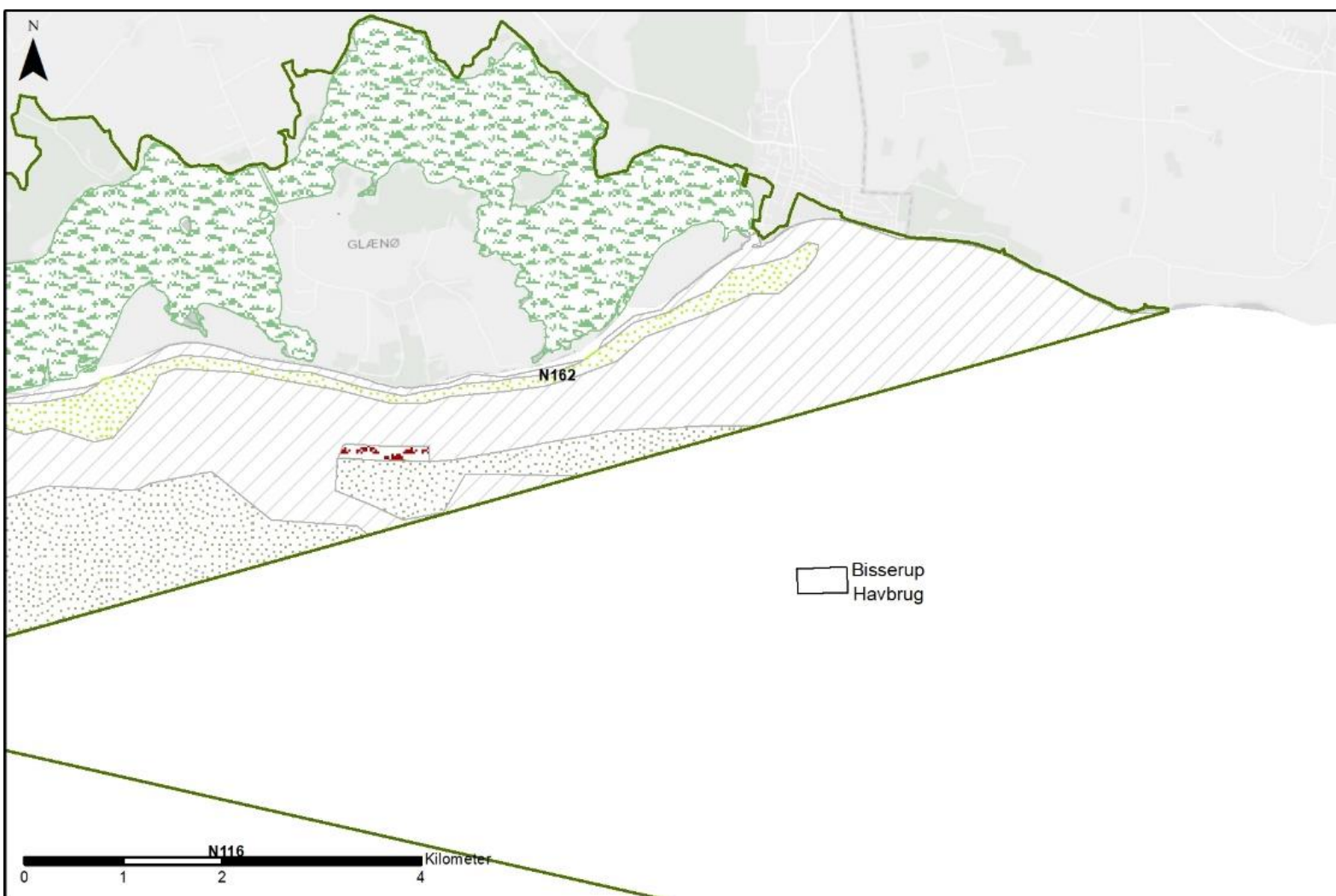


Habitatkonsekvensvurdering for Bisserup Havbrug

Dato: 09/06/2023

Udarbejdet for Miljøstyrelsen





Habitatkonsekvensvurdering for havbrug

Habitatkonsekvensvurdering for Bisserup Havbrug

Udarbejdet for: Miljøstyrelsen
Repræsenteret ved: Yvonne Korup, Chefkonsulent

Projektleder: Mads Joakim Birkeland
Kvalitetsansvarlig: Ian Sehested Hansen
Udarbejdet af: DHI A/S: Mads Joakim Birkeland, Mai-Britt Kronborg, Sophia Elisabeth Bardram Nielsen, Rikke Magrethe Closter, José Antonio Arenas, Kadri Kuusemae, Rune Skjold Tjørnløv, Flemming Møhlenberg, Naomi Tuhuteru, Frank Thomsen og Henrik Skov
DTU Aqua: Jens Kjerulf Petersen, Karen Timmermann, Pernille Nielsen
Projektnummer.: 11825259
Godkendt af: Anders Chr. Erichsen
Godkendelsesdato: 9. juni 2023
Revision: Endelig
Fagfællebedømt af: Bent Ole Gram Mortensen. Professor, Offentlig ret. Syddansk Universitet.
Mogens Flindt. Lektor og Forskningsleder. Biologisk Institut, Syddansk Universitet.
Filnavn: Habitatkonsekvensvurdering for Bisserup Havbrug

Indholdsfortegnelse

Ikke-teknisk resumé	5
1 Indledning.....	14
2 Baggrund	16
3 Beskrivelse af Bisserup Havbrug	18
3.1 Placering	18
3.2 Anlæg.....	20
3.3 Driftsforhold.....	20
3.4 Egenkontrol.....	20
4 Påvirkningsmekanismer	21
4.1 Næringsstoffer og organisk materiale	21
4.2 Medicin og hjælpestoffer	21
4.3 Forstyrrelse og støj	22
4.4 Andre påvirkningsmekanismer	22
5 Naturbeskyttelse - Internationale naturbeskyttelsesområder	23
5.1 Natura 2000-områder i Smålandsfarvandet	23
5.2 Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø"	24
5.3 Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde"	25
5.4 Natura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen" inkl. H149 "Kirkegrund"	27
5.5 Natura 2000 – områder nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand"	27
5.6 Naturtyper i N162, N169, N116 og N173 og Habitatområderne H143, H148, 149 og H152	29
5.7 Beskyttede arter.....	36
5.8 Fugle	37
5.8.1 Fuglebeskyttelsesområde F96 (i N162)	39
5.8.2 Fuglebeskyttelsesområde F81 (i N169)	41
6 Sammenfatning af retningslinjer for skadesbegrebet.....	44
7 Metode for habitatkonsekvensvurdering	47
7.1 Dataindsamling og prøvetagning.....	47
7.2 Nøgleelementer til vurdering af påvirkninger på naturtyperne	48
7.3 Kriterier til vurdering af påvirkninger fra havbrug	49
7.3.1 Vurderingskriterie 1 – Sedimentation af organisk materiale (mekanisk begravelse).....	50
7.3.2 Vurderingskriterie 2 – Organisk berigelse af sedimentet	50
7.3.3 Vurderingskriterie 3 – Lys ved havbunden	51
7.3.4 Vurderingskriterie 4 – Ilt i bundvandet (0-1 m over havbunden).....	52
7.3.5 "Høj" påvirkning baseret på vurderingskriterierne 1-4.....	53
7.3.6 Vurderingskriterie 5 – Medicin	54
7.4 Modelarbejde - Mekanistisk modellering	54
7.4.1 Modelkompleks og modellering	56
7.4.2 Den biogeokemiske model	56
7.4.3 Produktionsbidrag.....	60
7.4.4 Valg af modelår og modelleringsperiode.....	62
7.4.5 Scenarier.....	62
7.4.6 Kumulering med andre planer og projekter.....	63
7.4.7 Usikkerhedsanalyse.....	66
7.5 Satellitdata	67

7.6	Indsamling af data i området	68
7.7	Fugle	68
7.8	Havpattedyr	70
8	Resultater	72
8.1	Naturtyper og nøgleelementer	72
8.2	Påvirkning af naturtyper under nuværende økologiske tilstand (nutidsforhold).....	76
8.2.1	Bisserup Havbrug	76
8.2.2	Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug.....	88
8.2.3	Sammenfatning af resultater ved nuværende økologisk tilstand	108
8.3	Påvirkning af naturtyper under reduceret dansk kvælstofbelastning fra land	111
8.3.1	Bisserup Havbrug	111
8.3.2	Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug.....	113
8.4	Fugle og havpattedyr - forstyrrelse fra anden skibstrafik	116
8.5	Fugle	117
8.5.1	Påvirkning fra selve havbrugene	117
8.5.2	Påvirkning fra sejlads til og fra havbrugene	117
8.6	Havpattedyr	130
8.6.1	Påvirkning fra selve havbrugene	130
8.6.2	Påvirkning fra sejlads til og fra havbrugene	130
8.7	Feltarbejde og egenkontrol.....	131
8.7.1	Glødetab i sedimentet.....	132
8.7.2	Medicin i sedimentet	133
8.7.3	Videotranssekter	134
9	Diskussion, vurdering og konklusion	139
9.1	Diskussion og vurdering	139
9.1.1	Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø" og Habitatområde nr. 143	139
9.1.2	Andre Natura 2000-områder.....	140
9.1.3	Vandområdeplaner	144
9.1.4	Medicin og hjælpestoffer	146
9.1.5	Fugle	148
9.1.6	Havpattedyr.....	149
9.2	Konklusion	149
9.3	Sammenfattende konklusion	158
10	Ordliste	160
11	Referencer	161

Ikke-teknisk resumé

Baggrund

Miljøstyrelsen har som led i behandlingen af ansøgning om fortsat drift af Bisserup Havbrug gennemført en væsentlighedsvurdering (J.nr. 2019-967). I væsentlighedsvurderingen konkluderer Miljøstyrelsen:

"at der skal foretages en habitatkonsekvensvurdering af det ansøgte projekt i kumulation med alle øvrige relevante planer og projekter, der kan påvirke Natura 2000 område nr. 162, og områdets udpegningsgrundlag, idet en tilladelse forudsætter, at der er opnået vished for, at aktiviteten ikke har skadelige virkninger for den pågældende lokalitets integritet. Det er tilfældet, når det ud fra den bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke er sådanne virkninger, idet vurderingen skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl."

I overensstemmelse med Habitatvejledningen har Miljøstyrelsen derfor anmodet DHI om at udarbejde en habitatkonsekvensvurdering, der på:

"videnskabeligt grundlag undersøger, om området har en robusthed, hvorved en evt. påvirkning ikke er til stede, er ubetydelig, eller falder inden for rammen af, hvad der er acceptabel påvirkning, samtidig med, at skade eller forringelser af områdets integritet undgås".

Naturbeskyttelse - Internationale naturbeskyttelsesområder

Bisserup Havbrug er placeret øst for Natura 2000-område nr. 162 – "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø", vest for Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" og nord for fuglebeskyttelsesområde F128 (som er en del af Natura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen") samt ca. 20 km nord for Natura 2000-områder nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand". Natura 2000-område nr. 162 består af habitatområde H143 og fuglebeskyttelsesområderne F95 og F96. Natura 2000-område nr. 169 består af habitatområde H148 og fuglebeskyttelsesområderne F81. Ved vurdering af fugle behandles kun F96 og F81, og for havpattedyr kun H143 og H148, da den potentielle forstyrrelse ikke rækker ud over disse områder.

De kortlagte marine naturtyper i området er 1110 "Sandbanker", 1140 "Vadeflader", 1150 "Kystlaguner og strandsøer", 1160 "Større lavvandede bugter og vige", 1170 "Rev" (og "Biogene rev"). Af de marine naturtyper er 1150 "Kystlaguner og strandsøer" prioriteret jf. Habitatdirektivet.

Udpegningsgrundlaget for N162 består af følgende marine arter: marsvin (1351).

Udpegningsgrundlaget for N169 består af følgende marine arter: spættet sæl (1365).

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F96 inkluderer følgende marint relevante yngle- og trækfugle: havørn, dværgterne, havterne, splitterne, ederfugl, fløjlsand, skeand, spidsand, knopsvane, sangsvane, bramgås, grågås, sædgås, blichøne og klyde.

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F81 inkluderer følgende marint relevante trækfugle: havørn, dværgterne, havterne, fjordterne, krikand, troldand, taffeland, skeand, spidsand, lille skallesluger knopsvane, sangsvane, bramgås, grågås, sædgås, blichøne og klyde.

Endvidere forekommer rød/sortstrubet lom, som er på Annex I i EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv.

Bisserup Havbrug

Bisserup Havbrug er beliggende i Smålandsfarvandet, 3,5 km og 8,8 km fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn, inden for 1 sømylegrænsen fra basislinjen i hovedvandopland Smålandsfarvandet og i vandplansområde "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og ca. 18,4 km fra Skælø Havbrug (nærmeste havbrug).

Den ansøgte produktion ved Bisserup Havbrug medfører tab af organisk kulstof (C), kvælstof (N) og fosfor (P) til havbunden i form af fiskefækallier og ikke-spist foder, af opløst uorganisk N og P til vandet (over gællerne), samt opløst organisk N og P, der udskilles fra fækallierne under nedsynkning. Det ansøgte produktionsbidrag fra Bisserup Havbrug er på 8,0 ton N og 1,0 ton P. Havbrugets faktiske udledning opgjort som gennemsnit over fem år (2014-2018) var på 7,3 ton N og 0,9 ton P (se afsnit 7.4.3 for specifikation af produktionsbidraget).

Ved Bisserup Havbrug anvendes medicin, som er godkendt til fiskeopdræt, efter ordination af tilknyttet dyrlæge. De godkendte præparater er oxolinsyre (CAS nr. 14698-29-4) samt Tribissen, som består af sulfadiazin (CAS nr. 68-35-9) og trimethoprim (CAS nr. 738-70-5) (se afsnit 7.4.3 for specifikation af anvendelse af medicin).

Idet Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmiddel i form af kobberholdige hjælpestoffer, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

Metode

Habitatkonsekvensvurderingen for *naturtyperne* er baseret på dynamisk scenariemodellering, prøvetagninger i området til analyse af sedimentets organiske indhold og kobber, og supplerende observationer af ålegræs ved videotransjekter af havbunden, samt inddragelse af relevante data for Natura 2000-områderne fra andre kilder. For Bisserup Havbrug er modelarbejdet udført med en model for Smålandsfarvandet, baseret på de fysiske og generelle belastningsforhold i perioden 2014-2018 (5 år) for at afdække påvirkningen fra havbruget for forskellige år. Den hydrodynamiske og biogeokemiske modeludvikling for Smålandsfarvandet (SMF) dækker områderne omkring Bisserup, Fejø, Onsevig, Skalø og Rådgø Havbrug, samt fuglebeskyttelsesområde F128 (som er en del af Natura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen"), Natura 2000-område nr. 173 – "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand", Natura 2000-område nr. 162 – "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø" og Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" samt vandplanområderne Holsteinborg Nor" (18), "Basnæs Nor" (17), Skælskør Fjord og Nor" (25), "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og "Smålandsfarvandet, syd (34)".

Scenariemodelleringen har til formål at belyse påvirkningen af Bisserup Havbrug ved forhold repræsenterende nuværende økologisk tilstand (nutidsforhold) og forhold med reduceret dansk kvælstoftilførsel fra land.

Påvirkningen fra havbruget er bestemt som det areal, hvor de definerede vurderingskriterier overskrides én gang eller oftere i 5 års perioden, og er således en "worst case" opgørelse.

Formålet med scenarier under nutidsforhold (2014-2018) er at vurdere, om havbrugsdriften kan påvirke Natura 2000-områderne væsentligt, giver risiko for skade på områdets udpegningsgrundlag og at vurdere, om havbrugsdriften dermed kan hindre at tilstanden af naturtypen er stabil eller i fremgang og derved hindre opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" ved den nuværende økologiske tilstand.

Formålet med scenarier under forhold med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land er at vurdere, om havbrugsdriften giver risiko for skade og kan hindre at tilstanden af naturtypen er stabil eller i fremgang og derved opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" i de relevante Natura 2000-områder i en potentiel fremtidssituation, hvor påvirkningen af næringsstoffer fra andre danske kilder er lavere (se kapitel 7 for beskrivelse af metoden).

For habitatkonsekvensvurderingens del om påvirkning af *fugle* anvendes en GIS metode. Generiske og standardiserede kriterier for påvirkning på fugle er fastlagt fra litteratur om forstyrrelsens indvirkning på ynglende vandfugle og trækfugle. Påvirkninger på bestemte funktioner i et område vurderes for det konkrete Natura 2000-område. Vurderingerne er baseret på produktionsforholdene ved Bisserup Havbrug (sejlads, fodring, udlægning, høst osv.) og sammenlignes også med andre

sejladssaktiviteter beskrevet ved AIS data og underbygges endeligt af en ekspertvurdering, der inkluderer alle relevante trusler i relation til mulige påvirkninger på lokale populationer og bevaringsstatus.

Til at vurdere virkningen af undervandsstøj fra havbrug på *havpattedyr* anvendes ligeledes en GIS metode og det laveste kriterie for støj, der kan medføre adfærdsmæssige reaktioner hos havpattedyr, på 140 dB re1µPa²s SEL.

Det bemærkes at vurderinger af- og konklusioner vedrørende skade og kompromittering af bevaringsmålsætninger, er udført i overensstemmelse med de seneste metodiske retningslinjer og forslag til kriterier og tærskler for bestemmelse af væsentlighed fra Europa Kommissionen, til vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter i henhold til artikel 6, stk. 3 og 4 i Habitatdirektivet.

Kumulering med andre planer og projekter

De andre eksisterende havbrug, der vurderes kumuleret med Bisserup Havbrug, er Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug (Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug indgår dog ikke kumulativt for fugle og havpattedyr pga. afstanden til Bisserup Havbrug, der ikke overstiger forstyrrelsesafstande). Produktionsbidraget fra havbrugene er i henhold til havbrugenes ansøgning totalt på 76,6 ton N og 8,6 ton P.

Planer og projekter med *udledning af næringsstoffer* omfatter landbrug (diffus afstrømning), renseanlæg (punktkilder) og havbrug. Vurdering af kumulering med andre planer og projekter med udledning af næringsstoffer er baseret på vandplanområdespecifikke belastningsopgørelser og indgår derved i scenariet for den nuværende økologisk tilstand.

Endvidere er kommuner, der grænser op til vandplansområder, hvori Natura 2000 - område nr. 173, 116 (østlige del), 162 og 169 ligger, blevet hørt om aktuelle planer og nye projekter. Af høringsprocessen fremgik, at der ikke er relevante planer og projekter, der er anmeldt, og afgørelser mm., der er i høring, og som skal indgå i habitatkonsekvensvurderingen for Bisserup Havbrug.

For planer og projekter med fysiske påvirkninger, som gravning inkl. efterfølgende klapning eller bypass, råstofindvinding og muslingefiskeri, blev det på baggrund af en nylig analyse af presfaktorer i danske farvande vurderet, at resuspension af sediment fra disse er af minimal betydning i forhold til naturlig resuspension og generelle koncentrationer af suspenderet stof i vandsøjlen og de indgår derfor ikke i denne habitatkonsekvensvurdering.

Nøgleelementer til vurdering af påvirkninger på naturtyperne

Ved vurdering af påvirkning fra havbrugsdriften på naturtyperne fokuseres der på naturtypernes nøgleelementer. Nøgleelementer er til denne habitatkonsekvensvurdering defineret som det dyre- og planteliv, der er karakteristiske for naturtyperne og sammen med de fysiske strukturer udgør grundelementerne i naturtyperne. Nøgleelementerne definerer således naturtypernes struktur, funktion og områdets integritet, og omfatter:

- Ålegræs (rodfastet vegetation)
- Bundvegetation (makroalger)
- Benthiske mikroalger
- Bundfauna

Kriterier til vurdering af påvirkninger fra havbrug

Vurdering af påvirkning fra havbrug på bevaringsstatus for *naturtyper* i denne habitatkonsekvensvurdering bygger på videnskabeligt velunderbyggede vurderingskriterier og støtteparametre. Disse anvendes til at kvantificere og vurdere påvirkning og evt. skade på struktur, funktion og områdets integritet, og omfatter: 1) sedimentation af organisk materiale; 2) organisk berigelse af sedimentet;

3) lys ved havbunden; 4) ilt i bundvandet og 5) medicin og hjælpestoffer. Vurderingskriterier og støtteparametre er beskrevet i afsnit 7.3.

Påvirkning defineres som en ændring af en indikatorværdi, som overskrider grænseværdierne defineret af vurderingskriterierne. Påvirkningen opgøres som "total påvirkning", fra mindre ændring i diversitet og antal af bunddyr og bundplanter, til "høj" påvirkningsgrad, f.eks. ved forringelse af bunddyr og bundplanter med stor reduktion i diversitet og antal.

Det understreges, at opgjorte påvirkninger, der potentielt leder til risiko for skade i habitatkonsekvensvurderingen, ikke nødvendigvis repræsenterer en faktisk påvirkning, men at påvirkning ikke kan udelukkes at opstå. Baggrunden herfor er, at vurderingskriterierne er udvalgt ud fra et forsigtighedsprincip, hvor det "*uden rimelig tvivl*" kan udelukkes, at aktiviteten kan lede til skade. De anvendte 5 år i konsekvensanalysen understøtter endvidere "*uden rimelig tvivl*" vurderingen, da belastningen fra havbrugene undersøges i år med forskellige dynamiske forhold, og blot en hændelse med overskridelse af kriterierne i 5 års perioden registreres som påvirkning for den pågældende position.

Alle vurderinger (inkl. kumuleret påvirkning og hindring/opnåelse af "gunstig bevaringsstatus") baseret på modellering, kriterier og besigtigelse er understøttet af ekspertvurdering, der forholder sig til den eventuelt identificerede påvirkning. På baggrund af påvirknings intensitet, rummelige udbredelse og hvilke nøgleelementer, naturtyper og arter der påvirkes, ekspertvurderes det, om det med rimelighed kan antages, at påvirkningen ikke vil medføre skade på naturtypens samlede struktur og funktion og dermed ikke forringe områdets integritet eller ikke i væsentlig grad påvirke bevaringsmålsætningerne.

For *fugle* gælder, at påvirkninger kan klassificeres som værende potentielt betydelige (væsentlige påvirkning kan ikke udelukkes), hvis det samlede forstyrrede areal (som følge af havbrugsdrift) svarer til >10% af arealet af kernehabitat for fugle på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området, medmindre det kan udelukkes, at forstyrrelse vil resultere i en reel populationseffekt for arten. Fuglenes flugtafstand er artsspecifik og varierer fra 1000 m (bl.a. blishøne) til 2000 m (bl.a. sangsvane).

For *havpattedyr*, inklusive Bilag IV arter, anvendes en grænse på 1% af arealet i Natura 2000 området for marsvin og sæler. For grænsen gælder forbeholdet, at større forstyrrelse kan vurderes acceptabel hvis det kan udelukkes, at forstyrrelse ikke vil resultere i en reel populationseffekt for arten. Den effektive forstyrrelsesafstand for havpattedyr er fastsat til 120 m.

Resultater

Vurdering af påvirkning af drift af Bisserup Havbrug på naturtypernes struktur, funktion og integritet i Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø" og andre Natura 2000-områder er primært baseret på resultaterne præsenteret i kapitel 8, og medregner andre planer og projekter (se afsnit 7.4.6 for kumulering med andre planer og projekter, afsnit 7.4.5 for beskrivelse af scenarier og afsnit 9.1.3 for beskrivelse af nutids- og målbelastninger og økologisk tilstand).

Fugle

Afstanden fra sejlruterne til Bisserup Havbrug til ynglekolonier af fuglearter på udpegningsgrundlaget er ≥ 1600 m, både for F96 (i N162) og F81 (i N169). På Vestlige Glænø Østerfed findes levesteder for klyde, dværgterne, splitterne og havterne. På grund af afstanden fra sejlruten til de nærmeste ynglepladser på Vestlige Glænø Østerfed vurderes forstyrrelsen fra sejlladsen til/fra Bisserup havbrug ikke at have nogen påvirkning på udpegningsgrundlagets *yngefugle*, da afstanden på 1600 m til sejlruten overholder de generelle anbefalinger for sikkerhedsafstand for terner på 180 m i forhold til forstyrrelse fra både.

Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområde F96 (i N162) for *trækfuglene* lom, sangsvane/knopsvane, grågås/bramgås/sædgås, skeand/spidsand, ederfugl og blishøne, som påvirkes

af sejlads af ruterne Figur 8-27, med langsomtsejlende både, estimeres til henholdsvis 0%, 9,9%, 8,8%, 4,8%, 4,6% og 5,7% ved sejlads til Bisserup Havbrug, og er således under kriteriet på 10% for væsentlig påvirkning af kernehabitat.

Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområde F81 (i N169) for *trækfuglene* lom, sangsvane/knopsvane, grågås/bramgås/sædgås, skeand/spidsand/krikand, taffeland/troldand, lille skallesluger og blishøne, som påvirkes af sejlads af ruterne med langsomtsejlende både til havbrugene estimeres til henholdsvis 0%, 2,3%, 2,0%, 1,8%, 1,9%, 2,0% og 2,3% og er således under kriteriet på 10% for væsentlig påvirkning af kernehabitat.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets trækfugle og ynglefugle, da fødegrundlag i form af ålegræs (og andre benthiske frøplanter) ikke påvirkes (heller ikke på de dybder hvor fuglene søger føde) og bundfaunaen ikke påvirkes væsentligt uden for havbrugsområderne. Fourageringsmuligheder påvirkes heller ikke, da ændringerne i lys ved havbunden ikke vil påvirke vandets klarhed og derved fuglenes mulighed for at finde føde.

Der er ikke fundet påvirkninger af andre fuglebeskyttelsesområder.

Havpattedyr

Baseret på sejlads til og fra Bisserup Havbrug og den effektive forstyrrelsesafstand på 120 m er påvirkningsområdet beregnet som < 1% af Natura 2000 – område nr. 162 og Natura 2000 – område nr. 169 og derved under vurderingskriteriet.

Der er ikke fundet påvirkninger af havpattedyr i andre Natura 2000-områder.

Naturtyper

Bisserup Havbrug: Påvirkningen ved drift af Bisserup Havbrug er udelukkende foranlediget af organisk berigelse af sedimentet. Påvirkningen er helt lokal i havbrugsområdet og når ikke ind i Natura 2000-område nr. 162, og berører således ikke naturtyper, inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner". Dette gælder for begge scenarier – nutid og ved reduceret dansk kvælstoftilførsel fra land.

Der er ikke fundet påvirkninger af naturtyper i andre Natura 2000-områder.

Målsætningerne for Natura 2000-område nr. 162 foreskriver, at områdets økologiske integritet skal sikres og at dette bl.a. skal ske gennem en lav næringsstofbelastning. Den ansøgte placeringstilladelse for Bisserup Havbrug omfatter udledning af 8,0 t N om året. Dette svarer til 0,41% af nutids og 0,5% af målbelastning til "Smålandsfarvandet, åbne del" (206) og 0,32% af nutids og 0,35% af målbelastning til "Smålandsfarvandet, åbne del" (206) og "Smålandsfarvandet, syd" (34).

Det skal bemærkes denne belastning ikke medfører påvirkning af naturtyperne i N162, og at den historiske belastning fra havbruget er indregnet i Indsatsbekendtgørelsen.

Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug: For Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug viser modelleringen ingen påvirkning af andre Natura 2000-områder end N173, herunder N116 (inklusive H149), N162 og N169.

Bisserup Havbrug vurderes at være uden betydning for den opgjorte kumulerede påvirkning i N173, som beskrevet nedenfor.

Påvirkningen ved drift af Bisserup Havbrug kumuleret med Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug på nøgleelementer i Natura 2000-område nr. 173 berører naturtyperne 1160 "Større lavvandede bugter og vige" og 1110 "Sandbanker", som et resultat af organisk berigelse af sedimentet og af reduceret lys ved havbunden. Der er for de andre vurderingskriterier ikke fundet påvirkning. Andre naturtyper inkl. den prioriterede naturtype 1150 "Kystlaguner og strandsøer" påvirkes ikke. Påvirkningen gælder for begge scenarier – nutid og ved reduceret dansk kvælstofbelastning fra land.

Den kumulerede påvirkning af 1160 "Større lavvandede bugter og vige" foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden på 2,5-5% (på vanddybder fra 4-12 m) forekommer langs Ståldybet (mellem Lolland og Fejø) og mod syd ned mod Femø Sund. Der forekommer ikke ændringer i lys ved havbunden på mere end 5% noget sted.

Påvirkningen af 1110 "Sandbanker" foranlediget af organisk berigelse af sedimentet forekommer i et minimalt område lige inden for grænsen af N173.

Påvirkninger foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden og organisk berigelse af sedimentet i 1160 "Større lavvandede bugter og vige" forekommer i arealer på 90 ha (højst for scenariet med reduceret kvælstofbelastning fra land), svarende til 0,16% af den fotiske bundzone, og for 1110 "Sandbanker" på 2,8 ha (højst for scenariet med nutids kvælstofbelastning fra land), svarende til 0,06% af den fotiske zone inden for denne naturtype, hvoraf 0,5 ha, svarende til 0,01% påvirkes i "høj" grad.

Medicin

Vandfasen: Beregningerne er baseret på samtidig anvendelse af medicin ved Bisserup, Onsevig, Fejø, Skalø og Råggø Havbrug. De beregnede middel- og maksimumkoncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim er alle under de nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for vand. Det bemærkes, at de opgjorte maksimumkoncentrationer ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i 5-års perioden for vurderingen.

Sedimentet: I forbindelse med undersøgelse af sedimentprøver fra syv havbrug blev der fundet oxolinsyre i sediment ved ét havbrug i alle 5 år der indgik i analysen og det blev konkluderet, at "Medicinrester i sedimentet, ikke er et generelt problem i sedimentet ved danske havbrug". Der er endvidere rapporteret om lav risiko for resistensudvikling i mikrofloraen ved danske havbrug, ligesom der ikke er påvist sammenhæng mellem afstand til havbrug, anvendelse af oxolinsyre og resistent over oxolinsyre (eller andre quinoloner og antibiotika).

Konklusion

Fugle

På grund af afstanden til sejlrufterne vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup Havbrug (kumuleret med andre planer og projekter), og derved påvirkningen af udpegningsgrundlagets *yngelefugle*, at være *ubetydelig*.

Påvirkningen i F96 fra sejladsen på de udpegede overvintrende *trækfugle* lom, grågåås, bramgåås, sædgåås, sangsvane, knopsvane, skeand, spidsand, ederfugl og blishøne vurderes ligeledes at være *ubetydelig*.

Påvirkningen i F81 fra sejladsen på de udpegede overvintrende *trækfugle* lom, grågåås, bramgåås, sædgåås, sangsvane, knopsvane, skeand, spidsand, krikand, taffeland, trolldand, lille skallesluger og blishøne vurderes ligeledes at være *ubetydelig*.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets træk – og ynglefugle. For fuglene på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Havpattedyr

Baseret på de tilbagelagte distancer for sejlads til Bisserup Havbrug og den effektive forstyrrelsesafstand er påvirkningsområdet beregnet som % af N162 og N169. Påvirkningsområdet er på henholdsvis 0,27% og 0,01% og derved under vurderingskriteriet for sæler og marsvin. I N116 indgår havpattedyr ikke i udpegningsgrundlaget for den åbne del af Smålandsfarvandet.

På den baggrund vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup Havbrug, og derved påvirkningen af udpegningsgrundlagets havpattedyr, at være *ubetydelig*.

Det vurderes ligeledes, at bortskræmningseffekter og risiko for drukning, f.eks. for sæler, er *ubetydelige*.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets havpattedyr. For havpattedyr på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Naturtyper

Bisserup Havbrug: På baggrund af modellering, indsamling af sedimentprøver i området, vurdering af udpegningsgrundlaget og relevante data fra blandt andet Natura 2000-område nr. 162 kan det konkluderes, at fortsat drift af Bisserup Havbrug, med de i ansøgningen nævnte belastninger, uden for enhver rimelig tvivl *ikke vil forhindre* at tilstanden af naturtyperne er stabil eller i fremgang og ikke føre til varig og uoprettelig skade på struktur og funktion af de udpegede naturtyper i Natura 2000-område nr.162, eller for andre Natura 2000-områder, og dermed ikke forringe områdernes integritet.

Det påvirkede areal er begrænset til havbrugsområdet og derved uden for Natura 2000-område nr. 162 og andre Natura 2000-områder. Det kan med rimelighed antages, at området under Bisserup Havbrug ikke er særlig følsomt eller unikt.

Det påvirkede areal omfatter ikke aktuel udbredelse af ålegræs eller dybdeudbredelsen ved opnåelse af miljømålsdybden for ålegræs, idet det påvirkede areal ligger på større vanddybder end miljømålsdybden for ålegræs jf. Vandrammedirektivet. Det kan således udelukkes, at fortsat drift af Bisserup Havbrug vil forhindre målopfyldelse jf. Habitatdirektivet og Vandrammedirektivet. Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug strider mod bevaringsmålsætningerne, da der ikke vil ske skade på nøgleelementer og naturtyper, eller det forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

Bisserup Havbrug vurderet kumuleret med andre havbrug: På baggrund af modellering, indsamling af sedimentprøver i området, vurdering af udpegningsgrundlaget og relevante data fra blandt andet Natura 2000 – område nr. 162, kan det konkluderes, at det *kan udelukkes*, at fortsat drift af Bisserup Havbrug i kumulering med fortsat drift af Onsevig Havbrug, Fejø Havbrug, Skalø Havbrug og Rågø Havbrug kan forhindre at tilstanden af de udpegede naturtyper i Natura 2000-område nr. 162 er stabil eller i fremgang eller fører til skade på struktur og funktion af udpegede naturtyper i Natura 2000-område nr. 162 og dermed forringe områdets integritet.

Bisserup Havbrug er placeret ca. 20 km nord for N173 og er uden betydning for den kumulativ påvirkning i dette område.

Dertil kommer at den økologiske tilstand er ”god” i vandplanområdet ”Smålandsfarvandet, syd (34)”, hvori størstedelen af N173 ligger. Det kan derfor udelukkes, at fortsat drift af Bisserup Havbrug i kumulation med Onsevig Havbrug, Fejø Havbrug, Skalø Havbrug og Rågø Havbrug vil være i strid med opnåelse af god økologisk tilstand og derved ”gunstig bevaringsstatus”.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug strider mod bevaringsmålsætningen, eller potentielt forhindrer, at områdernes integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

Det konkluderes endvidere, at der ikke vil være skade på andre Natura 2000-områder fra Bisserup Havbrug eller Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug.

Medicin

Vandfasen: De beregnede middel- og maksimumkoncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim er alle under de nationale miljøkvalitetskrav for vand.

Det er hermed sikret, jf. BEK nr. 1433 af 21/11/2017, at:

- *udledningen ikke medfører overskridelse af miljøkvalitetskrav*
- *udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for overfladevandområder, som fremgår af bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster*
- *udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for havområder, som er fastsat i medfør af lov om havstrategi,*
- *udledningen ikke medfører øget forurening (da kvalitetskravene ikke overskrides)*

Sedimentet: Medicinrester i sedimentet observeres yderst sjældent og er ikke et generelt problem ved danske havbrug. Der er endvidere rapporteret om lav risiko for resistensudvikling i mikrofloraen ved danske havbrug, ligesom der ikke er påvist sammenhæng mellem afstand til havbrug, anvendelse af oxolinsyre og resistent over for quinoloner (f.eks. oxolinsyre).

Sammenfattende konklusion

På grundlag af ovenstående delkonklusioner for påvirkning af fugle, havpattedyr, naturtyper og miljøkvalitetskrav for medicin er den sammenfattende konklusion for habitatkonsekvensvurderingen:

Bisserup Havbrug: Habitatkonsekvensvurderingen viser, at den ansøgte fortsatte drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug uden for enhver rimelig tvivl *ikke vil påføre* de nærmeste Natura 2000-områder N162 og N169 eller andre Natura 2000-områder (herunder bl.a. N116 og N173) skade på struktur, funktion og områdernes integritet.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug strider mod de overordnede og generelle bevaringsmålsætninger for N162 og N169 (og andre Natura 2000-områder), eller potentielt forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

De konkrete marine målsætninger 1-6 og de artsspecifikke målsætninger 8, 9, 10, 12 og 13 (havterne, splitterne, dværgterne, klyde, skeand, grågås, bramgås, sangsvane, knopsvane, sædgås, ederfugl, fløjlsand, trolldand, blishøne og havørn) i planen for N162 (eller andre Natura 2000-områder) *bliver ikke kompromitteret* af drift af Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug.

Det kan endvidere *udelukkes*, at anvendelse af medicin (sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre) ved Bisserup Havbrug kan føre til påvirkning af vandkvalitet og sedimentet i N162 og N169 (og i andre Natura 2000-områder).

Da Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmidler, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

Det kan også konkluderes, at drift af Bisserup Havbrug *ikke vil forstyrre eller påvirke* fourageringsmuligheder eller fødegrundlaget for trækfugle, ynglefugle og havpattedyr på udpegningsgrundlaget i N162 og N169 (eller for andre Natura 2000-områder).

Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug: Habitatkonsekvensvurderingen viser, at den ansøgte fortsatte drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug uden for enhver rimelig tvivl *ikke vil påføre* de nærmeste Natura 2000-områder N162, N169, N116 og N173 eller andre Natura 2000-områder, skade på struktur, funktion og områdernes integritet.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug kumulativt strider mod de overordnede og generelle bevaringsmålsætninger for N162, N169, N116 og N173 (og andre Natura 2000-områder), eller potentielt forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

De konkrete marine målsætninger 1-6 og de artsspecifikke målsætninger 8, 9, 10, 12 og 13 (havterne, splitterne, dværgterne, klyde, skeand, grågås, bramgås, sangsvane, knopsvane, sædgås,

ederfugl, fløjlsand, troldand, blishøne og havørn) i planen for N162 (eller andre Natura 2000-områder) bliver ikke kompromitteret af drift af Bisserup Havbrug, og på grund af afstanden heller ikke kumuleret med andre havbrug.

Det kan også konkluderes, at drift af Bisserup Havbrug (ej heller kumulativt på grund af afstanden) *ikke vil forstyrre eller påvirke* fourageringsmuligheder eller fødegrundlaget for trækfugle, ynglefugle og havpattedyr på udpegningsgrundlaget i N162 og N169 (eller for andre Natura 2000-områder).

Det kan endvidere *udelukkes*, at anvendelse af medicin (sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre) ved Bisserup Havbrug kumuleret med medicinforbrug ved andre havbrug, kan føre til påvirkning af vandkvalitet og sedimentet i N162, N169, N116 og N173 (og i andre Natura 2000-områder).

Da Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmidler, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

1 Indledning

I overensstemmelse med Habitatvejledningen /17/ skal der for projekter med potentiel påvirkning af Natura 2000-områder udarbejdes en habitatkonsekvensvurdering, der på:

"videnskabelige grundlag undersøger, om området har en robusthed, hvorved en evt. påvirkning ikke er til stede, er ubetydelig, eller falder inden for rammen af, hvad der er acceptabel påvirkning, samtidig med at skade eller forringelser af områdets integritet undgås" /17/.

Nærværende konsekvensvurderingen af Bisserrup Havbrug omfatter således alle tidsmæssige faser af havbruget, f.eks. mulige skadevirkninger både i den årlige udlægningsfase og indtagelse og i driftsfasen. Beskrivelsen indeholder oplysning om følgende:

- Bisserrup Havbrug. Marine del af anlæg/bygning/drift mv., arealmæssigt omfang, beliggenhed i forhold til Natura 2000-områder, naturtyper mv.
- Driftstørrelse, foderforbrug, forbrug af medicin og hjælpestoffer, osv.
- Hvilke arter og naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget i de berørte Natura 2000-områder, dvs. de beskyttelsesinteresser, der er knyttet til Natura 2000-områderne
- Havbrugets mulige påvirkninger på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

I henhold til Habitatvejledningen skal der i konsekvensvurderingen indgå forhold som:

- Den konkrete bevaringsmålsætning for naturtyperne i Natura 2000-planen
- Tilstanden og kvaliteten af det konkrete område – er der særlige biologiske eller økologiske forhold, der taler for/imod en påvirkning af arealet
- Robustheden af naturtypernes forekomst i området, ift. naturtypernes tilstand og struktur, jf. Natura 2000-planen
- Sammenhæng med det øvrige naturtypeareal - vigtigt areal i forhold til at sikre sammenhæng
- Kumulering med andre planer og projekter og evt. andre forhold, f.eks. at der er truffet tilsvarende andre afgørelser, som samlet vil medføre en reduktion i arealet eller en påvirkning af de enkelte naturtyper i området.

Løsning af opgaven tager udgangspunkt i følgende 7 notater udarbejdet som del af (indledende) delleverance a og indledende delleverance b:

1. Forslag til planer og projekter, der skal vurderes kumuleret med havbrug. DHI & DTU Aqua (2021) /10/
2. Sam-modellering og vurdering af behov for besigtigelse. DHI & DTU Aqua (2021) /7/
3. Valg af nøgleelementer og indikatorer for naturtyper og arter til habitatkonsekvensvurdering af havbrug. DHI & DTU Aqua (2021) /13/
4. Kriterier til vurdering af påvirkninger af havbrug. DHI & DTU Aqua (2021) /11/
5. Modelvalideringskriterier, statistiske metoder og sensitivitetsstudier. DHI & DTU Aqua (2021) /12/
6. Habitatkonsekvensvurdering for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Hydrodynamisk modeldokumentation. DHI (2021) /8/
7. Habitatkonsekvensvurdering for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Biogeokemisk modeldokumentation. DHI (2021) /9/.

Løsning af opgaven er en trinvis proces som omfatter følgende trin 1-4:

1. Dataindsamling (delleverance a - Opgavebeskrivelsen)
2. Modelarbejde (delleverance b – Præsentation af resultater)
3. Analyser og besigtigelse (delleverance b – Præsentation af resultater)
4. Supplerende analyser og endelig vurdering (delleverance c – Samlet vurdering i rapport).

Habitatkonsekvensvurderingen udarbejdes for Miljøstyrelsen af DHI A/S og DTU Aqua, med miljøfaglig og juridisk fagfællebedømmelse af eksterne eksperter fra Syddansk Universitet.

2 Baggrund

Etablering og drift af havbrug er omfattet af en række krav, herunder krav om en placeringstilladelse. Kompetencen til at tildele placeringstilladelse til havbrug efter reglerne i bekendtgørelse om etablering og drift af havbrug /1/ ligger hos Miljøstyrelsen.

Det følger af Fiskeriloven /27/ at der kun kan meddeles placeringstilladelse til etablering af havbrug, hvis aktiviteten ikke skader et internationalt naturbeskyttelsesområdes integritet. Af Fiskerilovens §10e, stk. 1 fremgår således: *"Tilladelse til fiskeri og fiskeopdrætsaktiviteter omfattet af denne lov eller regler fastsat i medfør af denne lov, der må antages i sig selv eller sammen med andre aktiviteter at kunne påvirke et internationalt naturbeskyttelsesområde væsentligt, skal vurderes for aktivitetens virkning på lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for denne (miljøkonsekvensvurdering)".*

Bestemmelsen vedrører den såkaldte *placeringstilladelse* og er udtryk for et krav om forudgående miljøkonsekvensvurdering ved risiko for væsentlig påvirkning af et internationalt naturbeskyttelsesområde. Bestemmelsen udmønter artikel 6, stk. 3 i Habitatdirektivet /3/: *"Alle planer eller projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for lokalitetens forvaltning, men som i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke en sådan lokalitet væsentligt, vurderes med hensyn til deres virkninger på lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for denne. På baggrund af konklusionerne af vurderingen af virkningerne på lokaliteten, og med forbehold af stk. 4, giver de kompetente nationale myndigheder først deres tilslutning til en plan eller et projekt, når de har sikret sig, at den/det ikke skader lokalitetens integritet, og når de - hvis det anses for nødvendigt - har hørt offentligheden."*

Habitatdirektivet /3/, jf. Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter, og Fuglebeskyttelsesdirektivet /44/, jf. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147 af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle, har til formål at bevare en række arter og naturtyper, som er sjældne, truede eller karakteristiske ved at udpege særlige områder (habitat- og fuglebeskyttelsesområder), hvor disse arter og naturtyper er beskyttede. Den overordnede målsætning er at sikre eller genoprette en "gunstig bevaringsstatus" for de arter eller naturtyper, som er omfattet af direktiverne.

Habitatområderne udgør sammen med fuglebeskyttelsesområderne og Ramsarområderne, som er udpeget i henhold til Konvention af 2. februar 1971 om vådområder af international betydning, navnlig som levesteder for vandfugle (RAMSAR-konventionen), Natura 2000-områderne. Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Nogle af områderne er fuglebeskyttelses-, habitat- og Ramsarområde på én gang. Et hovedelement i beskyttelsen af Natura 2000-områder er, at myndighederne i deres administration ikke må godkende projekter, der kan skade de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for at bevare. Derfor er der krav til myndighederne om at vurdere konsekvenserne af et projekt i de tilfælde, hvor projektet kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Kravet om habitatkonsekvensvurdering /2/ gælder også for projekter uden for et Natura 2000-område, som kan påvirke ind i et sådant. Hvis man ud fra habitatkonsekvensvurderingen har opnået vished for, at aktiviteten ikke har skadelige virkninger for den pågældende lokalitets integritet, kan der meddeles tilladelse til det konkrete projekt. Det er tilfældet, når det ud fra den bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke er skadelige virkninger, idet vurderingen skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Af Habitatvejledningen /17/ fremgår:

"at myndighederne i deres administration og planlægning ikke må vedtage planer eller projekter, der kan skade de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for at bevare. Derfor er der krav

til myndighederne om at vurdere konsekvenserne af en plan eller et projekt hvis det ikke kan udelukkes, at planen eller projektet kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt."

Miljøstyrelsen har den 25. marts 2021 meddelt AFT ApS, at styrelsen betragter den senest meddelte placeringstilladelse til Bisserup Havbrug dateret 10. marts 2017 som behæftet med en retlig mangel, idet der ikke er gennemført en tilstrækkelig habitatvurdering forud for tilladelsens meddelelse.

Miljøstyrelsen har som led i behandlingen af denne ansøgning gennemført en væsentlighedsvurdering. Af Miljøstyrelsens væsentlighedsvurdering for Bisserup Havbrug (J.nr. 2019-967) /61/ fremgår:

"Det er Miljøstyrelsen vurdering, at det med baggrund i objektive kriterier ikke kan udelukkes, at udledningen af næringsstoffer fra Bisserup havbrug, som kan strømme ind i Natura 2000-område nr. 162 - hvor belastningen med næringsstoffer udgør en trussel mod områdets udpegningsgrundlag, allerede i kumulation med andre havbrug, kan påvirke området væsentligt - og at risiko for skade på områdets udpegningsgrundlag derfor ikke på forhånd kan udelukkes. Dertil kommer eventuel kumulation med andre kilder i området, hvilket bør indgå i den endelige konsekvensvurdering."

I væsentlighedsvurderingen konkluderer Miljøstyrelsen:

"at der skal foretages en habitatkonsekvensvurdering af det ansøgte projekt i kumulation med alle øvrige relevante planer og projekter, der kan påvirke Natura 2000 område nr. 162, og områdets udpegningsgrundlag, idet en tilladelse forudsætter, at der er opnået vished for, at aktiviteten ikke har skadelige virkninger for den pågældende lokalitets integritet. Det er tilfældet, når det ud fra den bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl kan fastslås, at der ikke er sådanne virkninger, idet vurderingen skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl."

Habitatkonsekvensvurderingen af det ansøgte projekt er udarbejdet på baggrund af produktionsoplysninger som oplyst af virksomheden til Miljøstyrelsen (se kapitel 3 og afsnit 7.4.3). Konsekvensvurderingen er således baseret på udledning af 8,0 ton N og 1,0 ton P. Det bemærkes at havbrugets faktiske udledning opgjort som gennemsnit over fem år (2014-2018) var på 7,3 ton N og 0,9 ton P. Eksisterende havbrugs faktiske udledninger er allerede indregnet i vandplanerne og skal derfor ikke vurderes efter Indsatsbekendtgørelsen /144/. Denne habitatkonsekvensvurdering forholder sig ikke til om dette også gælder differencen mellem det ansøgte og faktisk udledte.

For yderligere oplysninger og historik henvises til Miljøstyrelsens væsentlighedsvurdering for Bisserup Havbrug.

3 Beskrivelse af Bisserup Havbrug

3.1 Placering

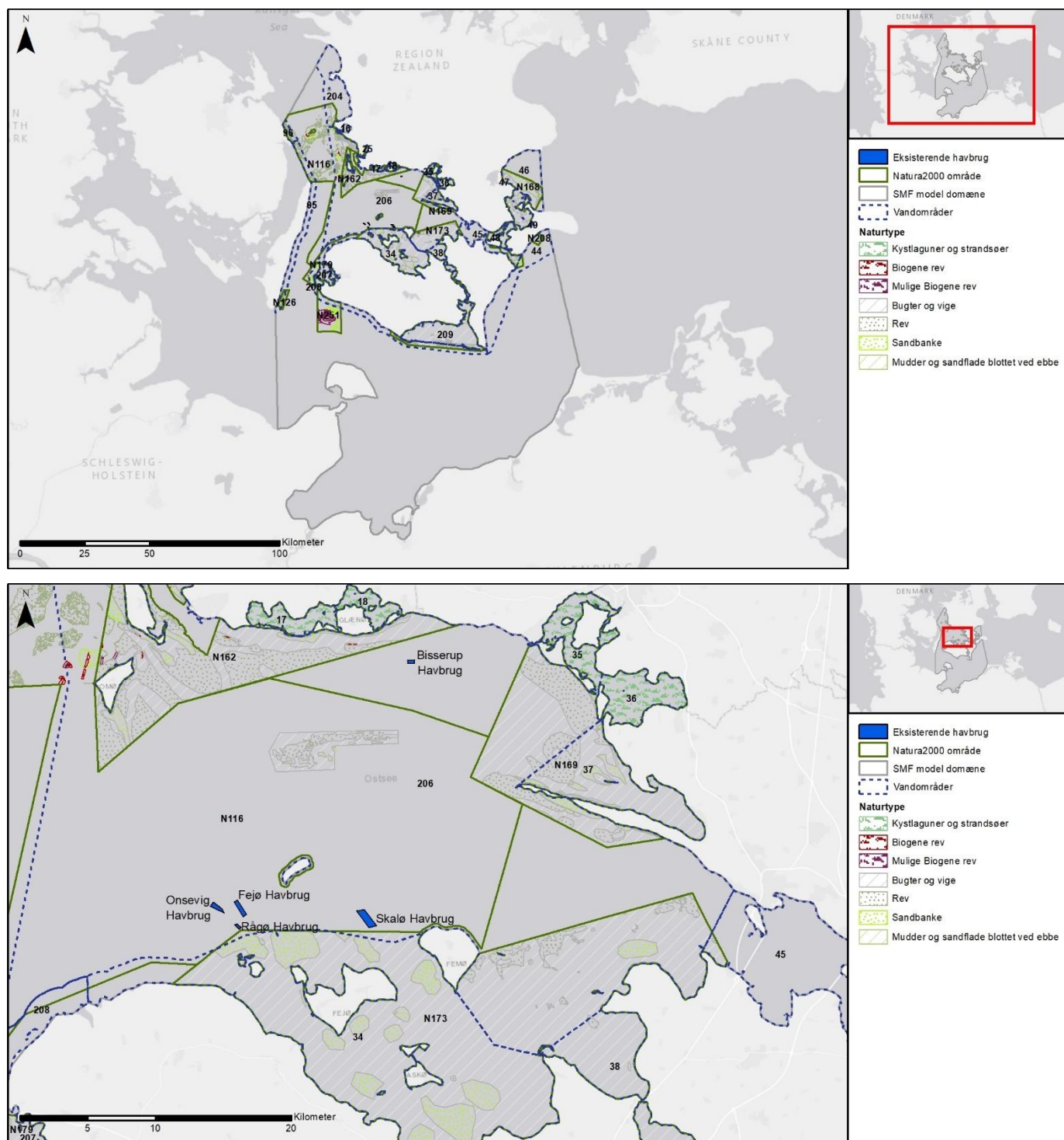
Bisserup Havbrug er beliggende i Smålandsfarvandet, 3,5 km og 8,8 km fra Bisserup- og Karrebæksminde Havn og ca. 18,4 km fra Skalø Havbrug (nærmeste havbrug), inden for 1 sømilegrænse fra basislinjen i hovedvandopland Smålandsfarvandet og vandplansområde "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og ca. 1,6 km sydøst for Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø", 5 km nord for habitatområde nr. 149 "Kirkegrund" (nu en del af Natura 2000-område nr. 116) samt 7 km vest for Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde", se Figur 3-1.

Koordinaterne for havbrugsområdet er angivet i Tabel 3-1. Hjørnekoordinaterne dækker et område på 500 m x 250 m, der svarer til 12,5 ha.

Bisserup Havbrug er placeret i et område med en vanddybde på 10-13 m.

Tabel 3-1 Afgrænsning af Bisserup havbrugsområde med hjørnekoordinater.

	Breddegrad	Længdegrad
NV	55° 10,100'N	11° 29,800'Ø
NØ	55° 10,100'N	11° 30,275'Ø
SØ	55° 9,960'N	11° 30,275'Ø
SV	55° 9,960'N	11° 29,800'Ø



Figur 3-1 Placering af Bissrup Havbrug i forhold til Natura 2000-områder og vandplansområder (angivet med område ID).

3.2 Anlæg

Produktionen af fisk på Bisserup Havbrug foregår i op til 12 forankrede, cirkulære/let ovale opdrætsringe med en omkreds på 30-90 m og en dybde på 8 m. Opdrætsringene stikker ca. 1,5 m over havoverfladen. Der anvendes net af typen Dyneema.

3.3 Driftsforhold

Bisserup Havbrug har søgt om drift hele året, men med en mindre produktion fra januar til marts (maksimum 10% af den ansøgte produktion). Anlægget er i drift døgnet rundt alle ugens dage.

Bisserup Havbrugets maksimumkapacitet er på ca. 240 tons regnbueørred (*Oncorhynchus mykiss*).

Der anvendes kun sættefisk, der er dokumenteret fri for sygdommene VHS og IHN (Viral Haemorrhagic septicaemia og Infektiøs Hemotopoetisk Nekrose). Desuden er alle fisk - inden de udsættes - vaccineret mod vibriose, furunkulose og rødmundsyge.

Ved udsætning af fisk vil der være 5 daglige sejladser mellem Bisserup og/eller Karrebæksminde Havn og anlægget. Ved optagning kan der være op til 3 daglige sejladser med brøndbåd mellem havbruget og Bisserup Havn. I forbindelse med vedligehold af net vil der i et par perioder af 1-2 dages varighed være et par ekstra ture til anlægget. I resten af driftsperioden vil der være én daglig sejladse mellem Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn og anlæg.

I henhold til BAT princippet (Best Available Technology) anvendes det bedst mulige foder i forhold til minimering af tab af næringsstoffer til havmiljøet.

Selve fodringen foregår fra foderbåd, hvorfra foderet bliver blæst ud med trykluft til hver enkelt opdrætsring. Mængden af tilført foder reguleres efter de anvisninger, producenten giver. Under fodringen bliver fiskenes appetit fulgt nøje, og fodringen indstilles, så snart appetitten er aftaget, eller dagens foderkvote er opbrugt.

Døde fisk opsamles dagligt og bringes i lukkede containere til Bisserup og Karrebæksminde Havn, hvorfra de køres til biogasanlæg. Årets dødelighed er direkte afhængig af sæsonens klimatiske forløb og kan variere mellem 2 og 10% af de udsatte fisk set over hele vækstperioden.

Ved høst afblødes (bløgges) fiskene ombord på brøndbåde eller på fabrik og alt blod opsamles og bringes i land.

3.4 Egenkontrol

Der anvendes ikke kobberholdig net imprægnering ved Bisserup Havbrug, hvorfor havbrugets egenkontrol ikke behandles i denne habitatkonsekvensvurdering.

4 Påvirkningsmekanismer

4.1 Næringsstoffer og organisk materiale

Produktionen ved Bisserup Havbrug medfører tab af organisk C, N og P til havbunden i form af fiskefækaler og ikke-spist foder, af opløst uorganisk N til vandet i form af NH_3 (udskilt fra fiskene), der hurtigt dissocierer til NH_4^+ , opløst uorganisk P, samt af opløst organisk N og P, der udskilles fra fækalerne under nedsynkning.

Der anvendes tørfoder udviklet til havbrugsfisk, f.eks. typen Aller Organic. Foderets sammensætning fremgår af nedenstående Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Indhold af Aller Organic (Aller Aqua A/S) fiskefoder.

Foderdeklaration	Pillestørrelse 6, 8, 10 mm
Råprotein	46,0%
Råfedt	25,0%
Kulhydrat (NFE)	11,4%
Træstof	1,4%
Aske	10,2%
Total fosfor (P)	1,0%
Total kvælstof (N)	6,9%
Bruttoenergi (MJ/kg)	23,6
Fordøjelig energi (MJ/kg)	20,1

4.2 Medicin og hjælpestoffer

Medicin og hjælpestoffer er toksiske forbindelser, der potentielt kan udvise akut giftighed over for organismer, der lever i vand og dermed potentielt forårsage ændringer i et habitatområdes struktur og funktion. Endvidere kan visse medicin- og hjælpestoffer koncentrerer gennem fødekæderne og potentielt true udpegede arter.

Der anvendes ikke hjælpestoffer i form af antifoulingsmidler ved Bisserup Havbrug, da havbruget er økologisk.

Ved udsætning om foråret skal fiskene være vaccinerede mod vibriose, furunkulose og rødmundsyge. Hvis der opstår sygdom i løbet af produktionen, anvendes der medicin, som er godkendt til fiskeopdræt, efter ordinering af tilknyttet dyrlæge. De godkendte præparater er oxolinsyre (CAS nr. 14698-29-4) samt Tribissen, som består af sulfadiazin (CAS nr. 68-35-9) og trimethoprim (CAS nr. 738-70-5). Behandling sker over hhv. 10 (oxolinsyre) og 7 dage (tribissen), hvor medicinen er tilsat speciallavet foder. Behandlingsdosis følger anbefalingerne for medicinering, som angivet i Lægemiddelstyrelsens datablade for Branzil og Tribissen Forte /59/ /60/ (Tabel 4-2).

