelser, ver. 1.03, Appendiks 4b, 7. maj 2010. http://www.dmu.dk/fileadmin/Resources/DMU/Myndighedsbetjening/FDC_bio/TeknAnvisn/Habitat-beskrivelser-app4b-ver103.pdf

Baagøe, H.J. & Jensen, T.S. (2007): Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, 392 s.

Bangsgaard 2019: Redegørelse om Fynsværkets påvirkning af havørreden i Odense å og Stavis Å. Rapport fra Bangsgaard & Paludan Aps til Fjernvarme Fyn, 12.11.2019.

Binder T.R. & D.G. McDonald (2008): The role in controlling diel activity in upstream migrant sea lampreys (*Petromyzon marinus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci, vol 65: 1113-1121

Bio/consult (2000): Biomasseberegninger i forbindelse med vegetationskortlægning i Odense Fjord 1998-1999. Rapport til Fynsværket I/S.

Boll, U.H. (2006): Fiskeundersøgelser i Odense Fjord 2006. Marine Kystnære fiskeundersøgelser under NOVANA programmet. Rapport til Miljøministeriet, Miljøcenter Odense.

Brenko, M.H. & Calabrese, A. (1969): The combined effects of salinity and temperature on larvae of the mussel *Mytilus edulis*. Marine Biology 4: 224-226.

Canal-Vergés, P., Vedel, M., Valdemarsen, T., Kristensen, E. & Flindt, M.R. (2010): Resuspension created by bedload transport of macroalgae: Implications for ecosystem function. Hydrobiologia 649: 69-76.

Carl H. & P. R. Møller (red) (2012): Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Københavns Universitet. 2012. ISBN 978-87-87519-74-8

Clausen, P., Meltofte, H & Holm. T.E. (2009): Vandfugle og bundvegetation i fjorde under global opvarmning – har fuglene og vi et problem i Danmark? Pp. 115-130 i: Søgaard, B. & Asferg, T. (red.): Arter 2007, NOVANA. Faglig rapport fra DMU nr. 713.

Clausen, P., Petersen, I.K., Pihl, S. & Laursen, K. (2006): Danmarks vigtigste trækfugle. Fugle og Natur 4/2006: 3-8.

Dahl, K., Petersen, J.K., Josefson, A.B., Dahllöf, I. & Søgaard, B. (2005): Kriterier for gunstig bevaringsstatus for Habitatdirektivets 8 marine naturtyper. Faglig rapport fra DMU, nr. 549, 40 s.

DCE (2018): Udvikling af indeks for bentiske alger (fytobenthos) i danske vandløb. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Nr. 296, 2018.

Dennison, W.C., K.A. Orth, R.J. Moore, J.C. Stevenson, V. Carter, S. Kollar & R.A. Batiuk (1993): Assessing water quality with submerged vegetation. BioScience 43:86- 94

DHI (2001): Scenarieanalyser for Fynsværkets kølevandsudledning. Modellering af effekter på Odense Fjord, Fase 3. Rapport til A/S Fynsværket.

DHI (2005): Synergi og overlap mellem Habitatdirektivet, Fuglebeskyttelsesdirektivet og Vandrammedirektivet – med fokus på kystvande. Rapport til Skov- og Naturstyrelsen og Miljøstyrelsen.

DHI (2012a): Fynsværkets kølevandsudledning. Modellering af effekter for ny udledningstilladelse. Rapport til Vattenfall A/S.

DHI (2012b): DHI's svar på NST kommentarer og spørgsmål til rapporten om "Fynsværkets kølevandsudledning. Februar 2012". Notat, 22. juni 2012.

DHI (2017): Modellering af effekter ved udledning af kølevand på 4000 TJ/år. Rapportudkast til Fjernvarme Fyn. Maj 2017.

DHI (2019): Modellering af effekter ved begrænsning af kølevandsudledning fra oktober til maj i perioden 2021-25, samt modellering af effekter ved udledning af nedkølet havvand ved hjælp af varmepumper fra 2025. Rapport til Fjernvarme Fyn. 11.12.2019. Revision 1.2.

DOFbasen, Dansk Ornitologisk Forening (2019). <https://dofbasen.dk/>

DTU Aqua (2010): Vedr. betydningen af opstemningerne i hovedløbet af Odense Å for fiskebestandene og fiskeriet på Fyn. Notat til Odense Kommune.

Ellemann, T., Andersen, H.V., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L. & Geels, C. (2011): Atmosfærisk deposition 2010, NOVANA. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 2. Aarhus Universitet.

Eskildsen, A. & Vikstrøm, T. (2011): Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 2010. Pp. 154-178 i: Christensen, J.S. & Lange, P. (red.): Fugleåret 2010. Dansk Ornitologisk Forening.

European Commission (2000): Managing Natura 2000 sites: The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/CEE. European Commission, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

EU-kommissionen (2021): Meddelelse fra Kommissionen. Vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter – Metodiske vejledning om artikel 6, stk. 3 og 4 i habitatdirektivet 92/43/EØF. (2021/C 437/01)

Fjeldså, J. (2002): Vandhøns. Pp.271-280 i: Meltofte, H. & Fjeldså, J. (red.): Fuglene i Danmark. Gyldendal.

Flindt, M.R., Kristensen, E. & Valdemarsen, T. (2011): Svigtende reetablering af ålegræs i fjorde. Vand og Jord 1 (2011): 17-20.

Foverskov, S. (2004): Dokumentation for fremstilling af kort over marine naturtyper i habitatområderne. Skov- og Naturstyrelsen, Hav- og Habitatkontoret, Rapport, september 2004.

Fredningsstyrelsen (1983): EF-fuglebeskyttelsesområder. Kortlægning og foreløbig udpegning i henhold til EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen.

Fyns Amtsråd (2002). Afgørelse vedrørende Elsam A/S, Fynsværket. Tilladelse til udledning af kølevand fra Fynsværket. 4. februar 2002.

Fyns Amt (2005): NOVANA Vandløb 2004. Indikator- og fokusrapport. Natur- og Vandmiljøovervågning. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen

Fyns Amt (2006a): Miljøfarlige stoffer og ålegræs i Odense Fjord. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen, 106 s.

Fyns Amt (2006b): Natura 2000 basisanalyse. Habitatområde H94, EF-Fuglebeskyttelsesområde 75 Odense Fjord. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen.

Fyns Amt (2006c): Natura 2000 basisanalyse. Habitatområde H98 Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Fyns Amt, Natur- og Vandmiljøafdelingen.

Gonzalez, J.G. & Yevich, P. (1976): Responses of an estuarine population of the blue mussel *Mytilus edulis* to heated water from a steam generating plant. Marine Biology 34: 177-189.

Holmer, M. & Höffle, H. (2009): Havets græs har det skidt. Aktuell Naturvidenskab 2/2009: 24-28.

Joensen, A.H. & Pihl, S. (2002): Dykænder. Pp.174-203 i: Meltofte, H. & Fjeldså, J. (red.): Fuglene i Danmark. Gyldendal.

Johansen, K.D. (2011): Fjordlandet på Fyn i finere fugleform. Fugle i Felten 1/2011: 16-21.

Johansen, K.D. (2018): Vigelsø 2018 Naturovervågningsrapport. Rapport udarbejdet til Dansk Ornitologisk Forening for Naturstyrelsen Fyn.

Kerteminde Kommune (2013): Lokalplan 233. Havneterminal ved Lindø. September 2013

Koed A, G. Rasmussen & E.B. Rasmussen (1997): Havørredbestanden i Odense Å og Stavis Å systemerne i relation til Fynsværket. DFU-Rapport nr. 29-97. ISBN 89-88047-10-5. Danmarks Fiskeriundersøgelser. Afd. For Ferskvandfiskeri, Silkeborg

Krause-Jensen D; P.B. Christensen; S.L. Nielsen & M. B. Rasmussen (2016): Havbunden påvirker ålegræssets dybdegrænse. Vand & Jord, Ålegræs og havalger e-bog nr. 3 Ed.: S. Ø. Dahl.

Kristensen, E., Banta, G.B., Quintana, C.O., Delefosse, M. & Flindt, M.R. (2012): Hvad ved vi om den invasive svovlorm, *Marenzelleria viridis*? Vand og Jord 1 (2012): 27-32.

Lennox R. J, Bravener, Hsien-Yung, Madenjian, Muir, Remucal, Robinson, Rous, Siefkes, Wilkie, Zielinski, Cooke (2019): Potential changes to the biology and challenges to the management of invasive sea lamprey *Petromyzon marinus* in the Laurentian Great Lakes due to climate change. Glob Change Biol. 2020; 26:1118–1137. 246research Review.