Tabel 4-2 Anbefalet dosering og behandlingsperiode for antibiotikamedicinering med oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim i forbindelse med behandling af akutte infektioner, Lægemiddelstyrelsen 2008 og 2011 /59/ /60/.

Medicin	Dosering (mg/kg fisk/dag)	Behandlingsperiode (dage)
Oxolinsyre	18,75*	10
Sulfadiazin	25	7
Trimethoprim	5	7

*I saltvand

4.3 Forstyrrelse og støj

Ved havbrugsdrift er der daglig sejlads til havbruget i produktionssæsonen og øget aktivitet ved ud-sætning og ved optagning af net og fisk (se afsnit 3.3). Forstyrrelse og støj kan påvirke bestemte funktioner i et område, såsom dets funktion som yngle- eller rasteområde, hvilket potentielt kan resultere i tab af levesteder.

4.4 Andre påvirkningsmekanismer

Andre påvirkningsmekanismer som fysisk belastning fra forankringer og påvirkning af områdets vandskifte og bølgeforhold som følge af opdrætsringene vurderes som ubetydelige for forholdene omkring havbrugene og i Natura 2000 område nr. 162, både for Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug i kumulation med de andre havbrug i området, og behandles ikke yderligere i denne habitatkonsekvensvurdering.

Fodafttrykket på havbunden af forankringerne udgør kun et minimalt areal pr. havbrug, beliggende uden for Natura 2000-områderne, og påvirker således ikke naturtyper og arterne i områderne. Vandskiftevurderingen baseres på at opdrætsringene samlet udgør en minimal andel af tværsnitsareal for vandskiftet i kystområdet, og således også er uden betydning for vandskiftet til Holsteinborg Nor. For bølgeforholdene vurderes effekten af opdrætsringene at være begrænset til minimale ændringer helt tæt på ringene og således uden betydning for naturtyper og arterne.

5 Naturbeskyttelse - Internationale naturbeskyttelsesområder

Natura 2000 er en fælles betegnelse for habitatområder og fuglebeskyttelsesområder udpeget på land og på havet. Områderne danner tilsammen et netværk af beskyttede naturområder igennem EU's medlemslande. Netværket dækker områder udpeget under EU Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet /44/ i dansk lovgivning implementeret i bekendtgørelse nr. 1595 af 06/12/2018 /2/. Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter - Habitatbekendtgørelsen. Målet er at sikre eller genoprette "gunstig bevaringsstatus" for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget til at bevare. I Danmark kaldes Natura 2000-områderne sammen med Ramsar-områderne for "Internationale naturbeskyttelsesområder". Generelt bruges betegnelsen "Natura 2000-områder". De danske Ramsar-områder ligger alle inden for de udpegede fuglebeskyttelsesområder.

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder består af nogle karakteristiske naturtyper og arter, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

For naturtyper gælder ifølge Habitatbekendtgørelsen /17/ /139/, at deres bevaringsstatus baserer sig på:

- Arealet med naturtypen i det naturlige udbredelsesområde
- Den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for naturtypens opretholdelse
- Bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for naturtypen.

Udover de fysiske elementer, som f.eks. stenene i naturtypen "Rev", bliver nøgleelementerne ved vurdering af naturtypernes bevaringsstatus det dyre- og planteliv, der definerer naturtypernes funktion og integritet og er karakteristisk for naturtypen, og sammen med de fysiske strukturer udgør de grundelementerne i naturtyperne (se også kapitel 7.2).

For arterne gælder ifølge Habitatbekendtgørelsen /17/ /139/, at en arts bevaringsstatus anses for "gunstig", når:

- Data vedrørende bestandsudviklingen af den pågældende art viser, at arten på lang sigt vil opretholde sig selv som en levedygtig bestanddel af dens naturlige levesteder,
- Artens naturlige udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller det er sandsynligt, at det inden for en overskuelig fremtid vil mindskes, og
- Der er og sandsynligvis fortsat vil være et tilstrækkeligt stort levested til på lang sigt at bevare artens bestande.

En række dyre- og plantearter, nævnt i Bilag IV i Habitatdirektivet og Habitatdirektivets artikel 12, er endvidere omfattet af streng beskyttelse, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. For fugle gælder, at Fuglebeskyttelsesdirektivet /44/ fastlægger en generel beskyttelse af alle vilde fugle og deres levesteder i og uden for Natura 2000-områder.

5.1 Natura 2000-områder i Smålandsfarvandet

Bisserup Havbrug er placeret øst for Natura 2000-område nr. 162 – "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø", vest for Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" og nord for fuglebeskyttelsesområde F128 (som er en del af Natura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen") samt ca. 20 km nord for Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-

Rødsand". Natura 2000-område nr. 162 består af habitatområde nr. 143 og fuglebeskyttelsesområderne nr. 95 og 96. Natura 2000-område nr. 169 består af habitatområde nr. 148 og fuglebeskyttelsesområderne nr. 81. Ved vurdering af fugle behandles kun F96 og F81.

Natura 2000-område nr. 116 og fuglebeskyttelsesområde F128 omfatter endvidere det tidligere Natura 2000-område nr. 170 "Kirkegrund" (bevaret som habitatområde H149 i N116).

I det følgende behandles de fire Natura 2000-områder, men kun F96 og F81 blandt fuglebeskyttelsesområderne, idet de andre fuglebeskyttelsesområder er beliggende for langt væk fra Bissrup Havbrug og sejlrufterne, til at kunne forstyrres.

5.2 Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø"

Målsætning for området

Natura 2000-planen for Natura 2000 – område nr. 162 (N162) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter.

Af Natura 2000-planen fremgår de overordnede mål for områdets naturtyper og arter:

- *De marine naturtyper sikres god vandkvalitet med et artsrigt dyre- og planteliv og opretholdes som godt raste- og/eller fourageringsområde for internationalt vigtige forekomster af rastende knopsvane, sangsvane og troldand samt ynglende terner.*
- *De lysåbne, terrestriske naturtyper sikres god til høj tilstand. Kvaliteten af de lysåbne naturtyper som yngle-, leve- og rasteområde for fugle på udpegningsgrundlaget forbedres med særligt fokus på de truede ynglefugle almindelig ryle, splitterne, dværgterne og mosehornugle samt rastende knopsvane, sangsvane, grågåse og sædgåse.*
- *Det prioriteres højt, at vinteregeskov og surt overdrev sikres god til høj tilstand, og at arealet med vinteregeskov er i fremgang.*
- *Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder.*

De generelle målsætninger omfatter også, at naturtyper og arter på sigt skal opnå "gunstig bevaringsstatus", at det samlede areal og tilstanden af naturtyperne skal være stabil eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det, og at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges /151/. Derudover beskriver Planen for N162 for 2016-21 /151/ en række konkrete målsætninger:

1. *For naturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.*
2. *For naturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.*
3. *Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.*
4. *For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.*

5. *For arter uden tilstandsvurderingssystem og for deres levesteder er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.*
6. *Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for levedygtige bestande af de udpegede fuglearter på nationalt og/eller internationalt niveau.*
7. *De kortlagte levesteder for almindelig ryle, rørdrum og rørhøg inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
8. *De kortlagte levesteder for havterne og dværgterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 150 par havterne og 20 par dværgterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
9. *Af de kortlagte levesteder for klyde inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 40 ynglepar er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
10. *De kortlagte levesteder for splitterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
11. *Tilstanden og det samlede areal af levested for mosehornugle som ynglefugl sikres eller øges, således at der er tilstrækkeligt med egnede ynglesteder for arten i området. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering.*
12. *Tilstanden og det samlede areal af levesteder for skeand, grågås, bramgås og sangsvane som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 490 skeand, 14.600 grågås, 990 bramgås og 1.290 sangsvane.*
13. *Tilstanden og det samlede areal af levestederne for arterne knopsvane, sædgås, edderfugl, fløjlsand, troland, blishøne, havørn og mosehornugle som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering.*

Af de konkrete målsætninger vurderes 1, 2, 7 og 11 at berøre terrestriske naturtyper og/eller ikke marine arter og er derfor ikke relevante for den aktuelle konsekvensvurdering.

5.3 Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde"

Målsætning for området

Natura 2000- planen for Natura 2000 – område nr. 169 (N169) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter /153/.

Af Natura 2000-planen fremgår de overordnede mål for områdets naturtyper og arter:

- *At de store lavvandede marine områder har god vandkvalitet og et artsrigt dyre- og planteliv. Områderne opfylder derved livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af*

trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, sædgås, grågås, spidsand og troldand, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte.

- At fri landskabsdannelse og dynamik præger langt hovedparten af områdets kyststrækninger.
- At gunstig bevaringsstatus for de truede naturtyper tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev med forekomster af vigtige orkidéer, surt overdrev, tidvis våd eng samt rigkær er opnået og sikret.
- At der er sikret tilstrækkelige, forstyrrelsesfri områder for Natura 2000-områdets meget store antal vand- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl.
- At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved hensigtsmæssig drift og hydrologi, lav næringsstofbelastning, gode etablerings- og spredningsmuligheder for arterne.

Derudover beskriver Handleplanen for N169 for 2016-21/153/ en række konkrete målsætninger:

1. For naturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.
2. For naturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
3. Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.
4. For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.
5. Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for levedygtige bestande af de udpegede fuglearter på nationalt og/eller internationalt niveau: De kortlagte levesteder for fjordterne og dværgterne inden for Natura 2000- området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 10 par fjordterne og 10 par dværgterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. Af de kortlagte levesteder for klyde og havterne inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 40 par for klyde og 50 par for havterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. Tilstanden og det samlede areal af levesteder for skeand, spidsand, grågås, bramgås og sangsvane som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 300 skeænder, 1600 spidsænder, 6600 grågæs, 6800 bramgæs og 1600 sangsvaner. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for knopsvane, sædgås, lille skallesluger, blishøne, troldand og havørn som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for havørn som ynglefugl sikres eller øges, således at der er tilstrækkeligt med egnede ynglesteder for arten i området. Afgørelser i forbindelse med konsekvens vurdering baseres på en konkret vurdering.

Af de konkrete målsætninger vurderes 1 og 2 at berøre terrestriske naturtyper og/eller ikke marine arter og er derfor ikke relevante for den aktuelle konsekvensvurdering.

5.4 Natura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen" inkl. H149 "Kirkegrund"

Det bemærkes at N170 med H149 er lagt sammen med N116 og derfor ikke længere er et selvstændigt Natura 2000 – område. Idet N116 omfatter store dele uden for Smålandsfarvandet, som ligger langt fra de undersøgte havbrug og således ikke påvirkes, er nedenfor kun refereret naturbeskyttelsen i delen i Smålandsfarvandet, nemlig H149 "Kirkegrund".

Målsætning for området

Natura 2000- planen for Natura 2000 – område nr. 170 (N170) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter /150/.

Af Natura 2000-planen fremgår de overordnede mål for områdets naturtyper og arter:

- *At der sikres en god – høj naturtilstand for revet samt gode livsbetingelser for naturtyper og arter omkring revet.*
- *At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved lav belastning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer og mod fysisk ødelægelse.*

Derudover beskriver Planen for N170 for 2016-21/150/. de konkrete målsætninger:

- *Naturtyper skal på sigt opnå en gunstig bevaringsstatus.*
- *For naturtyper uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af naturtyperne stabiliseres eller øges.*

5.5 Natura 2000 – områder nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand"

Målsætning for området

Natura 2000- planen for Natura 2000 – område nr. 173 (N173) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter /152/.

Af Natura 2000-planen fremgår de overordnede mål for områdets naturtyper og arter:

- *At de store marine områder har god vandkvalitet og en artsrig flora og fauna, der tilfredsstiller livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, grågås og trolldand, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte.*
- *At fri landskabsdannelse og kystdynamik i området er sikret og genskabt flere steder, hvor det ikke strider mod væsentlige samfundsmæssige, natur- eller kulturhistoriske interesser.*
- *At opnå og sikre gunstig bevaringsstatus for områdets truede arter: plettet rørvagt, splitterne, dværgterne, mosehornugle og eremit samt de truede naturtyper surt overdrev, tidvis våd eng og rigkær.*
- *At sikre Natura 2000-områdets store antal hav- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl og gråsæl mod menneskelige forstyrrelser.*

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

De generelle målsætninger omfatter også, at naturtyper og arter på sigt skal opnå "gunstig bevaringsstatus", at det samlede areal og tilstanden af naturtypen skal være stabil eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det, og at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges /152/. Derudover beskriver Planen for N173 for 2016-21 /152/ en række konkrete målsætninger:

1. *For naturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse I eller II er målsætningen, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang.*
2. *For naturtyper og arters levesteder, der er vurderet til natur/skovtilstandsklasse III-V er målsætningen, at udviklingen i deres natur/skovtilstand er i fremgang, således at der på sigt opnås natur/skovtilstand I-II og gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.*
3. *Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.*
4. *For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne.*
5. *Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for levedygtige bestande af de udpegede fuglearter på nationalt og/eller internationalt niveau: De kortlagte levesteder for fjordterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 20 fjordterner er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
6. *Af de kortlagte levesteder for havterne inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes placering fremgår af basisanalysen for området.*
7. *Af de kortlagte levesteder for klyde inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 80 par er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
8. *De kortlagte levesteder for dværgterne inden for Natura 2000-området bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
9. *De kortlagte levesteder for splitterne inden for Natura 2000-området bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 60 splitterner, er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området.*
10. *Tilstanden og det samlede areal af levesteder for arter for bramgås, grågås og sangsvane som trækfugle i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 2000 bramgæs, 5500 grågæs og 1470 sangsvaner.*
11. *Tilstanden og det samlede areal af levestederne for sædgås, mørkbuget knortegås, hvinand, taffeland, troldand, skarv, knopsvane, lille skallesluger, blishøne, toppet skallesluger,*

trane og havørn som trækfugle i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering.

Af de konkrete målsætninger vurderes 1-2 at berøre terrestriske naturtyper og er derfor ikke relevante for den aktuelle konsekvensvurdering.

5.6 Naturtyper i N162, N169, N116 og N173 og Habitatområderne H143, H148, 149 og H152

Figur 5-1 viser et kort over placering af Rågø, Fejøl, Skaløl, Onsevig og Rågø Havbrug i relation til Natura 2000-områderne N162 (og habitatområder H143), N169 (og habitatområder H148), N173 (og habitatområde H152) og det tidligere Natura 2000-områderne N170 (og habitatområde H149) samt naturtyper og overvågningsstationer.

Ved gennemgang af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne henvises generelt til Natura 2000-basisanalyserne 2022-2027 henholdsvis /18/, /20/, /21/ og /22/ samt kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper /24/, medmindre andet er angivet.

De kortlagte marine naturtyper i områderne er 1110 "Sandbanker", 1140 "Vadeflader", 1150 "Kystlaguner og strandsøer", 1160 "Større lavvandede bugter og vige", 1170 "Rev" og 1170 "Biogene rev". Af de marine naturtyper er 1150 "Kystlaguner og strandsøer" prioriteret jf. Habitatdirektivet.

Naturtyper i N162, N169, N116 (H149) og N173, som skal beskyttes (bruttoliste) og som potentielt kan påvirkes af havbrugsdrift, fremgår af Tabel 5-1.

Trusler relateret til havbrugsdrift omfatter næringsstofbelastningen, da mange af de marine naturtyper er påvirket heraf.

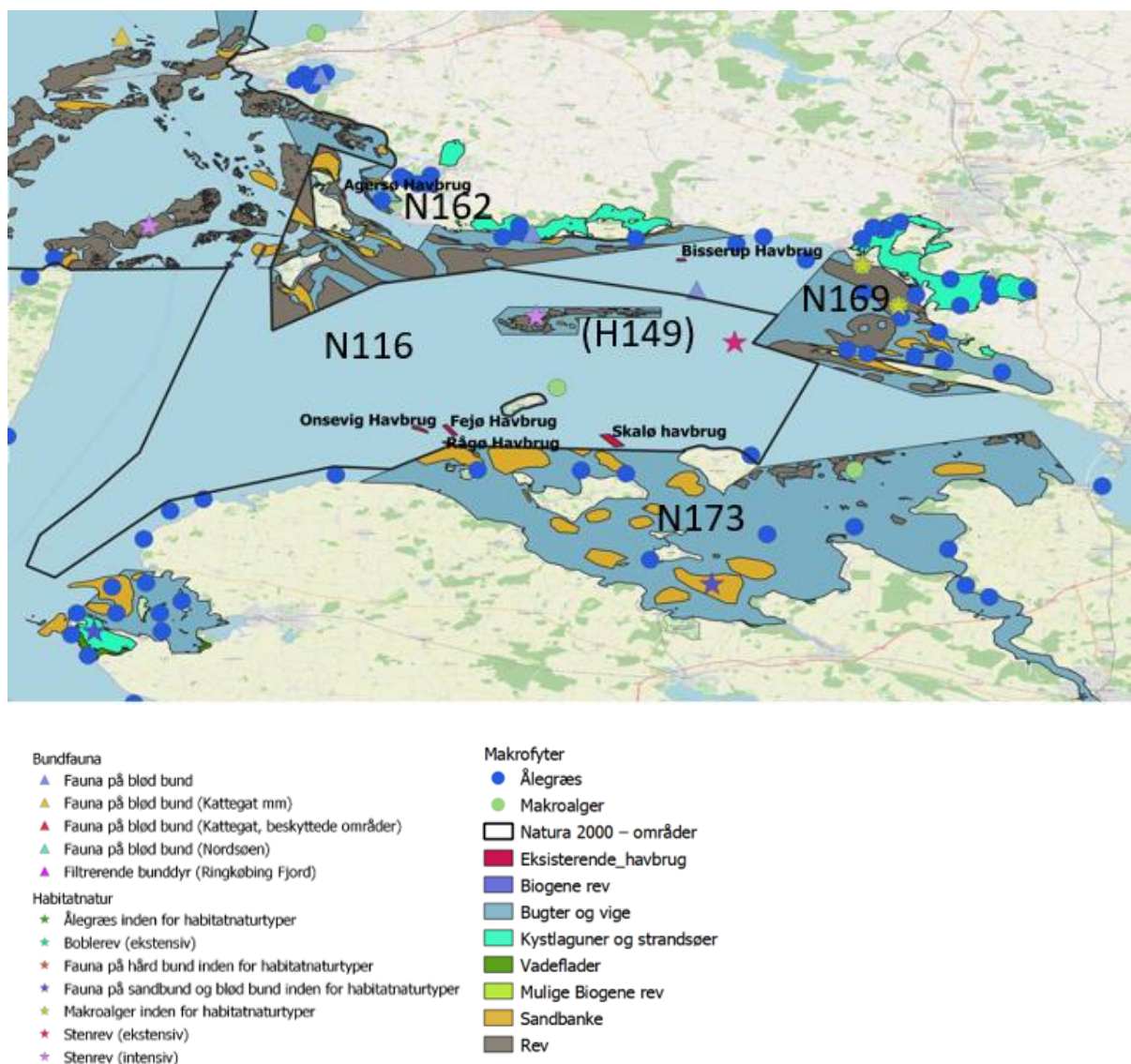
Tabel 5-1

Naturtyper, som skal beskyttes, og som kan påvirkes af havbrugsdrift i udvalgte Natura 2000-områder nr. 162 og nr. 173 /20/ /18/. Habitat- og fuglebeskyttelsesområderne nævnt i parentes ligger enten uden for Smålandsfarvandet eller langt fra Bissersrup Havbrug og sejlruterne, og er ikke medtaget i resten af habitatkonsekvensvurderingen.

Udpegningsgrundlag		N162 Skælskør Fjord	N169 Karrebæk Fjord	N116** (H149 Kir- kegrund)	N173 Smålands- farvandet
Habitatområde		143	148	(100), 149	152
Fuglebeskyttelsesområde		(95), 96	81	(73), (98), (128)	(82), (83), (85), (86)
Naturtyper	Nr.	Areal (ha)	Areal (ha)	Areal (ha)	Areal (ha)
Sandbanker	1110	1.182	687	53	4.489
Vadeflader	1140	-	19	-	755
Kystlagune	1150	1.886	3.316	-	37
Bugter og vige	1160	5.015	7.074	1.104	56.861
Rev	1170	5.199	3.239	605	3.054
Biogene rev	1170	88	-	-	-
Mulige bio- gene rev	1170	18	-	-	-
Total Natura 2000-område (marin del)		13.700	14.441	1.761	69.680

* ikke verificerede

** arealer kun for H149



Figur 5-1 Kort over naturtyper og overvågningsstationer i N116, N162, N169 og N173 (bemærk at Natura 2000-område nr. 170 "Kirkegrund" (H149) er blevet en del af N116 i 2021), samt Bisserup Havbrug og andre nærliggende havbrug.

"Sandbanker" (1110)

Naturtypen "Sandbanker" er i henhold til definitionerne topografiske elementer i havet i form af op-ragende eller forhøjede dele af havbunden, som hovedsagelig er omgivet af dybere vand, hvis top er dækket af vanddybder på op til 20 m, og som ikke blottes ved lavvande. De består hovedsagelig af sandede sedimenter, men andre kornstørrelser i form af mudder, grus eller store sten kan også være til stede på en sandbanke. De har ofte en afrundet eller aflang form, men kan også have uregelmæssige former, f.eks. i form af revler. Deres sider kan strække sig ned på dybere vand end 20 m. Områder med mudder, grus eller større sten på en banke hører med til typen, så længe der hovedsagelig findes dyr og planter knyttet til sandbund på arealet, også selvom der kun er tale om et tyndt lag sand på et hårdere underlag af f.eks. ler. Af basisanalyserne fremgår det, at der mellem Natura 2000-områder er variation i sandbankernes størrelse (absolut og relativt), at de findes på forskellige vanddybder, og at der er forskelle mellem Natura 2000-områderne, hvad angår hydrografi, sammensætning af sedimentet og plantedække. Dermed er der også stor forskel på den associerede fauna. "Sandbanker" er ofte velafgrænsede habitater (senest er kortlagt i 2012/2014), som er distinkt adskilt fra andre naturtyper i Natura 2000-områderne. "Sandbanker" er dannet og

vedligeholdet af strømningsmønstre specifikke for lokaliteten, og omlejring af sandbanker forekommer i alle marine habitatområder. Der tages i denne analyse af metodiske årsager imidlertid udgangspunkt i, at der siden kortlægningen i 2012 /25/ ikke er sket betydende naturlige sediment omlejring, og at havbrug ikke i sig selv eller i kombination med andre presfaktorer påvirker sandbankernes fysiske udformning.

Der er ét NOVANA vegetationstransekt på de udpegede sandbanker i N162 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Sandbanker" i N162 fremgår /18/: *"Sandbankerne er enten dannet som revler langs kysterne eller i strømlæ, fx i forbindelse med stenrev. Faunaen blev ved kortlægningen observeret som sandormehobe og stedvist med mange blåmuslinger. Sidstnævnte især i områder, hvor der også var biogene rev. Derudover var der bl.a. søstjerner, hydroider, pungrejer, kutlinger og enkelte skrubber. Ålegræs forekom de fleste steder kun pletvist på sandbankerne og typisk med en lille dækning. Makroalger blev registreret på steder med sten eller muslingeskaller med buskformede rødalger som de mest almindelige. I området findes sandbanker i form af kystparallelle revler, samt sandbølgefelter i de dynamiske områder af kanalerne. Sandbankerne består dels af substrattyper bestående af rene, faste sandbunde med indslag af bølge- og strømribber, som nogle steder har en højde på 40 cm. Hvor der er ålegræs, er der ingen ribber. De fleste stationer for denne substrattype består af 100% sand og kun én station, hvor der er få procent sten. Sandbankerne i området består delvist også af substrattyper bestående af sand med indslag af større sten (0-10% dækning), mindre sten (20-90% dækning) og grus (0-40% dækning). Epifaunadækning på begge substrattyper er generelt lav (1-5%) og består bl.a. af søstjerner, sandorme, blåmuslinger, strandsnegle, mosdyr, posthornsorme og kutlinger på de sandede typer, medens der på de mere stenede substrattyper desuden er observeret strandkrabbe, stankelbenskrabbe, slangestjerner, mosdyr, dyriske svampe, hydroider, søanemoner, konksnegle, fladfisk og torsk. På de sandholdige substrater er vegetationen sparsom med 1% dækning af fastsiddende makroalger bestående af klørtang, gaffeltang og buskformede rødalger. Desuden er der en del løse alger, især i trugene mellem bølgeribberne. De fleste steder er der ingen ålegræs, men på få lokaliteter er der fundet ålegræs med dækningsgrader på 20-30%. På stenholdige substrater er dækningen af makroalger på større sten ofte 100% i den fotiske zone, og består af savtang, gaffeltang, dusktang, skulptetang, kile-rødblod og buskformede rødalger. På fire ud af syv lokaliteter er der observeret ålegræs med dækningsgrader mellem 20-70%."*

Der er NOVANA vegetationstransekt i nærheden af flere sandbanker i N169 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Sandbanker" i N169 fremgår /21/: *"Karrebæk Fjord, Dybsø Fjord og Avnø Fjord er alle domineret af sandbund og i Avnø Fjord og syd for Knudshoved Odde er der kortlagt flere sandbanker. Sandbanker adskilles fra den øvrige sandbund ved at være den opragende eller forhøjede del af havbunden. De fleste kortlagte sandbanker i området ligger i kystparallelle banker fra Hylteholme ved Avnø og over til Knudshoved Odde."*

Der er ingen NOVANA vegetationstransekt på sandbanker i H149 (nu N116) (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Sandbanker" i H149 fremgår /23/: *"Naturtypen sandbanke (1110) er blevet kortlagt i 2011 ved akustisk kortlægning suppleret med videotransekt."* *"Der er fundet flere områder med sandbanker (1110) som hovedsagelig er lokaliseret i den sydlige del af området. Havbunden på sandbankerne består af sand, groft sand og nogle spredte sten. Faunaen er sparsom, der er observeret sandormehobe og ingen flora på bunden. Infaunaen er ikke undersøgt. Visse steder ses et kiselalgelag på bunden. Der er varierende dække af blåmuslinger på sandbunden, visse steder ligger de tæt."*

Der er NOVANA vegetationstransekt i nærheden af flere sandbanker i N173 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Sandbanker" i N173 fremgår /20/: *"Habitatområdets marine del var ved kortlægningen i 2014 domineret af sandbund, og der er kortlagt en række sandbanker primært i den vestlige del af Smålandsfarvandet, som formentlig er opstået som følge af strømmende vand i*

Ståldybte og bølgeaktivitet i den kystnære del mod Lolland. På sandbankerne ses ålegræsdominerede plantesamfund, som fra 1-6 m dybde mange steder totalt dækker sandbunden. Enkelte steder er der konstateret ålegræs ud til 8 m dybde. Infaunaen blev ikke undersøgt i 2014."

"Vadeflader" (1140)

"Vadeflader" (eller "Mudder- og sandflader blottet ved ebbe") er defineret som dækket af havet ved højvande (flod), men tørlagt ved lavvande (ebbe). Af basisanalyserne fremgår det, at der er en del variation i graden af verifikation af naturtypen mellem Natura 2000-områder, men at naturtypen generelt set er meget lidt dokumenteret, hvad angår dyre- og planteliv. Områderne er pr definition lavvandede, hvilket medfører, at der er en meget lav middel vanddybde, idet der generelt er en tidevandsamplitude <20-40 cm.

"Vadeflader" er ofte dækkede af epibenthiske mikroalger og kun stedvist af makrovegetation. De kan forekomme i bugter, i laguner eller langs kysten i øvrigt. I områder med lille tidevandsamplitude vil de ikke være distinkt adskilt fra andre marine naturtyper, udover at de skal være blottede ved ebbe. "Vadeflader" kan potentielt påvirkes af strømningsmønstre specifikke for lokaliteten. Der tages i denne analyse imidlertid udgangspunkt i, at der siden seneste kortlægning i 2004 ikke er sket betydende ændringer, og at havbrugene ikke i sig selv eller i kombination med andre presfaktorer påvirker "Mudder og sandfladernes" fysiske udformning.

Naturtypen er ikke udpeget for N162 og H149.

Naturtypen er udpeget i 2004 ud fra geografiske definitioner.

Af basisanalyserne for "Vadeflader" i N169 fremgår /21/: *"Naturtypen er registreret mellem Enø og Dybsø. Den rummer ofte mange mikroalger og evt. ålegræsser, men typisk ingen landplanter. Fladerne huser mange invertebrater og har derfor betydning som fourageringsområde for vadefugle."*

Der er ingen oplysninger i basisanalysen om naturtypen i N173 /20/.

"Kystlaguner og strandsøer" (1150)

Naturtypen "Kystlaguner og strandsøer" ("Kystlaguner") er en prioriteret naturtype, hvilket medfører krav om særlige bevaringsforanstaltninger og overvågning. "Kystlaguner" er defineret som vandarealer ved kysten med mere eller mindre lavt vand af varierende saltholdighed, som er helt eller næsten helt adskilt fra havet af strandvoldsdannelser, strandeng, klitter, eller i sjældne tilfælde af klipper, således at der fortsat er en vis vandudveksling med havet - evt. blot i form af tidvise oversvømmelser eller ved sivning gennem jordlag. Saltholdigheden varierer typisk temmelig meget afhængig af balancen mellem nedbør, fordampning og tilførsel af havvand under storme, vejrbedingede (vinter)oversvømmelser eller tidevandsskift. Vandet kan derfor variere fra stort set ferskt til meget saltholdigt alt efter lagunens geografiske placering og vandbalance. For at sikre konsistens i relation til Vandrammedirektivet bruges fælles salinitetsgrænse således, at søer med salinitet < 0,5 promille anses for ferske, mens mere saline søer anses for brakke, og dermed henføres under naturtype 1150. "Kystlagunerne" i Natura 2000-områder har meget varierende fysisk udformning, vandskifte og saltholdighed (fra stort set fersk til meget saltholdig). Endvidere har "Kystlaguner" sammenlignet med andre marine naturtyper generelt ringe artsdiversitet. De arter, der er til stede, er ofte specielle ved at kunne klare store ændringer i salinitet.

Naturtypen kan med fordel opdeles i forskellige typer /24/ /25/:

1. Klassiske laguner er tidligere havområder, der næsten helt eller delvist er afsnøret fra havet ved en landtange dannet af materialetransport fra havet
2. Nor, som nærmest kan betragtes som små fjorde, der er blevet afgrænset fra havet ved landtanger, men som fortsat har en åben forbindelse til havet
3. Strandsøer, som er tidligere laguner, som nu er helt afsnøret fra havet og kun tilføres saltvand ved gennemsivning og ved særligt højvande

4. Inddæmmede områder, hvor vandudskiftningen ofte er reguleret med en klapsluse, som bevirker, at saltvand kun bliver tilført gennem utætheder i slusen og ved gennemsvivning i dæmningen.

Naturtypen er distinkt adskilt fra andre marine naturtyper og er i de direkte berørte Natura 2000-områder senest kortlagt i 2004. I denne analyse forventer vi ikke, at havbrug påvirker "Kystlaguner-nes" fysiske udformning.

Der er NOVANA ålegræstransektorer og en bundfaunastation i Basnæs Nor i N162 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Sandbanker" i N162 fremgår /18/: *"Lagunernes bund består af sand"*.

Der ingen NOVANA stationer i naturtypen i Sakskøbing Fjord og Tårs Vig i N173. I basisanalysen /20/ behandles kystlaguner sammen med strandsøer under søer og er kortlagt i 2004. Her beskrives de som brakvandsområder afsnøret fra havet og uden yderligere beskrivelse af udbredelse, vanddybde, bundforhold eller plante- og dyreliv.

Der er NOVANA ålegræstransektorer i Karrebæk Fjord i N169 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Kystlaguner" i N169 fremgår /21/: *"Hele Karrebæk Fjord, Karrebæk Strøm og Dybsø Fjord er kortlagt som en meget stor kystlagune. Derudover er de beskyttede vandflader ved Avnøhalvøen kortlagt som kystlagune. Naturtypen er kendetegnet ved en ofte ringe vandudskiftning, som typisk kun sker ved højvande. Det giver et meget varierende saltindhold, som stiller store krav til dyre- og plantelivet."*

"Større lavvandede bugter og vige" (1160)

Naturtypen "Større lavvandede bugter og vige" ("Bugter og vige") varierer meget i størrelse, vanddybde, sedimenttype, vandets opholdstid og eksponering mellem Natura 2000-områder. "Bugter og vige" er defineret ved store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand fra vandløb er begrænset i modsætning til naturtypen flodmundinger. En række typer af indskæringer i kysten kan omfattes af denne type, forudsat hovedparten af arealet er lavvandet: bl.a. bugter, fjorde, sund og vige. Disse generelt lavvandede områder er generelt set skærmet fra bølgepåvirkningen fra åbent hav, og havbunden omfatter en stor mangfoldighed af forskellige sedimenter og substrater. Det er tidligere blevet anbefalet at opdele naturtypen "Bugter og vige" i undertyper, der i højere grad er defineret ud fra biologisk relevante parametre, men dette er ikke sket. Naturtypen kan ikke distinkt adskilles fra andre marine naturtyper, da de reelt er landskabstyper og ofte er defineret ved lige streger ved afgrænsningen af Natura 2000-området. Naturtypen er senest kortlagt i 2004, men kan som følge af afgrænsningen af naturtypen ikke forventes at have ændret sig siden.

Der er flere NOVANA vegetationstransektorer i N162 (Figur 5-1). Der er ikke yderligere oplysninger om karakteristika for denne naturtype i basisanalysen /18/.

Der er flere NOVANA vegetationstransektorer i N169 (Figur 5-1).

Af basisanalyserne for "Bugter og vige" i N169 fremgår /21/: *"Karrebæksminde Bugt og Avnø Fjord er kortlagt som bugt med partier af sandbanker og rev. Avnø Fjord har en sandet bund mens Karrebæksminde Bugt består af en dyndet bund. Den fastsiddende vegetation er meget sparsom på større dybder, men på lavere vand er der høje dækningsgrader af alger og ålegræs, dog med ringe artdiversitet."*

Der er ingen NOVANA vegetationstransektorer i naturtypen i H149 (N116) (Figur 5-1). Naturtypen er udpeget i 2004 ud fra geografiske definitioner. Bugter og vige (1160) udgør områdets mest dominerende naturtype. Der er ingen yderligere oplysninger i basisanalysen om naturtypen i H149 /23/.

Der er flere NOVANA vegetationstransektorer i naturtypen i N173 (Figur 5-1). Naturtypen er udpeget i 2004 ud fra geografiske definitioner. Der er ingen yderligere oplysninger i basisanalysen om naturtypen i N173 /20/.

"Rev" (1170)

Naturtypen "Rev" er defineret som områder i havet med hårde kompakte substrater på fast eller blød bund, som rager op fra havbunden på dybt eller lavt vand, således at revet er topografisk distinkt ved at adskille sig fra og rager op fra den omgivende havbund. Revets hårde substrat kan være enten af biologisk oprindelse - f.eks. levende eller døde muslingeskaller - eller være af geologisk oprindelse - f.eks. sten, kridt eller andet hårdt materiale. Revet kan eventuelt være blottet ved ebbe. Rev kan rumme en zonerings af forskellige bundtilknyttede samfund af alger og dyr foruden konkretioner og koraldannelser. Som regel er der tale om sten, som er større end 64 mm i diameter. Generelt er den geomorfologiske beskrivelse af de udpegede rev utilstrækkelig, både hvad angår sedimentsammensætning, og hvad angår stenenes vertikale og horisontale forekomst. Det er i den forbindelse foreslået at opdele naturtypen i nogle undertyper både relateret til henholdsvis biogen (biologisk) og terragen (geologisk) oprindelse af det hårde substrat, revets stabilitet og strukturerende elementer. En sådan underopdeling er ikke gennemført. Naturtypen er distinkt adskilt fra andre marine naturtyper og er senest kortlagt i 2012 /25/. Revs fysiske udformning kan ikke blive påvirket af havbrug.

Naturtypen "Rev" forekommer generelt set i udpegede Natura 2000-områder fra Nordsøen til Østersøen, og det biologiske indhold på revene er derfor udsat for markant forskellige saltholdigheder. Endvidere kan revenes vertikale udstrækning i forhold til havoverfladen variere betydeligt. Da der ikke mere foregår stenindvinding i danske farvande, må de fleste af revene forventes at være stabile i udbredelse.

Der er ingen NOVANA makroalge stationer på de udpegede stenrev. Af udpegningsgrundlaget for "Rev" i N162 fremgår /18/: *"Revene består de fleste steder af mindre sten og grus og med op til 5% dækning af større sten. Faunaen bestod ved kortlægningen overvejende af blåmuslinger med en dækning på 20-25%."*

Der er to NOVANA makroalgetranssekt (Figur 5-1) på de udpegede stenrev i N169. Af basisanalysen /21/ fremgår: *"Habitatområdet er domineret af randmorænestrøg, hvor Knudshoved Odde er den mest markante. Randmorænestrøgene kan ligeledes identificeres på havbunden, hvor den stenede bund udgør store områder på det lave vand i Karrebæksminde Bugt. Naturtypen findes ud for Enø og Dybsø, et stort areal vest for Avnø Røn samt på Knudshoved Rev. På lavere vand var der høje dækningsgrader af alger og ålegræs, dog med ringe artdiversitet."*

Der er ét NOVANA makroalgetranssekt (Figur 5-1) på et af de udpegede stenrev i H149 (N116). Af basisanalysen /23/ fremgår: *"I den centrale, lavvandede del er stenrev (1170) dominerende og strækker sig øst-vest dækkende den østlige del af området. De større sten er dækket af både fasthæftet fauna og flerårige store alger. Af fasthæftet fauna er der observeret mange blåmuslinger og mosdyr, hvor sidstnævnte primært voksede på store alger. Forskellige rød- og brunalger danner et flerlaget samfund af store alger. Der er desuden identificeret et område med biogent rev. Her er bunden en bestrøningsbund, hvor sten udgør 20-30 %, resten er sand. Blåmuslinger ses både på sand og sten, hvor de dækker 100 %. Der er endvidere spredte rødalger, herunder ledtang."*

Der er ét NOVANA makroalgetranssekt (Figur 5-1) på et af de udpegede stenrev i N173. Af basisanalysen /20/ fremgår: *"Der er i 2014 kortlagt stenrev i N173, hvor der findes stenet morænebund på blandt andet den nordøstlige side af Dyrefod Flak, på den nordlige side af Kogrud, på Leda Grund, på Meyers Grund og på Skellerev, som fremstår som glaciale forhøjninger på havbunden samt på Stålgrund Banke i Stålrenden. Sidstnævnte er et stenrev med stor stentæthed, der rejser sig markant over bunden. På det hårde substrat domineres vegetationen af trådformede rødalger. Saltholdigheden i Smålandsfarvandet er forholdsvis lav, hvilket medfører, at artsdiversiteten er forholdsvis lav med ganske få rigtige marine alger. Vegetation er derfor domineret af arter som alm. ledtang (*Polysiphonia fucoides*) og alm. klotang (*Ceramium rubrum*), som trives godt i brakvandsområder."*

Der er ét NOVANA makroalgetransekt (Figur 5-1) på et af de udpegede stenrev i H149 (N116). Af basisanalysen /23/ fremgår: *"I den centrale, lavvandede del er stenrev (1170) dominerende og strækker sig øst-vest dækkende den østlige del af området. De større sten er dækket af både fasthæftet fauna og flerårige store alger. Af fasthæftet fauna er der observeret mange blåmuslinger og mosdyr, hvor sidstnævnte primært voksede på store alger. Forskellige rød- og brunalger danner et flerlaget samfund af store alger. Der er desuden identificeret et område med biogent rev. Her er bunden en bestrøningsbund, hvor sten udgør 20-30 %, resten er sand. Blåmuslinger ses både på sand og sten, hvor de dækker 100 %. Der er endvidere spredte rødalger, herunder ledtang."*

"Biogene rev" (1170)

Naturtypen "Biogene rev" er en undertype af 1170 og følger definitioner af "Rev". For biogene rev, f.eks. muslingebanker, hæver strukturen sig ofte gradvis og måske kun 10-30 cm over den omkringliggende havbund, således at kriteriet om opragende bund ikke er så relevant, som for andre typer rev. "Biogene rev" er i danske farvande kun defineret for hestemuslinger, blåmuslinger og revdannende kalkrørsorme. Naturtypen er distinkt adskilt fra andre marine naturtyper og senest kortlagt i 2012/14. Det skal dog bemærkes, at biogene rev af blåmuslinger ikke kan betragtes som stabile over tid i alle områder, og at der først i 2018 forelå en definition af "Biogene rev" /148/. De udpegede "Biogene rev" kan derfor ikke betegnes som verificerede.

Der er ingen NOVANA stationer på de udpegede biogene rev i N162.

Af basisanalysen for N162 /18/ fremgår: *"Biogene og mulige biogene rev blev i N162 især kortlagt som aflange bånd langs dybdekurver på skråninger og langs render, fx mellem Omø og Agersø, og øst for Agersø. De biogene rev bestod generelt af 30-50% blåmuslinger, men lokalt som 100% dækning af tykke muslingemåtter. På de biogene rev blev der observeret søstjerner, strandsnegle, mosdyr, dyriske svampe, kutling og torsk. Vegetationen på begge typer rev bestod af ålegræs og buskformede rødalger, men også andre makroalger som blodrød ribbeblad, kile-rødblåd, gaffeltang og savtang. Ingen af de biogene rev er verificerede. I det omfang modelleret sedimentation af partikulært materiale fra havbrugene vil påvirke udpegede biogene rev, vil der blive foretaget visuel inspektion af revene og det vil blive vurderet på baggrund af ekspertviden om de modellerede ændringer vil påvirke muslingebankerne negativt."*

Naturtypen er ikke udpeget for N169 /21/.

Naturtypen er ikke udpeget for H149 (N116), men af basisanalysen fremgår det at der er identificeret et område med biogent rev /23/. Der er ingen NOVANA stationer på de udpegede biogene rev i H149.

Naturtypen er ikke udpeget for N173 /20/.

5.7 Beskyttede arter

En række beskyttede dyre- og plantearter er registreret i Bilag IV i Habitatdirektivet. Bilag IV arter er omfattet af Habitatdirektivets artikel 12, der medfører streng beskyttelse, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Medlemslandene skal træffe foranstaltninger, der sikrer de nævnte arters naturlige udbredelsesområde. Dyrene må f.eks. ikke fanges ind, og deres yngle- og rasteområder må ikke forringes eller ødelægges. Af Habitatvejledningen fremgår en række generelle krav til konsekvensvurderinger iht. Fuglebeskyttelsesdirektivet /44/. Fuglebeskyttelsesdirektivet fastlægger en generel beskyttelse af alle vilde fugle og deres levesteder i og uden for Natura 2000-områder. Der er dog en opdeling i arter som det fremgår af bilag I-III. Det fremgår endvidere af Fuglebeskyttelsesdirektivet, at medlemslandene er forpligtede til at træffe alle de nødvendige foranstaltninger for at beskytte, opretholde eller genskabe tilstrækkeligt forskelligartede og vidtstrakte levesteder for alle fugle.

Havpattedyr

Udpegningsgrundlaget for N162 består af følgende marine arter: marsvin (1351).

Udpegningsgrundlaget for N169 består af følgende marine arter: spættet sæl (1365).

Havpattedyr, som skal beskyttes (bruttoliste) og relevante havpattedyr, som kan påvirkes af havbrugsdrift (nettoliste), fremgår af Tabel 5-2 (se endvidere: Valg af nøgleelementer og indikatorer for naturtyper og arter til habitatkonsekvensvurdering af havbrug. DHI & DTU Aqua (2021) /13/.

Tabel 5-2 Udvalgte elementer for havpattedyr, som skal beskyttes (bruttoliste/elementer) og relevante arter, som kan påvirkes af havbrugsdrift (nettoliste/nøgleelementer) i Natura 2000 – område nr. 162 og 169 (x angiver at arten er til stede i området og indgår i udpegningsgrundlaget). Områderne nævnt i parentes ligger enten uden for Smålandsfarvandet eller langt fra Bisserup Havbrug, og er ikke medtaget i resten af habitatkonsekvensvurderingen.

Udpegningsgrundlag	Nr.	N162 Skælskør Fjord	N169 Karrebæk Fjord
Habitatområde		143	148
Fuglebeskyttelsesområde		(95), 96	81
Total Natura 2000 område (marin del)		13.700	14.441
Marine arter			
Marsvin	1351	x	
Spættet sæl	1365		x

Marsvin

Marsvinene i habitatområde H143 (N162) tilhører Bælthavsbestanden. Bestanden er estimeret til lidt over 40.000 marsvin og vurderes at være uændret for 2012-2016, som er den periode, hvor de eksisterende målinger kan sammenlignes. Datagrundlaget for området udgøres af satellitsenderdata. Området vurderes at være af stor betydning for den relevante marsvinepopulation, da habitatområdet har et areal over 20 km², og der desuden er registreret med høj tæthed af marsvin i mindst en sæson /18/.

Spættet sæl

Bestanden af spættet sæl i habitatområde H148 (N169) holder til i Avnø Fjord. Spættet sæl yngler med en større bestand i området, og benytter de mange store sten og Avnø Røn i Avnø Fjord som rasteområde. Spættet sæl har en stabil til let stigende bestand i området. Bestanden er en forholdsvis stor bestand i det Østdanske, hvor bestandsstørrelsen har været mellem 200-350 fra 2012-2018. Bestanden har en opadgående tendens fra 2006 til 2018 med variationer mellem årene /21/.

5.8 Fugle

Fuglebeskyttelsesområder

Hvert enkelt fuglebeskyttelsesområde er udpeget for at beskytte bestemte fuglearter. Arterne omfatter beskyttelseskrevende ynglefugle (Y), herunder arter af småfugle, vadefugle og rovfugle, og regelmæssigt tilbagevendende trækfugle (T), især vandfugle som vadefugle, ænder og gæs.

Udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 81 og 96 fremgår af Tabel 5-3 (fugle, som skal beskyttes (bruttoliste) og relevante fugle, som kan påvirkes af havbrugsdrift (nettoliste)) (se endvidere notat: Valg af nøgleelementer og indikatorer for naturtyper og arter til habitatkonsekvensvurdering af havbrug. DHI & DTU Aqua (2021) /13/).

Endvidere forekommer rød/sortstrubet lom som er på Annex I i EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv /107/.

Tabel 5-3 Udvalgte elementer for fugle, som skal beskyttes (bruttoliste/elementer) og relevante arter, som kan påvirkes af havbrugsdrift (nettoliste/nøgleelementer) i N162, og N169 og F81 og F96 (x angiver at arten er til stede i området og indgår i udpegningsgrundlaget) /18/ /21/. Områderne nævnt i parentes ligger langt fra Bisserup Havbrug og sejlruterne, og er ikke medtaget i resten af habitatkonsekvensvurderingen.

Udpegningsgrundlag	N162 Skælskør Fjord	N169 Karrebæk Fjord
Habitatområde	143	148
Fuglebeskyttelsesområde	(95), 96	81
Natura 2000-område (marin del)	13.700	14.441
Havørn	x	x
Havterne	x	x
Splitterne	x	
Dværgterne	x	x
Fjordterne		x
Ederfugl	x	
Fløjlsand	x*	
Spidsand	x	x
Skeand	x	x
Krikand		x
Troldand		x
Taffeland		x
Lille skallesluger		x
Knopsvane	x	x
Sangsvane	x	x
Bramgås	x	x
Grågås	x	x
Blishøne	x	x
Klyde	x	x
Sædgås	x	x
<i>Kursiv = ikke marint relevante</i>		
<i>Rørhøg</i>	x	x
<i>Rørdrum</i>	x	
<i>Mosehornugle</i>	x*	
<i>Engryle</i>	x*	
<i>Rødrygget tornskade</i>		x*

*Oversigt over Fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag 31/12 2012. Naturstyrelsen, J.nr NST-41519-00046, Ud-pgr-2012-31Dec.xl /28/.

5.8.1 Fuglebeskyttelsesområde F96 (i N162)

Havørn

Havørn er ny på udpegningsgrundlaget i fuglebeskyttelsesområde F96, og yngleforekomster vil fremadrettet indgå i NOVANA-programmet inden for dette område. Havørn indgik i NOVANA-programmet som en landsdækkende opgørelse i 2013, hvor der inden for fuglebeskyttelsesområde F96 var et enkelt ynglepar. Natura 2000-området byder på gode fourageringsmuligheder for havørn, og 1-3 par havørne, der har ynglet i eller meget tæt på fuglebeskyttelsesområde F96, har anvendt området som jagtrevir siden 2008. I basisanalysen vurderes ikke aktuelt at være trusler mod ynglende havørn inden for området /18/.

Havterne

Det højeste antal havterne i fuglebeskyttelsesområde F96 blev registreret i 2006 med 376 ynglepar. Efter en årrække med noget lavere antal blev der i 2017 igen talt over 300 ynglepar. 2019 blev med 205 par den tredje højeste tælling af ynglende havterne i NOVANA-overvågningen i området. Der findes kolonier af havterne på en række lokaliteter inden for fuglebeskyttelsesområde F96. I 2019 var den vigtigste lokalitet med op mod 160 ynglepar Næbbet og Stenfed, der er en smal strandvoldstange mellem Basnæs Nor og Smålandsfarvandet. 10 potentielle levesteder for havterne er kortlagt i fuglebeskyttelsesområde F96. En enkelt af disse (Helleholm på det sydligste Agersø) er i god tilstand, mens de resterende er i moderat tilstand. Levesteder i moderat tilstand på Agersø og Glænø Østerfed har forholdsvis høj vegetation, mens der for tilstandsberegning af øvrige lokaliteter i moderat tilstand også indgår ringe isoleringsgrad mod prædation fra ræv. Tre kortlagte levesteder, der omfatter den østligste del af Feddet, Næbbet og Stenfed har formentlig i praksis et mindre prædationstryk end tilstandsberegningen giver udtryk for, da ræv reguleres intensivt i dette område. Dette understøttes af, at områdets største koloni af havterne findes netop her. Tilgroning og evt. oversvømmelse af kolonier vurderes at være de største trusler mod havterne i dette område. Dette er dog under den forudsætning, at området fra Sevedø og over feddene mod øst herfra kan holdes mere eller mindre fri for ræv ved fortsat regulering. Der findes ikke ræv på Agersø /18/.

Splitterne

Splitterne har ynglet på Glænø Østerfed med omkring 75 ynglepar i 2012, som det højeste registrerede antal i NOVANA-overvågningen. Kolonien er herefter forsvundet helt, og der blev ikke registreret ynglende splitterne i området ved overvågninger i 2015, 2017 eller 2019. Splitterne ses stadig fouragerende i området. Den lille holm, Stenfed, og en del af Glænø Østerfed er kortlagt som mulige levesteder for splitterne. Begge lokaliteter er i moderat tilstand og er uden hættemågekolonier, som splitterne ellers foretrækker at yngle sammen med. Manglende hættemågekoloni og muligvis prædation fra store mågearter kan have været afgørende faktorer for, at splitterne er forsvundet fra områdets eneste ynglelokalitet på Glænø Østerfed. Derudover kan områdets splitterne have valgt at samle sig i ynglekolonier uden for fuglebeskyttelsesområde F96 /18/.

Dværgterne

Antallet af ynglende dværgterner i dette Natura 2000-område har været stærkt varierende mellem de forskellige år, hvor arter har indgået i NOVANA-overvågningen. Det højeste antal er registreret i fuglebeskyttelsesområde F96 i 2019 med de største kolonier på Feddet ved Sevedø og øst herfor på Næbbet og Stenfed. Der er i dette Natura 2000-område kortlagt 9 lokaliteter som mulige levesteder for dværgterne. Heraf er 2 i høj tilstand, 5 i god og 2 i moderat tilstand. De to kortlagte, mulige levesteder for dværgterne, som er i moderat tilstand, er veststranden syd for Egholm på Agersø og stenstranden syd for udmundingen af Skælskør Yderfjord. Disse er i moderat tilstand, da potentielle ynglepladser ligger meget lavt og derved med høj risiko for oversvømmelse. For lokaliteten ved Skælskør Yderfjord er der desuden relativ høj risiko for prædation fra ræv.

Flere af de kortlagte levesteder for dværgterne er angivet med moderat eller nogen forstyrrelse fra færdsel på strandene. Dette sammen med risiko for oversvømmelse ved usædvanligt højvande i yngleperioden og risiko for prædation fra ræv, er de største trusler mod dværgterne i dette Natura 2000-område. Agersø (og Omø) er isoleret fra ræv, mens de store kolonier på Feddet ved Sevedø og feddene øst herfor indgår i et område med intensiv regulering af ræv /18/.

Fløjsand

Fløjsand er i Danmark udsat for flere trusler som omfatter alt fra jagt, bifangst i fiskeredskaber, olieforurening og reduktioner i fødemængde og fødekvalitet. Antallet af overvintrende fløjsænder har ikke været opgjort i dette Natura 2000-område i perioden 2004-2009. Der har i 1992-2003 maksimalt været registreret 3.500 individer /19/ /18/.

Spidsand

Antallet af rastende spidsænder i fuglebeskyttelsesområde F96 har været fluktuerende og med højeste tælling på 625 fugle. Det vurderes, at fuglebeskyttelsesområdet med afgræssede strandenge og mange lavvandede vige og laguner fortsat rummer gode forudsætninger for rastende spidsand, og i basisanalysen vurderes ikke at være trusler mod en lokal forekomst /18/.

Knopsvane

De højeste antal rastende knopsvaner inden for fuglebeskyttelsesområde F96 er optalt i perioden 2004-2009 med 3.125. Områdets varierede kystlandskab med strandenge, kystnære marker og store lavvandede laguner danner et godt grundlag for en stor lokal forekomst af rastende knopsvaner. I basisanalysen vurderes ikke at være trusler mod områdets fortsatte egnethed for rastende knopsvaner /18/.

Sangsvane

De højeste antal sangsvaner i fuglebeskyttelsesområde F96 har været omkring 900 individer. Områdets karakter med strandenge, kystnære markarealer og store lavvandede laguner tilgodeser generelt artens krav til fødesøgning og forstyrrelsesfri overnatning. I basisanalysen vurderes derfor ikke at være trusler mod en fortsat lokal forekomst af rastende sangsvaner /18/.

Bramgås

Forekomsten af rastende bramgæs inden for fuglebeskyttelsesområde F96 er fluktuerende men ofte med flere tusinde individer. Der har således været optalt helt op til 8.600 rastende fugle inden for området. Fuglebeskyttelsesområdets åbne kystlandskab med strandenge, kystnære marker og store lavvandede laguner rummer generelt gode muligheder for at dække artens behov. I basisanalysen vurderes således ikke umiddelbart at være trusler for artens lokale rasteforekomst /18/.

Grågås

Store flokke af grågæs anvender dette Natura 2000-område, og tællinger har vist op til omkring 20.000 rastende gæs. Fuglebeskyttelsesområde F96 rummer gode betingelser for et stort antal rastende grågæs, og i basisanalysen vurderes således ikke umiddelbart at være trusler for artens lokale forekomst /18/.

Blishøne

Antallet af rastende blishøns har været beskedent i fuglebeskyttelsesområde F96, dog med større antal i enkelte år. I 2013 blev der i dette fuglebeskyttelsesområde registreret godt 9.500 rastende blishøns. Begge fuglebeskyttelsesområder vurderes fortsat at rumme gode betingelser for rastende blishøns. De rastende blishøns udgør samtidigt en vis andel af fødegrundlaget for de havørne, der fouragerer i området gennem vinteren. Havørnene kan dog ikke påvirke antallet af rastende blishøns i nævneværdig grad. I basisanalysen vurderes således ikke at være væsentlige trusler for artens lokale forekomst /18/.

Klyde

Der er kortlagt 13 mulige levesteder for klyde, hvoraf de 7 er i høj eller god tilstand, 5 i moderat og 1 i ringe tilstand. De fleste levesteder i moderat og ringe tilstand har bl.a. højere vegetation end levesteder i høj og god tilstand, eller de er registreret med større risiko for prædation fra landrovdyr som ræv. Netop risiko for prædation vurderes at være den væsentligste trussel mod klyde flere steder i dette område, særligt levesteder på Kobæk Strand og på Glænø Vesterfed /18/.

Ederfugle

Antallet af rastende edderfugle inden for afgrænsningen af fuglebeskyttelsesområde F96 er meget fluktuerende. Tællinger viser, at forholdene i området giver potentiale til over 20.000 rastende edderfugle. Der findes flere muslingebanker af varierende udbredelse og tæthed inden for fuglebeskyttelsesområdet, hvorfor det vurderes, at der findes et tilstrækkeligt fødegrundlag for et større antal rastende edderfugle. I basisanalysen vurderes således ikke umiddelbart at være trusler for artens lokale forekomst /18/.

5.8.2 Fuglebeskyttelsesområde F81 (i N169)

Havørn

Havørn har en regelmæssig ynglebestand i området på et par, bortset fra årene 2017 og 2018 hvor der er registreret to ynglepar. Havørnene holder til i området omkring Gavnø og Vejlø. Området rummer både relativt gode redemuligheder og et godt fødegrundlag i form af vandfugle og fisk på og i de store lavvandede kystlaguner og bugter. Forstyrrelser kan være en trussel for havørn i yngletiden, men da skovejer har taget vidt hensyn med afspærring for færdsel omkring redetræer, vurderes der i basisanalysen, således ikke umiddelbart at være trusler mod artens fortsatte yngleføremkomst i området /21/.