McCauley R. W. (1963): Lethal Temperature of Development Stages of the Sea Lamprey, *Petromyzon marinus* L. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 1963, 20(2): 483-490, <https://doi.org/10.1139/f63-036>

Miehls S. M., C. Holbrook, J.E. Marsden (2019): Diel activity of newly metamorphosed juvenile sea lamprey (*Petromyzon marinus*). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211687> February 6, 2019.

Meltofte, H. & Clausen, P. (2011): Svømmefuglene på Tipperne 1929-2007. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 105: 1-120.

Miljøcenter Odense (2009): Revurdering af miljøgodkendelse for Vattenfall A/S, Fynsværket, 18. december 2009.

Miljøcenter Odense (2011): Vedr. Habitatvurdering af Fynsværkets kølevandsudledning. Notat, 9. marts 2011.

Miljø- og Energiministeriet (1996): EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Miljøministeriet (2005): Rapport om karakterisering og analyse af vanddistrikter mv. i henhold til artikel 5 i vandrammedirektivet (direktiv 200/60/EF). Miljøstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen.

Miljøministeriet (2020): Habitatvejledning. Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, Vejledning nr. 48, dec. 2020, Miljøstyrelsen.

Miljøministeriet (2020a): Natura 2000 basisanalyse 2021-2027. Odense Fjord. Natura 2000-område nr. 110, Habitatområde H94, Fuglebeskyttelsesområde F75. Revideret udgave.

Miljøministeriet (2020b): Natura 2000 basisanalyse 2021-2027. Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å. Natura 2000-område nr. 114, Habitatområde H98. Revideret udgave.

Miljøministeriet (2022c): Natura 2000-plan 2022-2027. Odense Fjord. Natura 2000-område nr. 110, Habitatområde H94, Fuglebeskyttelsesområde F75.

Miljøministeriet (2022d): Natura 2000-plan 2022-2027. Odense Å med Hågerup Å, Sallinge Å og Lindved Å, Natura 2000-område nr. 114, Habitatområde H98.

Miljøministeriet (2023): Vandområdeplaner 2021-2027 ISBN: 978-87-91824-01-2.

Miljøstyrelsen (2019): Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (udkast). Miljø- og Fødevarerministeriet.

MKN (2009): Miljøklagenævnets afgørelse af 4. august 2009 om spørgsmålet om kølevandsudledning fra Fynsværket.

Natur- og Miljøklagenævnet (2014): Afgørelse i sag om Kerteminde Kommune – LP 233 – KP tillæg 9 – Odense Havneterminal ved Lindø. Natur- og Miljøklagenævnets afgørelse af 5. februar 2014. Sagerne NMK-33-02104, NMK-34-00326 og NMK-41-00228.

Naturstyrelsen (2011a): Vandplan 2010-2015. Odense Fjord. Hovedvandopland 1.13. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen (2011b): Ålegræsværktøjet i vandplanerne. Arbejdspapir fra Miljøministeriets og Fødevarerministeriets arbejdsgruppe om ålegræsværktøjet. Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

Naturstyrelsen (2012): Undersøgelse af marine naturtyper og vandløb med vandplanter. Notat vedr. Fynsværkets kølevandsudledning, marine og ferske habitatnaturtyper. 21. marts 2012.

Naturstyrelsen (upubl.): Data fra transektundersøgelser 2011 (Excel-filer), modtaget i forbindelse med denne redegørelse.

Nejrup, L.B. & Pedersen, M.F. (2008): Effects of salinity and water temperature on the ecological performance of *Zostera marina*. Aquatic Botany 88: 239-246.

Nyegaard, T. & Grell, M.B. (2008): Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 2007. Pp. 139-168 i: Christensen, J.S. & Lange, P. (red.): Fugleåret 2007. Dansk Ornitologisk Forening.

Nyegaard, T. & Grell, M.B. (2009): Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 2008. Pp. 155-181 i: Christensen, J.S. & Lange, P. (red.): Fugleåret 2008. Dansk Ornitologisk Forening.

Odense Kommune, Nordfyns Kommune, Kerteminde Kommune (2017): NATURA 2000-Handleplan 2016-2021. Odense Fjord Natura 2000-område nr. N110 / Habitatområde H94; Fuglebeskyttelsesområde F75.