Havterne

Ved overvågningen i 2019 er der ikke registreret ynglende havterne i området. Havterne har haft en noget svingende ynglebestand i området i de seneste 15 år med 2005 som året med flest optalte ynglepar. I 2015 og 2017 blev der registreret ynglende fugle på holme ved Enø Overdrev og på Dybsø. Havterne etablerer oftest deres reder på vegetationsløse flader bestående af sand eller grus og oftest nær strandlinjen. Reder kan også etableres på strandenge med helt kort vegetation. I fuglebeskyttelsesområdet er der kortlagt to levesteder for havterne på henholdsvis Dybsø og holmene ved Enø Overdrev. Begge levesteder er i moderat tilstand, hvilket skyldes at der er en forholdsvis høj dækning af mellemhøj vegetation. Samtidig er levestederne ikke i særlig høj grad isoleret for rovdyr som ræv, da øerne ligger tæt på fastlandet. Det vurderes, at truslen mod artens fortsatte forekomst som ynglefugl i området er tilgroning af småøer og holme samt prædation fra rovdyr /21/.

Dværgterne

Dværgterne har været en fåtallig ynglefugl i området i perioden 2005-09, hvor den i 2006 blev registreret med 8 ynglepar. Fra 2010 er den gået tilbage i antal, da kun et enkelt ynglepar er registreret i 2015. De seneste to overvågningsår 2017 og 2019 har således været uden ynglende dværgterne i området. De to levesteder, der er kortlagt for dværgterne er i henholdsvis god og dårlig tilstand. Levestedet på Dybsø er i god tilstand, hvilket skyldes, at en forholdsvis stor del af levestedet er vegetationsløst, og at der ikke er forstyrrelse fra mennesker, hvilket arten er meget følsom overfor. Samtidig har ræv ikke uhindret adgang til levestedet. Det moderate levested findes på "Hjerteøen" ved Avnø. Der er forstyrrelsen fra mennesker forholdsvis høj, og der er en stor andel med høj vegetation. Det vurderes, at truslen mod artens forekomst som ynglefugl i området er tilgroning af småøer og holme samt prædation fra rovdyr /21/.

Fjordterne

Fjordterne yngler i kolonier eller i enkeltpar, oftest ved lavvandede, beskyttede kyster og gerne på ubeboede småøer. Der er kortlagt et levested for fjordterne på Avnø Røn. Det kortlagte levested er i god tilstand, fordi det ligger uforstyrret og svært tilgængeligt for rovdyr samt at vegetationen er lav. En genetablering af fjordterne som ynglefugl i området afhænger af, at ynglelokaliteterne friholdes fra prædation fra rovdyr /21/.

Spidsand

Spidsand lever især af plantefrø, som de finder på lavt vand, eller af smådyr, som de finder på blotlagte eller meget lavvandede mudderflader. Da området indeholder lavvandede kystlaguner, sandbanker og vadeblader tilgodeser området artens fourageringsbehov. Dens krav til sikre og uforstyrrede raste- og overnatningslokaliteter vurderes i basisanalysen at være sikret via de eksisterende reservatbestemmelser /21/.

Skeand

Skeanden lever især af plankton, krebsdyr, insekter og frø, som den sier fra vandet med sit næb, der er forsynet med lameller. Med områdets lavvandede kystlaguner, sandbanker og vadeblader tilgodeser området artens fødebehov. Dens krav til sikre og uforstyrrede raste- og overnatningslokaliteter vurderes i basisanalysen, at være sikret via de eksisterende reservatbestemmelser /21/.

Krikand

Krikand ernærer sig hovedsageligt af vandplanter, som den fouragerer på om natten. Om dagen koncentrerer fuglene i områder uden jagt og anden forstyrrelse. Med områdets lavvandede kystlaguner, sandbanker og vadeblader tilgodeser området artens fødebehov. Dens krav til sikre og uforstyrrede rastelokaliteter vurderes i basisanalysen, at være sikret via de eksisterende reservatbestemmelser /21/.

Troldand

Troldand opholder sig hovedsageligt i større søer om dagen og flyver om natten til lavvandede og gerne brakvandsområder, hvor den ernærer sig af små snegle og muslinger. De store lavvandede kystlaguner og bugter i området samt trækfuglereservatet i området tilgodeser generelt artens krav til fourageringsområder og til sikre og uforstyrrede rastelokaliteter. I basisanalysen vurderes ikke lokalt at være trusler mod artens fortsatte forekomst i området.

Taffeland

Taffeland lever af både vandplanter og bundlevende krebsdyr og snegle. Områdets karakter med store åbne vandflader tilgodeser sammen med de eksisterende reservatbestemmelser generelt artens behov for sikre og uforstyrrede raste- og fourageringsområder og der ses ikke at være trusler for artens fortsatte forekomst i området /21/.

Lille skallesluger

Lille skallesluger forekommer med en fluktuerende trækfuglebestand i området, men overordnet set med et stabilt niveau set over begge overvågningsperioder 2004-2009 og 2010-2017. Arten fouragerer på småfisk, krebsdyr og insektlarver, som den dykker efter i lavvandede havområder. Da fuglebeskyttelsesområdet indeholder store lavvandede kystlaguner og bugter, og der samtidig i området er trækfuglereservat, vurderes i basisanalysen, at artens behov for fourageringsområder og uforstyrrede rasteområder er tilgodeset i området. I basisanalysen vurderes ikke lokalt at være trusler mod artens fortsatte forekomst i området /21/.

Knopsvane

Knopsvanen lever af diverse vandplanter, som den græsser på lavt vand. Endvidere benyttes omkringliggende enge, strandenge, græsarealer og marker med vintersæd, ofte rapsmarker, til fouragering. Områdets karakter med lavvandede bugter, kystlaguner, sandbanker og vadeblader med tilhørende landareal opfylder generelt artens krav til fourageringsområder. Dens krav til sikre og uforstyrrede raste- og overnatningslokaliteter vurderes i basisanalysen at være sikret via de eksisterende reservatbestemmelser /21/.

Sangsvane

Sangsvanen lever, som knopsvanen, af diverse vandplanter, som den græsser på lavt vand. Endvidere benyttes omkringliggende enge, strandenge, græsarealer og marker med vintersæd, ofte rapsmarker, til fouragering. Områdets karakter med lavvandede bugter, kystlaguner, sandbanker og vadeblader med tilhørende landareal opfylder generelt artens krav til fourageringsområder. Dens krav til sikre og uforstyrrede raste- og overnatningslokaliteter vurderes at være sikret via de eksisterende reservatbestemmelser. I basisanalysen vurderes ikke at være trusler mod artens forekomst i området /21/.

Bramgås

Bramgås fouragerer på strandenge og græsmarker og på marker med vintersæd, og trækker ud på vandet til overnatning. Da området indeholder store uforstyrrede fjorde med tilliggende strandenge, vurderes det, at artens krav til fouragerings- og overnatningspladser bliver tilgodeset i området. I basisanalysen vurderes ikke at være lokale trusler mod artens fortsatte forekomst dom trækfugl i området /21/.

Grågås

Grågås fouragerer på områdets omkringliggende enge, strandenge og marker og overnatter på de store åbne vandflader. Da områdets reservatbestemmelse sikrer uforstyrrede raste- og overnatningslokaliteter, og der samtidig findes gode fourageringsområder, vurderes der i basisanalysen ikke umiddelbart at være trusler mod artens forekomst i området /21/.

Blishøne

Blishønen lever af vandplanter, specielt grønalger, men tager også muslinger, snegle, orme og insekter. En del af føden henter de på bredden og af og til på de tilstødende strandenge. Med områdets lavvandede fjorde og bugt med sandbanker og tilstødende strandenge tilgodeser området artens fødebehov. I basisanalysen vurderes ikke lokalt at være trusler mod artens fortsatte forekomst i området /21/.

Klyde

I fuglebeskyttelsesområdet er der kortlagt fire levesteder for klyde på Dybsø, på holme ved Enø Overdrev og ved Jarskov. De to af levestederne er i god tilstand mens de øvrige to er i moderat tilstand. Klyde yngler i kolonier på åbne strandflader eller helt kortgræssede strandenge og gerne på holme og småøer, hvor der er større sikkerhed mod ræve og andre landrovdyr. De to levesteder i god tilstand er kendetegnende ved, at vegetationen er forholdsvis kort, og at tilgængeligheden for eksempelvis ræv er lav. Levestederne i moderat tilstand er kendetegnet ved forholdsvis høj vegetation, og at ræv har let adgang til arealerne, hvilket vurderes at være en trussel mod artens tilstedeværelse på lokaliteterne /21/.

6 Sammenfatning af retningslinjer for skadesbegrebet

Habitatdirektivet /3/ udelukker ikke antropogen aktivitet i Natura 2000-områder så længe disse ikke kompromitterer områdets integritet, naturtypernes struktur og funktion og arternes levesteder og udbredelse. Habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 forudsætter således, at planer eller projekter kan tillades, når de kompetente nationale myndigheder har sikret sig, at der ikke sker skade på lokalitetens integritet. Skadesbegrebet i Habitatdirektivet er således knyttet til lokalitetens integritet.

Habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 stiller krav om, at myndigheden skal "sikre sig, at aktiviteten ikke skader lokalitetens integritet". I henhold til Habitatvejledningen, s. 30, skal det fortolkes således, at der skal opnås vished for, at aktiviteten ikke har skadelige virkninger for den pågældende lokalitets integritet, og at det forholder sig således, når det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden *rimelig tvivl* kan fastslås, at der ikke er sådanne virkninger, idet vurderingen skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl. Dermed ligger bevisbyrden på at "kunne dokumentere fravær af skadelige virkninger snarere end deres forekomst, hvilket afspejler forsigtighedsprincippet", jf. Habitatvejledningens s. 30.

Habitatdirektivet indeholder ingen nærmere definition af en *skade*. Således indeholder hverken præamblen eller definitionsbestemmelsen i artikel 1, nærmere oplysninger om, hvordan skade skal defineres. Skadesbegrebet er knyttet til begrebet "integritet", der heller ikke er defineret i hverken præamblen eller definitionsbestemmelsen. Retspraksis kan dog give fingerpeg. I Sweetman-sagens /64/ betragtning 40 tales der således om "varige skadelige virkninger for den berørte lokalitets integritet". Endvidere kan der i betragtning 41 i samme sag ses, at "habitatdirektivets artikel 6, stk. 3, andet punktum, integrerer forsigtighedsprincippet". EU-Domstolen har fortolket skadesbegrebet således, at der lægges vægt på, om der er tale om "et *varigt og uopretteligt tab* af hele eller en del af en prioriteret naturtype". Er det tilfældet, er det tale om skade på området integritet /64/. Derimod synes der ikke at være en afklaring af, hvorvidt og i givet fald under hvilke omstændigheder et ikke-varigt og ikke-uopretteligt tab kan udgøre en skade i direktivets forstand.

Generelt kan et Natura 2000-områdes integritet naturfagligt defineres ud fra den samlede sum af et områdets økologiske struktur, funktion og de økologiske processer i hele områdets udstrækning, som gør det muligt at opretholde de levesteder og bestande af arter, som området er udpeget for. Der kan være tale om en skade, hvis blot én art eller naturtype på udpegningsgrundlaget påvirkes væsentligt. På den anden side vil der ikke være tale om skade, hvis områdets bevaringsmålsætninger ikke påvirkes væsentligt. Spørgsmålet om, hvorvidt der kan ske skade på Natura 2000-områdets integritet, knytter sig således til, hvordan planen eller projektet kan påvirke Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger.

For hvert Natura 2000-område findes et udpegningsgrundlag, der ud fra de af EU fastsatte regler rummer beskrivelser af de væsentlige forekomster af arter og naturtyper, der er omfattet af naturdirektiverne. For disse dyr, fugle, planter og naturtyper er der inden for de udpegede Natura 2000-områder en særlig forpligtelse til beskyttelse og bevarelse. Det er de arter og naturtyper, der er på områdenes udpegningsgrundlag, som fremgår af basisanalyserne og som danner udgangspunkt for en vurdering af, om udpegningsgrundlaget og bevaringsmålsætningerne påvirkes væsentligt. Der er ikke udviklet et egentligt tilstandsvurderingssystem for de marine naturtyper, som kan bruges til at vurdere om en påvirkning vil flytte en naturtype eller et område fra en tilstandsklasse til en anden (se f.eks. basisanalysen for N162 /20/). I mangel af et klassifikationssystem og generelle retningslinjer kræver opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for marine naturtyper som minimum opfyldelse af "god økologisk tilstand" jvf. vandområdeplaner. Generelt er mange af de marine naturtyper påvirket af næringsstofbelastningen, hvor indsatser for denne påvirkning varetages i vandområdeplanerne, via indsatsplaner udarbejdet af relevante myndigheder. Naturtyper og arter for Natura 2000-område nr. 162 – "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø", Natura 2000-område

nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" og deres udpegningsgrundlag fremgår af kapitel 5.

Den Europæiske Domstol har med hensyn til omsætningen af direktiv 85/337/EØF i national ret (og dermed anvendelsen) understreget, at det er nødvendigt at tage hensyn til områdets følsomhed. Dette kan retspraksis give et fingerpeg om. I EU-Domstolens praksis findes Sweetman-sagen /64/, hvor et vejprojekt ville medføre et varigt tab af ca. 1,47 ha kalkstensplateau, der er en *prioriteret naturtype*, i en beskyttet lokalitet ud af henholdsvis 85 ha i et særligt delområde og 270 ha i det fulde område. Det svarer henholdsvis til 1,7% og 0,5% og er ifølge dommen at betragte som en skade. I denne sammenhæng er det centralt, at der er tale om en *prioriteret naturtype*.

Af klagenævns sagen Jyllinge Nordmark (MFK 18/09816) /57/ fremgår, at: "*det forhold, at arealerne set som en procentdel af de samlede naturtypeforekomster i habitatområdet kan synes små, ikke kan føre til et andet resultat*" end en afvisning af planen/projektet. Afgørelsen beror på at 0,72 ha af strandeng, bugt, kalkoverdrev og vandløb med vandplanter vil blive varigt inddraget, at de anførte naturtyper som udgangspunkt ikke vil kunne genoprettes, og at inddragelsen svarer til 0,01% (strandeng), 0,02% (kalkoverdrev), 0,0005% (bugter). Hermed lægger klagenævnet op til at skade på selv små arealer både i fysisk udstrækning og som procent af naturtyper kan medføre, at en plan eller et projekt ikke kan tillades i henhold til artikel 6 stk. 3.

I såvel Sweetman-sagen som i Jyllinge Nordmark-sagen er der således tale om *varige og uoprettelige* fysiske tab af arealer for bl.a. prioriterede naturtyper.

Der skelnes entydigt mellem *prioriterede* og *ikke-prioriterede* naturtyper i Habitatdirektivet, EU-Domstolens praksis og Habitatvejledning.

Den Europæiske Domstol har med hensyn til omsætningen af direktiv 85/337/EØF i national ret (og dermed anvendelsen) understreget, at det er nødvendigt at tage hensyn til områdets *følsomhed*. Der er ikke domspraksis for ikke-prioriterede naturtyper og levesteder for arter. Det må i henhold til Habitatvejledningen antages, at hvad angår ikke-prioriterede naturtyper eller levesteder for arter, vil det efter en konkret vurdering kunne medføre, at en reduktion af naturtypens eller levestedets areal inden for Natura 2000-området kan være større end 0,5% af naturtypens eller levestedets areal, uden at det betragtes som skade på Natura 2000-områdets integritet. Det vil dog forudsætte, at de konkrete forhold i det berørte Natura 2000-område ikke taler imod en sådan arealreduktion, f.eks. at der ikke er tale om levesteder, der har afgørende værdi for en arts forekomst i området.

En række afgørelser i Naturklagenævnet vedrørende VVM-pligt (NKO239 af december 2001 om husdyrproduktion) indikerer, at der i denne sammenhæng lægges vægt på, at det skal kunne godtgøres, at en aktivitet ikke påfører området skade. Selvom der således ikke i almindelighed er VVM-pligt, alene fordi beskyttede områder berøres af – i de aktuelle sager – gylleudbringning, er der for myndigheden en særlig pligt til at sandsynliggøre, at der ikke er en påvirkning på miljøet. I nogle af afgørelserne vurderes det dog, at der er en grænse for, hvor lille en effekt (<1%) ved merudbringning (NMK-515-00002), der fordrer VVM-redegørelse (se også NKO360 af september 2005). Eksempler på klagenævnets afgørelser indikerer imidlertid, at der kan være en ganske snæver margin mellem en grænse for tilførsel af nitrat til et følsomt område og hvor det kan siges at stride mod udpegningsgrundlaget (NMK-515-00008 og NMK-515-00002).

Der er således ikke klare og entydige regler, for hvornår f.eks. en arealpåvirkning er at betragte som skade, hvilket understøtter det generelle princip om, at "*skøn ikke må sættes under regel*". Der skal med andre ord skønnes konkret. En forståelsesramme, for om en plan eller et projekt påvirker et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt, retter sig mod påvirkningen af de karakteristika og miljømæssige forhold, der kendetegner det konkrete Natura 2000-område, og herunder særligt de konkret fastsatte bevaringsmålsætninger for de arter og naturtyper, der er på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag. I Europa-Kommissionens vejledning til habitatdirektivets artikel 6 /136/ findes bidrag til en yderligere afklaring af, hvad der anses som en væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område. Heraf fremgår: "*Væsentlighed varierer afhængigt af faktorer såsom en*

virknings omfang, type, udbredelse, varighed, intensitet, tidspunkt, sandsynlighed, kumulative virkninger og de pågældende naturtypers og arters sårbarhed". Endvidere fremføres, at: "Begrebet "væsentlig" skal fortolkes objektivt. Betydningen af virkninger skal fastsættes i henhold til de særlige egenskaber og miljømæssige betingelser for den beskyttede lokalitet, der berøres af planen eller projektet, og navnlig tage lokalitetens bevaringsmålsætninger og økologiske kendetegn i betragtning". Endvidere fremgår at "et tab på et hundrede kvadratmeter naturtype kan f.eks. være væsentlig i forbindelse med en lille lokalitet for en sjælden orkide, mens et tilsvarende tab af stor steppe lokalitet kan være uvæsentlig, hvis den ikke har nogen indvirkninger på lokalitetens bevaringsmålsætninger".

Mens førstnævnte betragtning om selv små arealer understøttes af Sweetman-dommen, så kan den anden ende af spektret jf. Habitatvejledningen fortolkes som, 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"* /17/. Ved et konkret skøn af påvirkninger af ikke-prioriterede naturtyper, som ikke alene går på den arealmæssige udbredelse af påvirkningen, og hvor der dermed skal være fokus på struktur og funktion, så kan naturlige variationer være en målestok for påvirkningens væsentlighed.

I forståelse af arealpåvirkning af marine naturtyper er det endvidere vigtigt at fremhæve, at disse for flestes vedkommende er bestemt af fysiske strukturer – på nær biogene rev. De kan således som hovedregel ikke ændre deres arealudbredelse og påvirkningen vil derfor primært være på naturtypernes struktur og funktion, medmindre der sker egentlig varig, uoprettelig fysisk skade f.eks. ved anlæg af fysiske konstruktioner. Varig påvirkning af struktur og funktion vil kunne opfattes som et tab af areal, men dette vil skulle vurderes konkret baseret på typen af påvirkning.

Det er generelt vanskeligt at finde domme fra marine områder. EU har udarbejdet en guidance-dokument (vejledning), der med fokus på Habitatdirektivets artikel 6, stk. 3 og artikel 6, stk. 4 har til formål at bidrage til en bedre forståelse af forholdet mellem havbrugsdrift og bevaringsstatus for de enkelte lokaliteter og fremme af "best practice" /138/. Dokumentet fremhæver, at hvileperioder i fiskeproduktionen vil kunne medvirke til at reducere påvirkningen og gør, at den ikke kan betragtes som varig. Som operationalisering af hvordan påvirkninger fra et havbrug på naturtyper og arters struktur og funktion kan opgøres, foreslår vejledningen følgende potentielle påvirkninger belyst: a) Tab af udbredelsesområde; b) Forringelse af artssammensætning og biodiversitet; c) Forstyrrelse af udpegede arter; d) Tab eller forringelse af centrale funktioner, som f.eks. områder til fødesøgning, raste- eller ynglepladser. Disse parametre peger samlet på, at areal-andel for naturtyperne kan være en egnet parameter. Dog skal der tages højde for en given arts eller naturtypes sjældenhed eller betydning for integritet, struktur og funktion. EU guidance om havbrug er ikke bindende, men skal ses som vejledende for havbrug i relation til beskyttede områder.

Den irske National Parks & Wildlife Service (NPWS) har i 2011 lagt op til *"that licensing of activities likely to cause continuous disturbance of each community type should not exceed an approximate area of 15%."* Udsagnet vedrørte bilag I-habitater og henviste til *"the principle outlined in the European Commission's Article 17 reporting framework that disturbance of greater than 25% of the area of an Annex I habitat represents unfavourable conservation status"* /137/. Det er dog tvivlsomt, om Kommissionens rapport kan forstås som en tilslutning til en sådan procentuel grænse.

I henhold til den danske muslingepolitik, der indgik i EU-Kommissionens afvisning af krænkelssesager i henhold til artikel 6.3 vedr. muslingefiskeri i Natura 2000-områder, er det ligeledes praksis at operere med en kumuleret påvirkning på op til 15% af arealet af et Natura 2000-område, dog gældende for en række nøgleelementer og ikke direkte for naturtyper /63/. Det fremgår af EU Kommissionens afvisning af klagerne /85/ /86/, at afgørelsen er sket i henhold til Kommissionens fortolkning af, at der ikke er dokumentation for brud på artikel 6.3. Ingen af disse eksempler understøttes af domme.

7 Metode for habitatkonsekvensvurdering

Habitatkonsekvensvurderingen er en trinvis proces som omfatter følgende trin:

- Dataopsamling
- Modelleringsarbejde
- Analyser og besigtigelse
- Eventuelle supplerende analyser og endelig vurdering

Hermed sikres en konsekvensvurdering der på "videnskabelige grundlag undersøger, om området har en robusthed, hvorved en evt. påvirkning ikke er til stede, er ubetydelig eller falder inden for rammen af, hvad der er acceptabel påvirkning, samtidig med at skade eller forringelser af områdets integritet undgås" /17/.

Dette kapitel beskriver de forskellige trin, og definerer også nøgleelementerne for analysen (se kapitel 7.2) og vurderingskriterier for påvirkning (kapitel 7.3 for naturtyperne, kapitel 7.7 for fugle og 7.8 for havpattedyr).

7.1 Dataindsamling og prøvetagning

Dataopsamlingen for Bissrup Havbrug omfatter følgende:

- Produktionsdata fra havbruget fra 2015 og frem, til beskrivelse af sæsonvariationen i havbrugets drift og udledning af kvælstof (N), fosfor (P) og organisk materiale samt medicin og hjælpestoffer
- Ansøgt produktionstilladelse, til skalering af faktisk produktion til ansøgt produktion og derved ansøgt udledning af kvælstof (N), fosfor (P) og organisk materiale samt medicin og hjælpestoffer
- Egenkontrolldata (inkl. sedimentprøver) fra havbruget, til vurdering og verificering af modelerede påvirkninger af sedimentforhold ved og omkring havbruget.
- Overvågningsdata fra NOVANA, til dokumentation, kalibrering og validering af anvendte modeller (hydrodynamisk (HD) og biogeokemisk (EU) modeller)
- Satellitdata af vanddybder i området, til optimering af modelbathymetri, i særdeleshed i naturtyper
- Satellitdata (2018) af udbredelse af makroalger og ålegræs i området, til vurdering af påvirkning af makroalger og ålegræs
- Kortlægning af marine naturtyper foretaget i basisanalyserne, til vurdering af potentiel påvirkning af naturtyperne
- Stenrevsdata i området fra DCE, til vurdering af potentiel påvirkning af specifikke rev
- Høring af kommuner og andre relevante myndigheder omkring nye planer og projekter med marin belastning i området, til vurdering af kumulering med disse nye planer og projekter
- Punktkildedata fra modelområdet (til opsætning af basismodellen)
- Prøvetagning og dataindsamling (delleverance b), til verificering af påvirkning/ikke påvirkning og til miljøfaglig vurdering.

7.2 Nøgleelementer til vurdering af påvirkninger på naturtyperne

Ved vurdering af påvirkning fra havbrugsdriften på naturtyperne fokuseres der på naturtypernes nøgleelementer. Nøgleelementer er til denne habitatkonsekvensvurdering defineret som det dyre- og planteliv som sammen med de fysiske strukturer udgør grundelementerne i naturtyperne. Nøgleelementerne definerer således naturtypernes struktur, funktion og integritet. Nøgleelementerne er endvidere gennemgået i større detalje i en særskilt rapport /13/. Som udgangspunkt for vurdering af bevaringsstatus og betydningen af havbrug for bevaringsstatus kan man endvidere tage udgangspunkt i tilstandsvurderingssystemet i Vandrammedirektivet (VRD). "God økologisk tilstand" jf. VRD kan dermed være udgangspunkt for "gunstig bevaringsstatus" for naturtypen. Det betyder, at kvalitetselementerne og indikatorerne i VRD kan bruges som udgangspunkt for valg af nøgleelementer til vurdering af påvirkninger fra havbrug suppleret med evt. nøgleelementer fra udpegningsgrundlaget.

På denne baggrund er følgende strukturbærende nøgleelementer valgt:

- Ålegræs (rodfastet vegetation)
- Bundvegetation (makroalger)
- Benthiske mikroalger
- Bundfauna

Udover de for naturtyperne strukturbærende nøgleelementer, omfatter vurderingen fugle og havpattedyr på områdets udpegningsgrundlag.

Ålegræs er det nærmeste man i de marine naturtyper kommer en bidragsart /83/, og ålegræs udgør sammen med bundfauna og klorofyl Vandrammedirektivets tre kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand. Ålegræs vokser typisk på dybder mellem 1 og 10 m afhængig af fysisk eksponering og sediment- og lysforhold. Ålegræssets økosystemfunktioner spænder fra rodnets og plantestænglernes sedimentstabiliserende egenskaber (reducerer ophvirvling af sedimentet), fiksering af kulstof og næringsstoffer, opvækstområde og levested for fisk og smådyr, til fødegrundgrundlag for fugle som Knopsvanen. Ålegræs findes typisk på naturtyperne 1110 "Sandbanke", 1160 "Større lavvandede bugter og vige" og til dels mellem stenene på 1170 "Rev".

Bundvegetationen (ikke rodfastet) udgøres af tre grupper af makroalger: Rødalger, brunalger og grønalger, der omfattende enårige opportuniste og flerårige arter. Derved repræsenterer makroalger flere funktionelle plantetyper, der er tilpasset til at vokse under forskellige fysiske, biologiske og kemiske forhold og fra helt lavt vand til større dybder ud til dybdegrænsen bestemt af lysforholdene på havbunden. Bundvegetationens økosystemfunktioner spænder fra fiksering af kulstof og næringsstoffer, opvækstområde og levested for fisk og smådyr, til fotosyntese og iltproduktion i særdeleshed på dybere vand ud til dybdegrænsen for lysets nedtrængning i vandsøjlen. Makroalger kræver med få undtagelser (f.eks. *Ulva sp.*) hårdt substrat og findes på naturtypen 1170 "Rev" og mere sporadisk på naturtyperne 1110 "Sandbanke" og 1160 "Større lavvandede bugter og vige".

Benthiske mikroalger er encellede kiselalger, der lever og vokser direkte på sedimentoverflader bestående af blødt bund eller sand. Benthiske mikroalger er karakteriseret ved at kunne foretage fotosyntese og vokse selv ved meget lave lysintensiteter. Benthiske mikroalgers økosystemfunktioner spænder fra fiksering af kulstof og næringsstoffer, sedimentstabilisering og derved reduceret ophvirvling af sediment, øget iltbuffer i overfladesedimentet og derved reducerede strømme af næringsstoffer fra sedimentet til fødegrundgrundlag for epi- og infauna som snegle og sandorme. Benthiske mikroalger findes typisk på naturtypen 1160 "Større lavvandede bugter og vige" og til dels på 1110 "Sandbanke", dog afhængig af graden af fysisk eksponering.

Bundfauna udgør sammen med ålegræs og klorofyl Vandrammedirektivets tre kvalitetselementer. Bundfauna forekommer i alle marine naturtyper og på alle vanddybder og omfatter dyr, der lever i (infauna) eller ovenpå (epifauna) havbunden. Havbundens dyr kan ernære sig som filtratorer (f.eks.

blåmuslinger), detritusædere (f.eks. sandorme), rovdyr (f.eks. konksnegle) og græssere (f.eks. strandsnegle og visse krebsdyr). Bundfaunaens økosystemfunktioner spænder fra filtrering af vandet, iltning af sedimentet, sedimentstabilisering og ved dannelse af biogene rev samt fødegrundlag for andre bunddyr, fugle (f.eks. ederfugl) og fisk (f.eks. skrubbe og torsk). Der er bundfauna i alle marine naturtyper og på alle vanddybder, så længe iltforholdene tillader.

7.3 Kriterier til vurdering af påvirkninger fra havbrug

Vurdering af påvirkning fra havbrug på bevaringsstatus bygger i denne habitatkonsekvensvurdering på videnskabeligt underbyggede vurderingskriterier og støtteparametre. Disse anvendes til at kvantificere og vurdere påvirkning og evt. skade på nøgleelementer og derved på struktur og funktion og påvirkninger på områdets integritet uafhængigt af andre parametre såsom salinitet, vanddybde, eksponering mv, der under alle omstændigheder vil styre den faktiske sammensætning af det plante- og dyreliv, som er definerende for struktur og funktion. Vurderingskriterierne er nærmere beskrevet i notatet "Kriterier til vurdering af påvirkning på arter og naturtyper" /11/ og gennemgås i dette afsnit.

Vurderingskriterierne for påvirkning af naturtypernes struktur og funktion, og dermed et Natura 2000-områdes integritet, integrerer flere af de beskrevne indikatorer i et årsagsforløb, der kan lede til væsentlig påvirkning af nøgleelementer og struktur og funktion. Alle vurderingskriterier kan ikke nødvendigvis anvendes på alle naturtyper. "Vadeflader" vil f.eks. ikke kunne bedømmes meningsfuldt på baggrund af vurderingskriterie 2 (ilt 0-1 m over havbunden).

I det omfang vurderingskriterierne ikke kan anvendes på specifikke naturtyper, suppleres med støtteparametre. Ligeledes kan støtteparametre belyse potentielle påvirkninger, der ikke fremgår entydigt af vurderingskriterierne, eller hvor indikatorværdierne ligger tæt på vurderingskriteriernes grænseværdier. Der kan for nogle støtteparametre etableres korrelationer til potentiel påvirkning af eller skade på nøgleelementer og struktur og funktion, f.eks. sammenhæng mellem epifytvækst på ålegræs og DIN (opløst uorganisk kvælstof), men støtteparametrene vil ikke i sig selv nødvendigvis kunne omsættes til kriterier med grænseværdier for påvirkning. Andre støtteparametre vil være lokalitetsspecifikke og kan ikke nødvendigvis gøres generiske på tværs af andre styrende parametre og naturtyper.

For nøgleelementer, struktur og funktion er påvirkning defineret, når blot ét ("one out – all out") af følgende seks udvalgte direkte -og indirekte vurderingskriterier er overskredet:

Direkte påvirkninger:

1. Sedimentation af fiskefækalier og foderrester fra havbruget under og omkring havbruget (mekanisk begravelse) (vurderingskriterie 1)
2. Koncentration af medicin (oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim) og hjælpestoffer (kobber ikke relevant for Bisserup Havbrug) i vandfasen (vurderingskriterie 5)
3. Koncentration hjælpestoffer (kobber ikke relevant for Bisserup Havbrug) i sedimentet (vurderingskriterie 5)

Indirekte påvirkninger:

4. Lys ved havbunden (vurderingskriterie 3)
5. Ilt i bundvandet (0-1m) (vurderingskriterie 4)
6. Organisk berigelse af sedimentet, opgjort som sedimentets iltforbrug (vurderingskriterie 2)

Det understreges, at opgjorte påvirkninger, der potentielt leder til risiko for skade i habitatkonsekvensvurderingen, ikke nødvendigvis repræsenterer en faktisk påvirkning, men at påvirkning ikke kan udelukkes at opstå. Baggrunden herfor er, at vurderingskriterierne er udvalgt ud fra et forsigtighedsprincip, hvor det "*uden rimelig tvivl*" kan udelukkes, at de kan lede til påvirkning. De anvendte

5 år i konsekvensanalysen understøtter endvidere "uden rimelig tvivl" vurderingen, da belastningen fra havbrugene undersøges i år med forskellige dynamiske forhold, og blot en hændelse med overskridelse af kriterierne i 5 års perioden registreres som påvirkning for den pågældende position.

Alle vurderinger (inkl. kumuleret identificeret påvirkning og hindring/opnåelse af "gunstig bevaringsstatus") baseret på modellering, kriterier og besigtigelse vil blive understøttet af ekspertvurdering, der forholder sig til den eventuelt identificerede påvirkning. På baggrund af påvirknings intensitet, rummelige udbredelse og hvilke nøgleelementer og naturtyper og arter der påvirkes, ekspertvurderes det, om det med rimelighed kan antages, at påvirkningen ikke vil medføre skade på naturtypens samlede struktur og funktion og dermed ikke forringe områdets integritet eller ikke i væsentlig grad påvirke bevaringsmålsætningerne.

For de udpegede arter vil de direkte påvirkninger primært være relateret til forstyrrelse. Forringelse af levesteder og fourageringsmuligheder vurderes ud fra kriterier for direkte og indirekte påvirkninger som introduceret i dette afsnit.

7.3.1 Vurderingskriterie 1 – Sedimentation af organisk materiale (mekanisk begravelse)

Direkte påvirkning af struktur og funktion af naturtyper forårsaget af mekanisk begravelse fra havbrugsdrift defineres for *bunddyr*, som området/arealet, hvor sedimentation af (organisk) materiale fra havbruget, dvs. den mekaniske begravelse, overstiger 10 mm øjeblikkelig lagtykkelse (uafhængigt af varighed af begravelsen) i løbet af produktionssæsonen.

Direkte påvirkninger på bundplanter defineres som området/arealet, hvor det sedimenterede lag af (organisk) materiale fra havbruget overstiger 10 mm for *makroalger* og *frøplanter (ålegræs)* i 10 sammenhængende døgn i løbet af produktionssæsonen, inden resuspension ved strøm og bølger fjerner dele eller hele det sedimenterede lag fra lokaliteten /29/ - /41/.

Det skal understreges, at ovenstående direkte mekanisk påvirkning fra sedimentation kun adresserer den direkte mekaniske "begravelse" og ikke de indirekte biogeokemiske påvirkninger på sedimentoverfladen og i bundvand (se afsnit 7.3.2).

Sedimentationen fra havbrugene vil være lokalitetsspecifik og afhænge af lokale hydrodynamiske forhold og havbrugets vilkår og bestemmes som funktion af modelleringen og den efterfølgende verifikation på lokaliteten under feltmålingerne.

7.3.2 Vurderingskriterie 2 – Organisk berigelse af sedimentet

Organisk berigelse af sedimentet kan føre til ændringer i de fysiske og kemiske forhold i sedimentet, hvilke kan påvirke sammensætningen af bunddyrssamfundene både i forhold til artsammensætning og artsdiversiteten, ligesom rodfæstet vegetation kan blive påvirket. Bunddyrssamfundene er således tilpasset de fysiske, kemiske og biogeokemiske forhold i sedimentet. De fysiske forhold i sedimentet, som har stor betydning for artsammensætningen, er kornstørrelse, det organiske indhold, hyppigheden af resuspension, ventilation af sedimentet samt lysforholdene ved havbunden. Dertil kommer de kemiske forhold, som også har betydning for bundfaunaens sammensætning. Det gælder især fordelingen af organisk materiale, dets omsættelighed og egnethed som føde for bunddyrene samt forekomsten af iltvind og svovlbrinte samt deres dybdezoner i sedimentet, der har afgørende betydning for bundforholdene.

En veldokumenteret miljøpåvirkning ved havbrugsproduktion /132/ /133/ er organisk berigelse af sedimenter under og omkring opdrætsbure grundet deponering af fiskefækallier og foderrester. Dertil kommer organisk berigelse i et større område som følge af omsætning og sedimentation af frigivne næringsstoffer fra havbrug. Den organisk berigelse af sedimentet ændrer bundforholdene og kan dermed påvirke benthiske habitater og ændre biogeokemien og infauna sammensætningen /56/, hvilket potentielt kan have indvirkning på naturtypens struktur, funktion og områdets integritet.

Baseret på klassificering af "økologisk tilstand" af organisk berigede sedimenter under akvakultur-anlæg i relation til diversitet af bunddyrssamfund og total (fri) sulfidkoncentration kan sulfidkoncentrationer $>300 \mu\text{M}$ betragtes som havende en påvirkning, uafhængig af varigheden af ændringen.

Sedimentets iltforbrug øges ved organisk berigelse. Ved målinger under havbrug med organisk berigede sedimenter er en sulfidkoncentration på $300 \mu\text{M}$ således opgjort til at modsvare et iltforbrug på $29 \text{ ml O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ time}^{-1}$ eller $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ /59//81/. Et iltforbrug på $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ repræsenterer ligeledes øvre grænse for observeret iltforbrug i "upåvirket sediment, i Horsens Fjord i sommermånederne /67/ og Århus Bugt /68/, hvilket vurderes at være repræsentativt for de indre danske farvande, inklusive Smålandsfarvandet.

Det maksimale uge-gennemsnitlige iltforbrug i sedimentet på $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ anvendes derfor som grænsen for opførelsen af, hvornår der forekommer påvirkning ved havbrugsdrift. Påvirkning af naturtypens struktur og funktion er opgjort som forøgelse på minimum $0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ (ugegennemsnit), som potentielt kan medføre, at tæthed og diversitet af følsomme ikke-mobile arter reduceres, mens tætheden og diversitet af mindre følsomme arter øges. Ved en øgning af det ugegennemsnitlige iltforbrug på $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ eller derover betragtes påvirkningen som "høj", da så høje værdier potentielt kan medføre reduceret tæthed og diversitet af hovedparten af arter.

De anvendte kriterier er samlet i Tabel 7-1.

Tabel 7-1 Kriterier for sedimentets iltforbrug, til vurdering af mulige påvirkninger af organisk berigelse af sedimentet på struktur og funktion /11/.

Påvirkning af ændring af sedimentets iltforbrug for struktur og funktion	Grænseværdi for påvirkning af ændring af sedimentets iltforbrug (ugentligt gennemsnit)	Beskrivelse af påvirkning på biodiversitet
Ikke påvirkning	$< 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$: uafhængigt af ændring	Reversibel adfærd ændring for infauna
Ikke påvirkning	$> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$: $< 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ forøgelse	Reversibel adfærd ændring for infauna
Påvirkning	$> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$: $0,1-1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ forøgelse	Reduceret tæthed og diversitet af følsomme ikke-mobile arter
Høj påvirkning	$> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$: $> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ forøgelse	Reduceret tæthed og diversitet af hovedparten af arter

7.3.3 Vurderingskriterie 3 – Lys ved havbunden

Lys ved havbunden har direkte påvirkning af økosystemets struktur og funktion, idet alle benthiske primærproducenter har behov for lys. Lysbehovet varierer mellem ålegræs, epibenthiske mikroalger og makroalger og mellem hovedgrupper af makroalger (f.eks. grønalger, brunalger og rødalger), men uden den rette mængde lys påvirkes vegetationens areal specifikke produktion, tæthed, diversitet og dybdegrænse negativt. Produktion, tæthed, diversitet og dybdegrænsen af den benthiske vegetation påvirker fauna-sammensætningen og det pelagiske liv, og tilstedeværelsen af bundvegetation er derfor definerende for det benthiske økosystem. Lys til havbunden er således et nøglekriterium i forhold til udvikling af havbundens strukturelle sammensætning og dermed naturtypernes integritet, struktur, funktion og "gunstige bevaringsstatus".

Ved havbrugsdrift vil fiskenes metabolisme og den følgende udskillelse af affaldsstoffer over gællerne sammen med mineralisering af fækalier og foderrester tilført sedimentet potentielt kunne medføre forøgede koncentrationer af uorganiske næringsstoffer i vandet. Havbrugsdrift kan derfor medføre en eutrofiering af det omgivende miljø. Eutrofiering med deraf forøgede koncentrationer af uorganiske næringsstoffer i det omgivende miljø kan stimulere den pelagiske primærproduktion

samt koncentration af planteplankton og derved forringe lysforholdene i vandet og ved havbunden og derved påvirke den benthiske makrovegetation som makroalger og ålegræs /17/.

Reduktioner på >2,5% af lyset ved havbunden i områder med maksimal gennemsnitlig lysintensitet ved havbunden igennem vækstsæsonen på $300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ anvendes som kriteriet for lyspåvirkninger af ålegræs, bundvegetation¹ og benthiske mikroalger.

Kriteriet på >2,5% reduktion af lyset ved havbunden anvendes dog kun ud til dybdegrænsen for større løvformede makroalger (f.eks. *Delileseria sp.*). Dybdegrænsen for makroalger, og derved dybden hvortil kriteriet anvendes, defineres ved den dybde, hvor lyset ved havbunden udgør 5% af overfladelyset, eller $17,5 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$, modsvarende lyskompensationspunktet for en række arter og vegetationssamfund /69/ - /78/. Under denne grænse vil der ikke være nogen påvirkning fra yderligere lysreduktion /66/. De foreslåede kriterier er samlet i Tabel 7-2.

Tabel 7-2 Kriterier for lys ved havbunden (gennemsnit for vækstsæsonen marts-september) til brug for vurdering af mulige påvirkninger af reduktioner i lys ved havbunden på struktur og funktion.

Lys ved havbunden		
Interval 1- Ingen vegetation	Interval 2- Potentiel lysbegrænsning	Interval 3 – Lysmættet
$< 17,5 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (5% af overfladelys)	$17,5 - 300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$	$>300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$
Ingen påvirkning	Effekt ved >2,5% reduktion af lyset ved havbunden	Ingen påvirkning

Som støtteparametre anvendes: Modellerede ændringer i koncentrationer af DIN/DIP i vandfasen, i koncentration af klorofyl i vandfasen og i biomasse af ålegræs og makroalger.

7.3.4 Vurderingskriterie 4 – Ilt i bundvandet (0-1 m over havbunden)

Ilt har direkte påvirkning på økosystemets struktur og funktion. Ved lettere iltsvind indtræffer subletale påvirkninger, hvor organismer ændrer adfærd (f.eks. søger væk/søger mod mere iltholdigt vand), og hvor vækst, reproduktion og metabolisme påvirkes. Ved kraftigere iltsvind øges dødeligheden af både dyr og planter. Udover direkte påvirkning af større organismer vil iltsvind også påvirke mikrobielle samfund og den generelle stofomsætning /65/ og dermed have indirekte påvirkning på især benthiske habitater.

Iltsvind påvirker alle akvatiske systemer, men de specifikke grænser for, hvornår påvirkninger observeres, afhænger af en række miljømæssige forhold, hvoraf især temperatur og sulfidkoncentrationer er centrale.

Påvirkningen af lave iltkoncentrationer vil stige med højere temperaturer og højere sulfidkoncentrationer. Derudover vil påvirkninger af iltsvind i nogen grad også afhænge af, hvor "stresset" økosystemet i forvejen er. Stressede systemer, f.eks. som følge af lav/svingende salinitet, består ofte af "robuste" arter, som kan tåle lavere iltkoncentrationer end mindre robuste arter. Der er således forhold, der både øger og reducerer økosystemets robusthed. De fleste organismer kan tåle kortere perioder med lave iltkoncentrationer og vil kunne genoptage normale funktioner, når iltforholdene forbedres. Andre organismer kan ikke tåle selv korte perioder med lave iltkoncentrationer. Påvirkningen fra iltsvind afhænger derfor også af, hvor lang tid organismene eksponeres for lave iltkoncentrationer.

Havbrug kan både direkte og indirekte øge iltforbruget i sedimentet og dermed potentielt påvirke iltkoncentrationen i bundvandet. Den direkte påvirkning stammer fra sedimentation af organisk materiale (foderrester og fiskefækali) fra havbruget til havbunden under og i nærheden af havbruget,

¹ Omfattende makroalger og frøplanter observeret med satellit (kapitel 7.5)

som under nedbrydning vil forbruge ilt. Derudover udledes uorganiske næringsstoffer fra havbrugsdrift, som kan optages af fytoplankton. Nedbrydningen af dødt, sedimenterende fytoplankton og opportunistiske makroalger er ligeledes en iltforbrugende proces (indirekte påvirkning). Den primære iltforbrugende nedbrydning sker i størst omfang i bundvandet, og det vil være her, at potentielle påvirkninger af havbrug på iltkoncentration vil være størst.

En gennemsnitlig iltkoncentration ved havbunden på 5 mg L⁻¹ anvendes som grænsen, hvorunder en ændring på 10% i iltkoncentrationen ved havbunden vurderes at have virkning på struktur og funktion.

De anvendte kriterier er samlet i Tabel 7-3.

Tabel 7-3 Kriterier for iltkoncentration til brug for vurdering af mulige påvirkninger af iltsvind 0-1 m over havbunden på struktur og funktion.

Påvirkning af ændring af iltkoncentration for struktur og funktion	Grænseværdi for påvirkning af ændring af iltkoncentration (ugentligt gennemsnit)	Beskrivelse af påvirkning på biodiversitet
Ikke påvirkning	> 5 mg O ₂ L ⁻¹ : uafhængigt af ændring	Fisk kan migrere væk, reversibel adfærd ændring for infauna. Øget dødelighed for de 5% mest følsomme arter
Ikke påvirkning	< 5 mg O ₂ L ⁻¹ : <10% reduktion	Fisk kan migrere væk, reversibel adfærd ændring for infauna. Øget dødelighed for de 5% mest følsomme arter
Påvirkning	< 5 mg O ₂ L ⁻¹ : >10% reduktion	Øget dødelighed for følsomme semi-resistente arter, mobile arter forsvinder. Ved iltkoncentrationer < 2 mg L ⁻¹ , øget dødelighed for mange arter

Vurderingskriterier for ilt i bundvandet, som beskrevet i Tabel 7-3, er repræsentative for situationer uden store udsving i iltkoncentrationen. Imidlertid øges dødeligheden betragteligt, hvis iltkoncentrationen bliver meget lav i en kort periode, også selvom en evt. gennemsnitskoncentration ikke er faretruende lav (situation med store udsving). Vurdering af mulige påvirkninger i situationer med hypoxi i kortere perioder fremgår af Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Kriterier for påvirkninger i periode med lave (< 2 mg L⁻¹) iltkoncentrationer til brug for vurdering af påvirkninger af struktur og funktion.

Påvirkning af tid med lav (< 2 mg O ₂ L ⁻¹) iltkoncentration	Varighed af ekstra hændelser < 2 mg O ₂ L ⁻¹ iltkoncentration
Ikke påvirkning	≤ 2 timer pr hændelse
Påvirkning	> 2 timer pr hændelse

7.3.5 "Høj" påvirkning baseret på vurderingskriterierne 1-4

Opgørelse af arealer med "høj" påvirkning af struktur og funktion er defineret når påvirkningen antager en grad, hvor områdets flora og fauna kan forventes at blive kraftigt påvirket.

"Høj" påvirkning af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger og bundfauna er defineret ved en øgning i iltforbruget på >1 g O₂ m⁻² dag⁻¹, f.eks. ved en stigning i iltforbrug fra 1 g O₂ m⁻² dag⁻¹ til 2 g O₂ m⁻² dag⁻¹.

Al påvirkning af ålegræs defineres som "høj" påvirkning.

"Høj" påvirkning af bundvegetation og benthiske mikroalger defineret ved reduktion i dybdegrænsen for makroalger, defineret ved 5% af overfladelyset eller $17,5 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ og derved reduktion af arealet, hvor bundvegetationen og benthiske mikroalger kan vokse.

7.3.6 Vurderingskriterie 5 – Medicin

Formålet med at vurdere anvendelsen af medicin er, iht BEK nr. 1433 af 21/11/2017/55/ at sikre:

- at udledningen ikke medfører overskridelse af miljøkvalitetskrav
- at udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for overfladevandområder, som fremgår af bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster
- at udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for havområder, som er fastsat i medfør af lov om havstrategi
- at udledningen ikke medfører øget forurening (da kvalitetskravene ikke overskrides)
- at koncentrationen for stoffer, der har tendens til at blive akkumuleret i sedimenter eller biota, ikke stiger i væsentlig grad i sedimenter og relevant biota".
- at der ikke sker smagsforringende påvirkning af fisk og skaldyr som følge af udledningen (ikke relevant her).

Hermed sikres, at anvendelse af medicin ikke medfører skade på Natura 2000 – områdernes udpegningsgrundlag.

Koncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim vil blive modelleret, og da de nævnte stoffer ikke er naturligt forekommende stoffer i havmiljøet og forudsat, at området omkring havbruget er upåvirket af andre kilder, repræsenterer de modellerede koncentrationer de absolutte koncentrationer.

BEK nr. 1625 af 19/12/2017 /54/ fastsætter miljøkvalitetskrav for medikamenter anvendt i havbrug. Kravene omfatter to miljøkvalitetskrav, det generelle kvalitetskrav (Miljøkvalitetskravet udtrykt som årsgennemsnit og maksimumkoncentration (Miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration /55/), hvor det generelle kvalitetskrav beskytter vandmiljøet mod kroniske virkninger, mens maksimumkoncentrationen beskytter mod en akut virkning i forbindelse med en korttidsudledning. Kravene er angivet i Tabel 7-5.

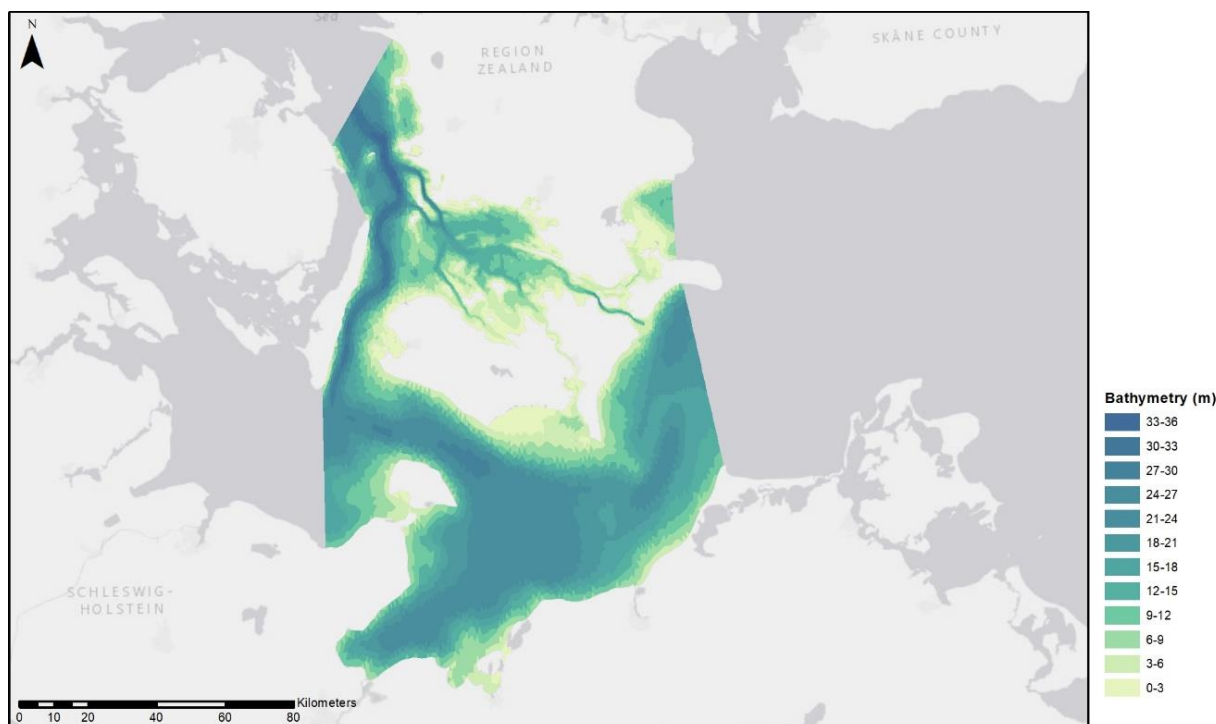
Tabel 7-5 Miljøkvalitetskrav for oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim i det marine vandmiljø. For det generelle kvalitetskrav gælder, at denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som årsgennemsnit. Medmindre andet er angivet, gælder det for den samlede koncentration af alle isomerer. For maksimumkoncentrationen gælder, at denne parameter er miljøkvalitetskravet udtrykt som højeste tilladte koncentration /55/.

Stof	Generelt kvalitetskrav ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Maksimumkoncentration ($\mu\text{g L}^{-1}$)
Oxolinsyre	15	18
Sulfadiazin	4,6	14
Trimethoprim	10	160

7.4 Modelarbejde - Mekanistisk modellering

For Bisserup Havbrug udføres modelarbejdet med en model for Smålandsfarvandet for de fysiske og generelle belastningsforhold i perioden 2014-2018 (5 år), for at afdække påvirkningen fra havbruget for forskellige år. Vurderingen er således baseret på de konkrete miljøforhold i perioden.

Den hydrodynamiske og biogeokemiske modeludvikling for Smålandsfarvandet (Smålandsfarvand-model (SMF)) dækker områderne omkring Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug placeret i vandområde Smålandsfarvandet, åbne del (206) (Figur 7-1).



Figur 7-1 Smålandsfarvand (SMF) model og dybdeforhold. Data er fra Kystdirektoratets 50 m bathymetri, opdateret med satellit-afledte data på lavt vand.

Den hydrodynamiske model for Smålandsfarvandet (SMF-model) er udviklet og sat op til at beskrive dynamikken i det fysiske system (vandstand, strømforhold, turbulens, opblanding, salinitet samt vandtemperatur). Modellen er udviklet til at understøtte en biogeokemisk (økosystem) model.

Den biogeokemiske model for det Smålandsfarvandet bygger videre på den hydrodynamiske model for Smålandsfarvandet og er udviklet og sat op til at beskrive dynamikken i det biogeokemiske system (økosystem) inden for model-domænet. Modellen vil blive anvendt til modellering af scenarier til at understøtte habitatkonsekvensvurderinger for havbrug.

Smålandsfarvandet modellen er kalibreret for perioden 2014-2016 og valideret for perioden 2017-2018. Formålet med modelkalibrering (2014-2016) og den efterfølgende modelvalidering (2017-2018) er at kvantificere modellens evne til at beskrive centrale processor og forhold (model performance), sikre modellens pålidelighed samt identificere eventuelle problemområder, herunder vurdere modellens begrænsninger for en given modelanvendelse.

Økosystemer er komplicerede systemer, og i udviklingen af de biogeokemiske modeller indgår de mest betydende processer og parametre for det overordnede økosystem. Ved udvikling, kalibrering og validering af den biogeokemiske modeludvikling for det Smålandsfarvandet er der fokus på at sikre:

- At de overordnede sæsonmæssige niveauer og variationer er gengivet korrekt
- At der er god overensstemmelse på alle vigtige parametre frem for optimering af enkelte delparametre
- At modellen udviser respons på variationer i meteorologi og næringstilførsler

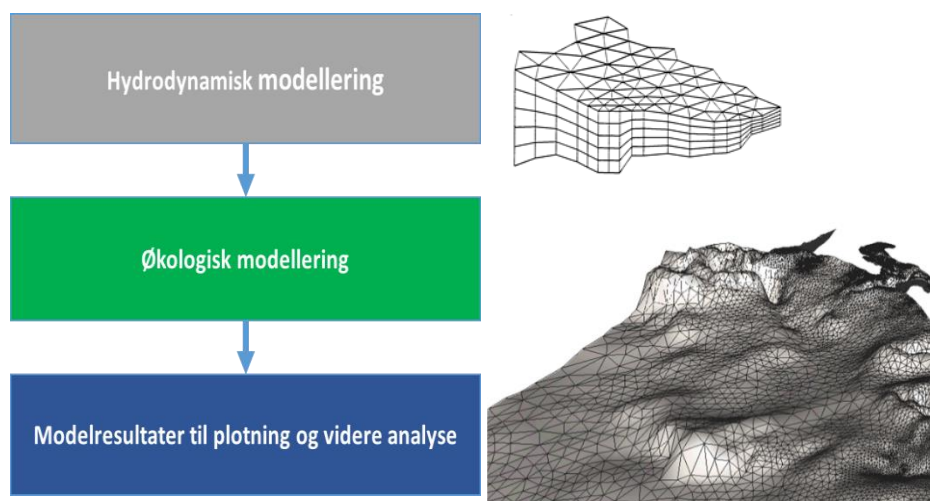
På baggrund af de statistiske analyser og tidsseriesammenligningerne er det konkluderet, at både den hydrodynamiske – og den biogeokemiske model giver en god beskrivelse af økosystemet i

Smålandsfarvandet i overensstemmelse med fokuspunkterne, og at modellen videre kan anvendes til scenarieudvikling af ændrede belastninger fra havbrugene i habitatkonsekvensvurderingen.

7.4.1 Modelkompleks og modellering

Modelkomplekset består af en hydrodynamisk (HD) model, en biogeokemisk (EU) model og en generel fortyndingsmodel (AD) for medicin mv. HD og EU-modellerne er kalibreret og valideret mod NOVANA overvågningsdata. AD modellen baserer sig på fortyndingsforhold for salt og temperatur kalibreret i HD modellen, se Figur 7-2.

Den anvendte model, med høj opløsning omkring havbruget, naturtyper og Natura 2000-områderne, opfylder alle krav til modellering iht. Bilag 1b – Krav til modelleringer iht. udbudsmaterialet (se notat: Habitatkonsekvensvurdering for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Hydrodynamisk modeldokumentation, DHI (2021) /8/ og notat: Habitatkonsekvensvurdering for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Biogeokemisk modeldokumentation. DHI (2021) /9/.



Figur 7-2 Opbygning af modelkomplekset. Tv. modelleringprocessen. Th. illustration af modelkompleksets opdeling i FM (flexible mesh) celler øverst eksempel på opdeling i vandfasen nederst eksempel på, hvordan nettet ser ud på havbunden og havbund-topologien i en model (ikke fra den aktuelle model). I korte tidsskridt (sekunder) beregnes resultatet af de hydrodynamiske og økologiske processer og interaktioner i og mellem cellerne.

7.4.2 Den biogeokemiske model

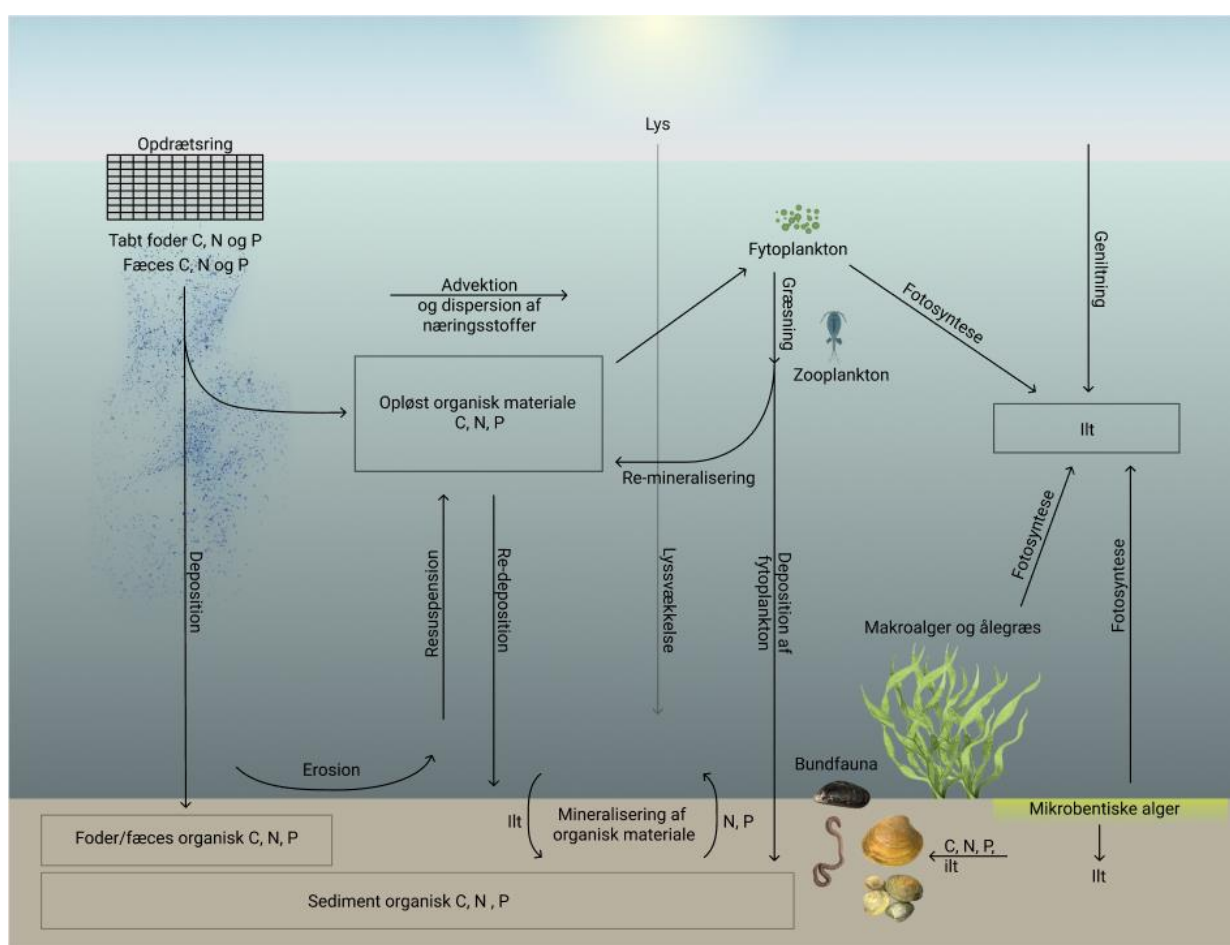
Den biogeokemiske model er en dynamisk, mekanistisk økosystemmodel, der er koblet til den hydrodynamiske model. Den biogeokemiske model omfatter mere end 50 tilstandsvariabler hvoraf ca. halvdelen beskriver de benthiske processer og omfatter således de vigtigste komponenter og processer, som bestemmer vandområdernes tilstand og respons (f.eks. ændret vækst af ålegræs) i økosystemet forårsaget af ændringer i f.eks. næringsstofftilførsel. Modellerne beskriver transporten med havstrømme og omsætningen af organisk stof og næringsstoffer i selve vandfasen og havbunden, herunder vækst og henfald af fytoplankton og er således delt op i to centrale moduler; den pelagiske del og den benthiske del /119/.

Til beskrivelse af havbrugenes udledning af partikulært og opløst C, N og P, er modellen udvidet med en række tilstandsvariabler og processer der beskriver og integrerer havbrugene i den biogeokemiske og mekanistisk økosystemmodel.

Koblingen mellem de benthiske og pelagiske moduler omfatter adskillige processer (bl.a. sedimentation, filtration, næringsstofoptagelse i benthiske planter, bioturbation, mineralisering, resuspension og prædation), der driver udvekslingen af opløste stoffer, partikler og organismer [123]. Næringsstofferne i den pelagiske del stammer bl.a. fra "intern belastning" fra sedimenterne ved mineralisering af organisk stof. Den interne sedimentbelastning varierer efter størrelsen af de biogeokemisk tilgængelige puljer af C, N og P i sedimentet sammen med bundiltskoncentrationer, vandtemperatur og udskiftning af bundvandet. Den anvendte model integrerer således den pelagiske og den benthiske del.

Endvidere indeholder modellen de benthiske primærproducenter, planterne (ålegræs og makroalger) og de mikrobenthiske alger på havbunden.

Figur 7-3 viser en skematisk præsentation af den dynamiske beskrivelse af koblingen mellem tab af organisk C, N og P fra fækalier/foderrester og de generelle sedimentprocesser og vandfasen i modellen.



Figur 7-3 Skematisk præsentation af koblingen mellem pelagiske og benthiske tilstandsvariable til beskrivelse af tab af organisk C, N og P fra fækalier/foderrester og de generelle sedimentprocesser i modellen. Det bemærkes, at diagrammet er stærkt simplificeret ift. modellens faktiske kompleksitet.

Biogeokemisk model – pelagisk del

Den pelagiske del (vandsøjlen) af den mekanistiske biogeokemiske model, omfatter to funktionelle grupper af fytoplankton. Derved er det muligt at beskrive den sæsonmæssige variation i fytoplankton biomasse og sammensætning. De to funktionelle grupper er:

- Kisælalger, der repræsenterer en ikke-bevægelig, silikataafhængig algegruppe med lave lys-behov, der er afhængig af turbulens for at forhindre udsynkning
- Flagellater, der repræsenterer neutralt flydende celler

Cyanobakterierne der omfatter kvælstoffikserende arter i brakvand ($< 10-12$ psu), med evne til at samle sig i overfladen i rolige perioder og med høj vækstrespons med stigende temperatur, er ikke inkluderet i modellerne for de indre danske farvande (Nordlige Bælthav, Sydlige Bælthav og Smålandsfarvandet), da cyanobakterier ikke er betydende for primærproduktionen i disse mere salte dele af de indre danske farvande.

Fytoplankton nettovæksten er resultatet af primærproduktion minus tab. Hvor produktionen hovedsageligt styres af næringsstof- og lystilgængelighed samt temperatur, omfatter tabet processerne respiration, græsning og sedimentation. Fytoplanktons næringsstofafhængighed er beskrevet i to trin. Første optages de uorganiske næringsstoffer i en intern pulje efter Michaelis-Menten kinetik for næringsstofoptagelse som en funktion af den omgivende næringsstofkoncentration. Næringsstofferne indgår herefter i algevæksten, beskrevet efter Droop quota modellen /113/ for vækst som funktion af den intracellulære næringsstofkoncentration /114/ /115/ /116/. Detaljer om hvordan disse processer løses matematisk i modellen er tilgængelige i /117/ /118/ /119/.

Næringsstofferne i den pelagiske model tilføres via eksterne kilder (floder/åer, punktkilder og atmosfærisk deposition osv.), pelagisk remineralisering og fra mineralisering af organisk materiale i sedimentet.

Ved græsning og nedbrydning "omsættes" planteplankton til biomasse af zooplankton og detritus samt direkte til uorganiske næringsstoffer. Detritus kan herefter sedimentere eller mineraliseres i den "mikrobielle løkke", som hovedsageligt består af bakteriedrevne processer og fører til remineralisering af opløst og partikulært organisk stof, der (gen-)forsyner fytoplankton med de uorganiske næringsstoffer N og P. Modellen anvendt i dette studie beskriver denne mineralisering ved temperaturafhængig parameterisering og inkluderer ikke specifik beskrivelse af bakteriebiomassen via en tilstandsvariabel.

De indre danske farvande tilføres endvidere betydelige mængder af opløst organisk stof (DOM) fra floder og andre ferskvandkilder. Det påvirker omsætning af organisk stof og påvirke lysforholdene. To fraktioner af opløst organisk stof er repræsenteret i modellen: labilt opløst organisk stof (LDOM) og farvet opløst organisk stof (CDOM). Hver af de tre tilstande af organisk stof (detritus, LDOM og CDOM) er repræsenteret ved tre dynamiske tilstandsvariable (OC, ON og OP).

Zooplanktons (mikro- og mesozooplankton) græsning af fytoplankton kan have en regulerende effekt på fytoplanktonbiomassen og intensiteten af afgræsning kan være afgørende for om der udvikles algeopblomstring. Mesozooplankton, der repræsenterer copepoder, omfatter alle 12 aktive græsningsstadier. Væksthastighed og afhængighed af planktonkoncentrationer er baseret på energibudgettet for *Acartia tonsa* /120/ og den temperaturafhængige stadievarighed/væksthastighed er baseret på /121/ /122/. Modellen inkluderer ikke heterotrofer (rovdyr) på højere trofiske niveauer end zooplankton og tab ved prædation på zooplankton er integreret i zooplanktonets dødelighed. Derfor er prædation på mesozooplankton – hvad enten det er fra fisk eller gøpler osv. – inkluderet ved en ekstra zooplanktondødsrate, beskrevet ved en andengradsfunktion af zooplankton biomasse.

Lysforholdene er afgørende for alle autotrofe organismer, ikke kun for fytoplankton i vandsøjlen men også for ålegræs (frøplanter), makroalger og benthiske mikroalger på havbunden. Lysdæmpningen og dermed den lodrette lysnedtrængning påvirkes af to processer i vandsøjlen, nemlig spredning af lys og absorption af lys af partikler i form af fytoplankton, dødt organisk stof, suspenderede uorganiske stoffer og farvet opløst organisk stof /127/ /128/. Selvom spredning ikke "fjerner" fotoner fra vandsøjlen, har spredningen stor betydning for lysdæmpningen, fordi det øger fotonernes vejlængde og dermed sandsynligheden for, at fotoner absorberes af de absorberende komponenter i vandsøjlen.

Iltforholdene i vandsøjlen er i modellen beskrevet som funktion af udveksling af ilt med atmosfæren, den øjeblikkelige nettoproduktion af ilt ved pelagiale og benthiske primærproducenter og sedimentets iltforbrug ved mineralisering og omsætning af labilt (f.eks. fra havbrug) og refraktionært organisk materiale. Derudover er ilt i de forskellige vanddybder styret af vertikal og horisontal blanding ved de hydrodynamiske processer.

Biogeokemisk model – benthisk del

Den benthiske del af den biogeokemiske model indeholder en beskrivelse af sediment i to lag, et øvre ukonsolideret lag og et nedre konsolideret lag. I hvert af disse lag indgår fint uorganisk sediment, organisk kulstof, organisk kvælstof og organisk fosfor. Det organiske materiale i begge lag kan blive resuspenderet ved de kræfter, som påvirker sedimentoverfladen, beregnet ud fra strømhastigheden samt ud fra bølgenes påvirkning. Energipåvirkningen på sedimentoverfladen beregnes for hvert beregningspunkt i modellen, hvilket betyder, at sedimentet udsættes for en større forskydningsspænding i strøm- og bølge- (vind-) eksponerede områder. Overskrider forskydningsspændingen sedimentets kritiske forskydningsspænding, sker der en resuspension af organisk materiale (C, N og P) samt fint uorganisk sediment. Det betyder, at modellen kan beskrive en lokal resuspension af sediment i den vindeksponerede del af modelområdet. Sedimentet transporteres med strømmen, inden det sedimenterer i områder med lav fysisk energi.

Nedbrydningen af de organiske C-, N- og P-puljer i sedimentet (ved udnyttelse af oxygen eller nitrat som elektronacceptorer) frigiver N og P til sedimentets porevand. Nedbrydningshastigheden afhænger af tilgængeligheden af ilt (eller NO_3) og C:N-forholdet i sedimentet. En mindre del af det organiske (C, N og P) er immobiliseret, afhængigt af C:N-forholdet i sedimentet (fraktionen stiger med stigende C:N-forhold). Nitrat i porevandet kan denitrificeres til N_2 . Uorganisk P i porevandet kan binde sig til oxideret jern (Fe^{3+}) når sedimentet er oxideret, og når sedimentet er "reduceret" (Fe^{2+} er den dominerende form), frigives det uorganiske P til porevandet igen. De uorganiske næringsstoffer i sedimentet udveksler med næringsstoffer i vandfasen og sedimentet kan enten fungere som "source" eller "sink" for uorganiske næringsstoffer til vandet over sedimentet. For flere detaljer om sedimentet modulet, henvises til /124/ /119/.

Biogeokemisk model – benthiske primærproducenter

Bundvegetationen er i modellen repræsenteret ved fire forskellige grupper af benthiske primærproducenter:

- Flerårige makroalger karakteriseret ved fucoide arter
- Enårige opportunistiske makroalger (f.eks. filamentøse rødalger og *Ulva sp.*)
- Benthiske mikroalger
- Frøplanter karakteriseret ved ålegræs (*Zostera marina*)

Som for den pelagiske primærproduktion afhænger den benthiske primærproduktion af vandtemperatur, næringsstoffertilgængelighed og tilgængelighed af fotosynteseaktivt lys, men sammenhænge mellem de forskellige faktorer og vækst er forskellig mellem grupperne. Derudover har makroalgerne brug for hårdt underlag at fæstne sig på (sten), mens ålegræs kræver passende sediment (passende kornstørrelse og organisk kulstofindhold under 4%). En vigtig forskel mellem grupperne er, at makroalger (enårige og flerårige) kun kan udnytte uorganiske næringsstoffer fra vandfasen, hvorimod ålegræs og benthiske mikroalger også kan optage næringsstoffer fra sedimentets porevand. Derfor kan ålegræs og benthiske mikroalger vokse i områder og på årstider, hvor der er lave næringsstofkoncentrationer i vandet, hvis porevands næringsstofkoncentrationer er tilstrækkelig høje. Som for fytoplankton er det de interne puljer af N og P der driver væksten, beskrevet specifikt for hver af grupperne ålegræs, benthiske mikroalger, og enårige -og flerårige makroalger. Modellen omfatter endvidere ophobning af næringsstoffer (hvilket resulterer i lave C:N og C:P-forhold) om vinteren, hvor næringstofferne i vandet er rigelige, men lyset begrænsende for vækst, og der ved fortsat vækst i foråret når lyset er rigeligt, men næringsstofferne i vandet er opbrugt af fy-

toplankton /129/. Endelig varierer lysafhængigheden og tab mellem de forskellige benthiske grupper. Tab omfatter respiration, forrådnelse, græsning og tab af dele af planter. Dødt organisk materiale føres dels tilbage til vandfasen og dels til sedimentets organiske puljer. Derved bidrager de benthiske primærproducenter til de organiske og derefter uorganiske næringsstofpuljer i modellen. Flere detaljer om den benthiske primærproduktionsmodel henvises til /125/.

7.4.3 Produktionsbidrag

Næringsstoffer og organisk materiale

Tab fra havbruget sker som uorganisk kvælstof og fosfor til vandet (udskilt fra fiskene over gælerne) og organisk kulstof, kvælstof og fosfor til havbunden med fiskefækaler og foder (foderspild). Fordeling af N-tab, P-tab og tab af organisk kulstof fra Bisserup Havbrug til det omgivende miljø, fremgår af Tabel 7-6. Det bemærkes at havbrugets faktiske udledning opgjort som gennemsnit over fem år (2014-2018) var på 7,3 ton N og 0,9 ton P.

Ved modelleringen er tabene fra havbruget fordelt mellem forskellige vandlag. I havbruget sker frigivelsen af de uorganiske næringsstoffer i de øverste 2-4 m af vandsøjlen, hvor fiskene befinder sig. Denne frigivelse udgør henholdsvis 83% af kvælstoftabet og 22% af fosfortabet. Hovedparten af denne frigivelse skyldes udskillelse fra fiskene og sker i form af opløste, primært uorganiske forbindelser (NH_4 og $\text{PO}_4\text{-P}$). En mindre andel stammer fra friske fækaler, der "lækker" organiske opløste og partikulært-bundne N-, P- og C-forbindelser under nedsynkning af fækalerne /131/. Op til 15% af det udskilte opløste kvælstof sker i form af urea, men da planktonalgernes optag af NH_4 og urea sker med samme effektivitet repræsenteres hele N-udskillelsen ved NH_4 .

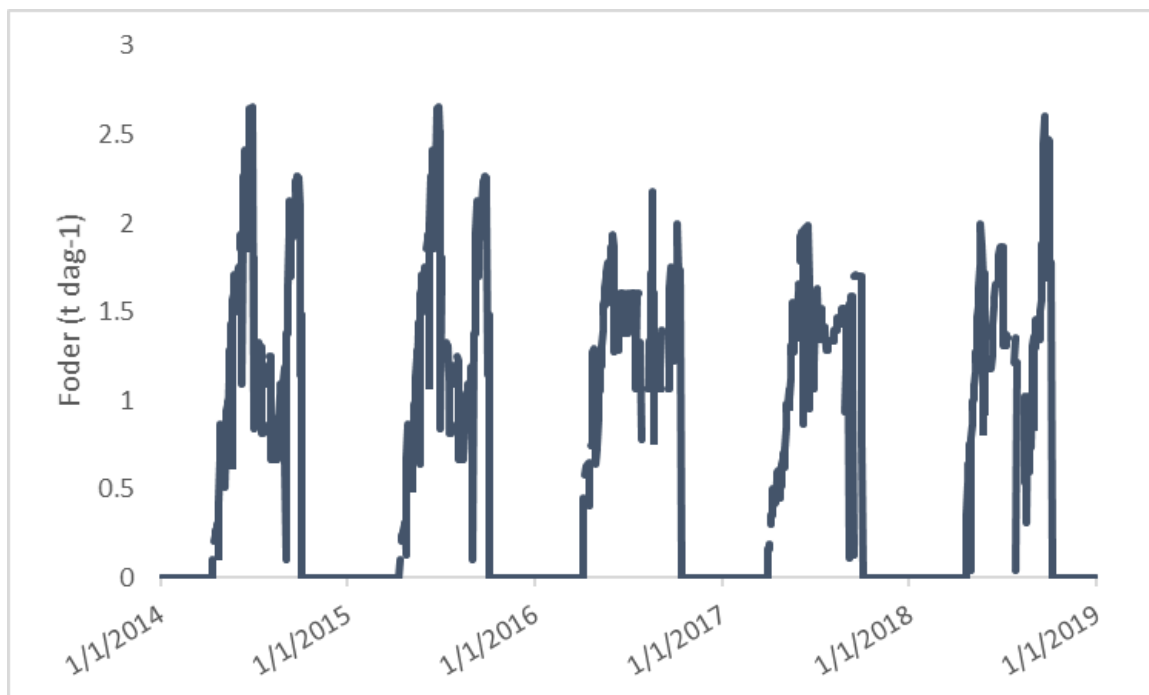
Af modeltekniske grunde udledes den partikulære andel, der antages at ende på havbunden, direkte til havbunden. Dette tab sker i form af labilt partikulært materiale (organisk C, N og P i fækaler og tabt foder) og udgør henholdsvis 17% af det samlede kvælstoftab og 68% af det samlede fosfortab.

Tabel 7-6 Fordeling af N-tab, P-tab og tab af organisk kulstof fra Bisserup Havbrug til det omgivende miljø ifølge havbrugets ansøgning (bemærk at en forholdsvis stor del af fosfor (ift. kvælstof) udledes på partikulær form (fækaler) da en relativt stor del af fosfor i foderet er bundet i svært fordøjeligt benmel).

Tab	Kvælstof (ton)	Fosfor (ton)	Kulstof (ton)
Totalt	8,00 t N	1,00 t P	
Opløst	6,54 t $\text{NH}_4\text{-N}$	0,26 t $\text{PO}_4\text{-P}$	CO_2 (indgår ikke)
Fækaler	1,36 t Org-N	0,69 t Org-P	11,63 t Org-C
"Detritus"	0,10 t Org-N	0,05 t Org-P	0,95 t Org-C

Fordelingerne er baseret på publicerede værdier fra litteraturen /4/ /5/ /6/ /14/ /15/ /16/ /43/ /46/ og med udgangspunkt i en sammensætning af ingredienser i foderet svarende til foderproduktet "Aller Organic".

Til beskrivelse af sæsonvariationen i havbrugets drift og udledning af kvælstof (N), fosfor (P) og organisk materiale samt medicin, anvendes i udgangspunkt havbrugsspecifikke produktionsdata, således at udledningen fra Bisserup Havbrug modsvarer det ansøgte og har en sæsonvariation, der modsvarer de faktiske dagligt varierende produktionsforhold i området i perioden 2014-2018. Figur 7-4 viser den anvendte årlige og sæsonmæssige variation i udfodring fra Bisserup Havbrug. For 2014 er der anvendt 2015 data, da der ikke foreligger data fra 2014.



Figur 7-4 Årlig og sæsonmæssig variation i udfodring fra Bisserup Havbrug for perioden 2014-2018, baseret på faktisk foderforbrug og skaleret op til den ansøgt kvælstof og fosfor udledning.

Medicin

Af produktionsoplysningerne for Bisserup Havbrug fremgår, at der anvendes medicin, som er godkendt til fiskeopdræt, efter ordination af tilknyttet dyrlæge. De godkendte præparater er oxolinsyre (CAS nr. 14698-29-4) samt Tribissen, som består af sulfadiazin (CAS nr. 68-35-9) og trimethoprim (CAS nr. 738-70-5).

Tabel 7-7 Beregnet forbrug af medicin ved Bisserup Havbrug (se antagelser til beregning nedenfor).

Produkt	Stof	Mængde	Periode
Branzil Vet., premix	Oxolinsyre (CAS nr. 14698-29-4)	43 kg år ⁻¹ (ved én behandling á 10 dage)	August-september*
Tribissen Forte Vet.	Sulfadiazin (CAS nr. 68-35-9)	40 kg år ⁻¹ (ved én behandling á 7 dage)	August-september *
Tribissen Forte Vet.	Trimethoprim (CAS nr. 738-70-5)	8 kg år ⁻¹ (ved én behandling á 7 dage)	August-september*

* Perioden afhænger af vejret, men der anvendes typisk medicin, når vandtemperaturen er > 18°C.

Modelleringen af udbredelse af medicin er udført med den hydrodynamiske model beskrevet i afsnit 7.4.1. Det vil sige, at tabene af sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre beskrevet i Tabel 7-7 spredes og fortyndes, men der sker ikke en reduktion af mængden af stof i modellen som følge af omsætning. Modellen har en opløsning på 50-80 m i havbrugsområderne, og en opdrætsring, som der anvendes ved Bisserup og andre havbrug i området, har en diameter på 20-25 m og dybde på 6-8 m. Derfor beskriver modellen fortyndingen tilstrækkelig godt allerede tæt på opdrætsringene, mens koncentrationsbidraget fra havbruget inden for opdrætsringen kan være en faktor 2-3 højere end modelleret. Initialkoncentrationerne for medicin fra anlægget er "0" ved opstarten af modellen. Modelleringen udføres for 2014-2018.

For modelleringen af fortyndingen af sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre er der identificeret perioder med svag strøm og stor fiskebestand. August måned er erfaringsmæssigt den del af produktionsæsonen, hvor der hyppigst optræder behov for sygdomsbehandling. Bestanden af fisk vil være større senere på sæsonen, men en kombination af bedre vandskifte samt langt lavere sandsynlighed for behandlingsbehov som følge af lavere vandtemperaturer gør slutningen af produktionssæsonen mindre kritisk. Den svage strøm betyder, at spredning og fortynding er minimal og dermed, at risikoen for høje koncentrationer af tabt medicin i vandet er størst.

Da der ikke findes målinger af fiskenes tab af de tre antibiotika, der anvendes ved medicinering (oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim), er beregningerne af havbrugets tab baseret på en række konservative antagelser og skøn.

Det er antaget, at 100% af det anvendte antibiotika frigives lineært til vandfasen over behandlingsperioden på 7-10 dage. I Tabel 7-7 er angivet de beregnede årlige anvendte mængder ved én behandling. Udledningerne introduceres i modellens øvre vandlag.

7.4.4 Valg af modelår og modelleringsperiode

For Bisserup Havbrug udføres modelarbejdet med modellen for Smålandsfarvandet for perioden 2014-2018 (5 år) for at afdække påvirkningen fra havbruget for forskellige år. Vurderingen er således baseret på de konkrete miljøforhold i perioden. Ved at modellere 5 år er det muligt at vurdere potentiel akkumuleret påvirkning (f.eks. ophobning af organisk materiale i sedimentet) samt "worst case" i en repræsentativ periode (5 år) for de enkelte kriterier, da "worst case" året kan være to forskellige år for f.eks. lys ved havbunden og ilt i bundvandet. Endvidere vil år med ringe miljøforhold, f.eks. udbredt alvorligt iltsvind som i 2018 (ofte betegnet som "worst case"), maskere påvirkningen af udledningen fra havbrug og mulig påvirkning af iltforhold. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt at forsøge at udvælge ét enkelt "worst case" år, da et sådan år formentlig ikke eksisterer.

Det bemærkes at Bisserup Havbrug har ansøgt om vinterproduktion, med en mindre del af produktion i januar-marts. For at beskrive "worst case" er der dog valgt et scenarie med hele produktionen forgår i april-november, således at vurderingen baseres på den størst mulige udledning i sommerperioden hvor: *"næringsstofbelastningen fra land er lav, og mængden af planktonalger i vandet er begrænset af de tilførte næringsstofmængder, kan havbrugets udledning af kvælstof og fosfor dog lokalt udgøre et væsentligt bidrag til fortsat vækst af planktonalger i vandet"*,

og hvor

"Næringsstofudledningen fra havbrug, om end relativt begrænset set i forhold til den samlede årlige næringsstofbelastning, kommer dog på et kritisk tidspunkt af året, hvor betydningen lokalt ikke nødvendigvis er uvæsentlig i forhold til miljøtilstanden"/49/.

7.4.5 Scenarier

Scenariemodelleringen har til formål at belyse påvirkningen af Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug, der skal habitatkonsekvensvurderes, ved 2014-2018 forhold, repræsenterende nuværende økologisk tilstand og også under forhold med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land.

Scenariemodellering udføres ved to sæt scenarier (og baseline):

1. 2014-2018 forhold repræsenterende nuværende økologisk tilstand:

- 2014-2018 forhold *med Bisserup Havbrug* (ansøgt udledning), eventuelle andre havbrug (ansøgt udledning) og alle andre udledninger (inklusive identificerede planer og nye projekter).
- 2014-2018 forhold *uden Bisserup Havbrug*, men med eventuelle andre havbrug (ansøgt udledning) og alle andre udledninger (inklusive identificerede planer og nye projekter).

- c) 2014-2018 forhold *uden Bisserup Havbrug* og uden eventuelle andre havbrug, men med alle andre udledninger (inklusive identificerede planer og nye projekter).

Formålet med scenarier under 2014-2018 forhold er at vurdere, om havbrugsdriften kan påvirke Natura 2000-områderne væsentligt, om risiko for skade på områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes og at vurdere, om havbrugsdriften kan hindre opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" ved 2014-2018 forhold repræsenterende nuværende økologisk tilstand.

Scenarier under 2014-2018 forhold udføres for at belyse marginalpåvirkninger fra havbrugene, og derved vurdere havbrugsdriftens påvirkning af naturtyperne ved nuværende bevaringsstatus under nutidige belastningsforhold.

2. Forhold med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land

- a) Forhold *med Bisserup Havbrug* (ansøgt udledning), eventuelle andre havbrug (ansøgt udledning) og alle andre danske N-tilførsler reduceret med 30% i forhold til nutid (inklusive identificerede planer og nye projekter).
- b) Forhold *uden Bisserup Havbrug*, men med eventuelle andre havbrug (ansøgt udledning) og alle andre danske N-tilførsler reduceret med 30% i forhold til nutid (inklusive identificerede planer og nye projekter).
- c) Forhold *uden Bisserup Havbrug* og uden eventuelle andre havbrug, men med alle andre danske N-tilførsler reduceret med 30% i forhold til nutid (inklusive identificerede planer og nye projekter).

Scenarier under forhold med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land vil bidrage til vurdering af, hvilken betydning havbrugene har for naturtypernes bevaringsstatus ved generelt stærkt reducerede kvælstofudledninger, som repræsenterer et tilnærmet dansk landsgennemsnit (30%) for indsatsbehov i 2. generations vandplaner (2015-2021). Der anvendes 30% reduktion i alle vandområder, og der differentieres således ikke ift. vandområdespecifikke indsatsbehov.

Potentiel påvirkning fra havbrug i scenariet vil blive sammenholdt med potentiel påvirkning fra havbrug i nutidsscenariet. På baggrund af analysen vil det være muligt at estimere ændringen i marginalpåvirkningen fra havbruget som resultat af en generel reduktion i kvælstof-belastningen til vandområdet. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at kende omfanget af reduktioner fra danske og internationale tiltag i kommende planer, men denne metode muliggør vurderingen af, om havbrugsdriften kan hindre opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" i det relevante vandområde i en potentiel fremtidssituation, hvor påvirkningen af næringsstoffer fra andre danske kilder er lavere.

7.4.6 Kumulering med andre planer og projekter

Af Europa-Kommissionens vejledning til habitatdirektivets artikel 6 /136/ fremgår, hvad der er væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område:

"Væsentlighed varierer afhængigt af faktorer såsom en virknings omfang, type, udbredelse, varighed, intensitet, tidspunkt, sandsynlighed, kumulative virkninger og de pågældende naturtyper og arters sårbarhed".

Vurderingen skal ud over påvirkningen af planen eller projektet i sig selv således også inddrage den samlede påvirkning, som planen eller projektet i forbindelse med andre planer og projekter kan medføre.

Sådanne mulige kumulative effekter kan eksempelvis være *eksisterende belastninger* og belastninger fra *allerede vedtagne planer*, som endnu ikke er realiserede *samt planer og projekter, som foreligger i forslag*. Ved planer og projekter, der foreligger i forslag, forstås f.eks. forslag til planer og projekter, som en myndighed har sendt i høring.

For fortolkning af plan/program-begrebet i SMV-direktivet, som er implementeret i miljøvurderingsloven, henvises der til Miljøstyrelsens vejledning til miljøvurderingsloven /62/.

Begrebet "planer og programmer" omfatter forskellige benævnelser for planlægningsdokumenter mv., som tilvejebringes med hjemmel i lovgivningen. Det være sig planloven og dens plantyper, men også anden lovgivning, som indeholder bestemmelser om tilvejebringelse af planer, programmer, strategier, handlingsplaner, indsatsplaner, udbygningsplaner eller lignende benævnelser.

For fortolkning af projekt-begrebet har EU-Domstolen lagt til grund, at et anlæg, en virksomhed eller anden aktivitet, der vil være omfattet af VVM-direktivets /130/ definition af et projekt, også vil være et projekt omfattet af habitatdirektivets art. 6, stk. 3. Af VVM-direktivet /130/ fremgår at et projekt forstås ved:

- gennemførelse af anlægsarbejder eller andre installationer eller arbejder
- andre indgreb i det naturlige miljø eller i landskaber, herunder sådanne, der tager sigte på udnyttelse af ressourcer i undergrunden.

Generelt er mange af de marine naturtyper i de danske kystvande påvirket af næringsstofbelastningen, hvor indsatser for denne påvirkning varetages i Vandområdeplanerne. Ligeledes kan der være påvirkning fra menneskelige forstyrrelser f.eks. i form af fiskeri og sejlads.

Planer og projekter, der skal vurderes kumuleret med havbrug, identificeret i forhold til trusler mod områdets marine natur, områdets habitatarter (marine pattedyr) og områdets fugle, baseret på Natura 2000 - basisanalyse 2022-2027 for N173, N162, N169 og N116 omfatter:

Punktkilder (akvakultur, industri, regnbetingede udledninger, spredt bebyggelse, renseanlæg) og diffus afstrømning fra land (erhvervsmæssigt dyrehold, plantebrug og punktkilder med udledning til ferskvand).

Belastningsopgørelser for vandplansområderne (gennemsnit 2014-2018) fremgår af vandområdeplanerne fra danske oplande omfattende udledninger fra punktkilder og diffusafstrømning. N173 og den del af N116 der ligger i Smålandsfarvandet, ligger i vandplanområderne "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og "Smålandsfarvandet, syd (34)". Iht. Vandområdeplanerne 2021-2027 er kvælstoftilførslen til Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og "Smålandsfarvandet, syd (34)" på henholdsvis 2014 og 523 ton N år⁻¹ Belastningen fra punktkilder og diffus afstrømning vurderes kumuleret med havbrug i modelleringen.

Havbrug

Andre havbrug, der skal vurderes kumuleret med Bisserup Havbrug, omfatter Fejø, Onsevig, Skalø og Rågø Havbrug, da Miljøstyrelsen har konkluderet at der ligeledes skal foretages konsekvensvurdering af disse havbrug ved Miljøstyrelsens væsentlighedsvurdering eller på baggrund af afgørelser fra Miljø -og Fødevarerklagenævnet (se endvidere notat: Sammodellering og vurdering af behov for besigtigelse, DHI & DTU Aqua (2021) /7/).

Den samlede ansøgte næringsstofudledning fra havbrugene Bisserup, Fejø, Onsevig, Skalø og Rågø Havbrug fremgår af Tabel 7-8.

Tabel 7-8 Ansøgt udledning af kvælstof og fosfor for de fem havbrug i Smålandsfarvandet. Bemærk at der er præsenteret ansøgte værdier, som er større end det faktisk udledte (det bemærkes at Rågø, Onsevig, Fejøl og Skaløl Havbrug ligger i fuglebeskyttelsesområde F128 i Natura 2000-område nr. 116).

Havbrug	Ansøgt N-udledning (ton N år ⁻¹)	Ansøgt P-udledning (ton P år ⁻¹)	Afstand til nærmeste Natura 2000-område (km)
Bisserup	8,0	1,0	1,42 km (N162)
Rågøl	19,21	2,13	Beliggende i F128/N116 (0,2 km til N173)
Onsevig	16,47	1,83	Beliggende i F128/N116 (1,8 km til N173)
Fejøl	10,97	1,22	Beliggende i F128/N116 (1,0 km til N173)
Skaløl	21,96	2,44	Beliggende i F128/N116 (0,3 km til N173)
I alt	76,6	8,6	

Gravning inkl. efterfølgende klappning eller bypass samt råstofindvinding

Der foregår lejlighedsvis gravning og klappning i og omkring N173, N162, N169 og N116. Fysiske påvirkninger som gravning inkl. efterfølgende klappning eller bypass og råstofindvinding er analyseret af DTU Aqua og DCE som presfaktorer i vandplanområderne /42/. Analysen påviste dels, at omfanget af de direkte effekter af gravning mm. er meget begrænset i vandplanområderne og ikke kan forventes at påvirke indikatoren ålegræssets dybdegrænse for "god økologiske tilstand", dels at de indirekte effekter i form af ophvirvling (resuspension) af sediment fra havbunden, og at de afledte effekter på lysets nedtrængning i vandsøjlen ved disse aktiviteter er ubetydelige sammenlignet med den naturlige resuspension genereret af vind, bølger og strøm. Således blev det vurderet, at bidraget fra fysiske presfaktorer inklusive fiskeri med skrabende redskaber til koncentrationen af suspenderet materiale i vandsøjlen som minimum er flere størrelsesordner mindre end baggrundskoncentrationen /42/.

Kobberkoncentrationen i vandfasen fra gravning mm vil indgå i den målte "i forvejen forekommende koncentration".

Gravning inkl. efterfølgende klappning eller bypass samt råstofindvinding behandles ikke yderligere i denne habitatkonsekvensvurdering.

Planer, programmer, strategier, handlingsplaner, indsatsplaner, udbygningsplaner (f.eks. kystsikring og kystbeskyttelse)

Der er gennemført høring af de relevante kommuner omkring foreliggende planer mv. Høring af kommuner omfatter kommuner, der grænser op til vandplansområder, hvori N173 ligger. Høringen vedrører planer og projekter, der er anmeldt og afgørelser mm., der er i høring. Høringen af kommuner er gennemført i august/september 2021.

Guldborgsund

Grøn Gasledning Lolland-Falster. Har været i 1. offentlige høringsfase. Der vil komme nogle enkelt udledninger af trykvand til Grønsund og Guldborg Sund.

Lolland

Der er ikke oplyst om relevante planer og projekter, der er anmeldt og afgørelser mm. der er i høring.

Vordingborg

Vordingborg Kommune agter over de næste 10 år at give påbud om forbedret spildevandsrensning til alle de ejendomme der er beliggende i områder med rensekrav. Det er en forudsætning for påbuddet, at der sker en udledning af spildevand fra ejendommen til recipient. Rensekravet i påbuddet vil være identisk med det rensekrav, som miljøministeriet har fastsat i vandområdeplanerne. På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at sige hvilke ejendomme som vil modtage et påbud, da spildevandsforholdene på ejendommen i området ikke er undersøgt endnu.

Der er planlagt for en større havneudvidelse på Masnedø. Udvidelsen har jf. miljøvurderingen heraf ikke indvirkning på de pågældende Natura 2000- og habitatområder.

Næstved

Der er ikke oplyst om relevante planer og projekter, der er anmeldt og afgørelser mm. der er i høring.

Slagelse

Igangværende revurdering af godkendelse og udledningstilladelse til virksomheden RGS Nordic, Askelunden 24, 4130 Skælskør, der har udledning til Agersø Sund. Processen er ikke så fremskreden at der er kendskab til ændringer i belastningen af udledningen.

Kloakering af sommerhusområdet Frølund Fed, som forventeligt vil mindske næringsstofbelastningen til Storebælt.

Tude Å projektet forventes gennemført i løbet af 2022-2023. Det færdige projekt skal bidrage til reduktion af næringsstofudvaskningen til Musholm Bugt/ Smålandsfarvandet. Projektet forventes at kunne reducere udvaskningen af ca. 31 tons N år⁻¹.

Andet

Aktiviteter, som ikke kan karakteriseres som planer og projekter, men identificeret i forhold til trusler baseret på Natura 2000 - basisanalyse 2022-2027 for N173, N162, N169 og N116 omfatter:

- Fiskeri med bundsløbende redskaber (bundtrawl, bomtrawl og snurrevod)
- Fiskeri med ikke-bundsløbende fiskeriredskaber (garn, pelagiske redskaber, som er pelagisk trawl og not, samt andre passive redskaber)

Aktiviteter, som ikke kan karakteriseres som planer og projekter behandles ikke yderligere.

7.4.7 Usikkerhedsanalyse

De anvendte numeriske modeller for området Smålandsfarvandet /8/ /9/ med Bisserup Havbrug er magen til de anvendte modeller i det Nordlige Bælthav /161/ /162/. Usikkerhedsanalysen fra det nordlige Bælthav er derfor også repræsentativ for modelusikkerheden i det Smålandsfarvandet. Nedenfor refereres den udførte usikkerhedsanalyse og resultaterne for den Nordlige Bælthavs model /163/.

Tabel 7-9 Parametervariationen i usikkerhedsanalysen.

Parameter	Ændring i sensitivitetsanalysen
Maksimal græsningsrate	-50%
Mineralisering af havbrugsmateriale (temperatur afhængig)	+100%
Resuspensionskriterie for havbrugsmateriale	+100%

Sensitivitetsmodelleringen er gennemført for situationen med 5 havbrug kumuleret ved Horsens Fjord området i nutidssituationen, og alene for modellering for året 2014. Resultatet vurderes imidlertid at være lige så repræsentativ for Smålandsfarvandet og påvirkningsarealerne i kapitel 8 bestemt ud fra 5 års modellering (2014-2018) for de 5 havbrug kumuleret, og også for de enkelte havbrug og for situationen med reduceret kvælstofbelastning.

Resultatet af sensitivitetsmodelleringen er, at den statistiske spredning på de beregnede påvirkningsarealer i middel er opgjort til 28%. For meget små arealer er der større relativ spredning som følge af modellens begrænsede rumlige opløsning.

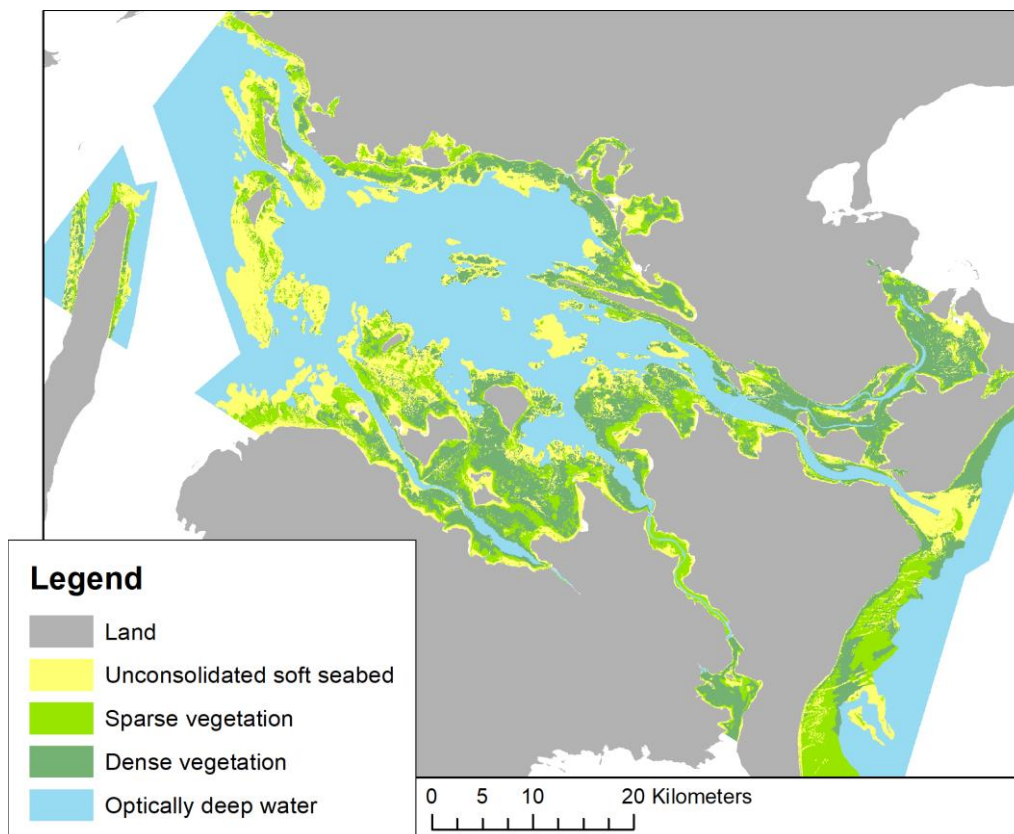
Sensitivitetsanalysen viser endvidere, at der ikke optræder påvirkninger i andre naturtyper eller nøgleelementer end fundet ved scenarierne i denne rapport.

Denne opgjorte usikkerhed for påvirkningsarealerne er en lav værdi generelt set for økologiske modeller, matchende fuldt ud hvad der er opnåeligt med nutidens modelværktøjer. Den viser således, at de beregnede påvirkningsarealer er robuste estimater, som kan anvendes med høj konfidens i vurderingen af risiko for skade på naturtyperne og nøgleelementerne i Natura 2000-områderne.

7.5 Satellitdata

Kortlægningen af bundvegetation fra satellitter er baseret på bio-optiske modeller, der bestemmer parametre for atmosfæren, vandsøjlen, vanddybden og reflektans fra havbunden. Modellen beregner lysets nedtrængning gennem vandsøjlen som en funktion af indholdet af organisk og uorganisk materiale, samt hvad der er på havbunden. Klassifikation af bundvegetationen optimeres med støttedata fra NOVANA transekter /80//79/.

Kortlægningen er oplyst som dækkende ud til ca. 7 m dybde (Figur 7-5). På større vanddybder ud til vegetationens dybdegrænse er arealerne med bundvegetation extrapoleret fra de foreliggende satellitdata (se kap. 8.2.1).



Figur 7-5 Bundvegetationens udbredelse ud til 7 m dybde, registreret via satellitdata (2018).

7.6 Indsamling af data i området

Indsamling af data i området omfatter indsamling af sedimentprøver og optagelse af videotransekter ved Bisserup Havbrug. Sedimentprøverne blev analyseret for tørstofindhold, glødetab og kobber, med det formål at:

- Verificere modelleret fodaftryk for organisk berigelse af sedimentet
- Vurdere og dokumentere evt. overkoncentration af kobber på havbunden i havbrugsområdet, som følge af anvendelse af kobberholdigt antibegrøningsmiddel på havbrugsnettene
- Identificere evt. ikke kortlagte ålegræsbede eller f.eks. biogene rev tæt på havbruget.

Bisserup Havbrug er således blevet undersøgt for at dokumentere evt. påvirkning af nærområdet. Der blev gennemført prøvetagning og videoinspektion på 4 transekter (4 stationer pr transekt). Retninger for transekter er bestemt fra det modellerede fodaftryk for den organiske berigelse af sedimentet. Desuden er der gennemført en vurdering af, om anlægget kunne påvirke ikke-tidligere kortlagte ålegræsbevoksning og rev i nærheden.

Prøvetagningen omfattede:

- **Video:** Videooptagelser starter tættest forsvarligt på opdrætsringene og videokameraet trækkes lige over havbunden med en hastighed, der muliggør en beskrivelse af havbunden og dens tilstand. Der noteres for synlige spor fra havbrugets drift.
- **Bundprøver:** Der udtages én kajakprøve og to van Veen (250 cm²) per station. Kajakprøven udtages til beskrivelse af sedimentsøjlen (sammensætning og farver i dybden). De øverste 2 cm af sedimentet i Van Veen Prøverne udtages og blandes og der udtages to delprøver på hver 150 gram til hhv. tørstof/glødetanalyse.

Prøvetagning blev gennemført ved Bisserup Havbrug d. 31. august 2021 i en periode med længe-revarende svage vindforhold og derved potentiel stor risiko for ophobning af organisk materiale på havbunden og stor bestand af fisk på havbruget (sent på produktionssæsonen).

7.7 Fugle

For vurdering af påvirkning af fugle anvendes en GIS metode. Vurderingen af påvirkningen af havbrugene på fuglebeskyttelsesområderne F96 (=N162, Figur 5-1) og F81 (=N169, Figur 5-1) er udført for de relevante fuglearter, der er på udpegningsgrundlaget for området (Tabel 5-3), samt relevante arter på Annex I (EU Birds Directive 1979 /107/). Vurderingen dækker såvel effekter af selve Bisserup Havbrug og påvirkninger fra sejlruterne og sejladsen til og fra Bisserup- og Karrebæksminde Havn. For ynglefuglene er påvirkningen fra havbrugene vurderet ud fra oplysninger om fuglearternes tilstedeværelse i områderne jvf. Natura 2000 Basisanalyse 2022-2027 /18/ /19/ /21/. For trækfuglene er påvirkningen af havbrugene, herunder sejladsen, vurderet ud fra en kortlægning af arternes habitatvalg i indre danske farvande.

Betydningen af påvirkningen af fuglene er vurderet ud fra den tilgængelige viden om de enkelte arters respons på havbrug og sejlads med langsomme (10 knob) både. For ynglefuglene er minimumsafstanden fra ynglelokaliteterne til sejlruterne anvendt som basis for vurderingen, og for trækfuglene er graden af overlap mellem artsspecifikke påvirkningszoner omkring sejlruterne og områder med god habitatkvalitet anvendt som basis.

Habitatkortlægningen af kernehabitat er foretaget på baggrund af ekspertvurderinger ud fra de arts-specifikke habitat-præferencer med hensyn til relevante topografiske, hydrodynamiske og benthiske forhold: vanddybde, AIS skibstrafik, salinitet, substrattype, forekomst af muslinger og ålegræs og afstand til land, Tabel 7-10. Kortene for de enkelte habitatkomponenter og for det endelige habitatindeks er skaleret til 0-1, og vurderingen af overlap med påvirkningszonerne omkring sejlruterne

er efterfølgende foretaget som en GIS-analyse af overlap med områder med et habitat-indeks over 0,5.

Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det, at mere end halvdelen af en arts samlede habitat-præferencer er opfyldt. Områder, der opfylder dette kriterium, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for trækfuglene på udpegningsgrundlaget. Det antages at fuglene er jævnt fordelt over deres kernehabitat. Der forventes således at være ligefrem proportionalitet imellem en trækfugls kernehabitat og artens udbredelse uden for yngletiden.

Påvirkningszonerne omkring sejlrufterne er baseret på ekspertvurderinger i /99/.

Tabel 7-10 Habitat-præferencer anvendt til kortlægningen af trækfuglenes habitat for F96 og F81.

Art	Vand-dybde (m) ²	AIS skibstrafik ¹	Salinitet (psu) ²	Sediment-type ¹	Muslinge-indeks ²	Forekomst af under-vands-vegetation ²	Afstand til land
Rød/sortstrubet lom	10-30m	Lav trafik					>2km
Knopsvane/sangsvane*	<5m					Højt	
Grågås/bramgås/sædgås*	<3m					Højt	
Skeand/spidsand/krikand*	<2m					Højt	
Taffeland/troldand*	<8m						<1km
Lille skallesluger*	<5m						<1km
Fløjlsand	10-20m	Lav trafik	< 32 psu	Sand og stenet	højt		>2km
Ederfugl	<15m	Lav trafik		Sand og stenet	højt		
Blishøne*	<5m					Højt	<2km

¹ <https://emodnet.ec.europa.eu>

² DHI modeldata

* Til habitatkortlægningen for svaner, gæs, svømmeænder, Taffel/Troldand, Lille skallesluger og Blishøne er anvendt data i 10x10m opløsning.

Tabel 7-11 Ekspert-vurderede flugtafstande for udvalgte trækfugle på udpegningsgrundlaget ved langsom sejlads (10 knob) /99/ /106/.

Art	Langsamtsejlende båd (10 knob) Flugtafstand (m)
Rød/sortstrubet lom	1000
Knop/sangsvane	2000
Grågås/bramgås/sædgås	2000
Skeand/spidsand/krikand	1500
Taffeland/troldand	1500
Lille skallesluger	1500
Fløjlsand	2000
Ederfugl	1500
Blishøne	1000

Generiske og standardiserede kriterier for påvirkning på fugle fastlægges baseret på bedst tilgængelig viden om forstyrrelsens indvirkning på ynglende vandfugle og trækfugle. Påvirkning på bestemte funktioner i et område vurderes for det konkrete Natura 2000-område. Vurderingerne er baseret på produktionsforholdene ved de aktuelle havbrug (sejlads, fodring, udlægning, høst osv.) og sammenlignes også med andre sejladsaktiviteter beskrevet ved AIS data og underbygges endeligt af en ekspertvurdering, der inkluderer alle relevante trusler i relation til mulige påvirkninger på lokale populationer og bevaringsstatus. Påvirkninger kan klassificeres som værende potentielt betydelige (væsentlige påvirkning kan ikke udelukkes), hvis følgende kriterie er opfyldt:

- Den samlede forstyrrelse (som følge af havbrugsdrift) svarer til >10% af kerne-habitatet i Natura 2000-området, medmindre det kan udelukkes, at forstyrrelse af >10% af kerne-habitatet vil resultere i en reel populationseffekt for arten.

Kriterier for fugle og havpattedyr er baseret på EU, HELCOM og OSPAR-standarder /58/ /90/ /91/, fastsat for at sikre at marine aktiviteter ikke hindrer "gunstig bevaringsstatus" for fugle.

Vurderingen dækker påvirkninger fra sejlruterne og sejladsen til og fra Bisserup- og Karrebæksminde Havn for Bisserup Havbrug. Bisserup Havbrug vurderes ikke kumuleret med andre havbrug i Smålandsfarvandet, da der ikke er sammenfald i fuglebeskyttelsesområder med mulig forstyrrelse.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger af fuglenes fødegrundlag og fourageringsmuligheder vurderes på baggrund af påvirkning af naturtyper og nøgleelementer, foranlediget af udledning af næringsstoffer, organisk materiale og medicin og hjælpestoffer, som præsenteret i kapitel 8 og vurderet og diskuteret i kapitel 9.

7.8 Havpattedyr

For vurdering af påvirkning af havpattedyr anvendes ligeledes en GIS metode. Støj fra danske havbrug omfatter lyde fra daglig drift i produktionssæsonen og fra udlægning i foråret og indtagning og høst i efteråret. Virkningerne af støj kan spænde fra kortvarige adfærdsreaktioner og flugtafærd til dyrelidsmaskering og midlertidige/langvarige høretab.

Til at vurdere virkningen af støj fra havbrug anvendes det laveste kriterie for støj, der kan medføre adfærdsmæssige reaktioner hos havpattedyr, på 140 dB re1µPa²s SEL /92/ /94/ /95/ /96/ /111/. For havpattedyr, inklusiv på Bilag IV arter, anvendes normalt en grænse på 1% /58/ /93/ af Natura 2000

området areal som grænse. Imidlertid er denne sammenhæng kun reel, hvis havpattedyrene ikke er i stand til at bevæge sig eller undgå trusler, hvilket ikke er tilfældet for påvirkning fra havbrug. Kriteriet er således sat som en forsigtighedsgrænse, der betragtes som den kritiske grænse for relativ forstyrrelse /58/ /93/. For sæler er den kritiske grænse for procentvis forstyrrelse ligeledes sat til 1%. Grænsen for sæler sættes ofte til 10% og kriteriet på 1% er derfor konservativt.

Den effektive forstyrrelsesafstand (afstanden inden for hvilken marsvin vil fortrække) afhænger af hvilket fartøj der anvendes ved havbruget. Ved Bisserup Havbrug anvendes fartøj med støjkilde niveau på 175 dB re 1 μ Pa at 1m /97/. Ud fra en konservativ antagelse anvendes en geometrisk spredning af lyd på 17 log (r). Antagelsen er konservativ, da de lave vanddybder i området reelt giver et meget højere svækkelse af spredningen af lyd /98/. Ved anvendelse af geometrisk spredning af lyd på 17 log (r) fås en effektive forstyrrelsesafstand på 120 m for den aktuelle type fartøj.

Forstyrrelse foranlediget af den eksisterende skibstrafik er opgjort ved standardiserede AIS data fra 2021 /110/.

Vurderingen dækker påvirkninger fra sejlruterne og sejladsen til og fra Bisserup- og Karrebæksminde Havn for Bisserup Havbrug. Bisserup Havbrug vurderes ikke kumuleret med andre havbrug i Smålandsfarvandet, da der ikke er sammenfald i habitatområder med mulig forstyrrelse.