Orbicon (2008): Fynsværkets kølevandsudledning. Vurdering af data om vandrefisk i Odense Å og Stavids Å. Orbicon A/S, 24 s.

Orbicon (2010): BAT redegørelse for Fynsværkets eksisterende kølevandsudledning. Rapport til Vattenfall A/S – Fynsværket. November 2010.

Orbicon (2012): Fynsværkets kølevandsudledning. Habitatvurdering. Vurdering af Natura 2000 områderne i Odense fjord og Odense Å i relation til kølevand fra Fynsværket. – Rapport fra Orbicon A/S til Fynsværket.

Orbicon (2013): Fynsværkets kølevandsudledning. Vurdering af data om vandre fisk i Odense Å og Stavids Å. Orbicon A/S. 30 januar 2013- version 2.

Orbicon (2019): Påvirkning af Odense Å og Odense Fjord ved drift af varmepumpe på Ejby Mølle Renseanlæg. Væsentlighedsvurdering i relation til Natura 2000-områderne Odense Å og Odense Fjord samt vurdering i forhold til Vandområdeplan 2015-2021. Rapport til Fjernvarme Fyn 26-05-2019.

Pedersen, L. (2011): Årsberetning fra Projekt Ørn 2010. Pp. 213-226 i: Christensen, J.S. & Lange, P. (red.): Fugleåret 2010. Dansk Ornitologisk Forening.

Pihl, S. & Vikstrøm, T. (2006): Gæs og svaner i mandtal. Fugle og Natur 4/2006: 24-25.

Pihl, S., Holm, T.E., Clausen, P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2015. Fugle 2012-2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 170 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 125.

Rasmussen, E.K. (2012): Forekomst af makroalger samt sedimentets beskaffenhed i Odense Å's nedre del med og uden kølevandsudledning. Notat fra DHI, 20. april 2012.

Rasmussen E.K.; P. Canal-Verges & M. Flint (2016): Udvikling af en dynamisk ålegræsmodel og GIS-værktøj; Vand&Jord, Ålegræs og havalger e-bog nr. 3 Ed.: S. Ø. Dahl.

Rock, J.C., Leonard, M.L. & Boyne, A.W. (2007): Do Co-nesting Arctic and Common Terns Partition Foraging Habitat and Chick Diets? Waterbirds 30: 579-587.

Sand-Jensen, K. & Lindegaard, C. (2004): Ferskvandsøkologi. Gyldendal.

Skelmose, K. & Larsen, O. F., Projekt Ørn – Årsrapport 2018, DOF Birdlife Denmark.

Skov- og Naturstyrelsen (1995): EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder. Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Skov- og Naturstyrelsen 2004: Hav- og Habitatkontoret. Dokumentation for fremstilling af kort over marine naturtyper i habitatområderne. September 2004.

S. Silva S., M. J. Servia, R. Vieira-Lanero, F. Cobo (2013): Downstream migration and hematophagous feeding of newly metamorphosed sea lampreys (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758). *Hydrobiologia* (2013) 700:277–286

Søgaard, B. & T. Asferg 2007: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J., Aude, E. & Nygaard B. (2005): Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 457, 3. udgave. 462 s.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. (2008): High density areas for harbour porpoises in Danish waters. NERI Technical Report No. 657, National Environmental Research Institute, University of Aarhus.

Vestergaard, P. (2000): Strandenge – en beskyttet naturtype. Gads Forlag og Miljø- og Energimisteriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Vikstrøm, T., Nyegaard, T., Fenger, M., Brandtberg, N., Thomsen, H. (2015): Status og udviklingstendenser for Danmarks internationalt vigtige fugleområder (IBA' er). – Dansk Ornitologisk Forening.

Wetlands International (2006): Waterbird population estimates - 4th edition. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

WSP (2022): Halleby Å Flora. Teknisk notat. Juli-august 2022. Notat til Kalundborg Overfalde A/S. Kalundborg Forsyning. 12-09-2022

WSP (2023): Inspektion af vegetationens udbredelse i Odense Å nedstrøms Kertemindevej, september 2023. Notat til Fjernvarme Fyn Fynsværket A/S, 27-09-2023.

Youson J. H. & I. C. Potter (1979): A description of the stages in the metamorphosis of the anadromous sea lamprey, *Petromyzon marinus* L. *Canadian Journal of Zoology*, 1997, Vol 57, no. 9: pp1808-1817.