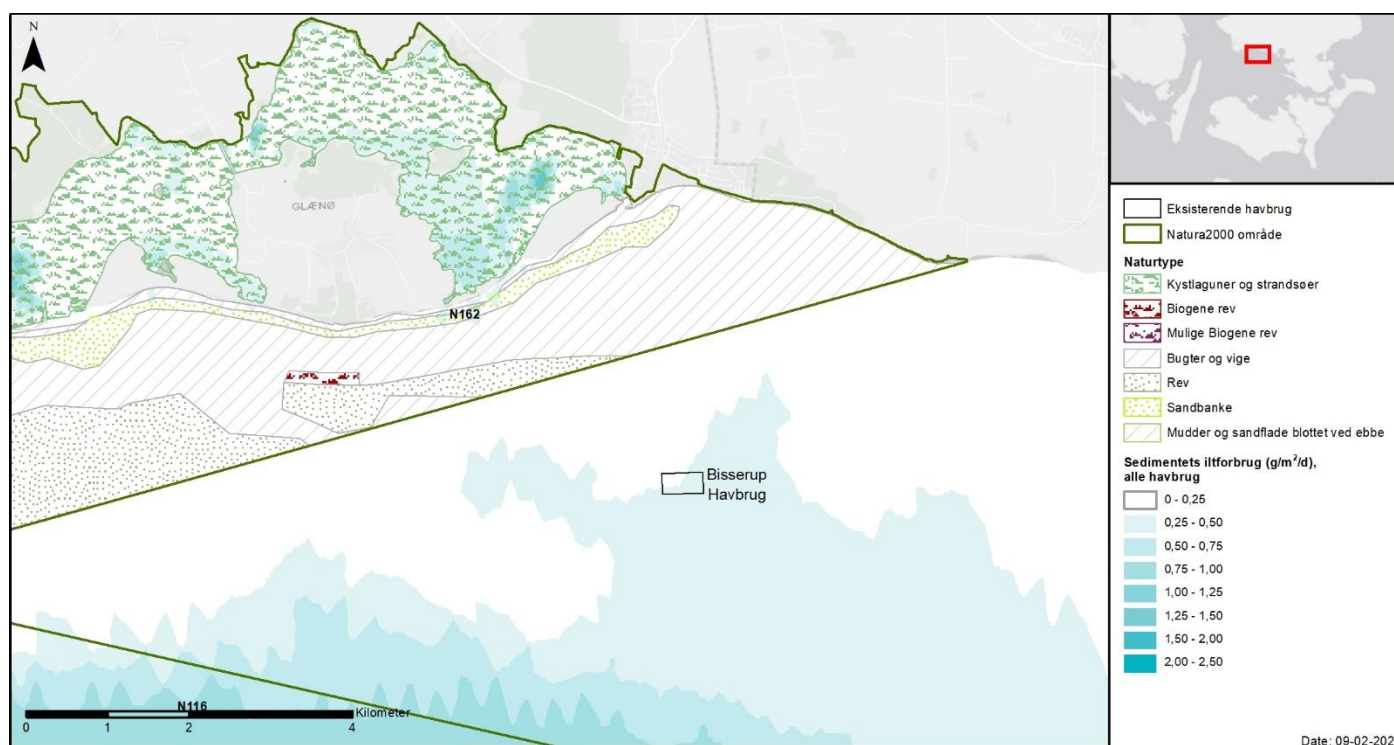
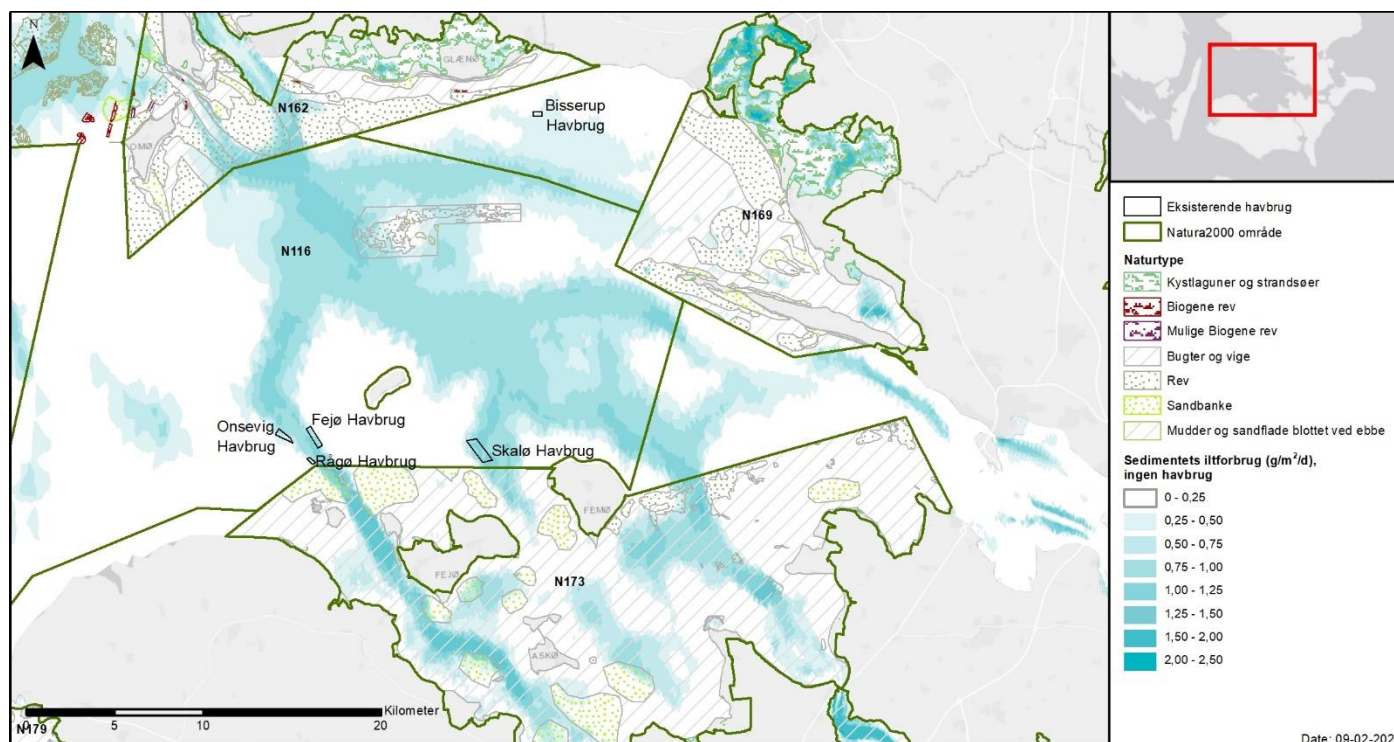
Eutrofieringsrelaterede påvirkninger af havpattedyrenes fødegrundlag og fourageringsmuligheder vurderes på baggrund af påvirkning af naturtyper og nøgleelementer, foranlediget af udledning af næringsstoffer, organisk materiale og medicin og hjælpestoffer, som præsenteret i kapitel 8 og vurderet og diskuteret i kapitel 9.

8 Resultater

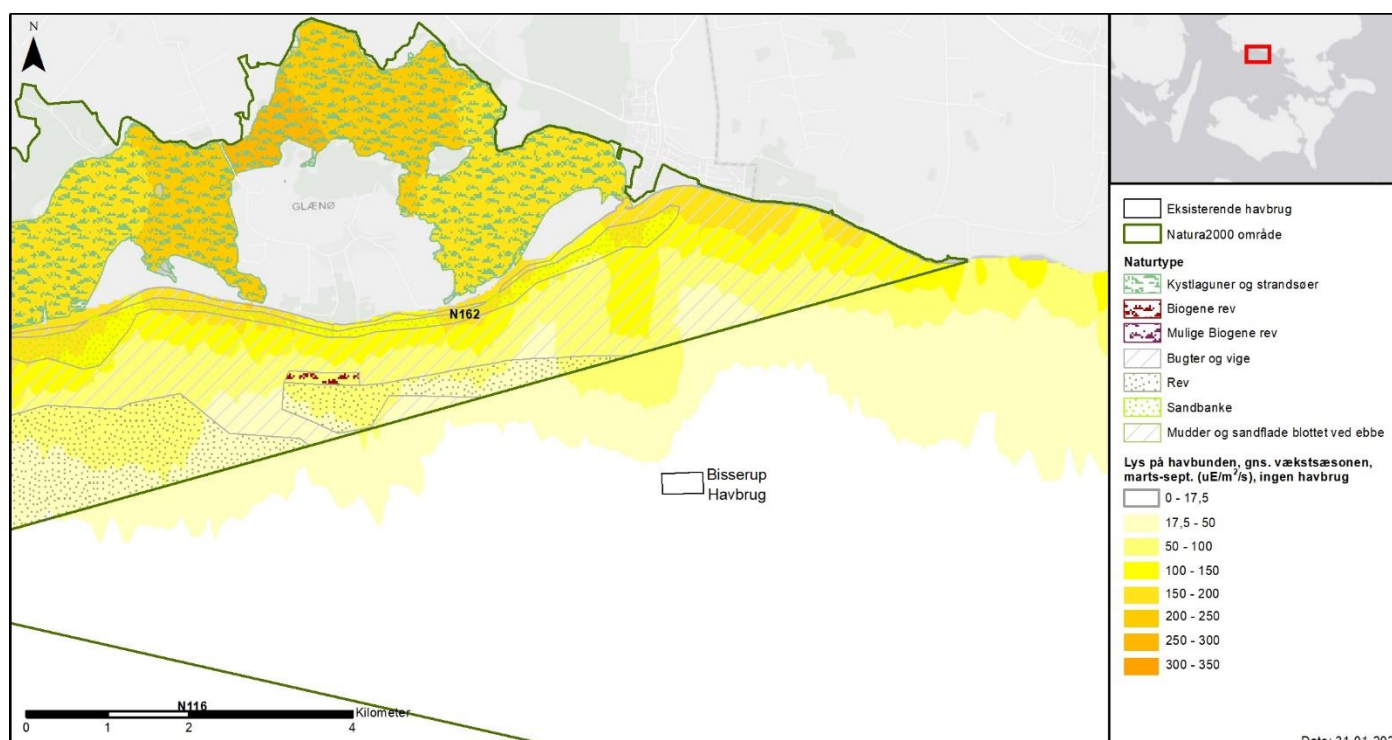
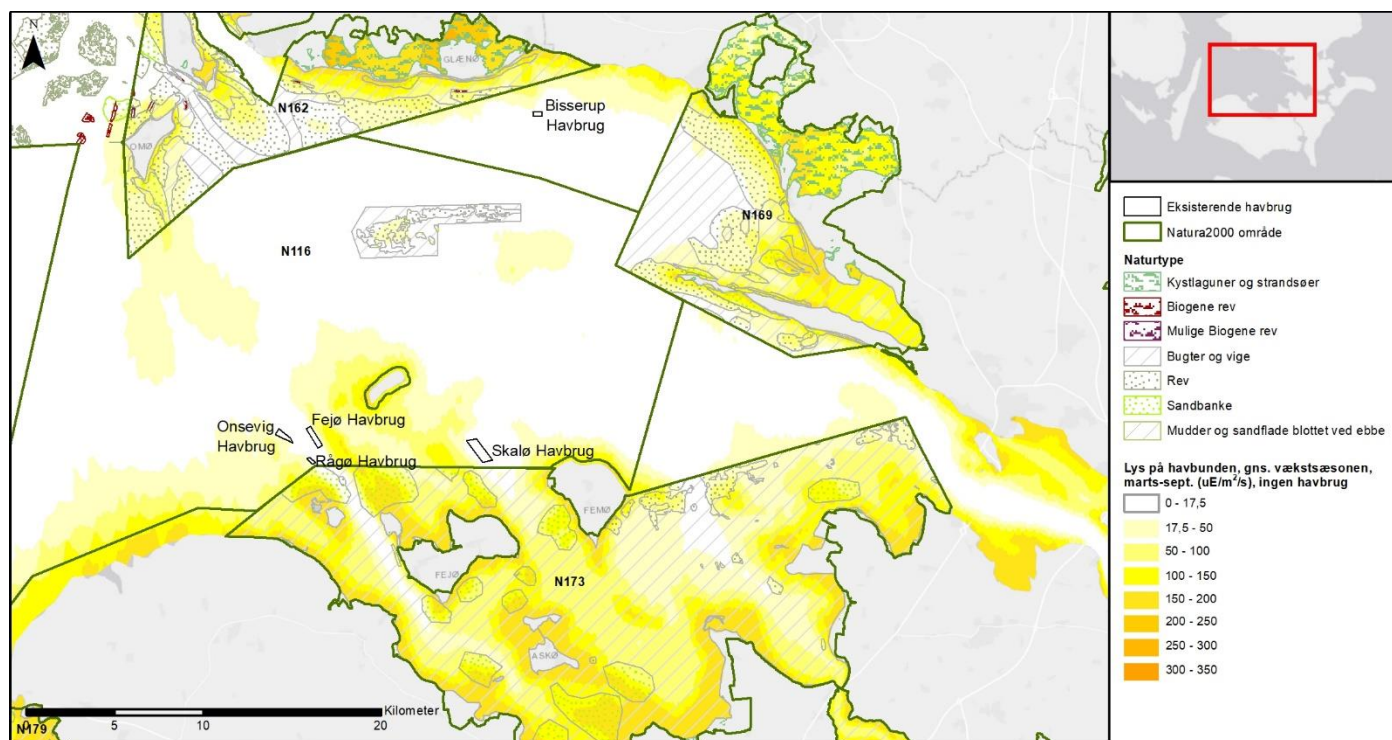
8.1 Naturtyper og nøgleelementer

For beskrivelse af de scenarier, der ligger til grund for resultaterne præsenteret i dette kapitel, henvises til afsnit 7.4.5. Scenariemodellering udføres ved to sæt scenarier, omfattende forhold repræsenterende nuværende økologisk tilstand, 2014-2018 (afsnit 8.2) og forhold med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land (afsnit 8.3). Begge scenarier vurderer påvirkningen af Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug i området. Resultaterne præsenteret i dette kapitel er baseret på ændringer for indikatorerne i vurderingskriterierne som præsenteret i afsnit 7.2. Ændringer foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug i området er beregnet i forhold til situationen uden det/de pågældende havbrug. Forholdene for situationen uden havbrug er for sedimentets iltforbrug vist i Figur 8-1, for lys ved havbunden i Figur 8-2 og for ilt i bundvandet i Figur 8-3.

I overensstemmelse med udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne nr. 116, 162, 169 og 173 (N116, N162, N169 og N173) er ændringerne præsenteret som påvirkede arealer af naturtyper og nøgleelementerne ålegræs, bundvegetation (defineret som makroalger og ålegræs observeret med satellit, jfr. kapitel 7.5), benthiske mikroalger og bentisk fauna. De påvirkede arealer er opgjort i hektar (ha) og procent (%) af de aktuelle arealer.

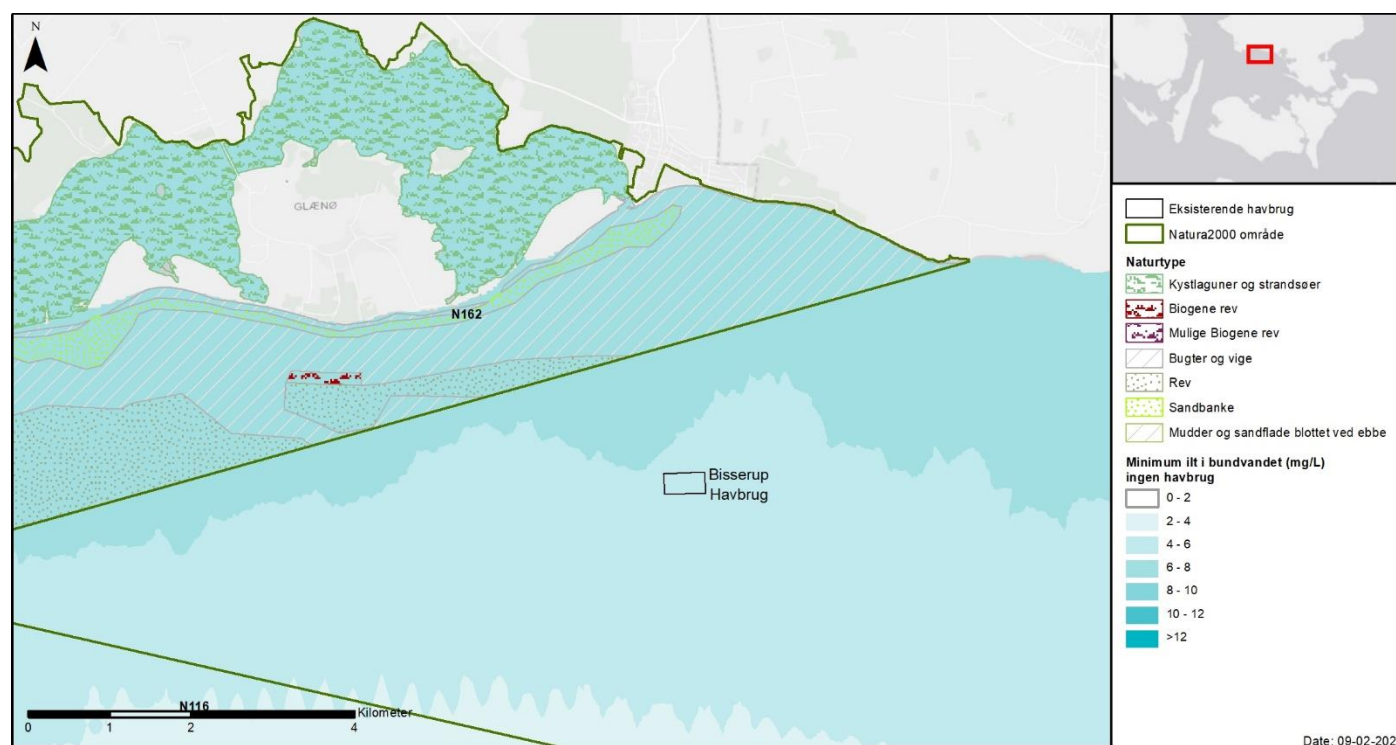
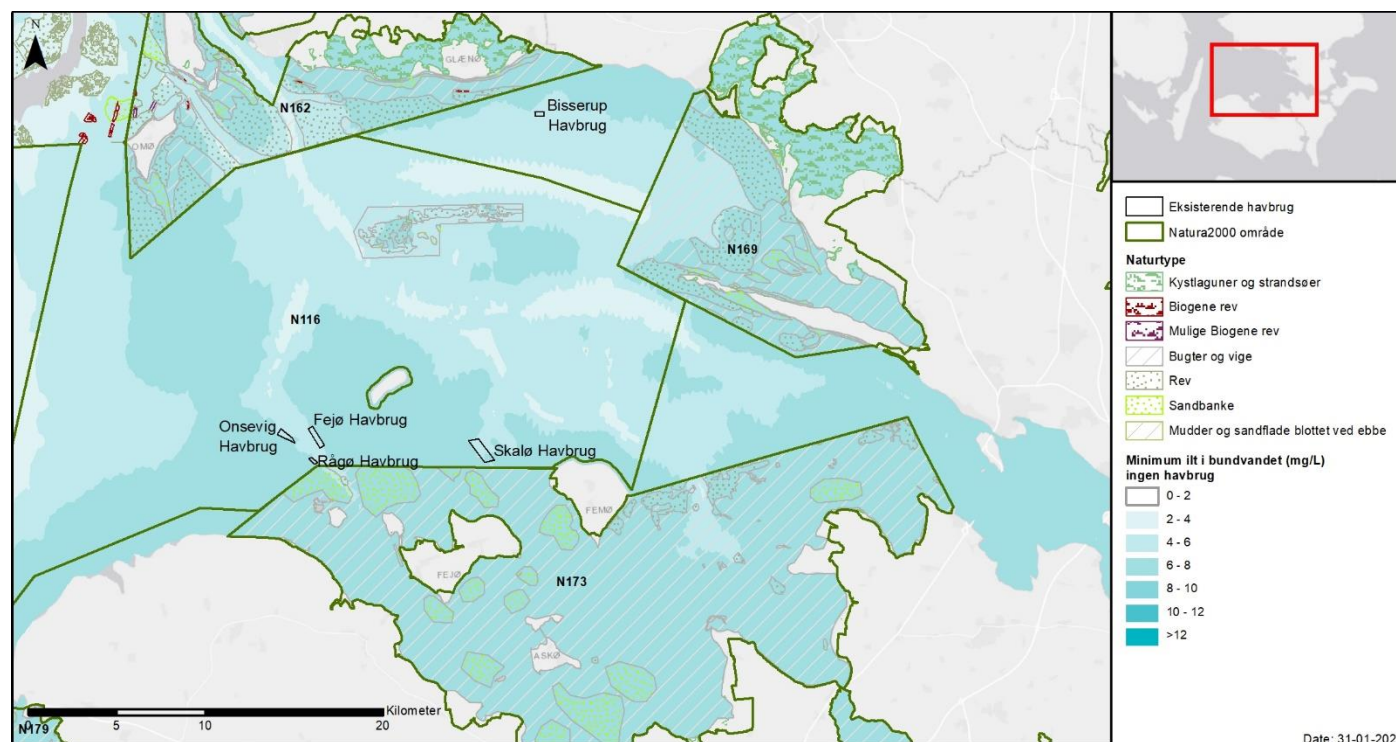


Figur 8-1 Oversigt over sedimentets årgennemsnitlige iltforbrug ($\text{g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$) i perioden 2014-2018. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Date: 31-01-2022

Figur 8-2 Oversigt over gennemsnitligt lys ved havbunden ($\mu E m^{-2} s^{-1}$) i bundplanternes vækstsæson fra marts - september i perioden 2014-2018. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-3 Oversigt over minimum ilt i bundvandet (mg L^{-1}) i perioden 2014-2018. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

8.2 Påvirkning af naturtyper under nuværende økologiske tilstand (nutidsforhold)

8.2.1 Bisserup Havbrug

Virkning af udledning af næringsstoffer og organisk materiale

Nøgleindikatorer

Vurderingskriterie 1 - Sedimentation af organisk materiale

Direkte påvirkning af struktur og funktion af naturtyper, forårsaget af mekanisk begravelse fra havbrugsdrift, defineres for *bunddyr* som området/arealet, hvor sedimentation af (organisk) materiale fra havbruget, dvs. den mekaniske begravelse, overstiger 10 mm øjeblikkelig lagtykkelse (uafhængigt af varighed af begravelsen).

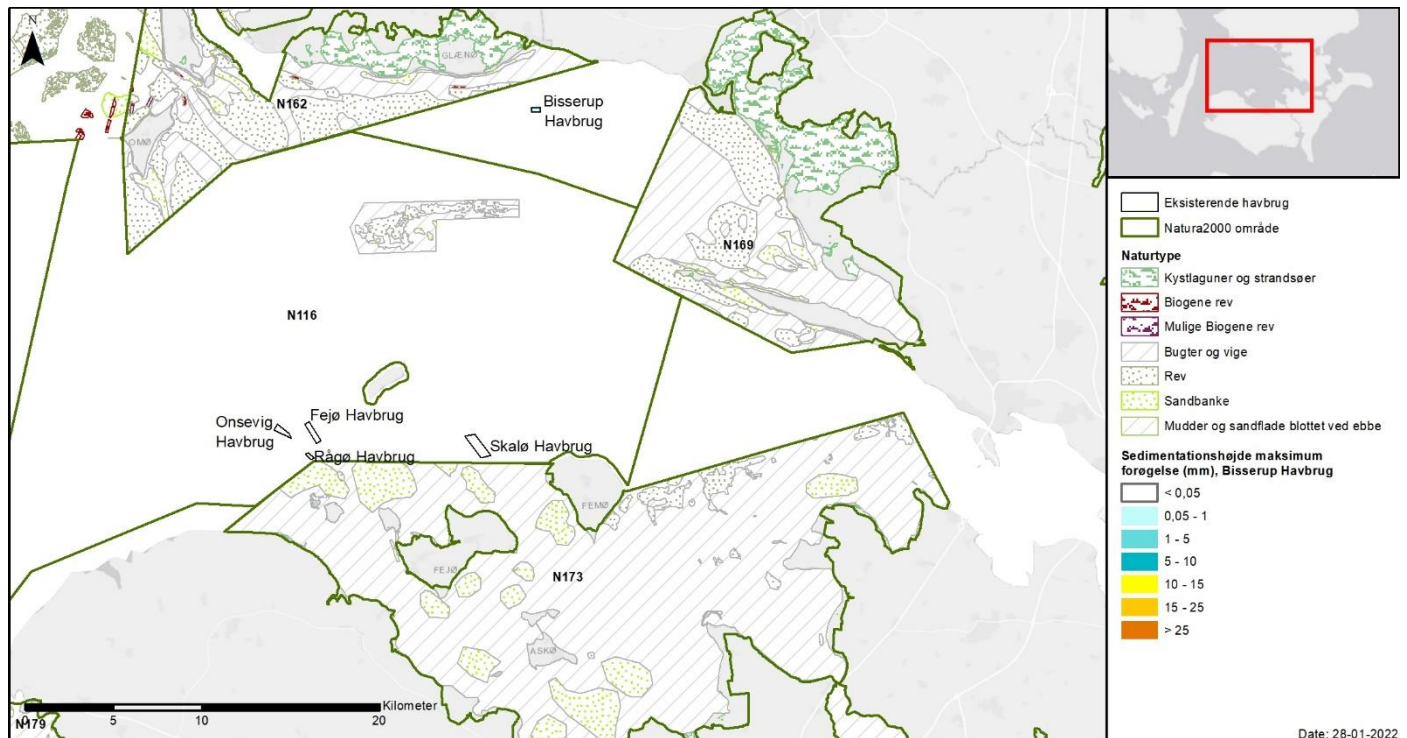
Direkte påvirkninger af bundplanter defineres som området/arealet, hvor det sedimenterede lag af (organisk) materiale fra havbruget overstiger 10 mm for *makroalger og frøplanter (ålegræs)* i 10 sammenhængende døgn i løbet af produktionssæsonen, inden resuspension ved strøm og bølger fjerner dele eller hele det sedimenterede lag fra lokaliteten.

De anvendte kriterier er nærmere beskrevet i afsnit 7.3.1.

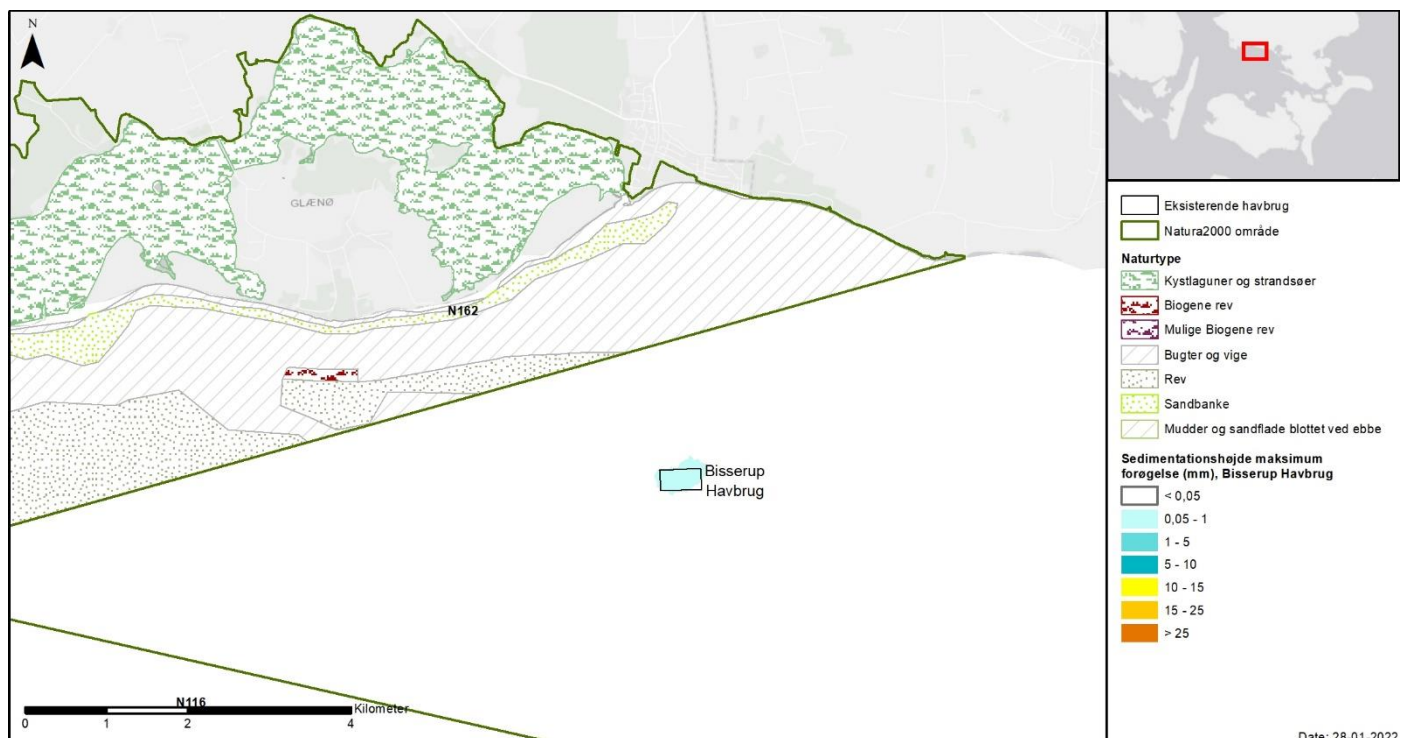
Af Figur 8-4 fremgår det, at den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde, foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug, i 5 års perioden er < 1 mm. Ændringer op til 1 mm forekommer lokalt i og umiddelbart uden for havbrugsområdet ved Bisserup i en afstand på op til 200 m nordøst for havbruget.

Den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde, foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug, er derved under kriteriet for påvirkning fra sedimentation på bundplanter og bunddyr på 10 mm, som beskrevet i afsnit 7.3.1, og kan derfor ikke betragtes som en påvirkning.

Det bemærkes, at den opgjorte maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde i Figur 8-4 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde i ethvert givent punkt, på ethvert givent tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Date: 28-01-2022



Date: 28-01-2022

Figur 8-4 Maksimal tilføjede sedimentationshøjde (mm) ved og omkring Bissrup Havbrug i 5- års perioden. Sedimentationshøjde på > 10 mm angiver grænsen for mekanisk påvirkning foranlediget af sedimentation af organisk materiale. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Vurderingskriterie 2 - Organisk berigelse af sedimentet

Sedimentets iltforbrug øges ved organisk berigelse. Et iltforbrug på $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ repræsenterer den øvre grænse for observeret iltforbrug i "upåvirket sediment", i Horsens Fjord i sommermånederne /67/ og Århus Bugt /68/, hvilket vurderes at være repræsentativt for de indre danske farvande.

Det maksimale ugegennemsnitlige iltforbrug i sedimentet på $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ anvendes derfor som grænsen for opgørelsen af, hvornår der forekommer påvirkning ved havbrugsdrift. Påvirkning på naturtypens struktur og funktion er opgjort som forøgelse på minimum $0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ (ugegennemsnit).

"Høj" påvirkning af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger og bundfauna er defineret ved en øgning i iltforbruget på $>1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$, f.eks. ved en stigning i iltforbrug fra $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ til $2 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$.

De anvendte kriterier er samlet i Tabel 7-1 i afsnit 7.3.2.

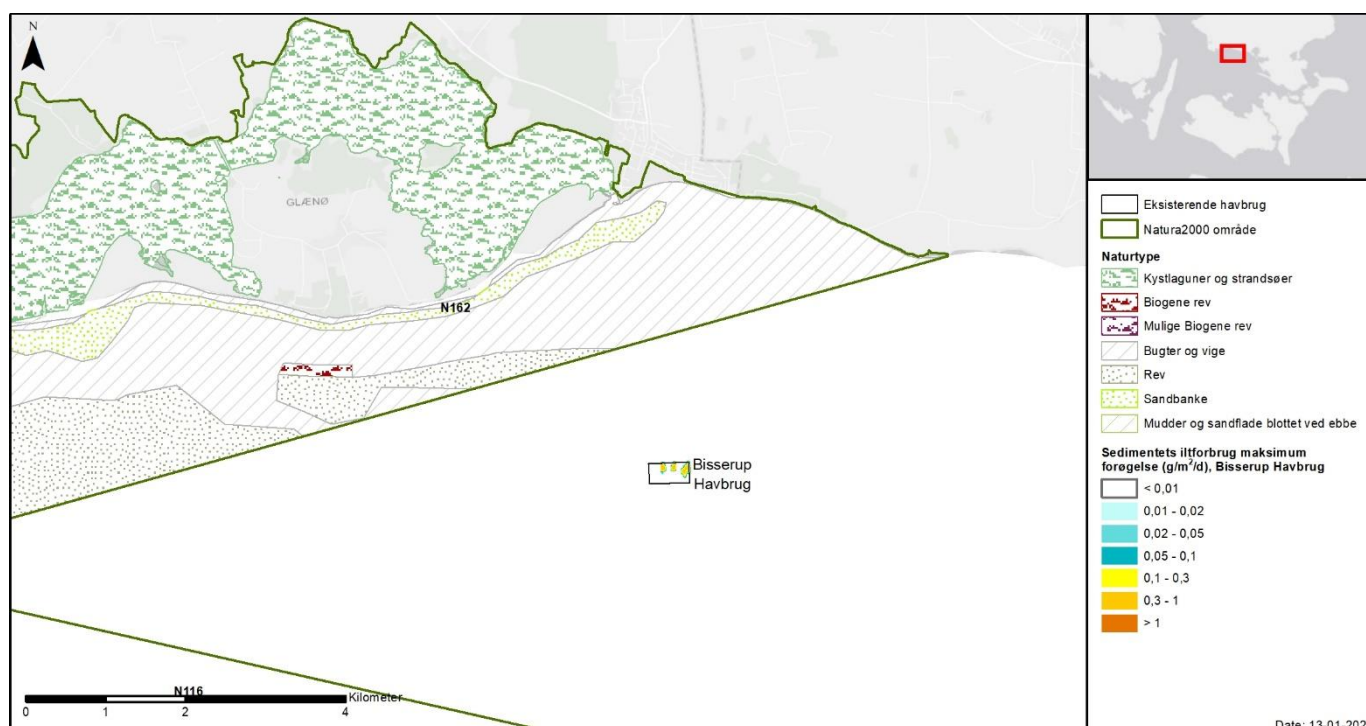
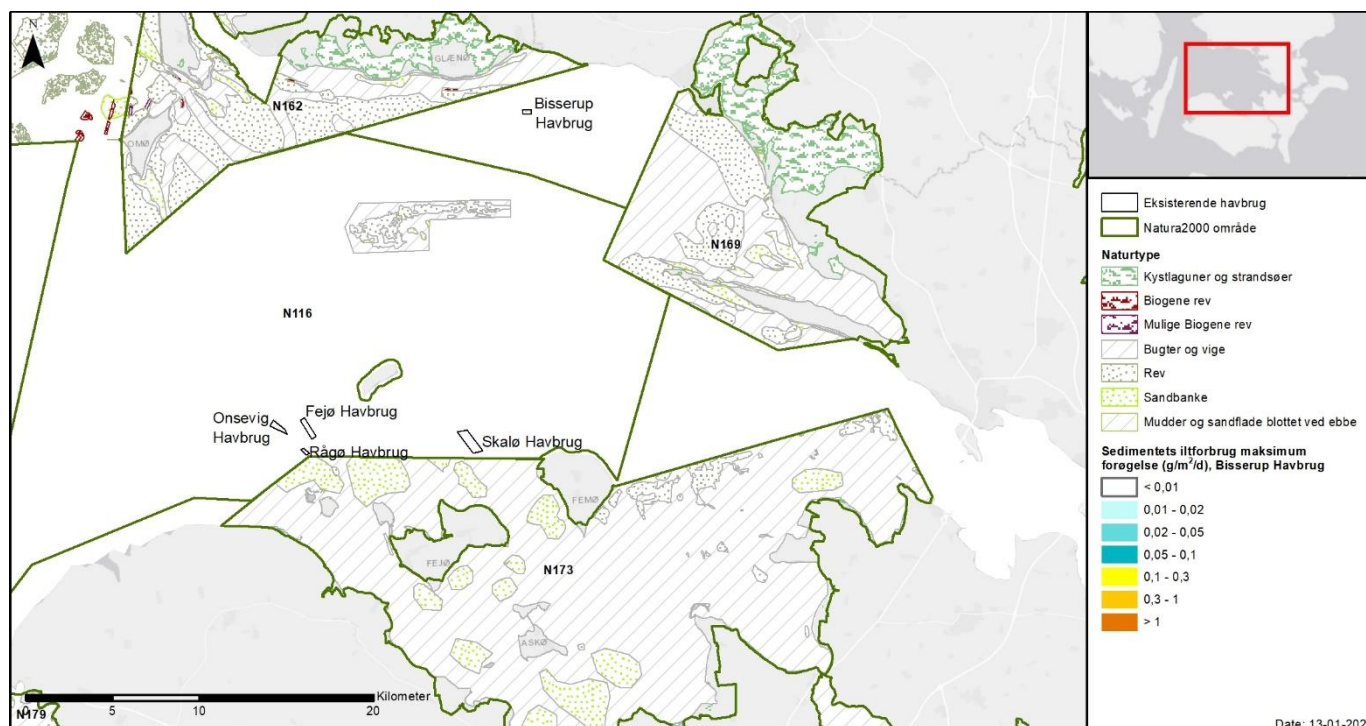
Af Figur 8-5 fremgår det, at den største ændring i gennemsnitlig ugentligt iltforbrug i sedimentet (i 5-års perioden) ved iltforbrug $> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ er over kriteriet på $0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$. Ændringer op til $<1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ forekommer lokalt i havbrugsområdet ved Bissrup Havbrug. Påvirkninger (ændring over $0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$) forekommer ikke andre steder.

Ændringer i sedimentets iltforbrug helt lokalt omkring opdrætsringene foranlediget af produktionen ved Bissrup Havbrug er derved over kriteriet for sedimentets iltforbrug, som beskrevet i afsnit 7.3.2, og kan derfor betragtes som en påvirkning.

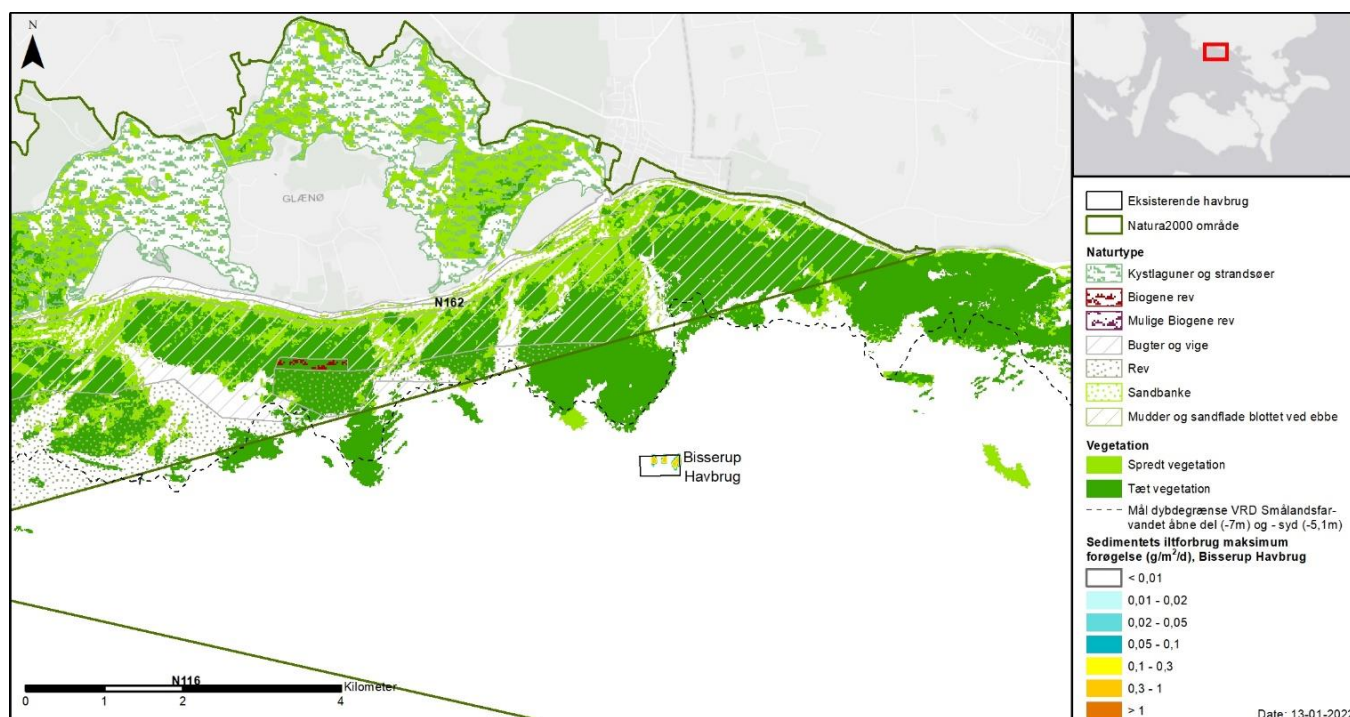
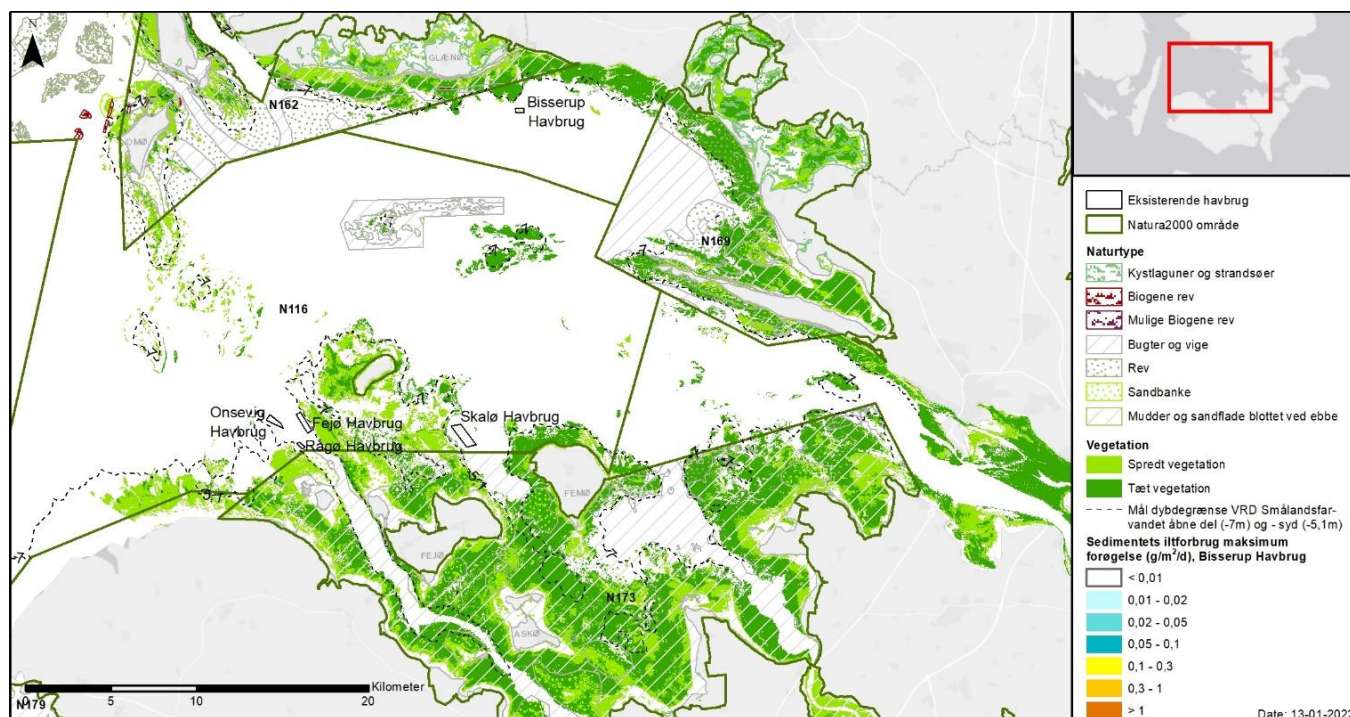
Påvirkningen foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug når dog ikke ud i noget Natura 2000-område og berører således ikke nogen naturtyper.

Der er ikke bundvegetation i de påvirkede områder, og der kan derfor ikke identificeres påvirkninger af bundvegetationen som følge af ændringerne i sedimentets iltforbrug (Figur 8-5).

Det bemærkes, at den opgjorte ændring i gennemsnitlig ugentligt iltforbrug i sedimentet i Figur 8-5 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i gennemsnitlig ugentligt iltforbrug i sedimentet i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018. Den maksimale ændring optræder kun kortvarigt i roligt vejr i perioden juli-august og varierer ikke meget fra år til år.



Figur 8-5 Maksimal ændring i gennemsnitligt ugentligt iltforbrug i sedimentet i 5-års perioden i forhold til naturtyper for Bissrup Havbrug. Maksimal øgning i gennemsnitligt ugentligt iltforbrug $> 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-6 Maksimal ændring i gennemsnitligt ugentligt iltforbrug i sedimentet i 5-års perioden for Bisserup Havbrug, i forhold til udbredelsen af bundvegetation (makroalger og ålegræs) opgjort ved satellitdata. Det bemærkes, at satellitdata kun dækker ud til en dybde på 7 m. Maksimal ændring i gennemsnitligt ugentligt iltforbrug $> 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bisserup Havbrug.

Vurderingskriterie 3 - Lys på havbunden

Reduktioner på $>2,5\%$ af lyset ved havbunden i områder med maksimal gennemsnitlig lysintensitet ved havbunden igennem vækstsæsonen på $< 300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ anvendes som kriteriet for lyspåvirkninger på bundvegetationen (ålegræs og makroalger) og benthiske mikroalger.

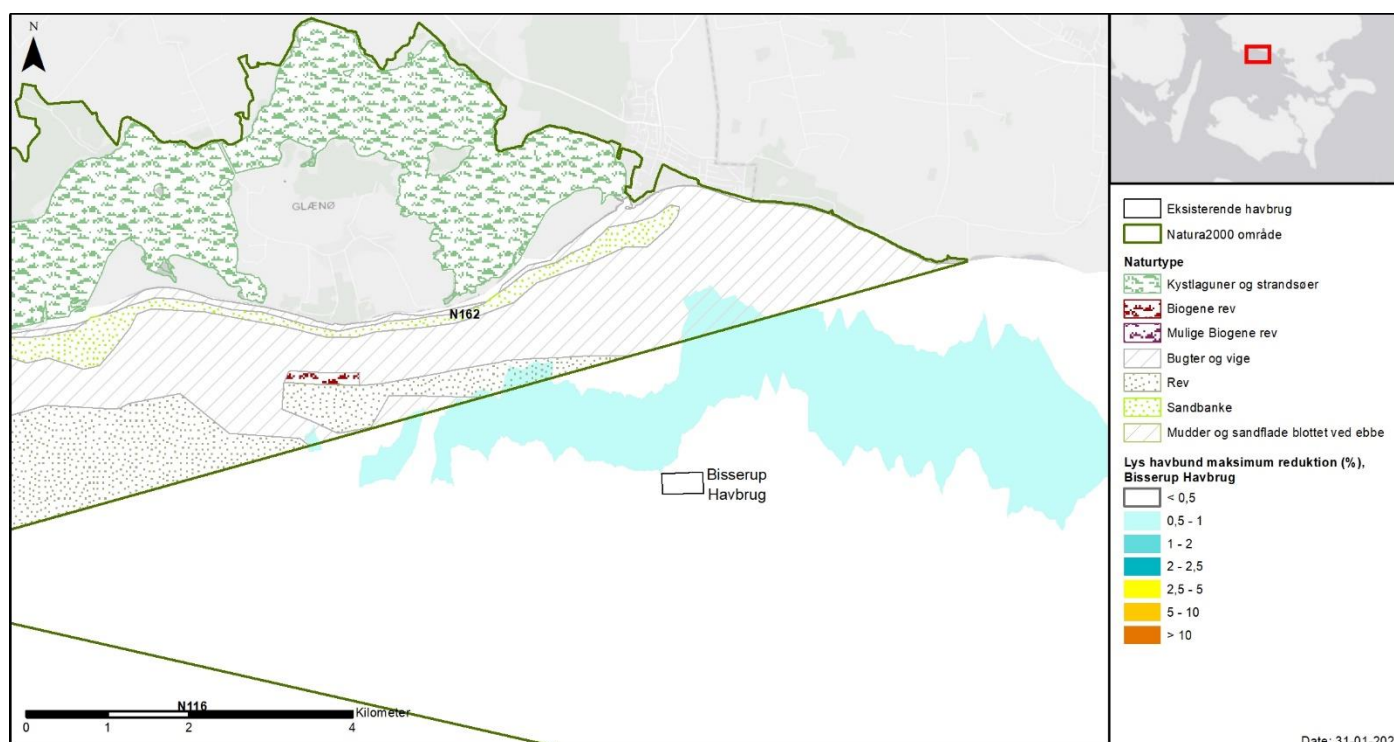
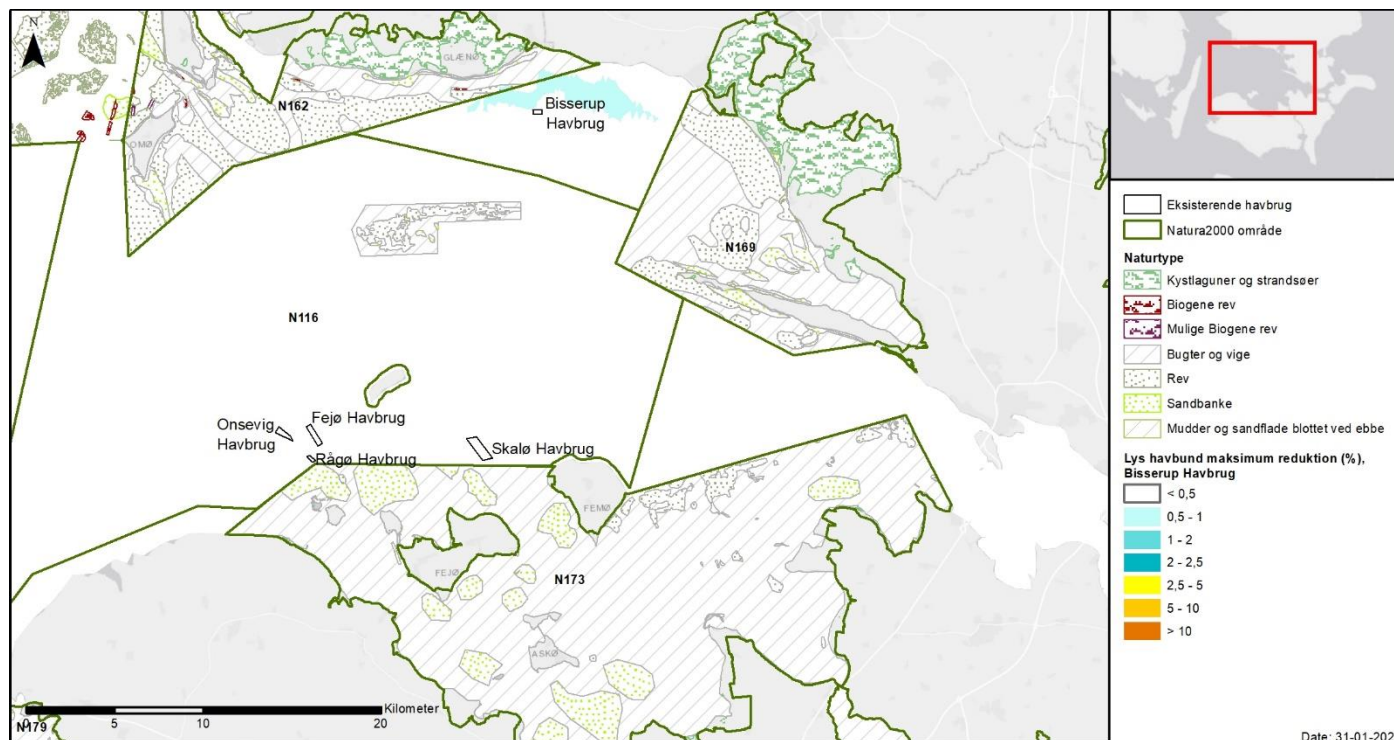
Kriteriet på $>2,5\%$ reduktion af lyset ved havbunden anvendes dog kun ud til dybdegrænsen for større løvformede makroalger (f.eks. *Delileseria sp.*). Dybdegrænsen for makroalger, og derved dybden hvortil kriteriet anvendes, defineres ved den dybde, hvor lyset ved havbunden udgør 5% af overfladelyset, eller $17,5 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$, modsvarende lyskompensationspunktet for en række arter og vegetationssamfund /69/ /78/. Under denne grænse vil der ikke være nogen påvirkning af en lysreduktion /70/. Endvidere betragtes reduktion i dybdegrænsen for makroalger (5% af overfladelyset, eller $17,5 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$) og ålegræs (16% af overfladelyset, eller $56 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$) som "høj" påvirkning af vegetationen.

De anvendte kriterier er samlet i Tabel 7-2 i afsnit 7.3.3.

Af Figur 8-7 fremgår det, at den største procentvise ændring i lys på havbunden i lysintervallet $17,5 - 300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ er $< 1\%$. Ændringer på 0,5 - 1% forekommer vest, nord og øst for Bisserup havbrugsområde i en afstand på op til 6500 m.

Ændringer i lys ved havbunden i 5-års perioden, foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug, er derved under kriteriet for lys på havbunden, som beskrevet i afsnit 7.3.3, og kan derfor ikke betragtes som en påvirkning.

Det bemærkes, at de opgjorte ændringer i lys ved havbunden i Figur 8-7 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Figur 8-7 Maksimal procentvis ændring i lys ved havbunden (for vækstsæsonerne i 5-års perioden) i lysintervallet 17,5 - 300 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ for Bissrup Havbrug. Ændringer > 2,5% angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i lys ved havbunden. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Vurderingskriterie 4 - Bundvandets koncentration af ilt

De anvendte kriterier for den ugentlige gennemsnitlige iltkoncentration er samlet i Tabel 7-3 i afsnit 7.3.4. En gennemsnitlig iltkoncentration ved havbunden på 5 mg L^{-1} anvendes som grænsen, hvorunder en ændring på 10% i den ugentligt gennemsnitlige iltkoncentration ved havbunden vurderes at påvirke struktur og funktion.

Vurderingskriteriet for ilt under 5 mg L^{-1} i bundvandet, som beskrevet i afsnit 7.3.4, er repræsentativt for situationer uden store, kortvarige udsving i iltkoncentrationen. Imidlertid øges dødeligheden betragteligt, hvis iltkoncentrationen bliver meget lav i en kort periode også selvom en evt. gennemsnitskoncentration ikke er faretruende lav.

De anvendte kriterier for kortidssituationer er samlet i Tabel 7-4 i afsnit 7.3.4.

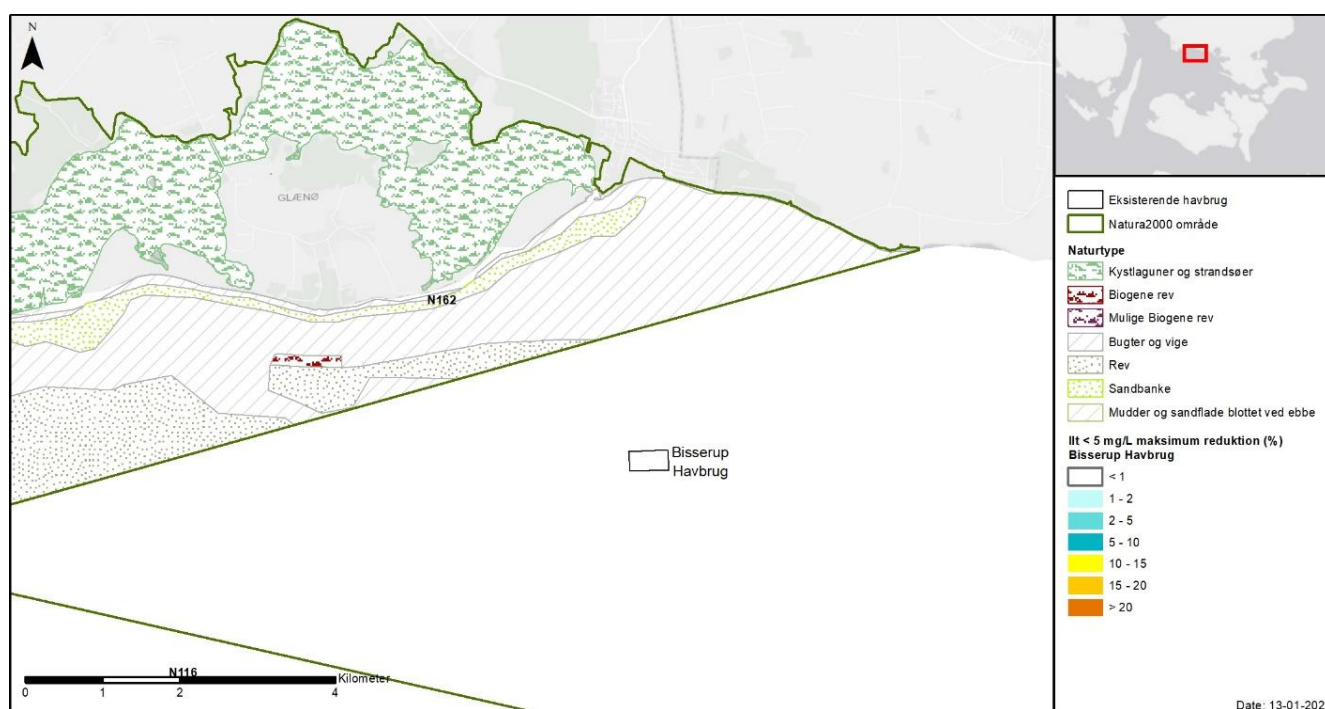
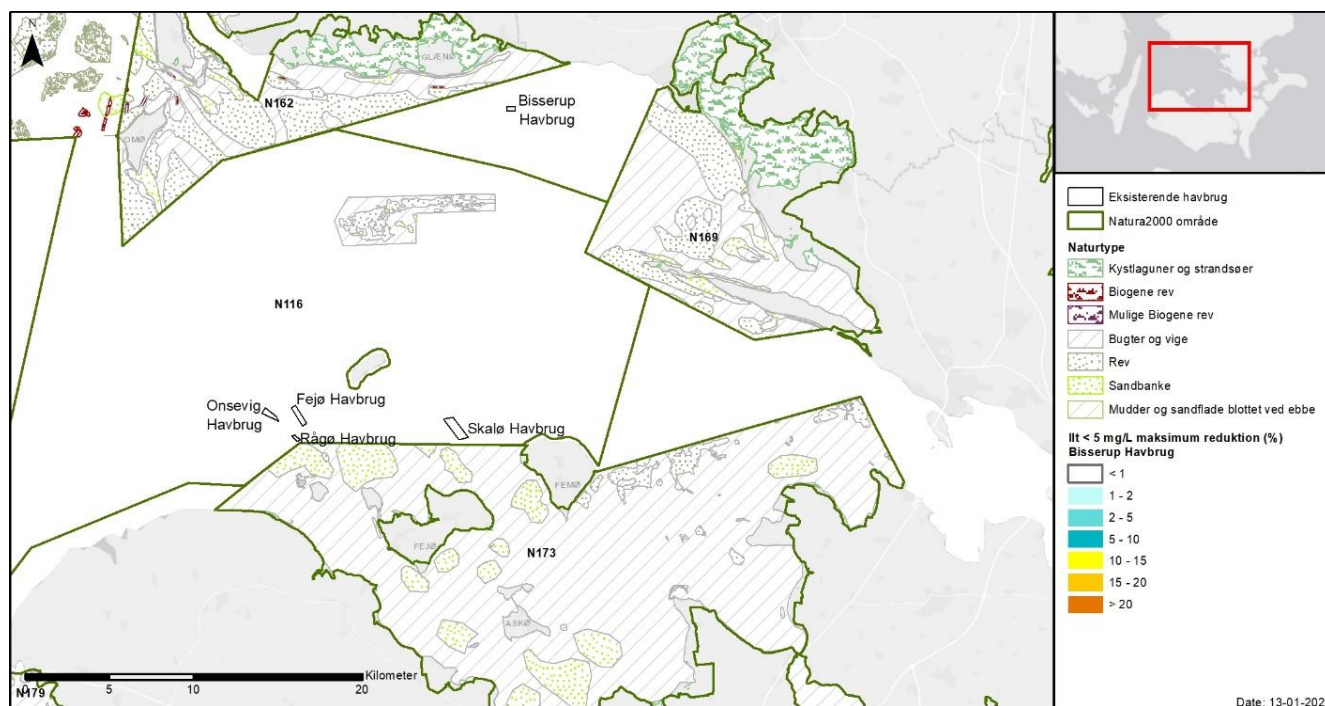
Af Figur 8-8 fremgår det, at den største procentvise ændring i bundvandets koncentration af ilt ved $\text{ilt} < 5 \text{ mg L}^{-1}$ er $< 1\%$.

Af Figur 8-9 fremgår det, at der ikke er nogen ekstra hændelser med $\text{ilt} < 2 \text{ mg L}^{-1}$ i bundvandet.

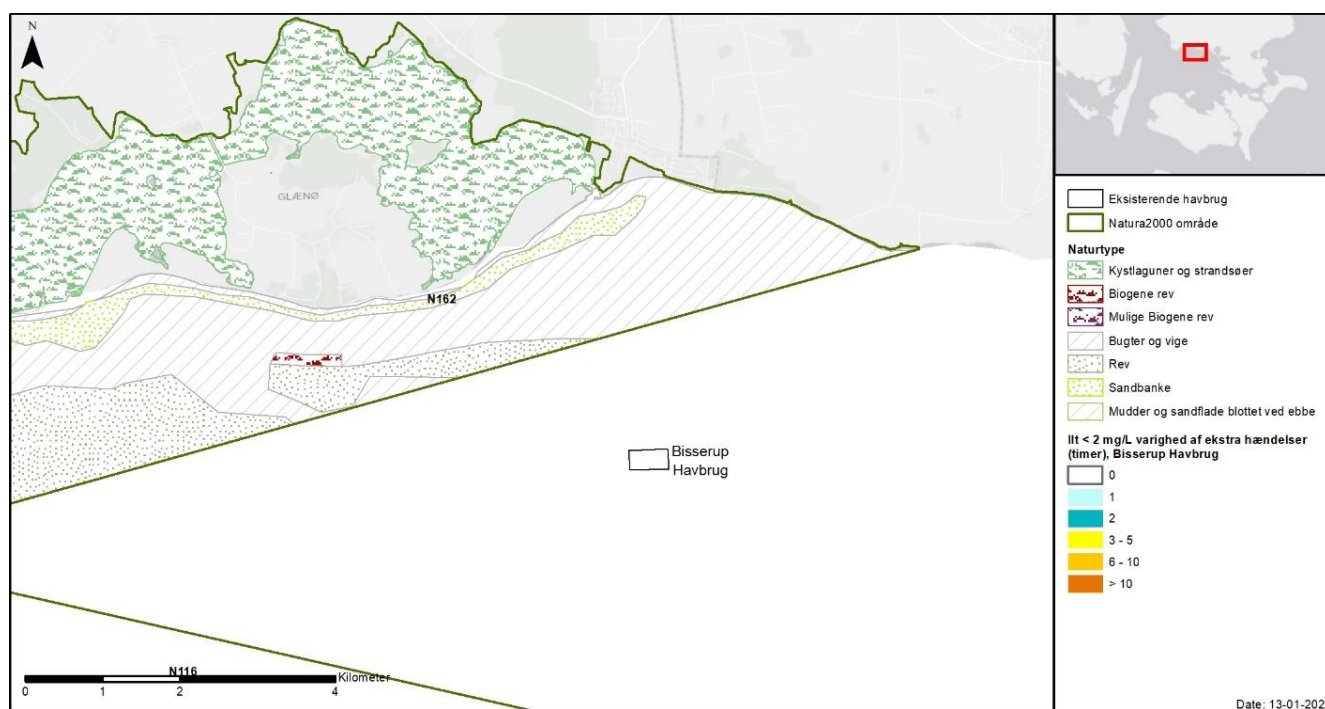
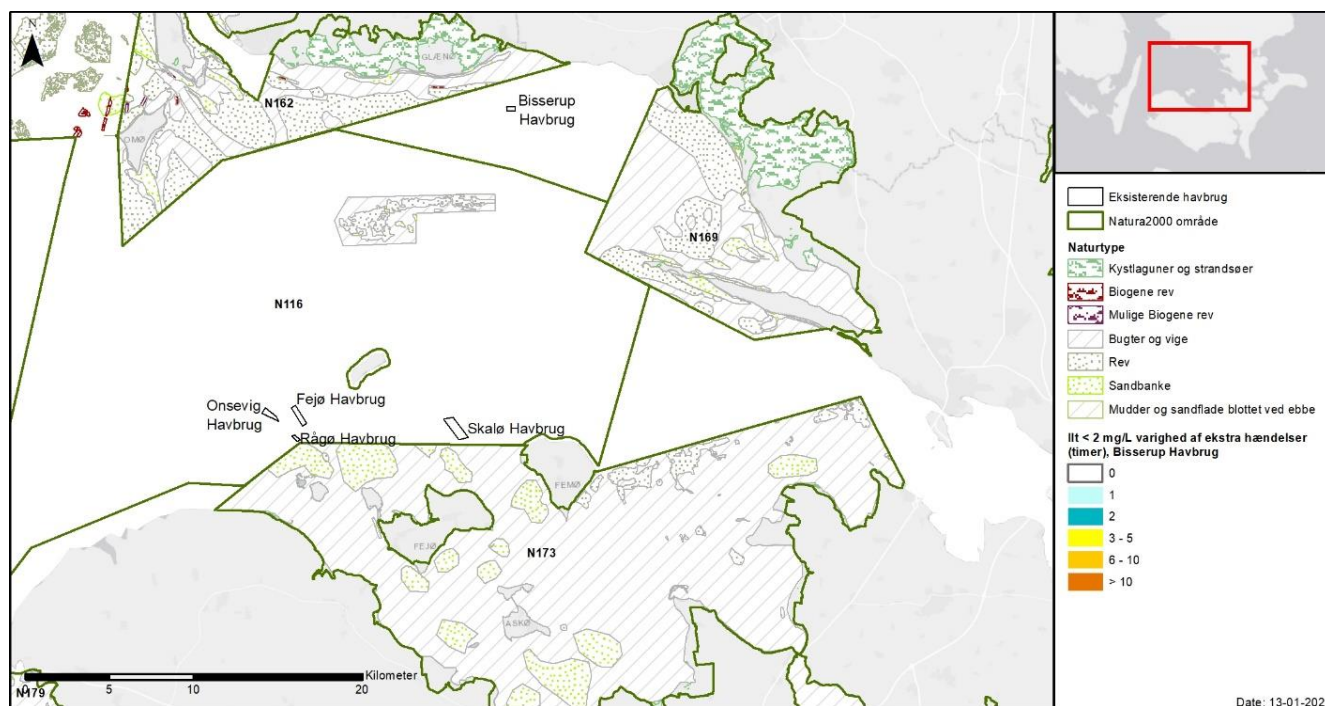
Ændringer i bundvandets koncentration af ilt, foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug, er derved under 2 mg L^{-1} og 5 mg L^{-1} kriterierne for bundvandets koncentration af ilt, som beskrevet i afsnit 7.3.4, og kan derfor ikke betragtes som en påvirkning.

Den største procentvise ændring i bundvandets koncentration af ilt ved $\text{ilt} > 5 \text{ mg L}^{-1}$ er $< 2\%$ (data ikke præsenteret).

Det bemærkes, at de opgjorte ændringer i bundvandets koncentration af ilt i Figur 8-8 og Figur 8-9 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Figur 8-8 Maksimal procentvis ændring i gennemsnitlig ugentlig iltkoncentration ved havbunden (i 5-års perioden) ved iltkoncentration < 5 mg L⁻¹, for Bissrup Havbrug. Ændringer > 10% angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i bundvands koncentration af ilt. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-9 Varighed af ekstra hændelser med lave ($< 2 \text{ mg L}^{-1}$) iltkoncentrationer i bundvandet (i 5-års perioden) for Bissrup Havbrug. Ændringer med varighed > 2 timer angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i bundvandets koncentration af ilt. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

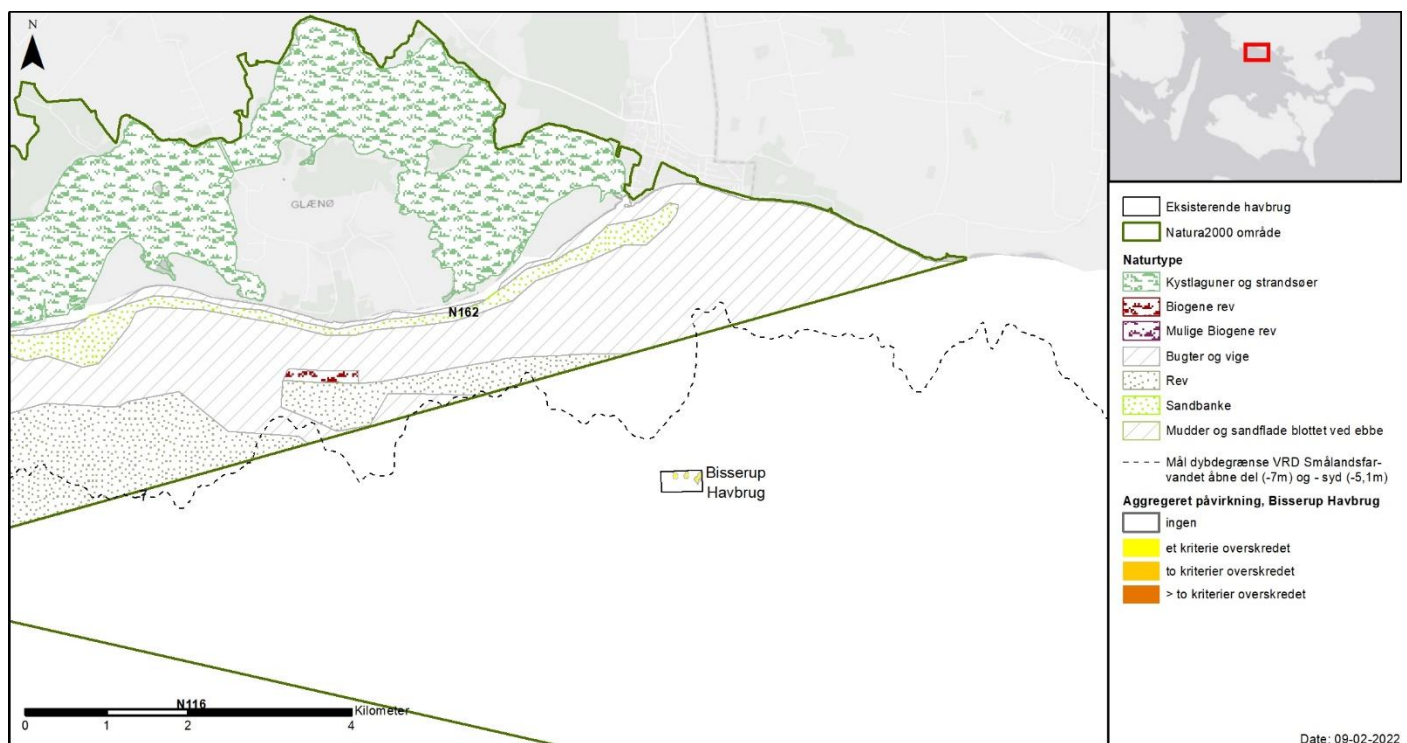
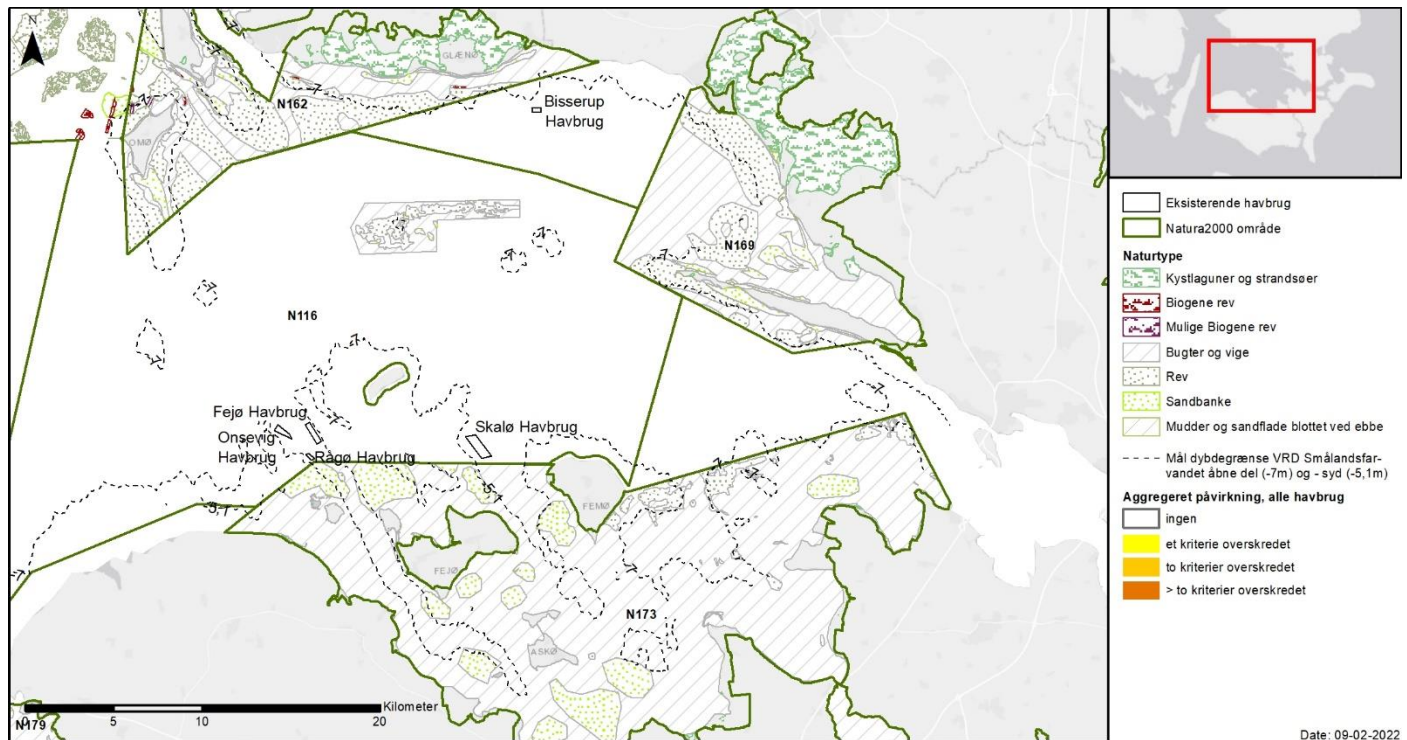
Vurderingskriterier 1-4 samlet

Baseret på opgørelse af ændringer af vurderingskriterierne og de afledte virkninger og påvirkninger som præsenteret ovenfor, er de påvirkede arealer af naturtyperne i de forskellige Natura 2000-områder opgjort.

Det aggregerede område med påvirkning for de fire vurderingskriterier fremgår af Figur 8-10 og omfatter kun selve havbrugsområdet.

Der ses således ingen påvirkninger foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug i N162 og N169, og der forekommer dermed heller ikke påvirkning af nogen naturtyper.

Det skal bemærkes, at der heller ikke er påvirkning fra Bisserup Havbrug på andre Natura 2000-områder hverken i nærheden eller længere væk.



Figur 8-10 Aggregeret påvirkning identificeret ved de fire vurderingskriterier, opgjort for Bissrup Havbrug. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Støtteparametre

Koncentrationer af DIN i vandfasen

Af støtteparametrene er koncentrationer af DIN i bundvandet inddraget for at vurdere eventuel påvirkning på epifytvækst, og derved skygning af ålegræs og bundvegetation. For præsentation af resultater af koncentrationer af DIN i bundvandet henvises til afsnit 8.2.2, hvor der ses på den kumulerede effekt af alle havbrug i området.

Virkning af medicin og hjælpestoffer i vandfasen

For mulig påvirkning af medicin og hjælpestoffer henvises til analysen i slutningen af afsnit 8.2.2, hvor der ses på den kumulerede effekt af alle havbrug i området.

8.2.2 Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug

Virkning af udledning af næringsstoffer og organisk materiale

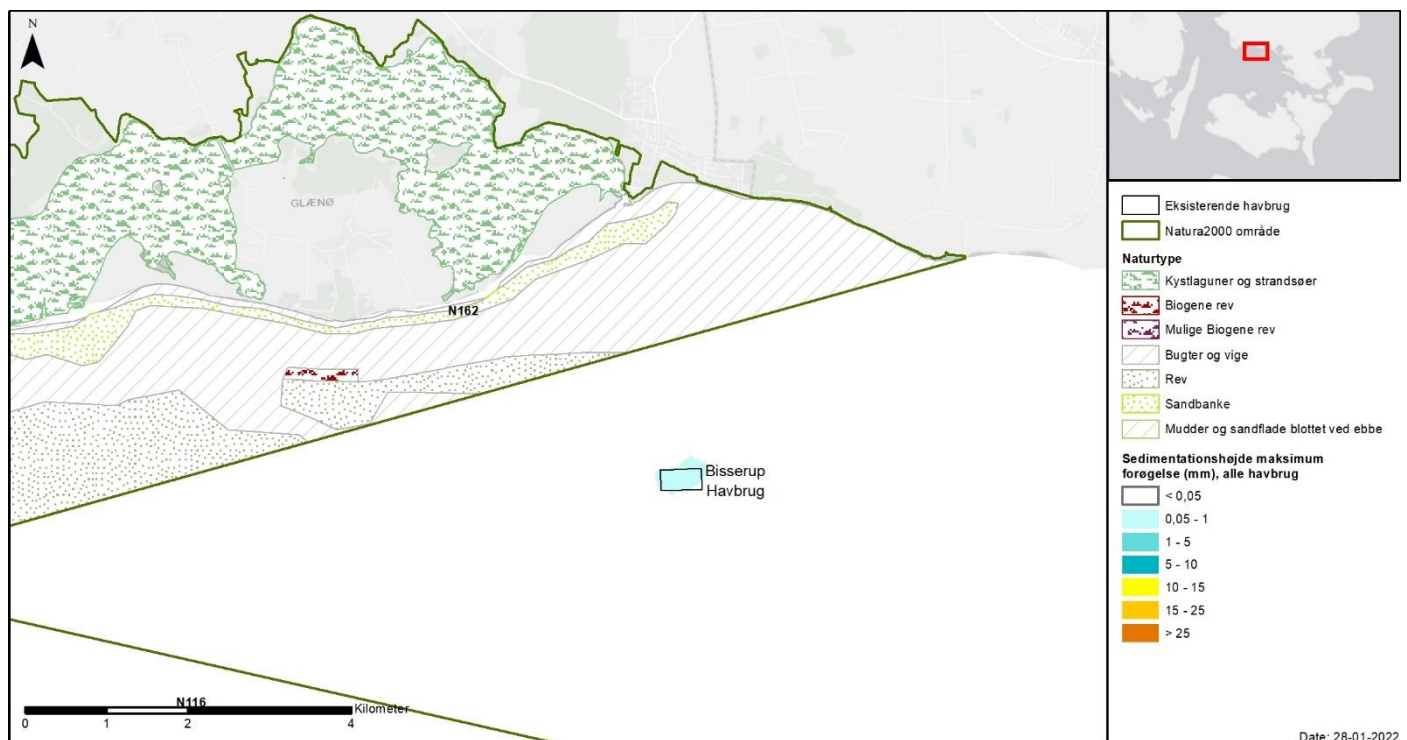
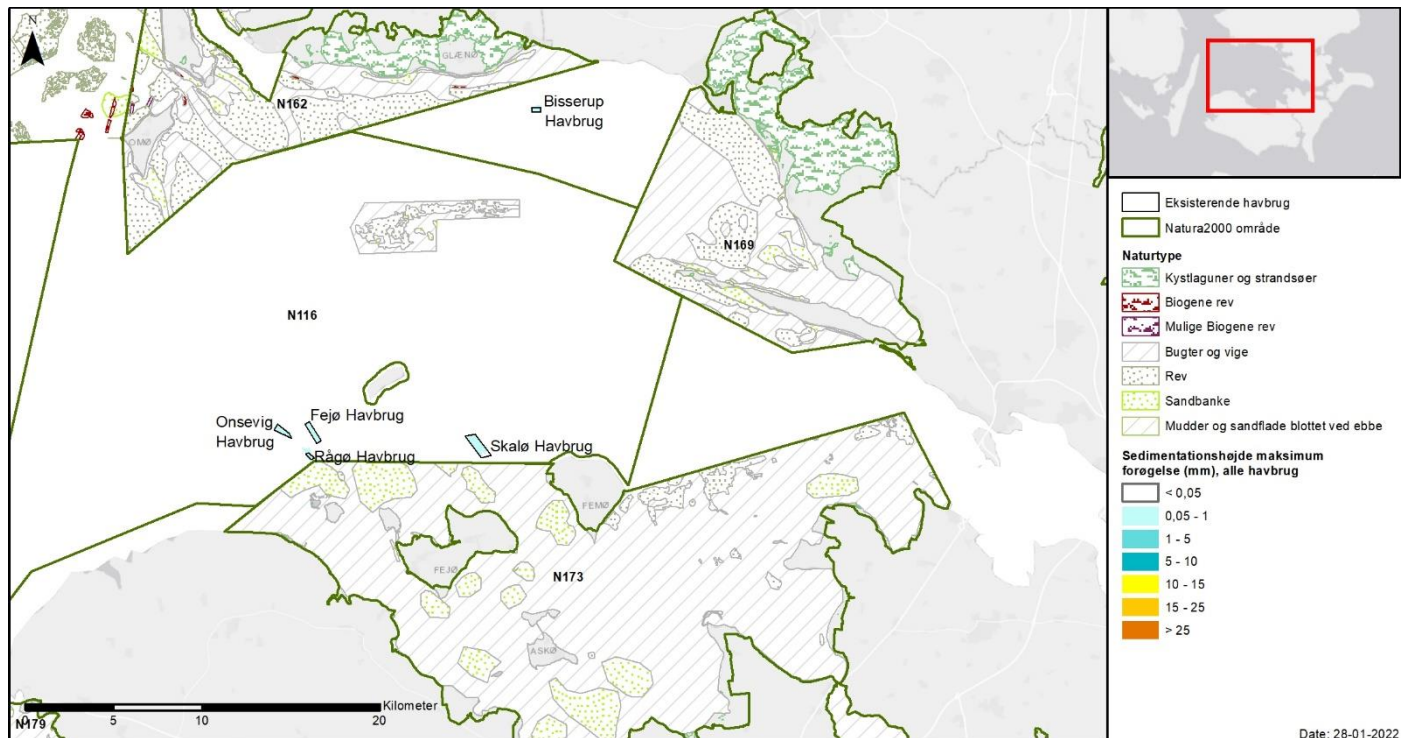
Vurderingskriterie 1 - Sedimentation af organisk materiale

De anvendte kriterier er nærmere beskrevet i afsnit 7.3.1.

Af Figur 8-11 fremgår det at, den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde, foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug kumuleret, i 5-års perioden er < 1 mm, på nær lokalt under Onsevig Havbrug. I et minimalt område under Onsevig Havbrug ses ændringer i den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde på op til 3 mm. Ændringer op til 1 mm forekommer lokalt i havbrugsområderne og umiddelbart uden for i en afstand på op til 150 m fra havbruget ved Bisserup Havbrug.

Den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde, foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug, er derved under kriteriet for sedimentation for påvirkning på bundplanter og bunddyr på 10 mm, som beskrevet i afsnit 7.3.1, og kan derfor ikke betragtes som en påvirkning.

Det bemærkes, at den opgjorte maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale øjeblikkelige sedimentationshøjde i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Figur 8-11 Maksimal tilføjede sedimentationshøjde, Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Sedimentationshøjde på > 10 mm angiver grænsen for mekanisk påvirkning foranlediget af sedimentation af organisk materiale. Øverst: over-sigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Vurderingskriterie 2 - Organisk berigelse af sedimentet

De anvendte kriterier for sedimentets organiske berigelse er samlet i Tabel 7-1 i afsnit 7.3.2.

Af Figur 8-12 fremgår det at ved Bisserup Havbrug er den største ændring i gennemsnitligt, ugentligt iltforbrug i sedimentet ved iltforbrug $> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ lokalt op til $1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ inden for havbrugsområdet og der er kun ændringer $< 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ uden for.

Ændringer $> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ forekommer i havbrugsområderne for Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug, domineret af disse havbrugs egen udledning. Nordvest og sydvest for Onsevig, Rågø og Fejø Havbrug forekommer ændringer på $0,01\text{-}0,05 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ i den fremherskende strømretning (NV/SØ) i en afstand på op til 8000 m fra havbrugene. Uden for Skalø havbrugsområde ses ændringer på $0,01\text{-}0,3 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ i nordlig og sydøstlig retning i en afstand på op til 2000 m fra havbruget.

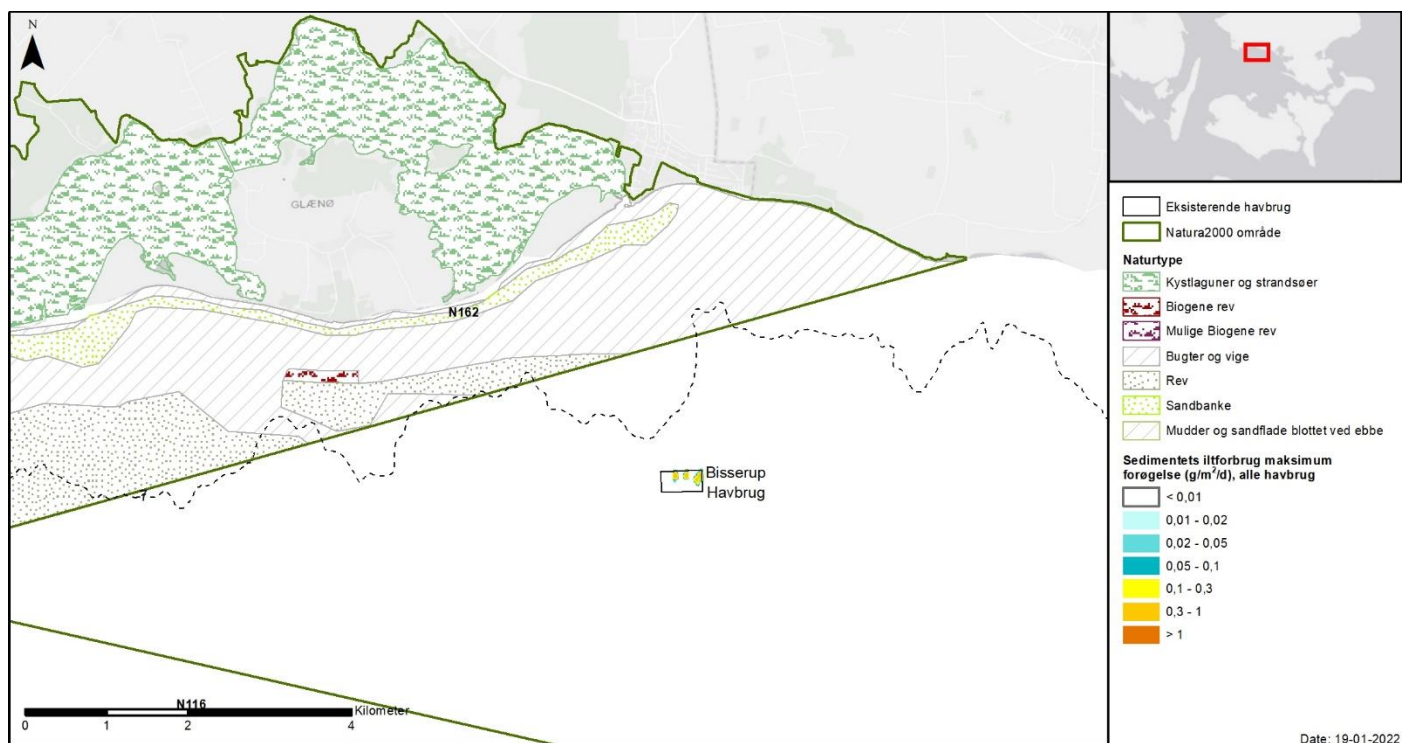
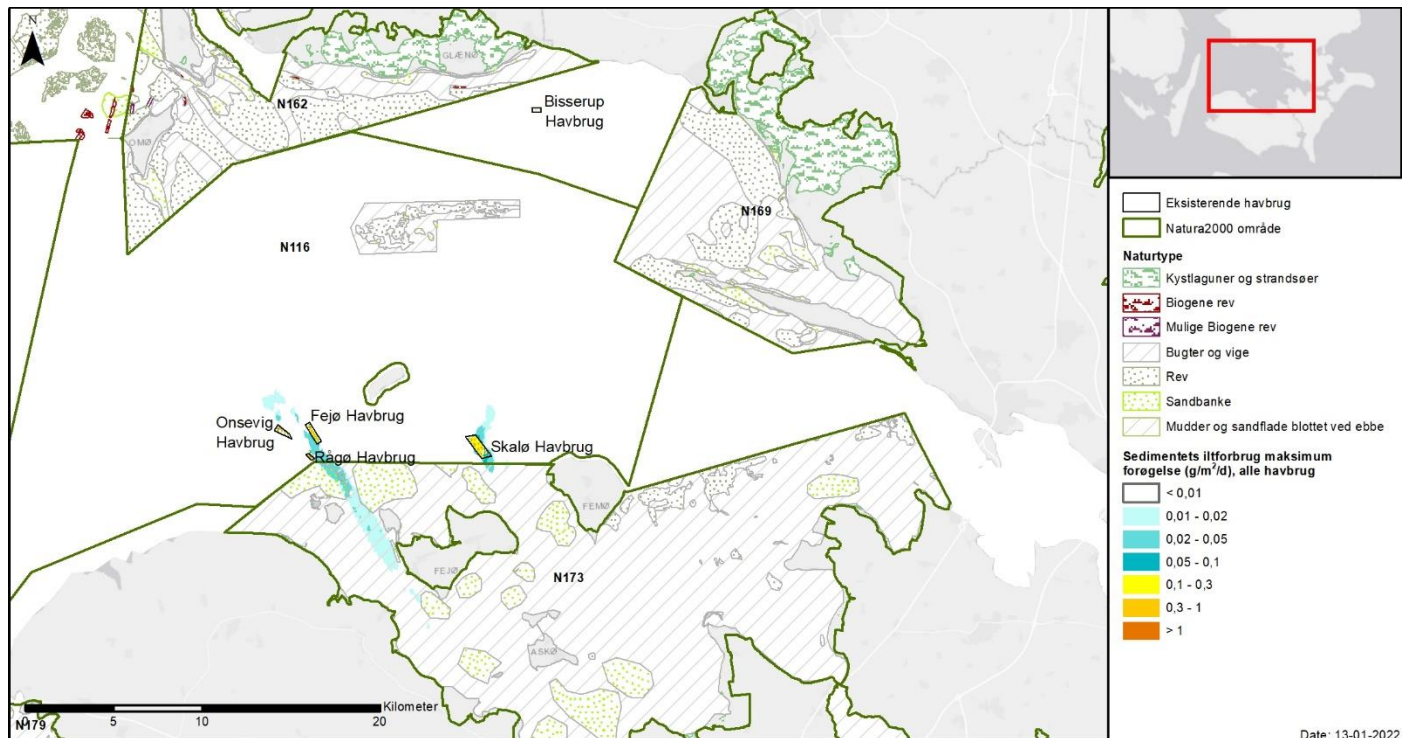
Ud over de i Figur 8-12 synlige områder med påvirkning i sedimentets iltforbrug er der også et minimalt knap synligt område (0,3 ha, Tabel 8-1) med påvirkning af den fotiske bund zone på naturtypen "Sandbanke" sydøst for Rågø Havbrug lige inden for grænsen af N173.

Disse påvirkninger foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug observeres således kun i N116 blandt Natura 2000-områderne, men berører ikke nogen naturtyper.

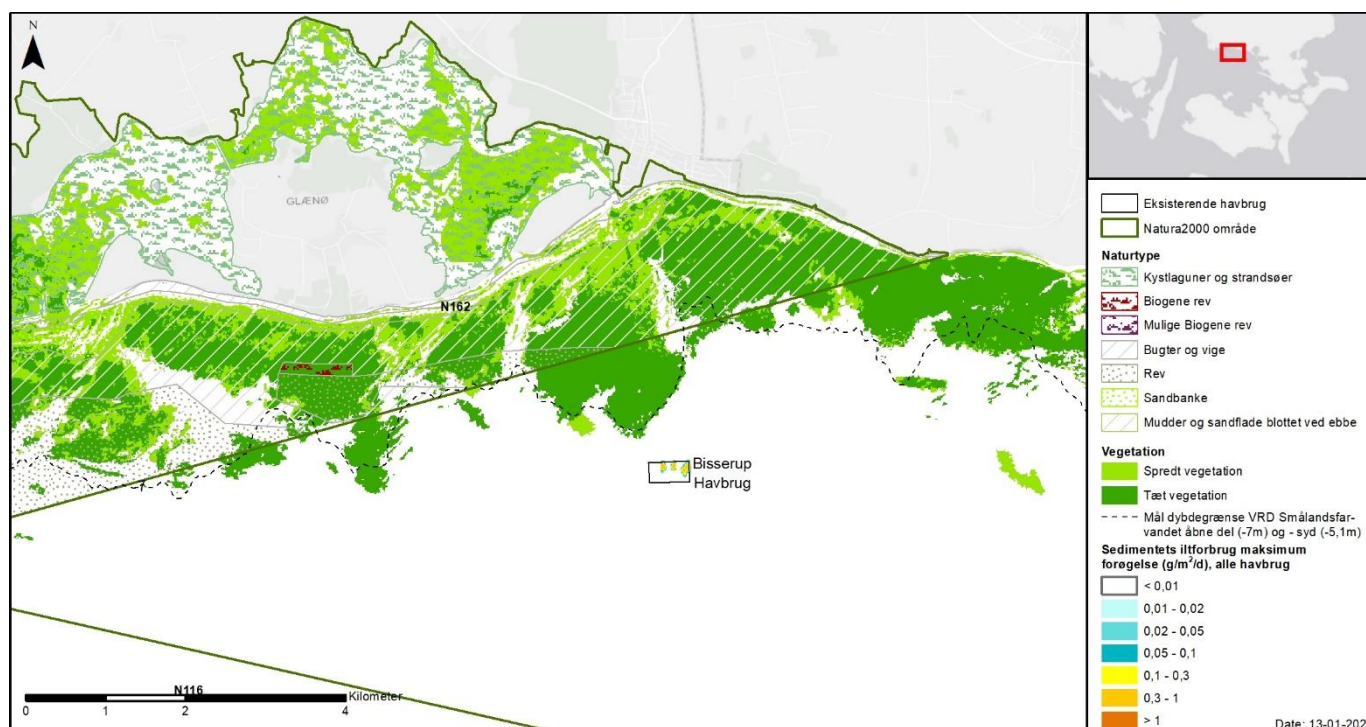
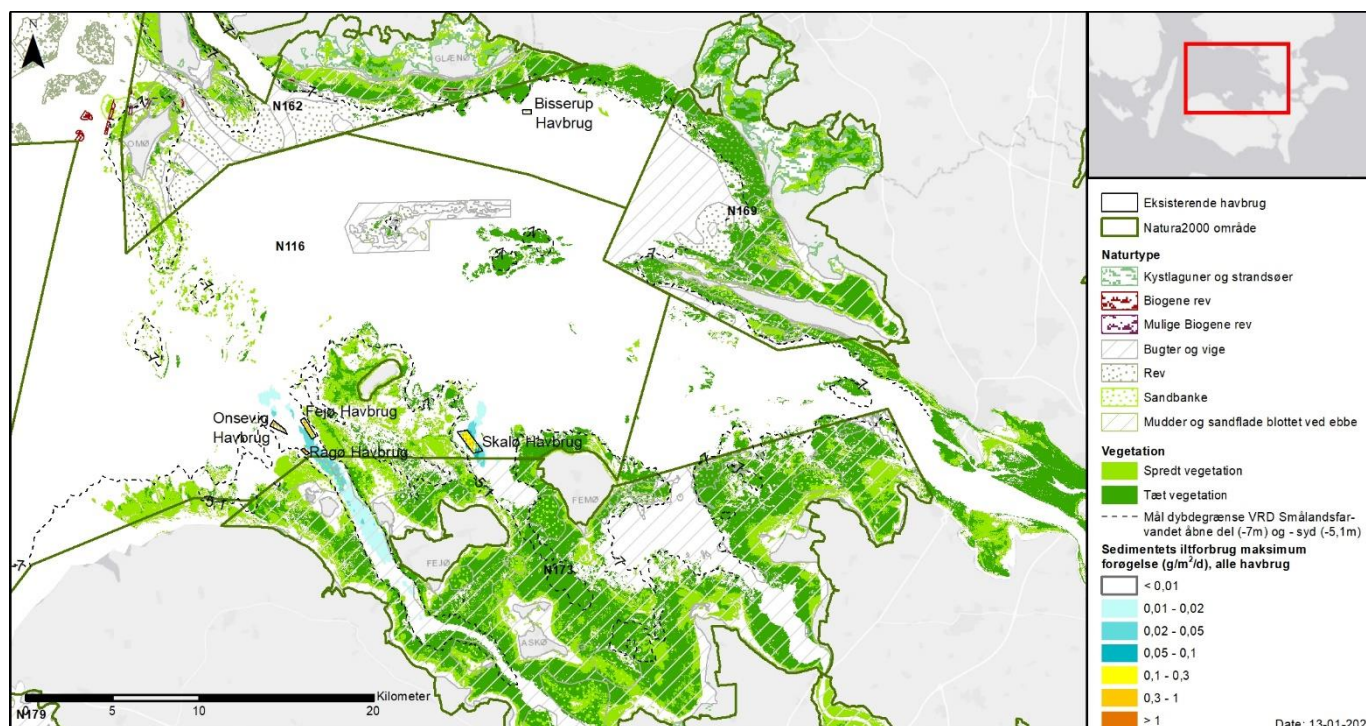
Ændringer i sedimentets iltforbrug, foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug kumulativt er derved helt lokalt ved havbrugene og i ovennævnte minimale områder over kriteriet for sedimentets iltforbrug som beskrevet i afsnit 7.3.2, og kan derfor betragtes som en påvirkning.

Det påvirkede område er uden for ålegræssets mål-dybdegrænse (Figur 8-13).

Det bemærkes, at den opgjorte ændring i gennemsnitligt, ugentligt iltforbrug i sedimentet i Figur 8-12 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i gennemsnitligt, ugentligt iltforbrug i sedimentet i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018. Den maksimale ændring optræder kun kortvarigt i roligt vejr i perioden juli-august og varierer ikke meget fra år til år.



Figur 8-12 Maksimal ændring i gennemsnitligt, ugentligt iltforbrug i sedimentet, Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Ændring i gennemsnitligt, ugentligt iltforbrug $> 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-13 Maksimal ændring i gennemsnitligt ugentligt iltforbrug i sedimentet i forhold til udbredelsen af bentisk vegetation, Bisserup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Det bemærkes, at satellitdata kun dækker ud til dybde på 7 m. Ændring i ugentligt iltforbrug $> 0,1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$ angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændringer i sedimentets iltforbrug. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bisserup Havbrug.

Vurderingskriterie 3 - Lys på havbunden

De anvendte kriterier for lys på havbunden er samlet i Tabel 7-2 i afsnit 7.3.3.

Af Figur 8-14 fremgår det, at ved Bisserup Havbrug ses kun ændringer i lys på havbunden i lysintervallet $17,5 - 300 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ op til 2%, hvilket er under kriteriet (2,5%) og dermed ikke udgør en påvirkning. De største ændringer (1-2%) ses nordøst og nordvest for Bisserup Havbrug ind mod den sjællandske kyst og Glænø.

Ved Onsevig, Rågå og Fejøl Havbrug ses de kumulerede påvirkninger på 2,5 - 5% langs Ståldyb (mellem Lolland og Fejøl) fra Onsevig og Fejøl, ned forbi Rågå og videre ind i N173.

Ved Skæl ses påvirkninger for lys ved havbunden vest og øst for Skæl Havbrug i en afstand på op til 2000 m og mod syd ned mod Femøl Sund i en afstand på op til 3300 m.

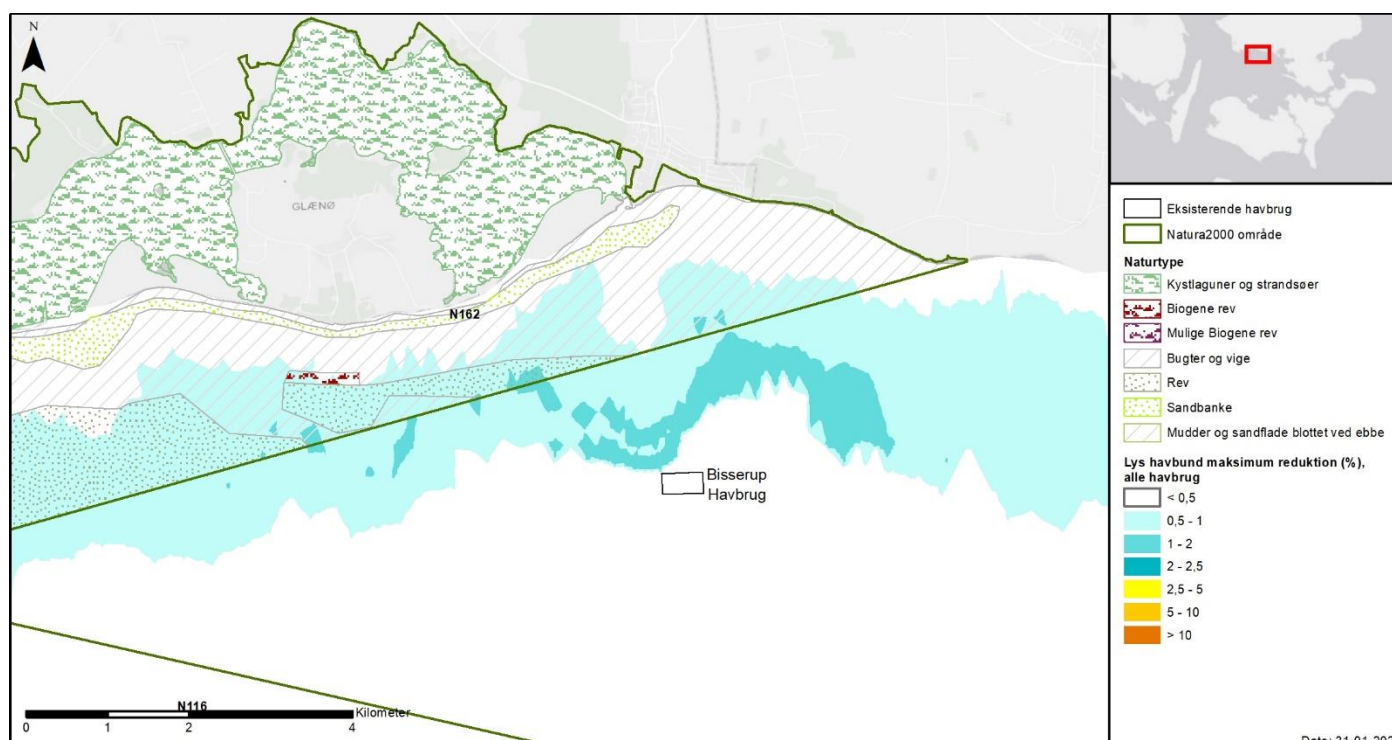
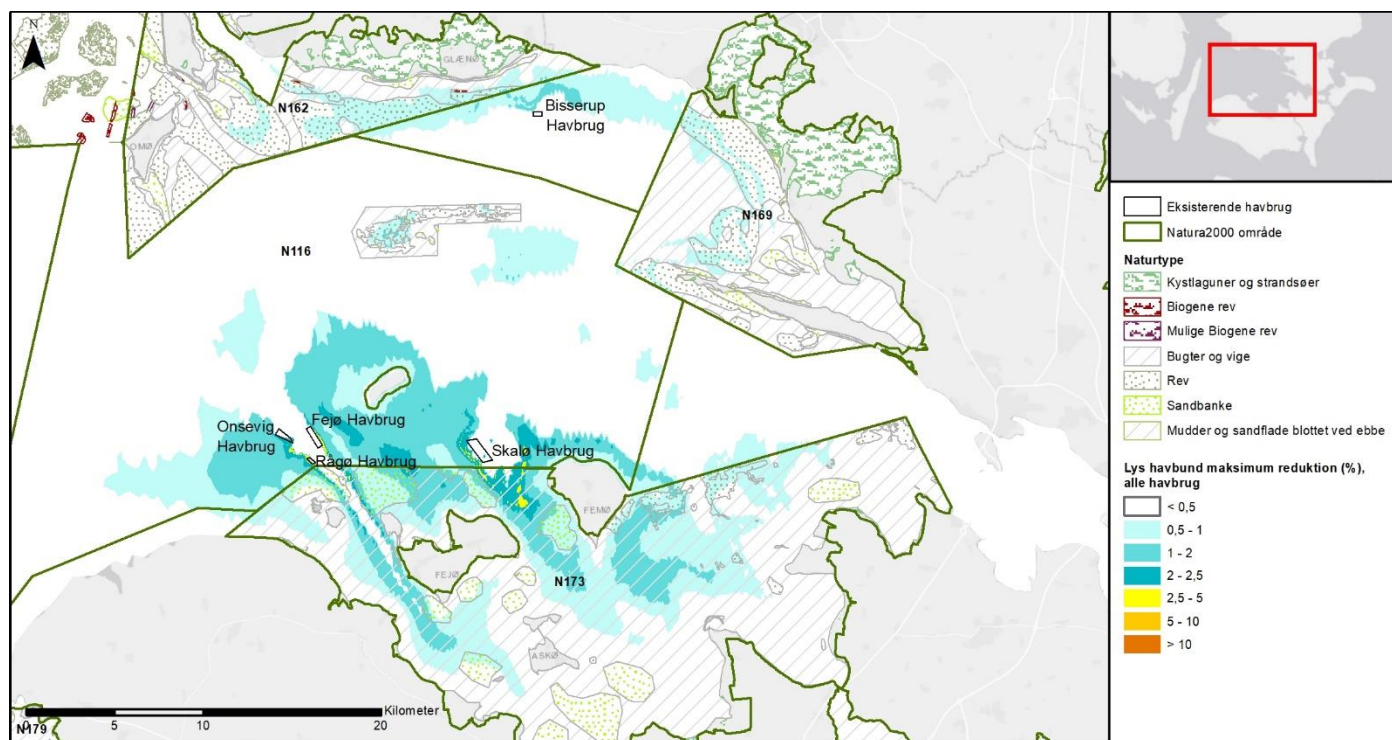
Ændringerne i lys ved havbunden, foranlediget kumulativt af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågå, Fejøl og Skæl Havbrug, er derved over kriteriet for lys på havbunden som beskrevet i afsnit 7.3.2, og kan derfor betragtes som en påvirkning. Påvirkningen optræder kun ved de øvrige havbrug, og er her forårsaget af disse havbrugs udledning.

Påvirkningen foranlediget af ændringer i lys på havbunden kan observeres i N173 i naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker", men ikke for N162 og N169 i nærheden af Bisserup Havbrug. Påvirkningen i N173 berører 59 ha svarende til 0,11% af naturtypen "Bugter og vige" og 2,5 ha svarende til 0,06% af naturtypen "Sandbanker" (Figur 8-14 og Tabel 8-1).

Områder med bundvegetation i naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker" i N173 forventes berørt af påvirkningen af hhv. 5,9 ha og 0,3 ha, svarende til 0,11% og 0,06% af arealet med bentisk vegetation (Figur 8-15). Påvirkningen på bundvegetation medfører endvidere en "høj" påvirkning af areal med bundvegetation i naturtypen "Sandbanker" i N173 på 0,1 ha svarende til 0,01% af bundvegetationen. Det bemærkes, at satellitdata for bundvegetation kun dækker ud til en dybde på 7 m, og at påvirkninger af bundvegetation på dybder > 7 m derfor er estimeret ud fra dækningsgraden for 0-7 m på 10%.

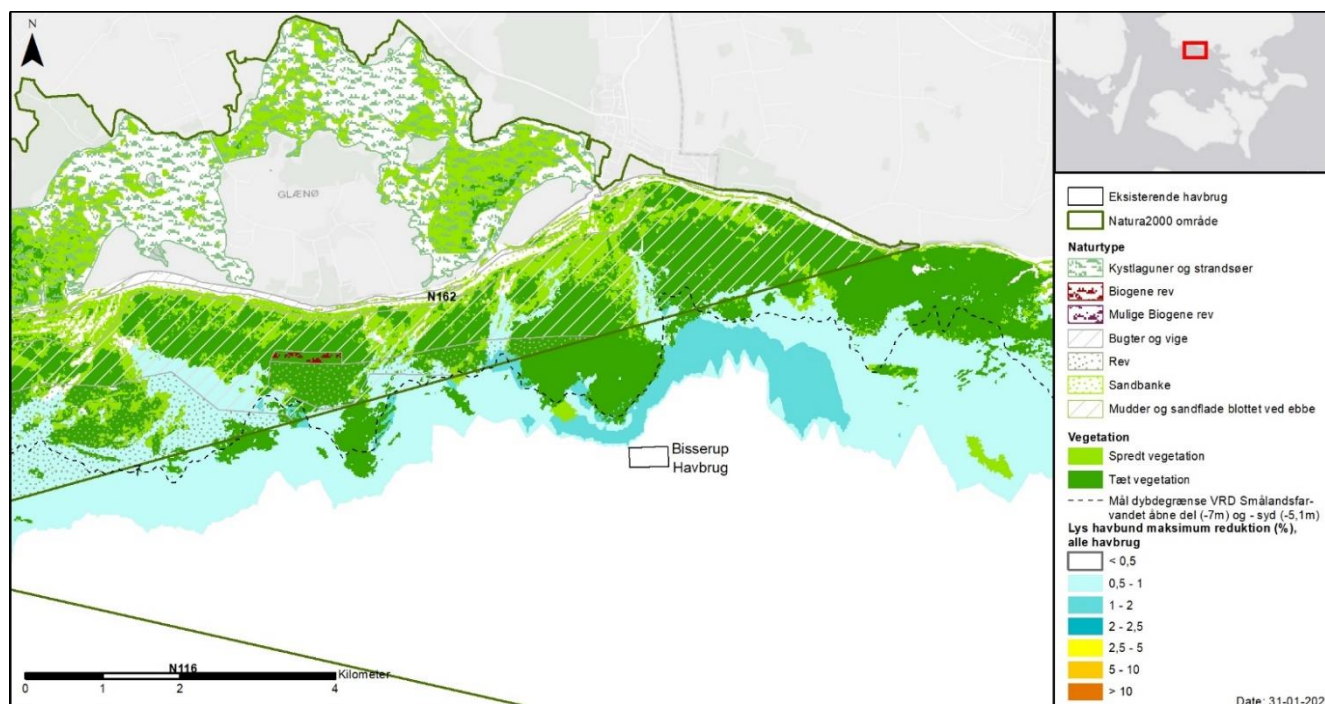
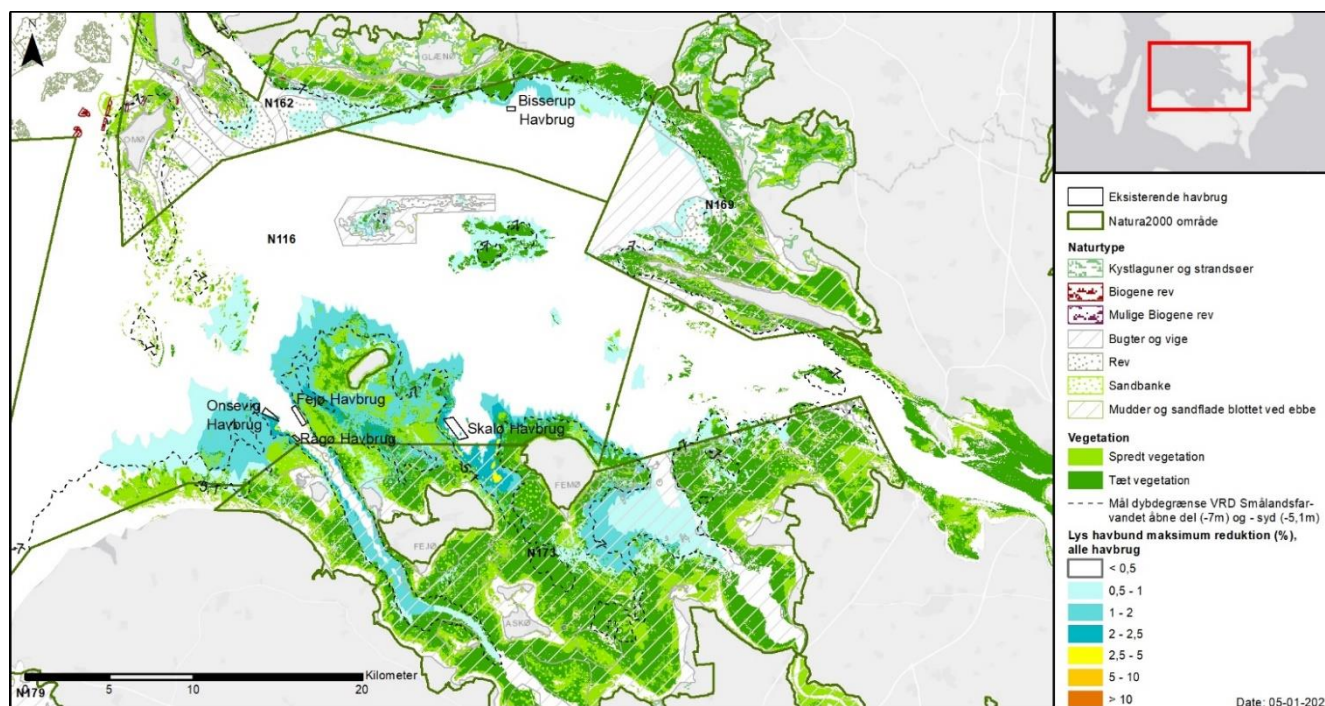
Områder med benthiske mikroalger i naturtypen "Bugter og vige" og "Sandbanker" i N173 berøres ligeledes af påvirkningen af hhv. 59 ha og 2,5 ha svarende til 0,11% og 0,06% af arealet af den fotiske bundzone. Påvirkningen medfører endvidere en "høj" påvirkning af areal med benthiske mikroalger i naturtypen "Sandbanker" på 0,5 ha svarende til 0,01% af det samlede forventede areal med benthiske mikroalger i naturtypen.

Det bemærkes, at de opgjorte ændringer i lys ved havbunden i Figur 8-14 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Date: 31-01-2022

Figur 8-14 Maksimal procentvis ændring i lys ved havbunden (for vækstsæsonerne i 5-års perioden) i lysintervallet $17,5 - 300 \mu E m^{-2} s^{-1}$, Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Ændringer $> 2,5\%$ angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i lys ved havbunden. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-15 Maksimal procentvis ændring i lys ved havbunden (for vækstsæsonen) i lysintervallet 17,5 - 300 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$, i forhold til udbredelsen af bundvegetation. Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Det bemærkes, at satellitdata kun dækker ud til dybde på 7 m. Ændringer > 2,5% angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i lys ved havbunden. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Vurderingskriterie 4 - Bundvandets koncentration af ilt

Vurderingskriterier for ilt i bundvandet, som beskrevet i samlet i Tabel 7-3 i afsnit 7.2, er repræsentative for situationer uden store udsving i iltkoncentrationen. Imidlertid øges dødeligheden betragteligt, hvis iltkoncentrationen bliver meget lav i en kort periode, også selvom en evt. gennemsnitskoncentration ikke er faretruende lav (situation med store udsving). De anvendte kriterier for situationer med store udsving i iltkoncentrationen er samlet i Tabel 7-4 i afsnit 7.2.

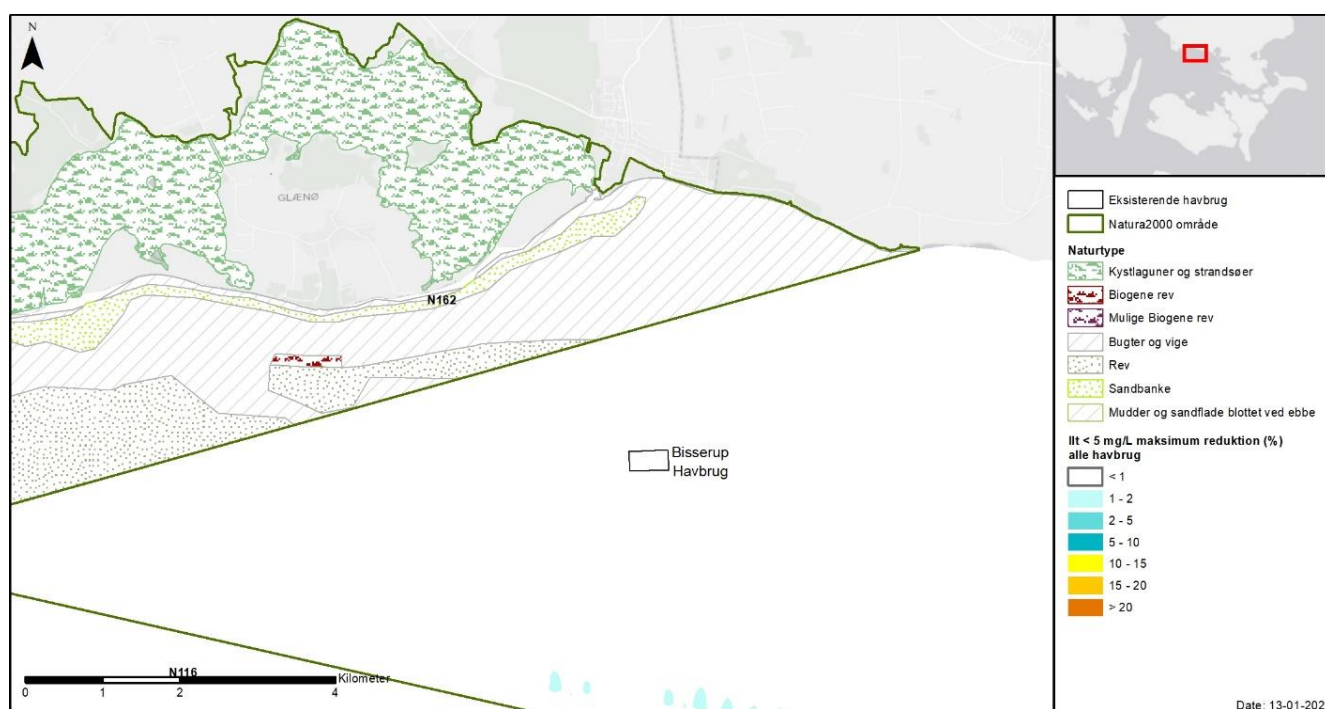
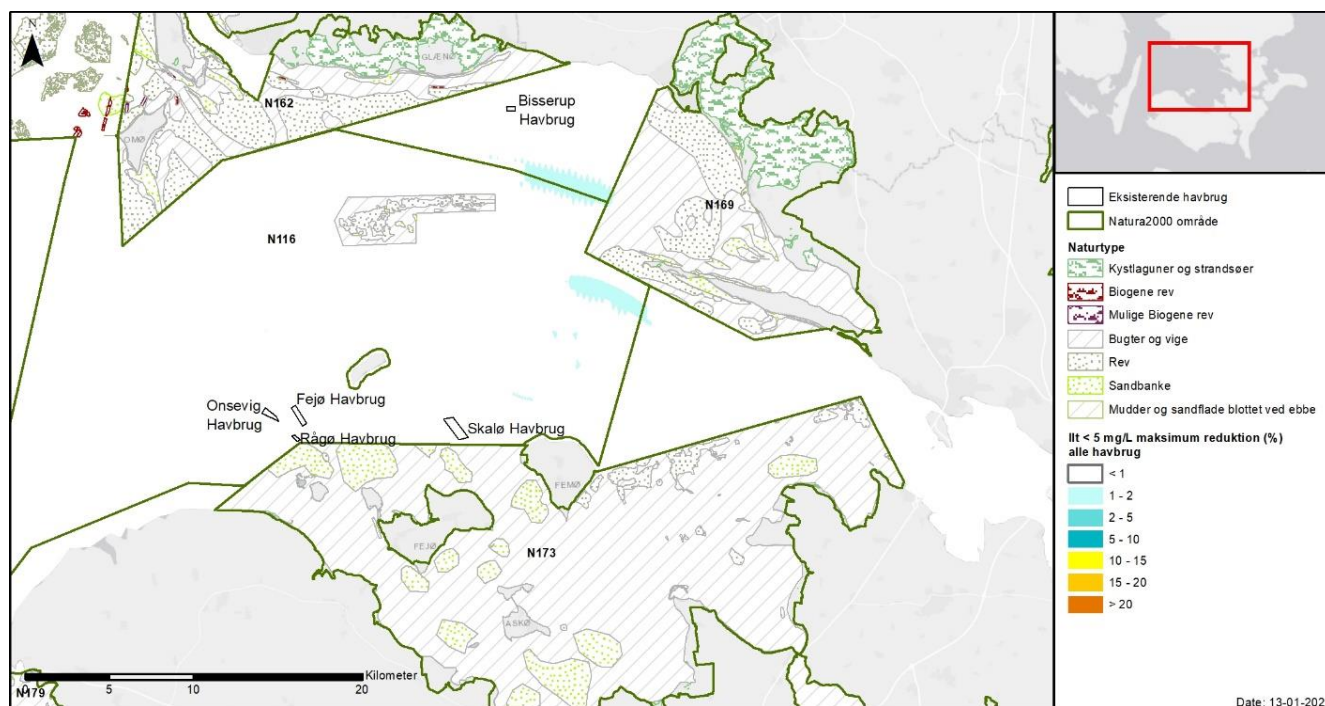
Af Figur 8-16 fremgår det, at den største procentvise ændring i bundvandets koncentration af ilt ved $\text{ilt} < 5 \text{ mg L}^{-1}$ er under kriteriet på 10%. De højeste ændringer på op til 1-2% forekommer således alene i de dybere kanaler i den centrale del af Smålandsfarvandet.

Af Figur 8-17 fremgår det, at den længstvarende ekstra hændelse for bundvandets koncentration af ilt ved $\text{ilt} < 2 \text{ mg L}^{-1}$ er < 1 time overalt i Smålandsfarvandet.

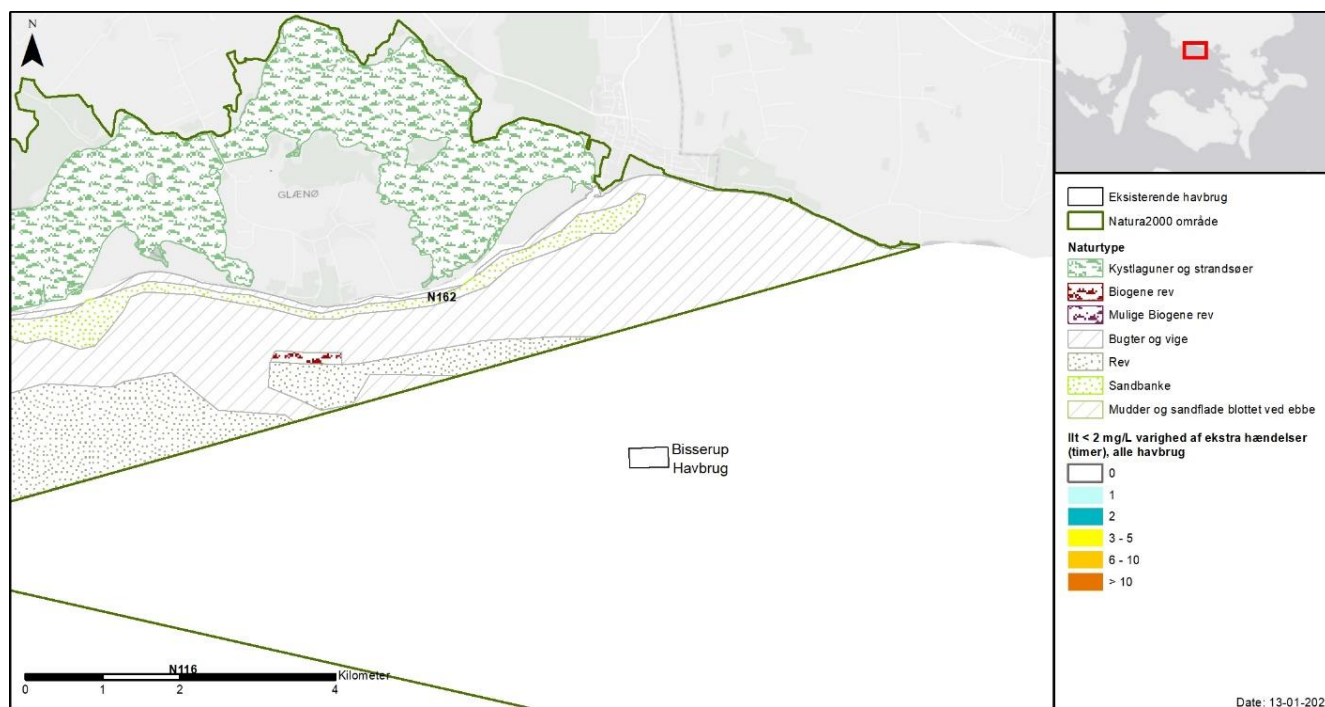
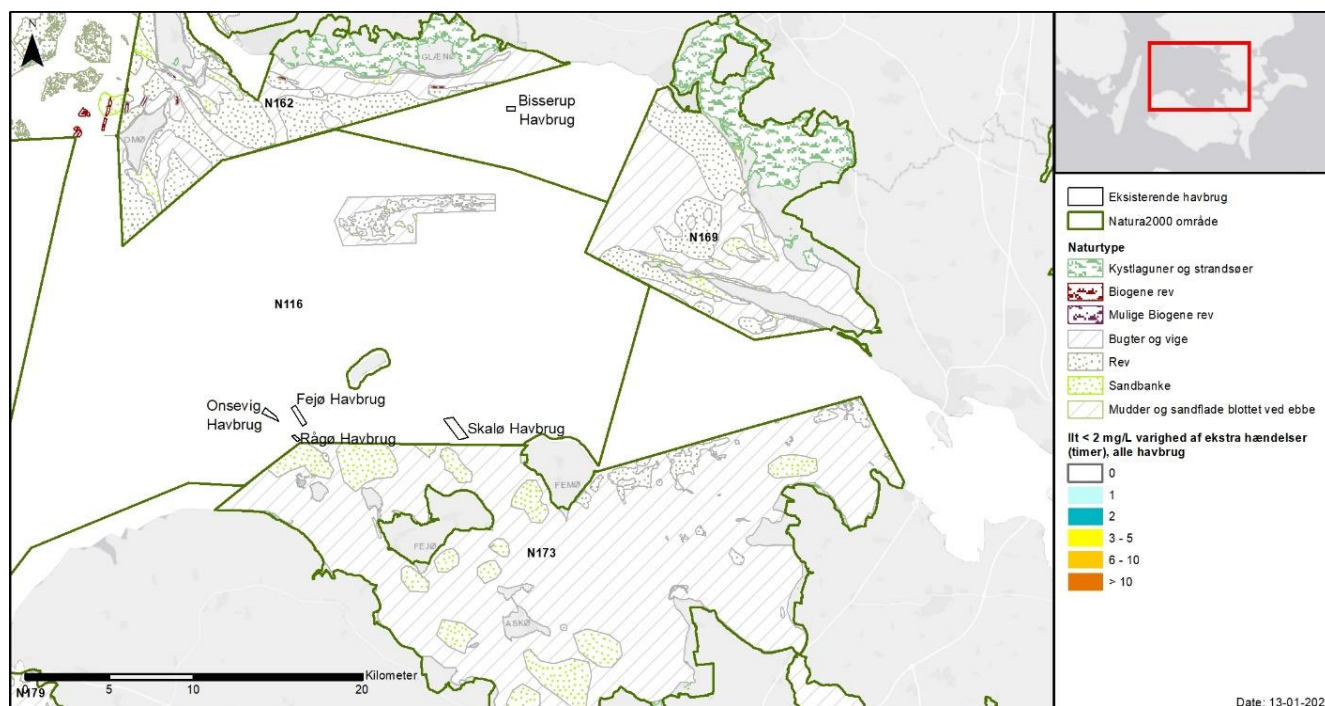
Ændringer i bundvandets koncentration af ilt, foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug kumuleret, er derved under kriteriet for situation med store udsving og situationer uden store udsving og kan derfor ikke betragtes som en påvirkning.

Den største procentvise ændring i bundvandets koncentration af ilt ved $\text{ilt} > 5 \text{ mg L}^{-1}$ er $< 6\%$ (data ikke præsenteret), optrædende lokalt under Fejø Havbrug. Uden for havbrugs områderne er værdien under $< 2\%$.

Det bemærkes, at de opgjorte ændringer i bundvandets koncentration af ilt i Figur 8-16 og Figur 8-17 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.



Figur 8-16 Maksimal procentvis ændring i gennemsnitlig ugentlig iltkoncentration ved havbunden ved iltkoncentration < 5 mg L⁻¹. Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Ændringer > 10% angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i bundvandets koncentration af ilt. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Figur 8-17 Varighed af ekstra hændelser med lave ($< 2 \text{ mg L}^{-1}$) iltkoncentrationer i bundvandet. Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Ændringer med varighed > 2 timer angiver grænsen for påvirkning foranlediget af ændring i bundvandets koncentration af ilt. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Vurderingskriterier 1-4 samlet

Baseret på opgørelse af ændringer af vurderingskriterierne og de afledte virkninger og påvirkninger, som præsenteret ovenfor for den kumulative effekt af de 5 havbrug, er de påvirkede arealer af naturtyperne i Natura 2000-områderne beregnet. Der optræder kun påvirkninger af naturtyperne i N173, og disse er opgjort i Tabel 8-1.

Det aggregerede område med påvirkning for de fire vurderingskriterier fremgår også af Figur 8-18.

Ved Bisserup Havbrug forekommer der kun kumuleret påvirkning fra Vurderingskriterie 2 – Organisk berigelse af sedimentet. Påvirkningen forekommer lokalt inden for havbrugsområdet, beliggende uden for alle Natura 2000-områder, og berører ingen naturtyper.

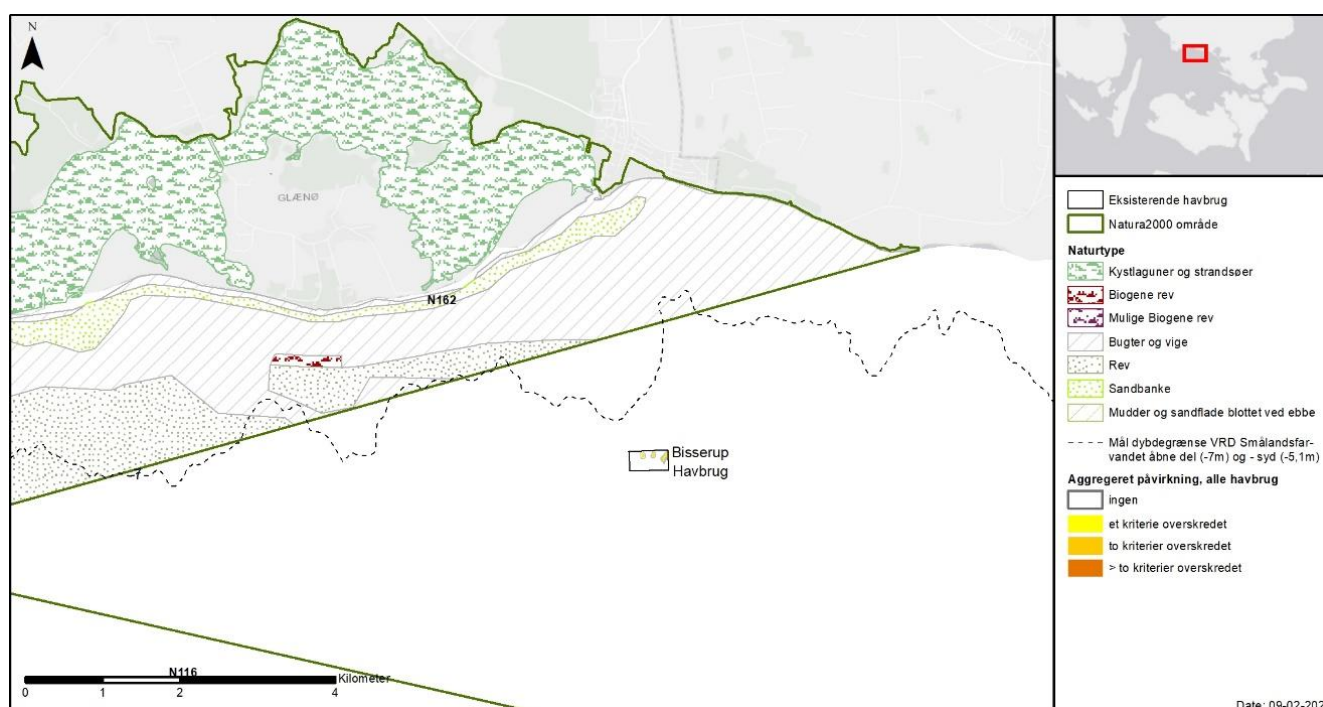
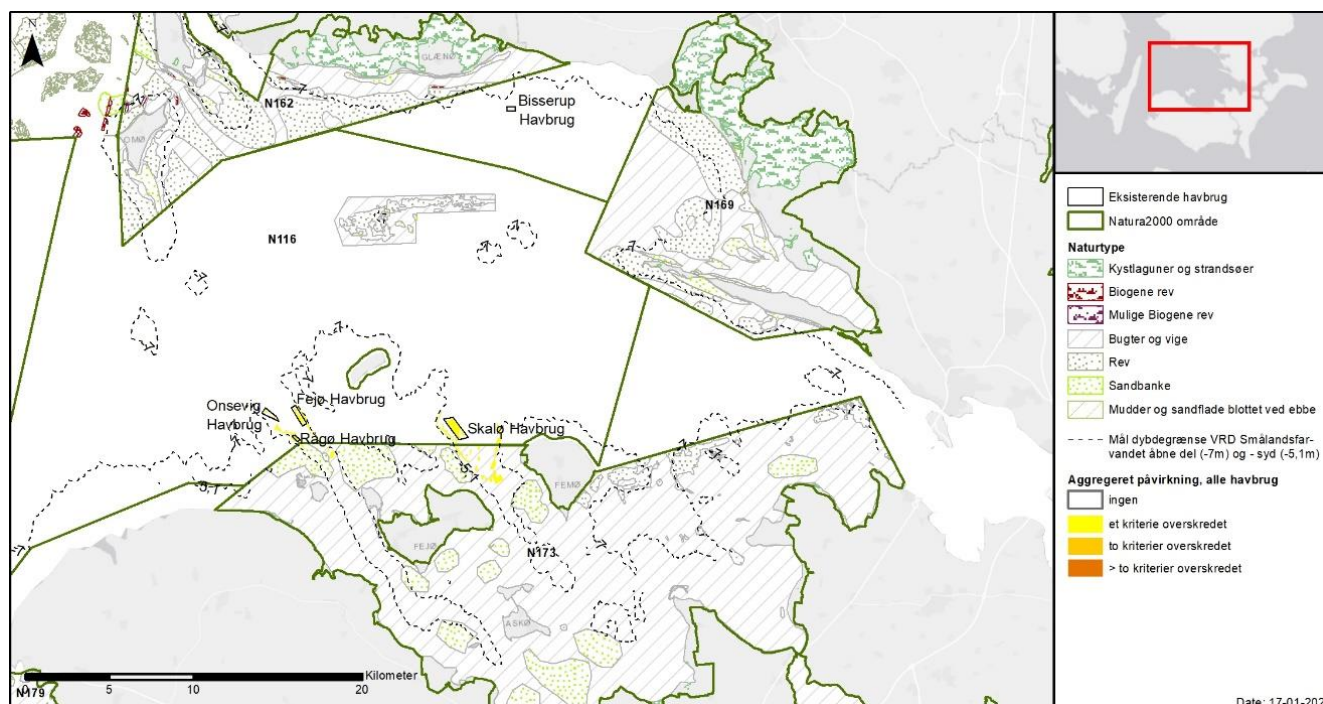
Kumulerede påvirkninger i N173, foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug er domineret af havbrugene tæt på N173, og kan identificeres i naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker", primært som resultat af Vurderingskriterie 3 - Lys på havbunden, men også med et lille bidrag fra Vurderingskriterie 2 – Organisk berigelse af sedimentet.

Den aggregerede påvirkning af "Bugter og vige" og "Sandbanker" i N173 er på hhv. 59 ha og 2,8 ha, hvilket modsvarer 0,10% og 0,06% af naturtypernes samlede areal.

Tabel 8-1 Opgørelse over påvirkede arealer af naturtyper i Natura 2000-område 173 foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug kumulativt. Påvirkede arealer for naturtyperne er angivet i areal og procent af naturtypen.

Ha (%)	Sandbanker	Vade-flader	Kystlaguner*	Bugter og vige	Rev	Biogene rev
Vurderingskriterie 1 - Sedimentation af organisk materiale	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
Vurderingskriterie 2 - Organisk berigelse af sedimentet	0,3 (0,01%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
Vurderingskriterie 3 - Lys på havbunden	2,5 (0,06%)	0 (%)	0 (%)	59 (0,11%)	0 (%)	0 (%)
Vurderingskriterie 4 – Bundvandets koncentration af ilt	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)	0 (%)
Total Natura 2000-område nr. 173	2,8 (0,06%)	0 (0%)	0 (0%)	59 (0,10%)	0 (0%)	0 (0%)

*Prioriteret naturtype



Figur 8-18 Aggregeret påvirkning identificeret ved de fire vurderingskriterier foranlediget af produktionen ved Bissrup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug kumulativt. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Støtteparametre

Koncentrationer af DIN i vandfasen

Af støtteparametrene er koncentrationer af DIN i bundvandet inddraget for at vurdere en eventuel påvirkning af epifytvækst, og derved skygning af ålegræs og bundvegetation. Ændring i perioder på > 2 sammenhængende dage med $\text{DIN} > 40 \mu\text{g L}^{-1}$ i bundvandet betragtes som en mulig påvirkning.

I havbrugsområderne ved Bissrup, Onsevig, Rågård, Skalø og Fejø Havbrug forekommer ingen samlet øgning i dage per år med $\text{DIN} > 40 \mu\text{g L}^{-1}$ i mere end 2 dage, mens der omkring Skalø Havbrug i mindre områder ses samlet øgning i dage med $\text{DIN} > 40 \mu\text{g L}^{-1}$ i op til 4 dage (Figur 8-19). Øgningerne forekommer i perioden fra juni til oktober.

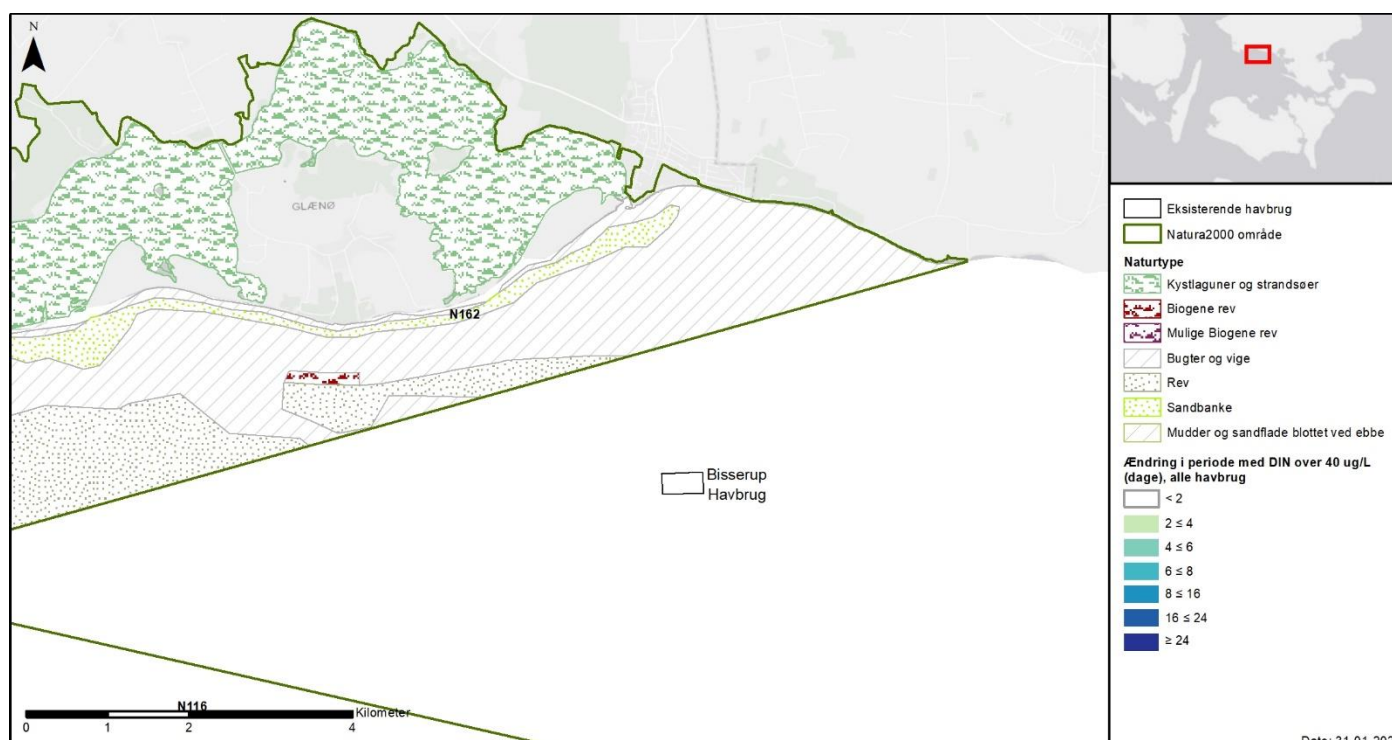
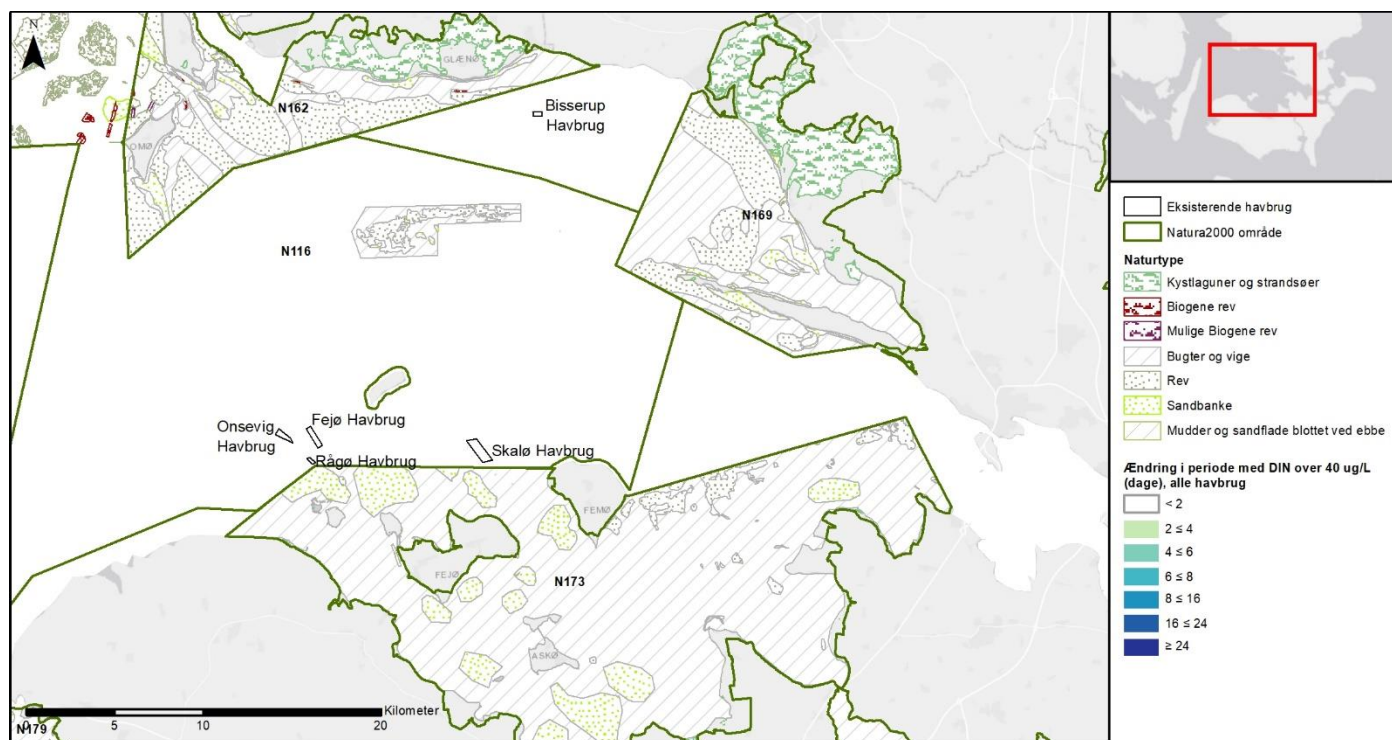
Den øgede varighed af enkelt hændelser med $\text{DIN} > 40 \mu\text{g L}^{-1}$ er kortvarig. Den største øgede varighed er således < 2 dage, hvorfor der ikke kan forventes en stimulering af epifytvækst og derved påvirkning ved skygning af ålegræs og bundvegetation.

Ændringer i koncentrationen af DIN i kystlagunerne i N162 og N169 er endvidere opgjort for at vurdere risikoen for indstrømning af næringsberiget vand til kystlagunerne her. I kystlagunerne forekommer der ændringer i henholdsvis DIN og DIP på $< 1,4 \mu\text{g L}^{-1}$ og $< 0,4 \mu\text{g L}^{-1}$ i havbrugenenes produktionssæson, hvilket er under de $10\text{-}20 \mu\text{g DIN L}^{-1}$ og $1\text{-}3 \mu\text{g DIP L}^{-1}$ som betragtes som havbrugspåvirkning /134/.

Kystlagunerne i N173 ligger i Sakskøbing Fjord og Tårs Vig, mere end 40 km fra nærmeste havbrug og risikoen for indstrømning af næringsberiget vand fra havbrugene til disse kystlaguner er vurderet ubetydelig.

Det bemærkes, at de opgjorte ændringer af DIN i bundvandet i Figur 8-19 ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018

Støtteparametre behandles derfor ikke yderligere i denne habitatkonsekvensvurdering.



Date: 31-01-2022

Figur 8-19 Varighed af ekstra hændelser med DIN > 40 µg L⁻¹ i bundvandet. Bissrup Havbrug kumuleret med omkringliggende havbrug. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Virkning af medicin og hjælpestoffer i vandfasen

Medicin

Følgende afsnit beskriver resultaterne af beregninger af de forventede "worst case" overkoncentrationer af medicin i vandfasen, repræsenterende en situation med stor bestand på havbrugene og behandling af alle fisk på alle havbrug samtidig. For virkning af medicin i sedimentet, se afsnit 8.7.2.

De beregnede koncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim er illustreret som absolutte maksimumkoncentrationer over en femårs-periode (Figur 8-20 - Figur 8-23).

Maksimumkoncentrationen af oxolinsyre er på 2 - 5 $\mu\text{g L}^{-1}$ inden for havbrugsområdet ved Bisserup Havbrug (Figur 8-20). Tilsvarende eller lavere koncentrationer ses for Onsevig, Rågå og Fejø Havbrug. Ved Skalø Havbrug forekommer et minimalt område lokalt i havbruget med koncentrationer op til 5 -15 $\mu\text{g L}^{-1}$. Maksimumkoncentrationerne er således under både det generelle kvalitetskrav på 15 $\mu\text{g L}^{-1}$ og maksimumkoncentrationskravet på 18 $\mu\text{g L}^{-1}$ (Tabel 7-5).

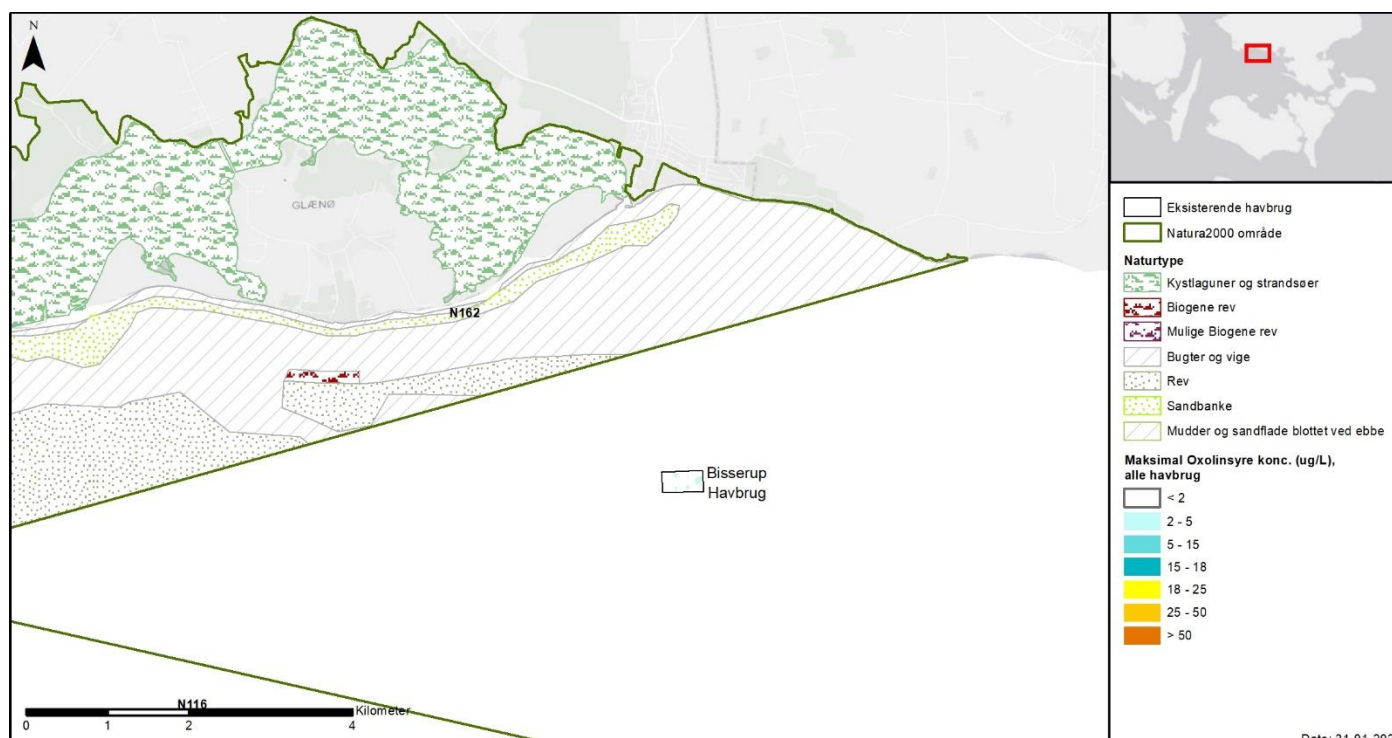
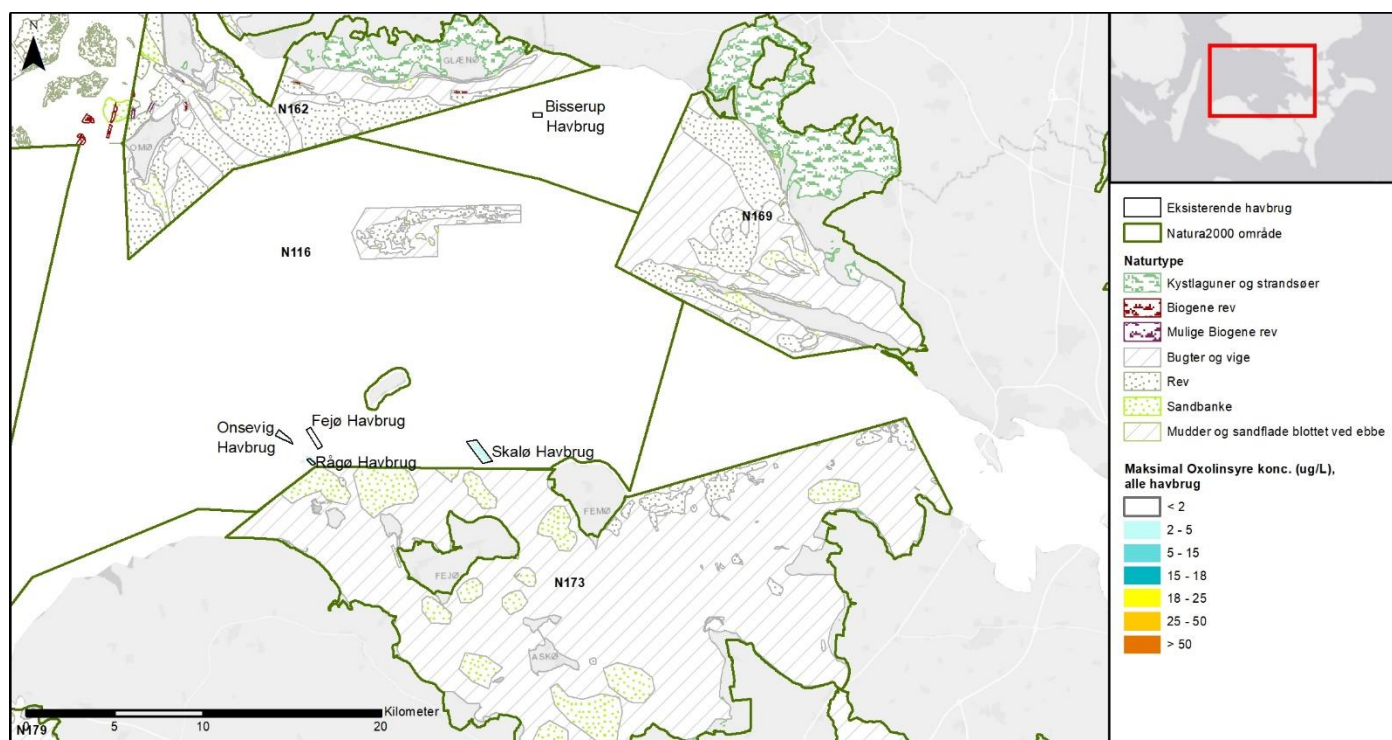
Maksimumkoncentrationen af sulfadiazin i og omkring havbrugsområdet ved Bisserup Havbrug er <2,6 $\mu\text{g L}^{-1}$ (Figur 8-21). Ved Rågå og Skalo Havbrug forekommer der maksimumkoncentrationer af sulfadiazin op til 14 $\mu\text{g L}^{-1}$, mens der ved Onsevig og Fejø Havbrug ses lavere koncentrationer. Maksimumkoncentrationerne er således under maksimumkoncentrationskravet på 14 $\mu\text{g L}^{-1}$ (Tabel 7-5) i og omkring alle 5 havbrug.

Middelkoncentrationen af sulfadiazin er < 0,04 $\mu\text{g L}^{-1}$ i og omkring havbrugsområdet ved Bisserup (Figur 8-22). Tilsvarende gælder for Onsevig, Rågå, Fejø og Skalo Havbrug. Middelkoncentrationerne er således under det generelle kvalitetskrav på 4,6 $\mu\text{g L}^{-1}$ (Tabel 7-5).

Maksimumkoncentrationen af trimethoprim er på 0,5 - <10 $\mu\text{g L}^{-1}$ i havbrugsområdet ved Rågå og op til 1 $\mu\text{g L}^{-1}$ uden for havbrugsområdet (Figur 8-23). Tilsvarende eller lavere koncentrationer ses for Onsevig, Fejø, Skalo og Bisserup Havbrug. Maksimumkoncentrationerne er således under både det generelle kvalitetskrav på 10 $\mu\text{g L}^{-1}$ og maksimumkoncentrationskravet på 160 $\mu\text{g L}^{-1}$ (Tabel 7-5).

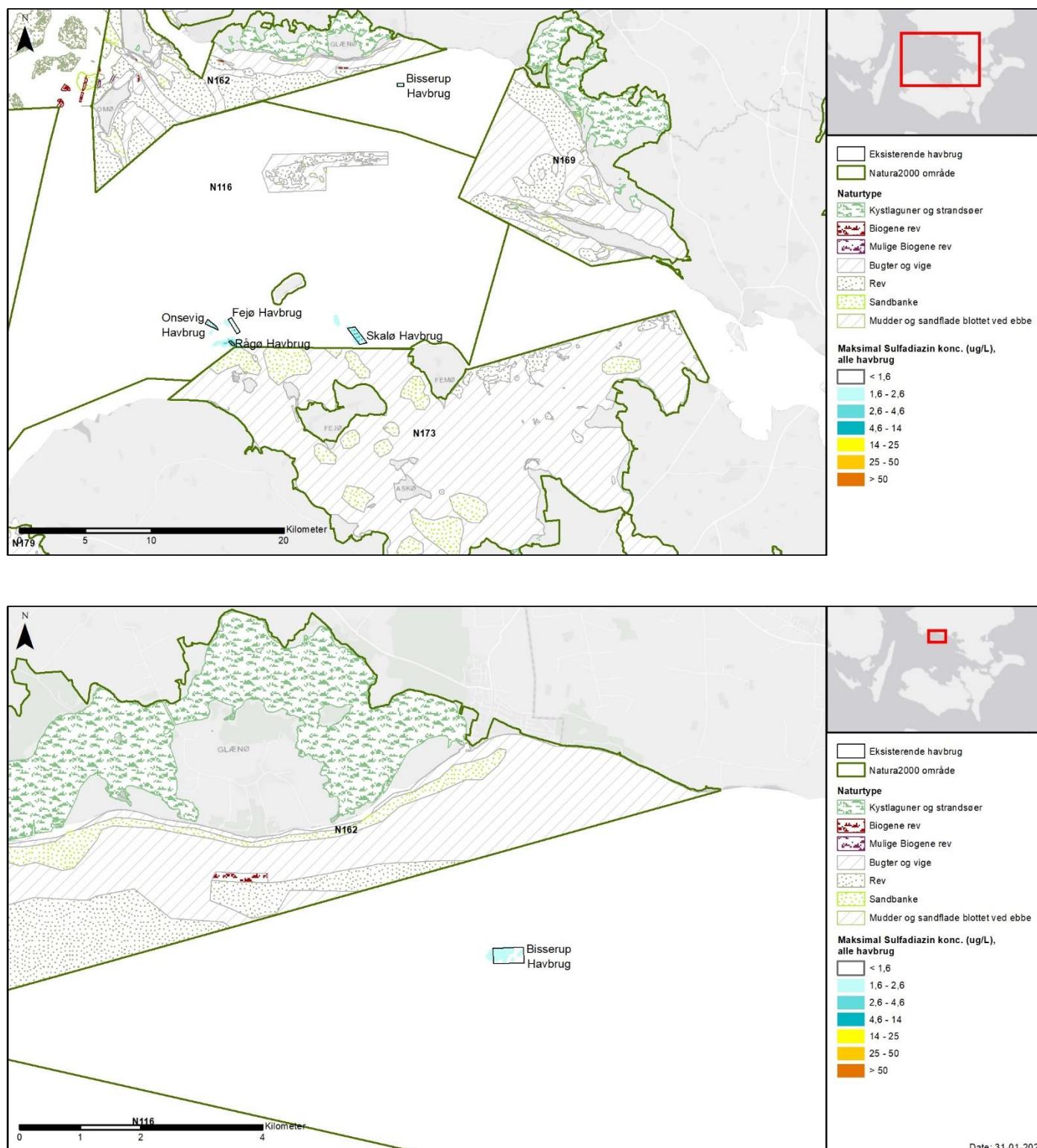
De beregnede middel- og maksimumkoncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim er således alle under de nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for vand.

Det bemærkes, at de opgjorte maksimumkoncentrationer ikke repræsenterer en bestemt hændelse på et bestemt tidspunkt, men den maksimale ændring i et givent punkt, på ethvert tidspunkt i perioden for vurderingen, produktionssæsonerne i 2014-2018.

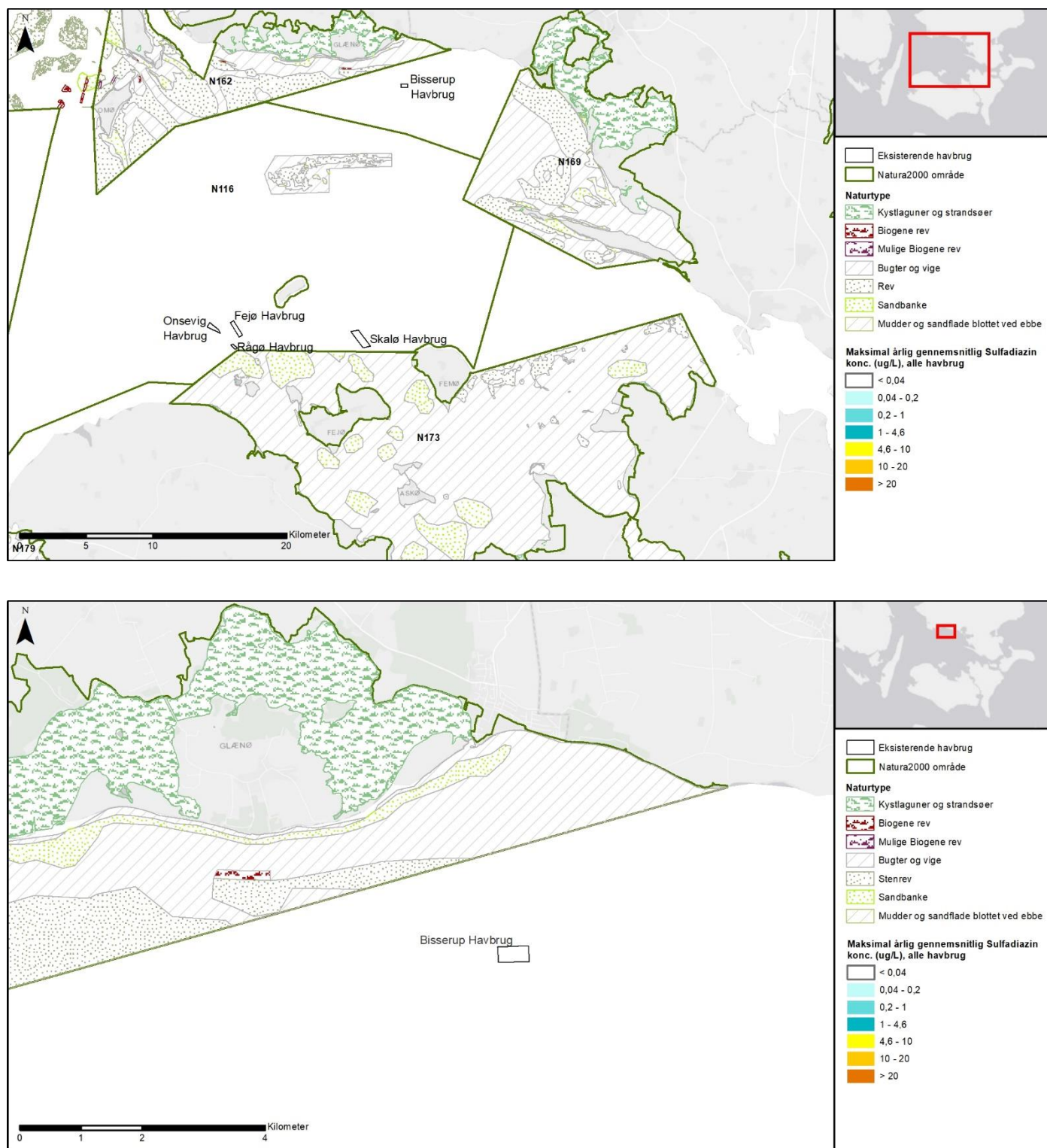


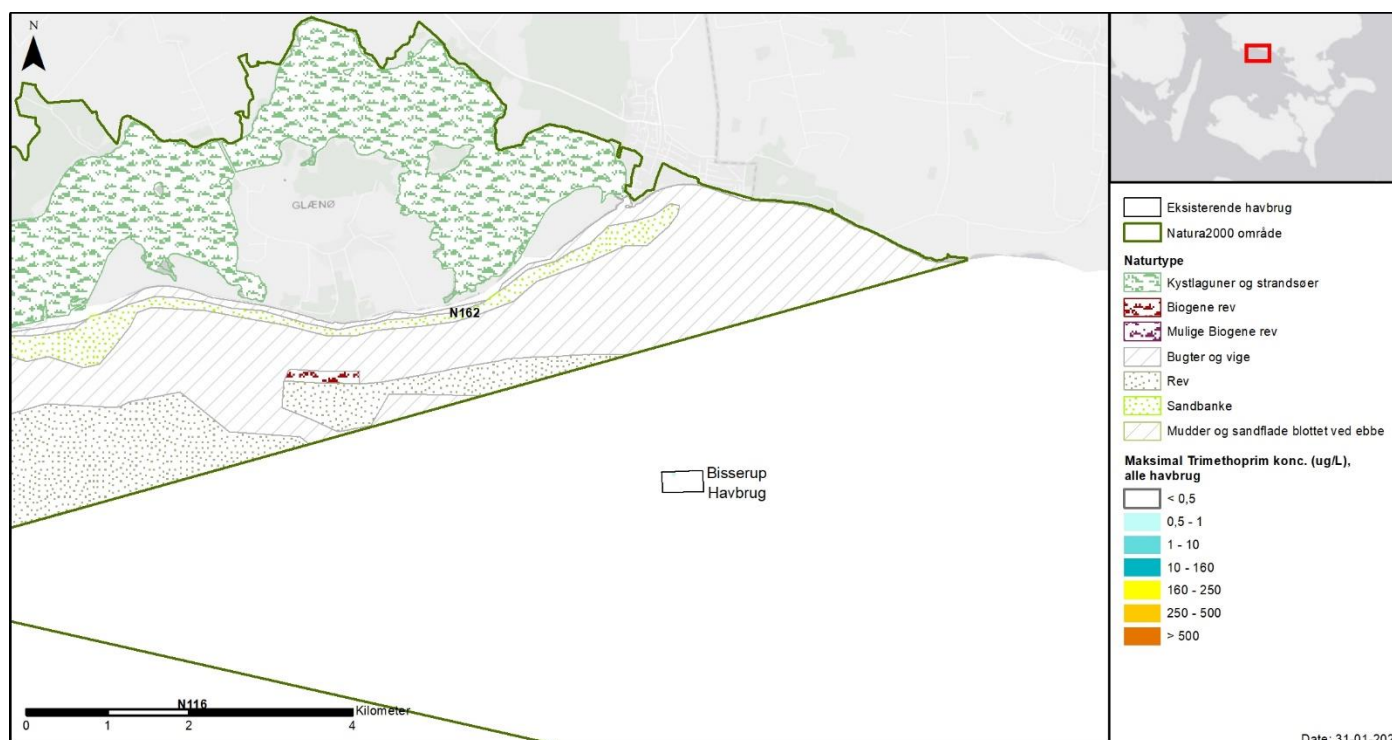
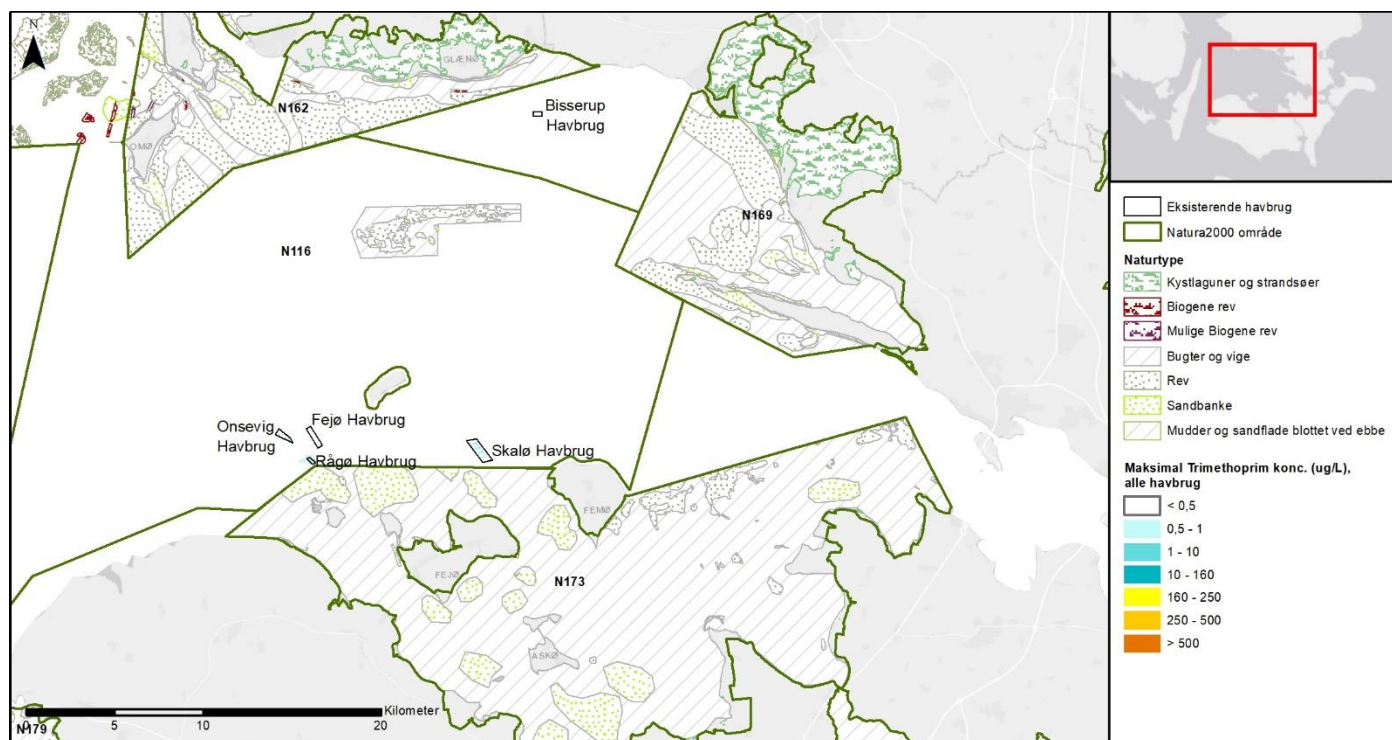
Date: 31-01-2022

Figur 8-20 Maksimumkoncentrationer af oxolinsyre i overfladen (0-5 m) som følge af samtidig behandling af hele bestanden ved alle 5 havbrug i august. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.



Date: 31-01-2022





Date: 31-01-2022

Figur 8-23 Maksimumkoncentrationer af trimethoprim i overfladen (0-5 m) som følge af samtidig behandling af hele bestanden ved alle 5 havbrug i august. Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

8.2.3 Sammenfatning af resultater ved nuværende økologisk tilstand

Bisserup Havbrug

Påvirkede arealer i naturtyperne af nøgleelementerne bundvegetation, ålegræs, bundfauna og benthiske mikroalger, foranlediget af produktionen ved Bisserup Havbrug, er præsenteret i afsnit 8.2.1.

Produktionen ved Bisserup Havbrug foranlediger ikke påvirkning af naturtyperne "Bugter og vige", "Rev", "Biogene rev/mulige biogene rev", "Sandbanker", "Vadeflader" og "Kystlaguner" i de potentielt påvirkede Natura 2000-områder N116, N162, N169 og N173 og der sker dermed heller ikke påvirkning af nøgleelementerne ålegræs, bundvegetation, mikrobenthiske alger eller bundfauna i naturtyperne.

Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug

Påvirkede arealer i naturtyperne af nøgleelementerne bundvegetation, ålegræs, bundfauna og benthiske mikroalger, foranlediget af kumuleret produktionen ved Bisserup, Onsevig, Rågø, Fejøl og Skalø Havbrug, er præsenteret i afsnit 8.2.2 og er sammenfattet i Tabel 8-2.

Der er påvirkning inden for N173. For de andre Natura-2000-områder N116, N162 og N169 er der ingen påvirkning af naturtyperne.

Nedenfor omtales påvirkningen inden for N173, som er helt domineret af udledningen fra de nærliggende Onsevig, Rågø, Fejøl og Skalø Havbrug, og uden reelt bidrag fra Bisserup Havbrug som følge af afstanden til N173.

"Bugter og vige"

Ålegræs

Ændringer for ålegræs foranlediget af produktionen ved havbrugene kumuleret er under kriterierne for ændringer (afsnit 7.3.2). Der sker derfor ikke påvirkning af ålegræs i "Bugter og vige".

Bundvegetation

For bundvegetationen i naturtypen er opgjort en påvirkning af 5,9 ha (0,11% af arealet med bundvegetation i naturtypen bestemt ud fra satellitdata), stammende fra ændring af lys ved havbunden.

Benthiske mikroalger

For benthiske mikroalger i naturtypen er opgjort en påvirkning af 59 ha (0,11% af arealet af den fysiske bundzone i naturtypen), stammende fra ændring af lys ved havbunden.

Bundfauna

Ændringer for bundfauna foranlediget af produktionen ved havbrugene kumuleret er under kriterierne for ændringer (afsnit 7.3.2). Der sker derfor ikke påvirkning af bundfauna i "Bugter og vige".

Samlet for naturtypen

For den samlede naturtype "Bugter og vige" er det påvirkede areal opgjort til 59 ha, svarende til 0,10% af naturtypen. Der forekommer ingen "høj" påvirkning for naturtypen "Bugter og vige".

"Sandbanker"

Ålegræs

Ændringer for ålegræs foranlediget af produktionen ved havbrugene kumuleret er under kriterierne for ændringer (afsnit 7.3.2). Der sker derfor ikke påvirkning af ålegræs i "Sandbanker".

Bundvegetation

For bundvegetationen i naturtypen er opgjort en påvirkning af 0,3 ha (0,06% af arealet med bundvegetation i naturtypen), stammende fra organisk berigelse af sedimentet og ændring af lys ved havbunden. Desuden er "høj" påvirkning opgjort til 0,1 ha (0,01% af naturtypen).

Benthiske mikroalger

For benthiske mikroalger i naturtypen er opgjort en påvirkning af 2,8 ha (0,06% af arealet af den fotiske bundzone i naturtypen), stammende fra organisk berigelse af sedimentet og ændring af lys ved havbunden. Desuden forventes "høj" påvirkning af 0,5 ha (0,01% af arealet af den fotiske bundzone i naturtypen) sydøst for Rågø Havbrug lige inden for grænsen af N173, ved reduktion i dybdegrænsen (stammende fra ændring i lys ved havbunden).

Bundfauna

For bundfauna i naturtypen er opgjort en påvirkning af 0,3 ha (0,01% af arealet i naturtypen), stammende fra organisk berigelse af sedimentet.

Samlet for naturtypen

For den samlede naturtype "Sandbanker" er det påvirkede areal opgjort til 2,8 ha, svarende til 0,06% af naturtypen. Desuden er "høj" påvirkning opgjort til 0,5 ha (0,01% af naturtypen).

"Biogene rev/mulige biogene rev"

Der sker ikke påvirkning af naturtypen "Biogene rev/mulige biogene rev" og dermed ikke af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger eller bundfauna i naturtypen "Biogene rev/mulige biogene rev".

"Rev"

Der sker ikke påvirkning af naturtypen "Rev" og dermed ikke af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger eller bundfauna i naturtypen "Rev".

"Vadeflader"

Der sker ikke påvirkning af naturtypen "Vadeflader" og dermed ikke af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger eller bundfauna i naturtypen "Vadeflader".

"Kystlaguner"

Der sker ikke påvirkning af naturtypen "Kystlaguner" og dermed ikke af ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger eller bundfauna i naturtypen "Kystlaguner".

Tabel 8-2

Sammenfatning af opgørelser af påvirkede arealer i Natura 2000-område 173 og potentielt "høj" påvirkning af nøgleelementer foranlediget af produktionen ved Bisse-rup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skalø Havbrug. Påvirkede arealer for naturtyper og "høj" påvirkning af nøgleelementer er angivet i areal og procent af naturtypen (ha (%)) og i areal og procent af udbredelsen ålegræs, bundvegetation, bundfauna (= naturtypens areal) og benthiske mikroalger (= arealet af den fotiske bundzone i na-turtypen).

Nøgleelementer	Påvirkning	Heraf "høj" påvirkning
Sandbanker	2,8 (0,06%)	0,5 (0,01%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0,3 (0,06%)	0,1 (0,01%)
Bundfauna	0,3 (0,01%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	2,8 (0,06%)	0,5 (0,01%)
Vadeflader	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Kystlaguner*	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Bugter og vige	59 (0,10%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	5,9 (0,11%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	59 (0,11%)	0 (0%)
Rev	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Biogene rev og mulige biogene rev	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)

*Prioriteret naturtype

**"Høj" påvirkning af ålegræs er defineret ved al påvirkning

8.3 Påvirkning af naturtyper under reduceret dansk kvælstofbelastning fra land

Analysen af havbrugspåvirkningen er i afsnit 8.2 udført for forhold repræsenterende nuværende økologiske tilstand (nutidsforhold).

For at afklare, om påvirkningen fra havbrugene bliver anderledes i en situation med bedre økologisk tilstand, jf. målet med Vandområdeplanerne, er modellerne også afviklet med en 30% reduceret dansk kvælstofbelastning. De 30% reduceret dansk belastning gælder alle danske kilder, jf. afsnit 7.4.5.

Denne sensitivitetsanalyse med scenariemodellering med den reducerede danske kvælstofbelastning er gennemført både for påvirkningen af Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug, der skal habitatkonsekvensvurderes.

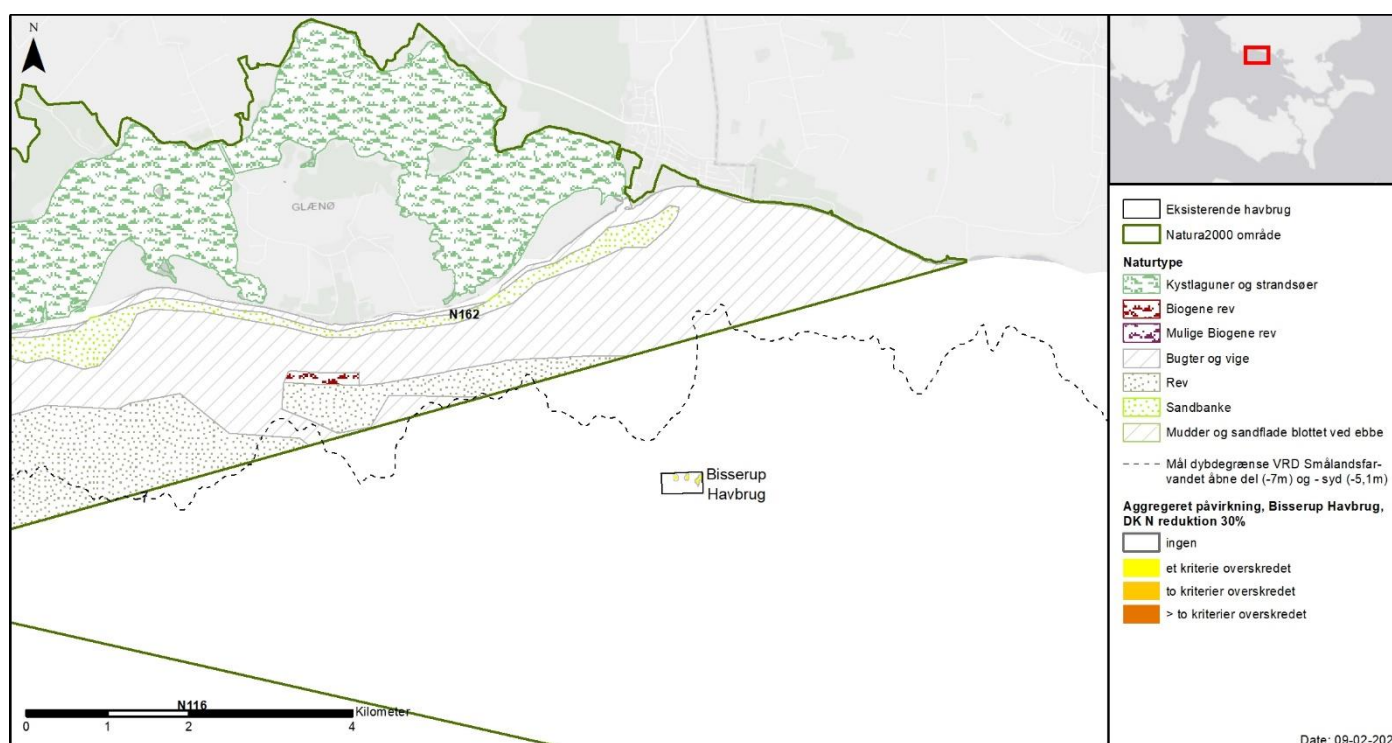
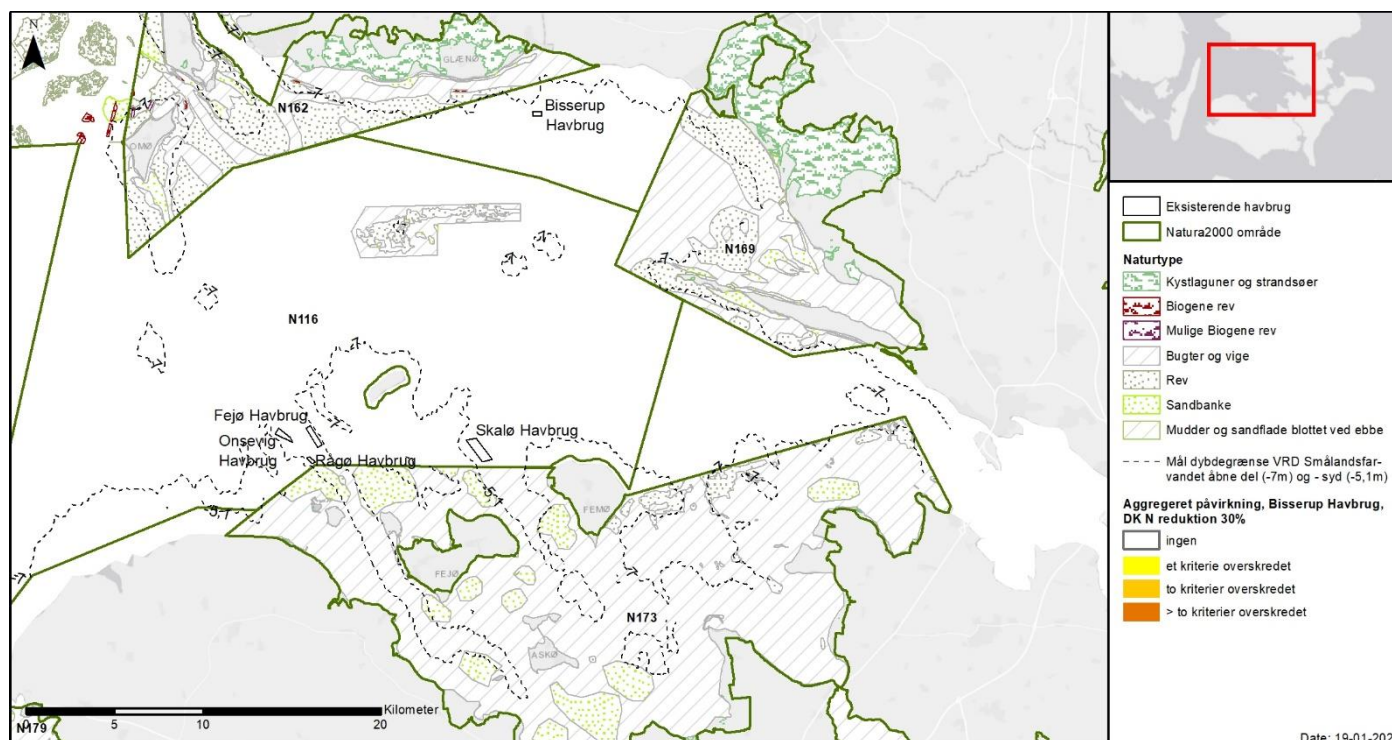
For sensitivitetsanalysen er ikke medtaget de underliggende figurer og arealopgørelser for hvert vurderingskriterie og for støtteparametrene, hvor påvirkningen ikke afviger meget fra nutidssituationen.

8.3.1 Bisserup Havbrug

Resultaterne for denne sensitivitetsanalyse med reduceret dansk kvælstofbelastning er for den aggregerede overskridelse af vurderingskriterierne vist i Figur 8-24.

Produktionen ved Bisserup Havbrug med reduceret dansk kvælstofbelastning foranlediger ikke påvirkning af naturtyperne "Bugter og vige", "Rev", "Biogene rev/mulige biogene rev", "Sandbanker", "Vadeflader" og "Kystlaguner" i N116, N162, N169 og N173, og der sker dermed heller ikke påvirkning af nøgleelementerne ålegræs, bundvegetation, benthiske mikroalger eller bundfauna i naturtyperne.

For mulig påvirkning af medicin og hjælpestoffer henvises til analysen i nutidsscenariet (slutningen af afsnit 8.2.2), hvor der ses på den kumulerede effekt af havbrug i området. Resultaterne her dækker også for en fremtidssituation med reduceret næringsstofbelastning.



Figur 8-24 Aggregeret påvirkning identificeret ved de fire vurderingskriterier foranlediget af produktionen ved Bisserup ved reduceret dansk kvælstofbelastning. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bisserup Havbrug.

8.3.2 Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug

For Bisserup Havbrug kumuleret med de nærliggende havbrug er resultaterne for sensitivitsanalysen med reduceret dansk kvælstofbelastning for den aggregerede overskridelse af vurderingskriterierne vist i Figur 8-25 og i Tabel 8-3. Påvirkningen ses kun for N173 og er helt domineret af de nærliggende Onsevig, Rågø, Fejøl og Skaløl Havbrug.

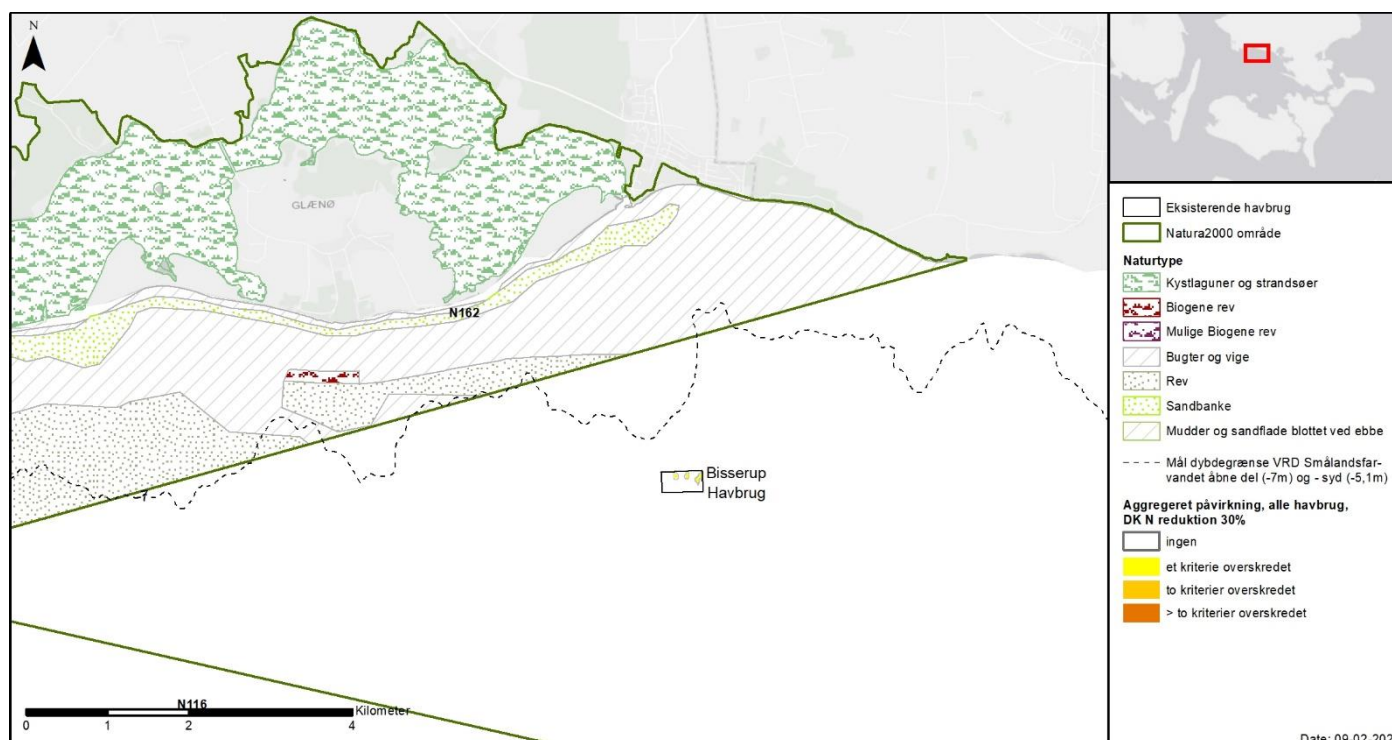
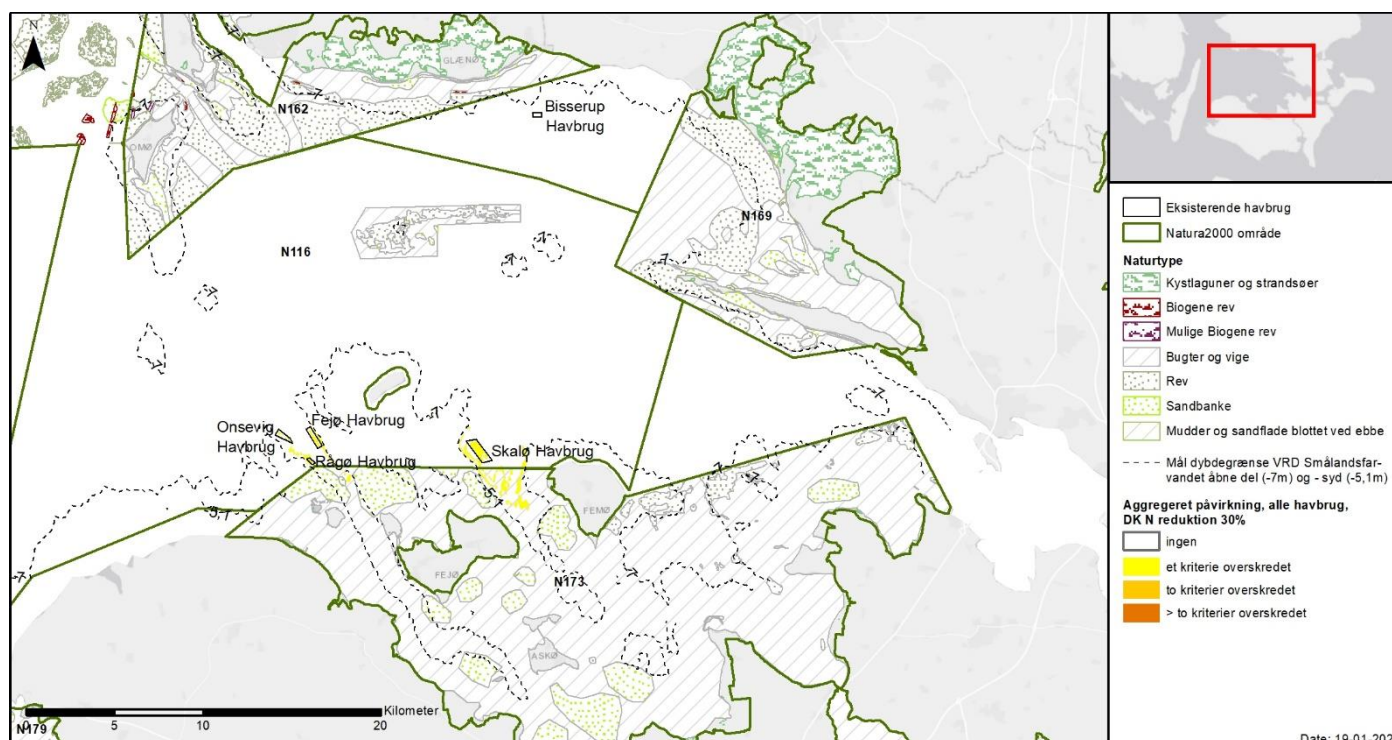
Kumulerede påvirkninger foranlediget af produktionen ved havbrugene kan identificeres i naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker" i N173, som resultat af Vurderingskriterie 3 - Lys på havbunden.

For den samlede naturtype "Bugter og vige" i N173 er det påvirkede areal opgjort til 90 ha, svarende til 0,16% af naturtypen. Der forekommer ingen "høj" påvirkning for naturtypen "Bugter og vige". Det påvirkede areal er større i scenariet med reduceret dansk kvælstofbelastning end i nutidsscenariet (Tabel 8-2).

For den samlede naturtype "Sandbanker" i N173 er det påvirkede areal opgjort til 2,2 ha, svarende til 0,05% af naturtypen, mens der ikke opgøres nogen "høj" påvirkning af naturtypen. Det påvirkede areal er lidt større for nutidsscenariet (Tabel 8-2), og der blev også opgjort et mindre areal med "høj" påvirkning.

For de andre Natura-2000-områder N116, N162 og N169 er der ingen påvirkning af naturtyperne.

For mulig påvirkning af medicin og hjælpestoffer kumuleret for alle havbrug henvises til analysen i nutidsscenariet (slutningen af afsnit 8.2.2), hvor der ses på den kumulerede effekt af havbrug i området. Resultaterne her dækker også en fremtidssituation med reduceret næringsstofbelastning.



Figur 8-25 Aggregeret påvirkning identificeret ved de fire vurderingskriterier foranlediget af produktionen ved Bissrup, Onsevig, Rågå, Fejø og Skælø Havbrug kumulativt ved reduceret dansk kvælstofbelastning. Ålegræssets mål-dybdegrænse er angivet som grænseværdier for god-moderat grænsen på hhv. 7 m og 5,1 m i "VRD Smålandsfarvandet åbne del" og "VRD Smålandsfarvandet syd". Øverst: oversigtskort med Natura 2000-områderne 116, 162, 169 og 173. Nederst: zoom på området omkring Bissrup Havbrug.

Tabel 8-3

Sammenfatning af opgørelser af påvirkede arealer i Natura 2000-område 173 og potentielt "høj" påvirkning af nøgleelementer foranlediget af produktionen ved Bisse-rup, Onsevig, Rågø, Fejø og Skælø Havbrug kumulativt under reduceret dansk N-belastning. Påvirkede arealer for naturtyper og "høj" påvirkning af nøgleelementer er angivet i areal og procent af naturtypen (ha (%)) og i areal og procent af udbredelsen af ålegræs, bundvegetation, bundfauna (= naturtypens areal) og benthiske mikroalger (= arealet af den fotiske bundzone i naturtypen).

Nøgleelementer	Påvirkning	Heraf "høj" påvirkning
Sandbanker	2,2 (0,05%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0,2 (0,05%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	2,2 (0,05%)	0 (0%)
Vadeflader	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Kystlaguner*	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Bugter og vige	90 (0,16%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	9 (0,16%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	90 (0,16%)	0 (0%)
Rev	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)
Biogene rev og mulige biogene rev	0 (0%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0 (0%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	0 (0%)	0 (0%)

*Prioriteret naturtype

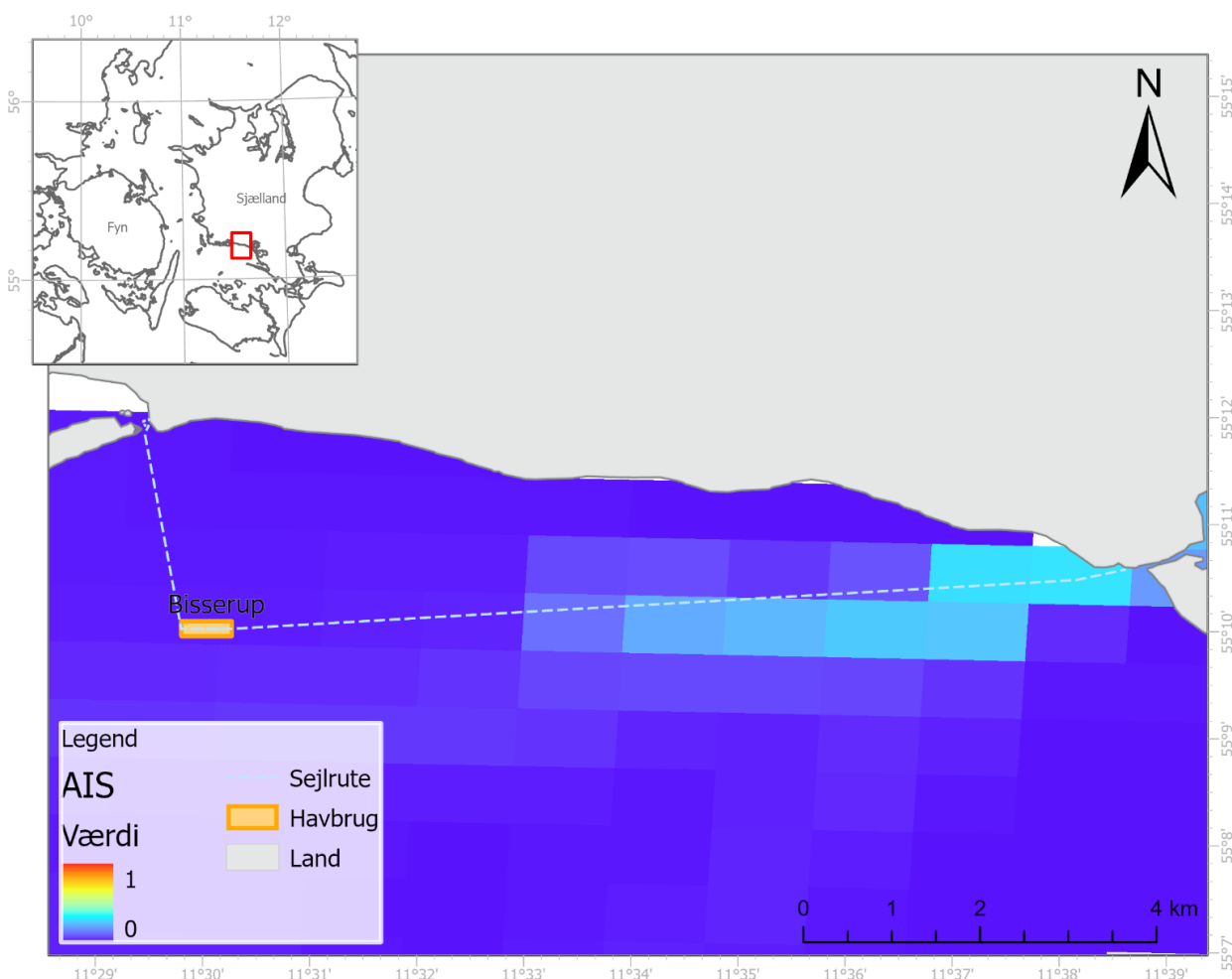
**"Høj" påvirkning af ålegræs er defineret ved al påvirkning

8.4 Fugle og havpattedyr - forstyrrelse fra anden skibstrafik

Forstyrrelse fra eksisterende skibstrafik er opgjort på baggrund af AIS data /110/, opgjort som værdi mellem 0-1 hvor < 0,1 og 1 repræsenterer hhv. den laveste og højeste trafik intensitet i de indre danske farvande (Figur 8-26). Der er "lav" forstyrrelse fra anden eksisterende skibstrafik ved Bissrup Havbrug (Tabel 8-4).

Tabel 8-4 Forstyrrelse fra eksisterende skibstrafik ved havbruget og sejlruterne, opgjort på baggrund af AIS data og nærhed (grøn = lav, orange = medium og rød = høj forstyrrelse).

		Skibstrafik intensitet (AIS)		
		Lav (0-0,33)	Medium (0,34-0,66)	Høj (0,67-1)
Nærhed til medium-høj trafik intensitet	>1000 m	Bissrup		
	300-1000 m			
	<300 m			



Figur 8-26 Forstyrrelse fra eksisterende skibstrafik er opgjort på baggrund af AIS data /110/. Der er "lav" forstyrrelse fra eksisterende skibstrafik ved havbruget. Stiplet linje angiver sejlruiter. AIS data er skaleret til farvegradient hvor blå angiver lav trafik og rød angiver høj trafik (hvide felter = "ingen data").

8.5 Fugle

Påvirkning af fugle vurderes ud fra mulig forstyrrelse foranlediget af driften ved Bisserup Havbrug. Det bemærkes at der ikke anvendes skræmmemekanismer ved danske havbrug. For fugle gælder at påvirkninger kan klassificeres som værende potentielt betydelige, hvis forstyrrelsen (som følge af havbrugsdrift) svarer til >10% af arealet af kernehabitat Natura 2000-området, medmindre det kan udelukkes, at forstyrrelse af >10% af arealet vil resultere i en reel populationseffekt for arten.

8.5.1 Påvirkning fra selve havbrugene

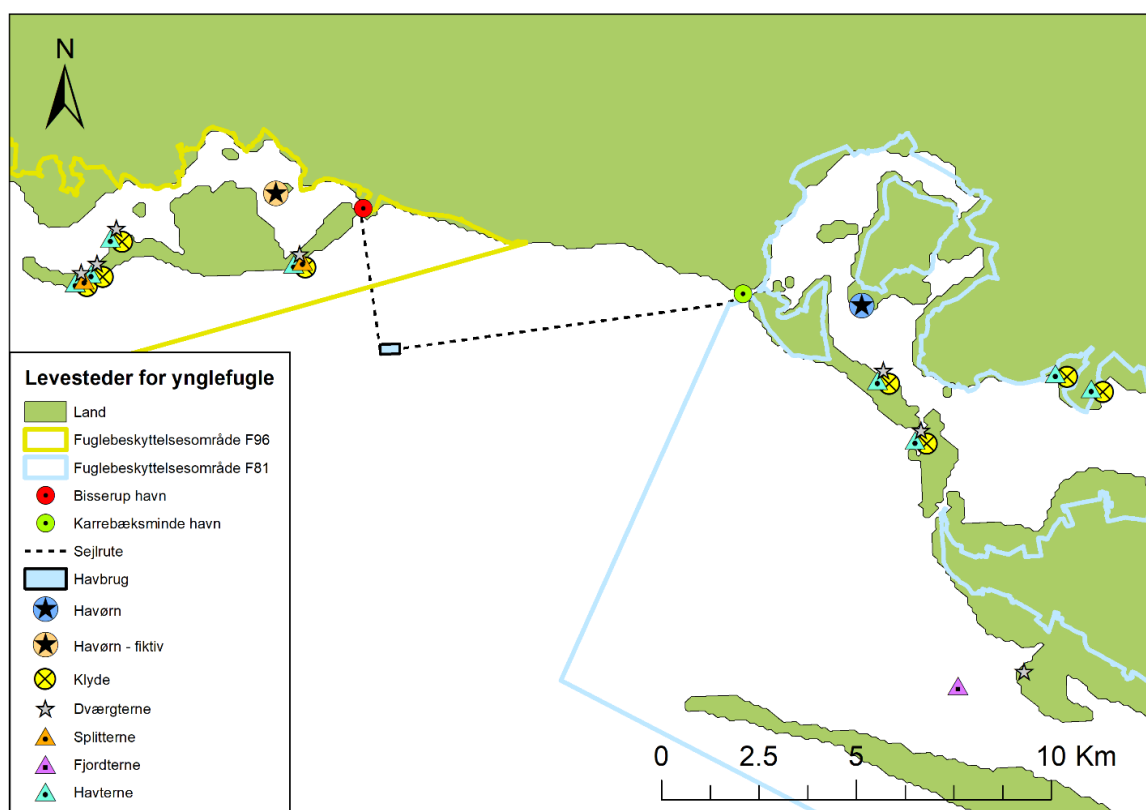
Hovedparten af de publicerede undersøgelser af fugle ved havbrug dokumenterer en signifikant effekt på antallet af fugle for opportunistiske arter som skarver og måger /102/ /100/ /101/ /104/ /105/ /109/ /108/, og det vurderes, at skarv sandsynligvis vil finde tilgængeligheden af fisk ved havbrugene meget attraktiv. Det er derfor sandsynligt, at skarv vil tiltrækkes pga. fødetilgængeligheden, medmindre havbrugene er tildækkede.

Omfattende litteraturstudie viser at der ikke er observeret eller beskrevet bortskræmningseffekter fra danske havbrug på fugle /133/, og det vurderes, derfor at habitatfortrængning fra selve havbrugene vil være minimal

8.5.2 Påvirkning fra sejlads til og fra havbrugene

Påvirkning af ynglefugle

Afstanden fra sejlruerne til Bisserup Havbrug til ynglekolonier af udpegningsarter på Vestlige Glænø Østerfed ligger ca. 1600 m fra sejlruen til/fra Bisserup havbrug (Figur 8-27 og Tabel 8-5). På Vestlige Glænø Østerfed findes levesteder for klyde, dværgterne, splitterne og havterne. På grund af afstanden fra sejlruen til de nærmeste ynglepladser på Vestlige Glænø Østerfed, vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup havbrug ikke at have nogen påvirkning på udpegningsgrundlagets ynglefugle, da afstanden på 1600 m til sejlruen overholder de generelle anbefalinger for sikkerhedsafstand for terner på 180 m i forhold til forstyrrelse fra både /126/. På grund af afstanden til sejlruen vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra havbrugene således ikke at udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets ynglefugle.



Figur 8-27 Levesteder for relevante ynglefugle på udpegningsgrundlaget i F96 og F81 i nærhed af sejlruterne til Bissrup Havbrug (den ene ynglelokalitet for havørn er angivet som "fiktiv" da den hemmeligholdes).

Tabel 8-5 Minimumsafstande fra sejlruterne til/fra havbrugene til ynglelokaliteter inden for Fuglebeskyttelsesområde F96 og F81.

Om- råde	Ynglelokalitet	Minimumsaf- stand (km)	Område	Ynglelokali- tet	Minimumsafstand (km)
Havørn					
F96	Skælskør Fjord - Glænø	Ukendt	F81	Gavnø og Vejlø	2,7
Klyde					
F96	Vestlige Glænø Østerfed	1,6	F81	Holme ved Enø Overdrev	4,3
F96	Nordlige Glænø Vesterfed	6,3	F81	Dybsø	6,1
F96	Vestlige Glænø Vesterfed	6,8	F81	Basnæs Fed	8,5
F96	Sevedø, Næbbet og Stenfed	7,3	F81	Jarskov	9,4
Dværgterne					
F96	Vestlige Glænø Østerfed	1,6	F81	Dybsø	6,1
F96	Nordlige Glænø Vesterfed	6,3	F81	Hjerteøen, Avnø	12,4
F96	Vestlige Glænø Vesterfed	6,8	F81	-	-
F96	Sevedø, Næbbet og Stenfed	7,3	F81	-	-
Splitterne					
F96	Vestlige Glænø Østerfed	1,6	F81	-	-
F96	Stenfed	7,23	F81	-	-
Fjordterne					
F96	-	-	F81	Avnø Røn	11,5
Havterne					
F96	Vestlige Glænø Østerfed	1,6	F81	Holme ved Enø Overdrev	4,3
F96	Nordlige Glænø Vesterfed	6,3	F81	Dybsø	6,1
F96	Vestlige Glænø Vesterfed	6,8	F81	-	-
F96	Sevedø, Næbbet og Stenfed	7,3	F81	-	-

Påvirkning af trækfugle

Af Tabel 8-6 fremgår andelen af trækfuglenes kernehabitat som påvirkes i forbindelse med sejlads fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn til Bisserup Havbrug. Den estimerede påvirkning er opdelt i en lokal påvirkning af kernehabitatet inden for fuglebeskyttelsesområde F96 eller F81, samt en påvirkning af kernehabitatet i indre danske farvande. Påvirkningen af kernehabitat for svaner, gæs, svømmeænder, taffel/troldand, lille skallesluger og blishøne er opgjort i 10x10m opløsning, imens den for øvrige arter er opgjort i 1x1 km opløsning. Påvirkningen for svaner, gæs, svømmeænder, taffel/troldand, lille skallesluger og blishøne er ikke opgjort for indre danske farvande, da data for de arters habitat-præferencer begrænser sig til området omkring Smålandsfarvandet.

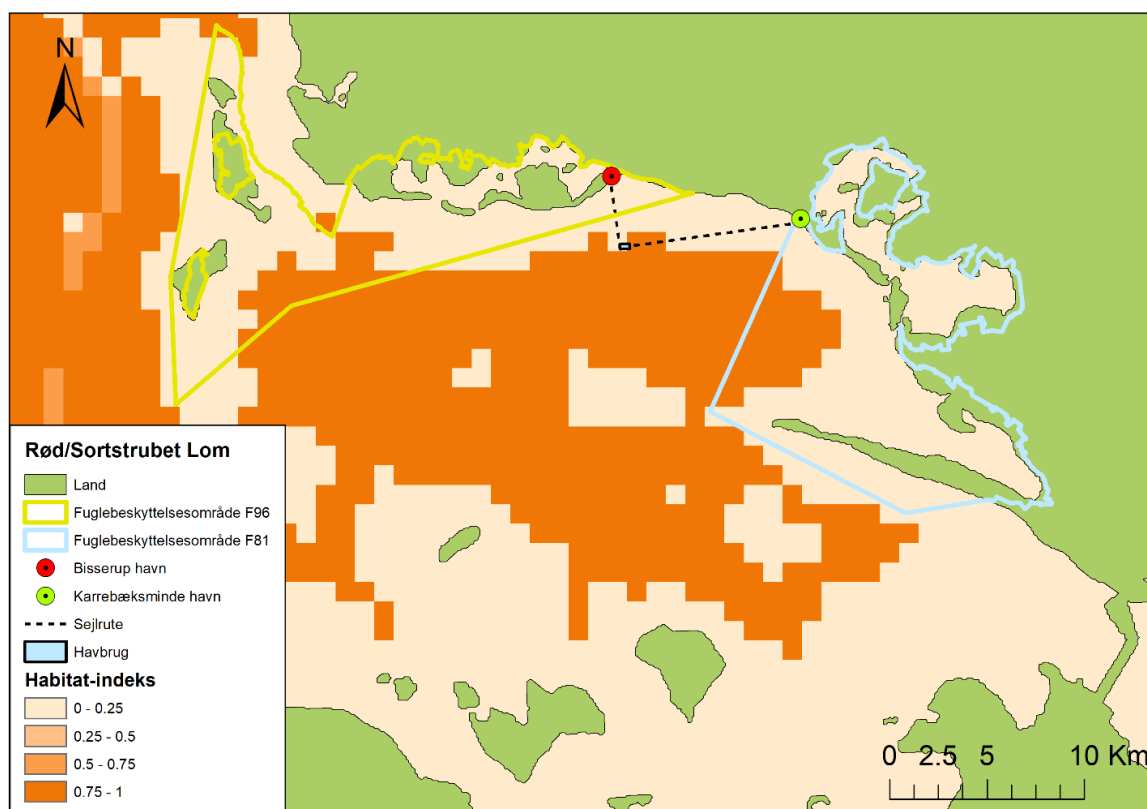
Tabel 8-6 Andelen af trækfuglenes kernehabitat som påvirkes i forbindelse med sejlads fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn til Bisserup Havbrug. Den estimerede påvirkning er opdelt i en lokal påvirkning af kernehabitatet inden for fuglebeskyttelsesområde F96 og F81, samt en påvirkning af kernehabitatet i indre danske farvande.

F96 Art	Langsomtsejlende båd (10 knob)				
	Areal (km ²) af påvirket kernehabitat (totalt)	Areal (km ²) af påvirket kernehabitat inden for F96	Areal (km ²) af kernehabitat inden for F96	Andel kernehabitat påvirket inden for F96	Andel kernehabitat påvirket i indre danske farvande
Rød/sortstrubet lom	3	0	18	0,0%	0,0%
Knopsvane/sangsvane	4,5	4,0	40,5	9,9%	
Grågås/bramgås/sædgås	1,9	1,9	21,5	8,8%	
Skeand/spidsand	0,5	0,5	11,4	4,8%	
Fløjlsand	0	0	7,0	0,0%	0,2%
Ederfugl	5	3	65,0	4,6%	0,0%
Blishøne	2,7	2,3	39,7	5,7%	

F81 Art	Langsomtsejlende båd (10 knob)				
	Areal (km ²) af påvirket kernehabitat (totalt)	Areal (km ²) af påvirket kernehabitat inden for F81	Areal (km ²) af kernehabitat inden for F81	Andel kernehabitat påvirket inden for F81	Andel kernehabitat påvirket i indre danske farvande
Rød/sortstrubet lom	5	0	24	0,0%	0,0%
Knopsvane/sangsvane	6,7	1,2	53,6	2,3%	
Grågås/bramgås/sædgås	2,2	0,7	34,7	2,0%	
Skeand/spidsand/krikand	1,3	0,4	24,1	1,8%	
Taffeland/troldand	5,3	1,4	71,9	1,9%	
Lille skallesluger	4,9	1,2	62,8	2,0%	
Blishøne	6,6	1,2	52,4	2,3%	

Rød/sortstrubet lom

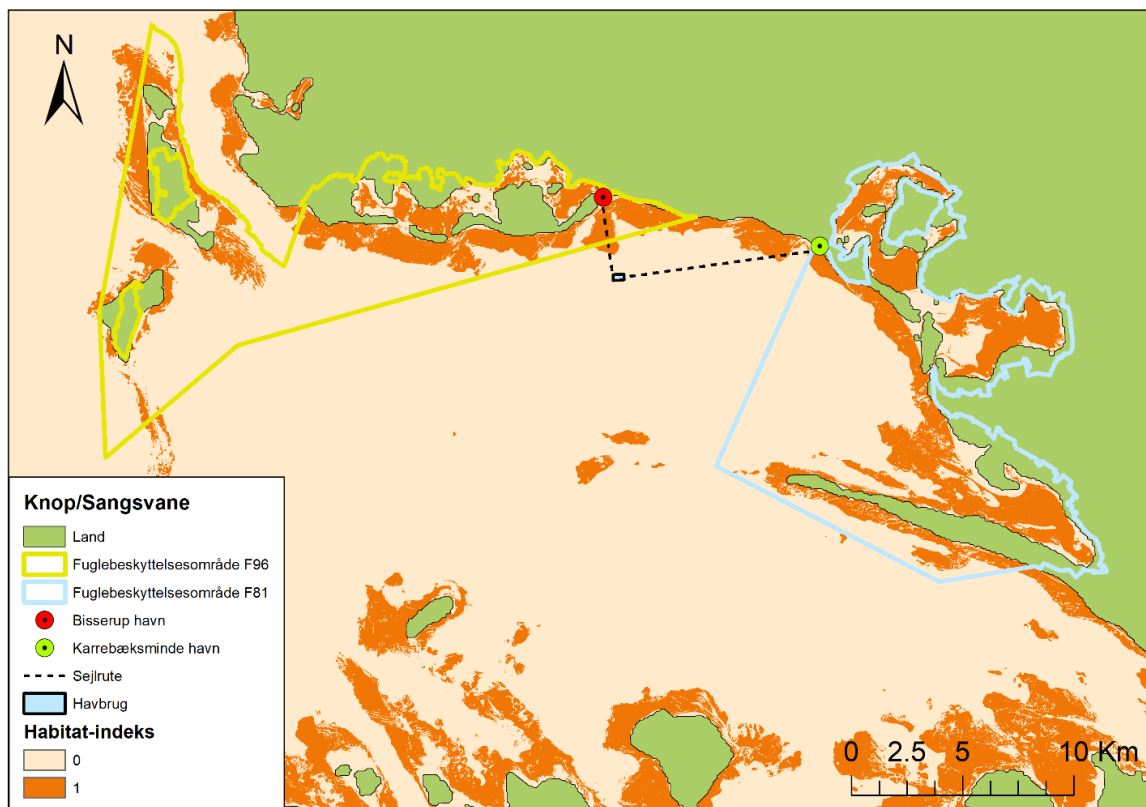
Inden for fuglebeskyttelsesområde F96 findes der dybvandede områder med forholdsvis lidt forstyrrelse i form af skibstrafik i en vis afstand til kysten. Sådanne områder karakteriserer vigtige raste og fourageringsområder for rød/sortstrubet lom, hvis primære fødekilde er fisk, krebsdyr og andre smådyr. Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområderne F96 og F81, som påvirkes af sejlads med langsomtsejlende båd til Bisserup Havbrug estimeres til 0% for lommer (Tabel 8-6 og Figur 8-28). Sejladsen til Bisserup Havbrug vurderes derfor ikke at have nogen påvirkning på overvintrende lommer inden for fuglebeskyttelsesområderne.



Figur 8-28 Habitat-kortlægning for rød/sortstrubet lom sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for rød/sortstrubet lom.

Knopsvane/sangsvane

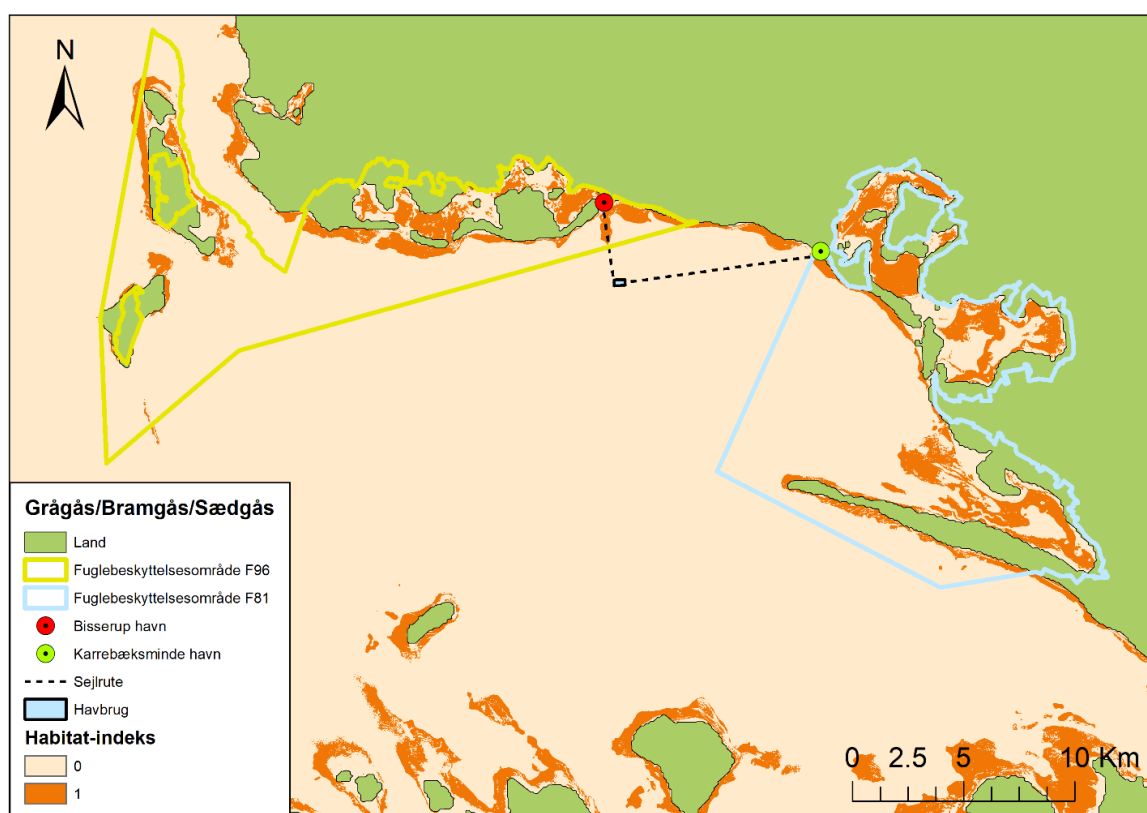
Knopsvaner og sangsvaner overvintrer gerne i kystnære områder med lavt vand og rigelig undervandsvegetation, som er en del af føden. I de senere år er især sangsvaner begyndt at fouragere på agerjorde med græs, vinterafgrøder og høstede kartoffel- og gulerod- og roemarker /149/. Fuglebeskyttelsesområde F96 og F81 tilgodeser begge svanearter med lavvandede områder i fjorde og nor med god forekomst af undervandsvegetation samt tilstødende arealer med agerjord, hvor fuglene kan fouragere i dagtimerne. Sejladsen til og fra Bisserup Havbrug påvirker et område, svarende til 9,9% af den tilgængelige kernehabitat for knop- og sangsvane i fuglebeskyttelsesområde F96 og 2,3% i F81 (Tabel 8-6 og Figur 8-29). Andelen af kernehabitat som påvirkes ved sejladsen til/fra Bisserup Havbrug i F96 er akkurat under tærskelværdien på 10%, hvilket ligger inden for den naturlige år-til-år variation i fuglenes udbredelse. Basisanalysen for de to fuglebeskyttelsesområder angiver ingen trusler for knopsvane og sangsvane der vurderes at have tilstrækkeligt med sikre og uforstyrrede raste- og overnatningspladser blandt andet på grund af de eksisterende reservatbestemmelser /18/ /21/. Det vurderes derfor, at sejladsen til Bisserup havbrug ikke udgør nogen væsentlig påvirkning af knop- og sangsvane inden for nogle af de to fuglebeskyttelsesområder.



Figur 8-29 Habitat-kortlægning for knopsvaner og sangsvaner sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indeks er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for knopsvaner og sangsvaner.

Grågås/bramgås/sædgås

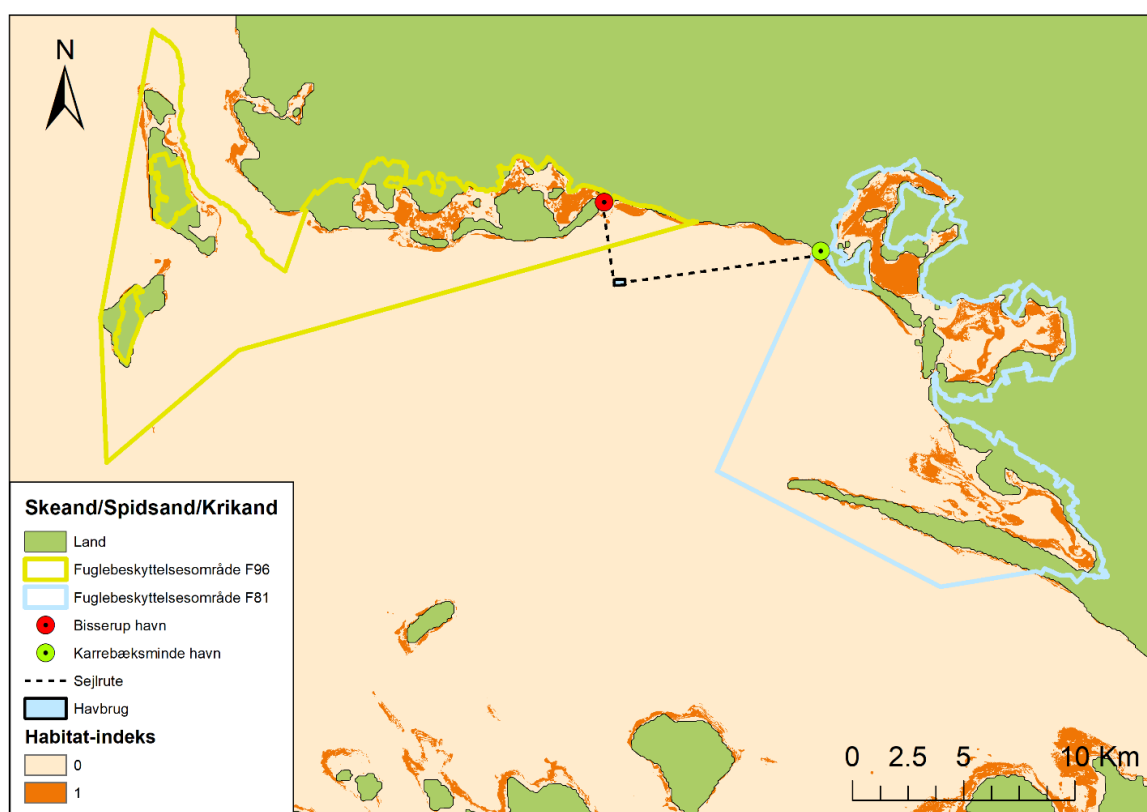
Grågæs, bramgæs og sædgæs overvintrer gerne i kystnære områder med omkringliggende strandenge og marker. Gæssene lever af græs og urter, som de finder på forland og strandenge, samt af spildkorn på markerne. De kan også græsse på undervandsvegetation i fjorde, bugter og vige, men fouragerer oftest på land og benytter i stedet vandfladerne til overnatning. Sejlruen til og fra Bisserrup Havbrug påvirker et areal svarende til 8,8% af den tilgængelige kernehabitat for grågås, bramgås og sædgås i fuglebeskyttelsesområde F96, men kun 2,0% af kernehabitatet i F81 (Tabel 8-6 og Figur 8-30). Basisanalysen for de to fuglebeskyttelsesområder angiver ingen trusler for de tre gåsearter, der vurderes at have tilstrækkeligt med sikre og uforstyrrede raste- og overnatningspladser blandt andet på grund af de eksisterende reservatbestemmelser /18/ /21/. Andelen af kernehabitat for de tre gåsearter, som påvirkes inden for et af de to fuglebeskyttelsesområder, er under den fastsatte tærskelværdi for en væsentlig påvirkning på 10%, og det vurderes dermed, at sejladsen til havbruget ikke udgør nogen væsentlig påvirkning af de tre gåsearter.



Figur 8-30 Habitat-kortlægning for grågås, bramgås og sædgås sammenholdt med sejlruer for Bisserrup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for grågås, bramgås og sædgås.

Skeand/spidsand/krikand

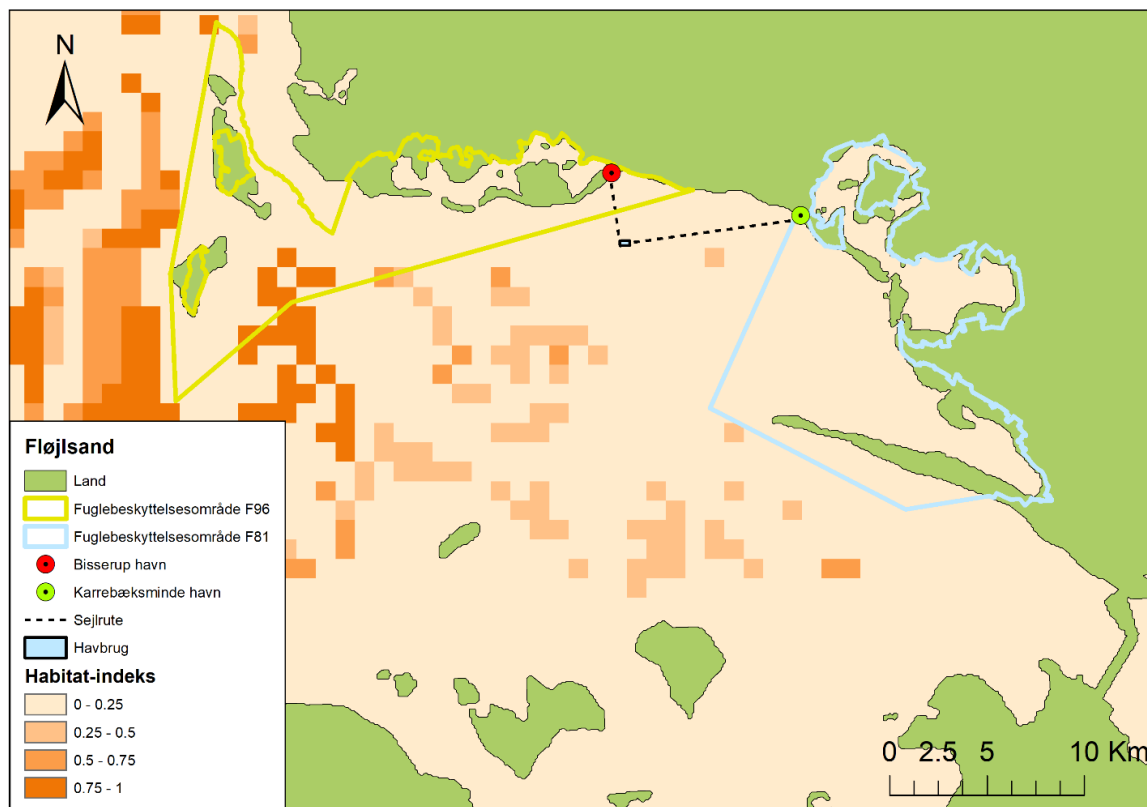
Kernehabitatet for skeand, spidsand og krikand er lavvandede fjorde, vige og søer med rigelig undervandsvegetation. Skeandens føde består af dafnier og små muslinger og snegle som den finder fra vandoverfladen på undervandsvegetation og alger. Spidsand og krikand lever mest af vandinsekter, små muslinger og snegle samt vandplanter. Habitatkortlægningen for de tre arter viser at områder med kernehabitat findes i nor og inderfjorde og i mindre grad langs kysterne (Figur 8-31). Andelen af kernehabitat for svømmeænder inden for fuglebeskyttelsesområde F96, der påvirkes i forbindelse med sejlads til/fra Bisserup havbrug med langsomtsejlende båd, estimeres til 4,8%, imens påvirkningen i F81 estimeres til 1,8% (Tabel 8-6). Idet påvirkningen er mindre end år-til-år variationen i fuglenes udbredelse vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning fra sejladsen til/fra havbruget på nogle af de tre arter af svømmeænder.



Figur 8-31 Habitat-kortlægning for skeand, spidsand og krikand sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for skeand, spidsand og krikand.

Fløjlssand

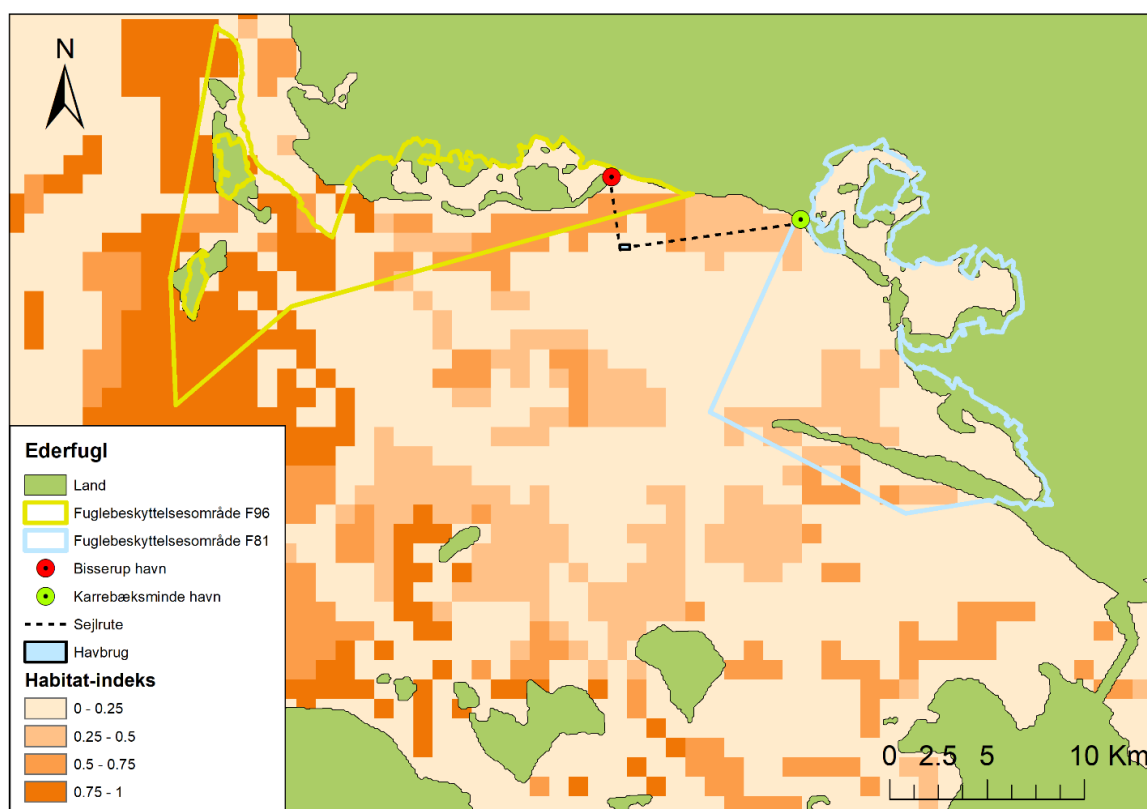
Arten foretrækker områder med vanddybder imellem 10-20m, hvor der er sandede og grove bundforhold, lav forstyrrelsesfrekvens og tilgængelighed af fødeemner i form af muslinger, snegle og krebsdyr, som jages på havbunden. De områder som opfylder artens habitatkrav indenfor F96 ligger udenfor forstyrrelseszonen for sejladsen til/fra havbruget og påvirkningen estimeres til 0% (Tabel 8-6). Der er dermed ingen påvirkning af kernehabitatet for fløjlssand indenfor fuglebeskyttelsesområdet.



Figur 8-32 Habitat-kortlægning for fløjlssand sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for fløjlssand.

Ederfugl

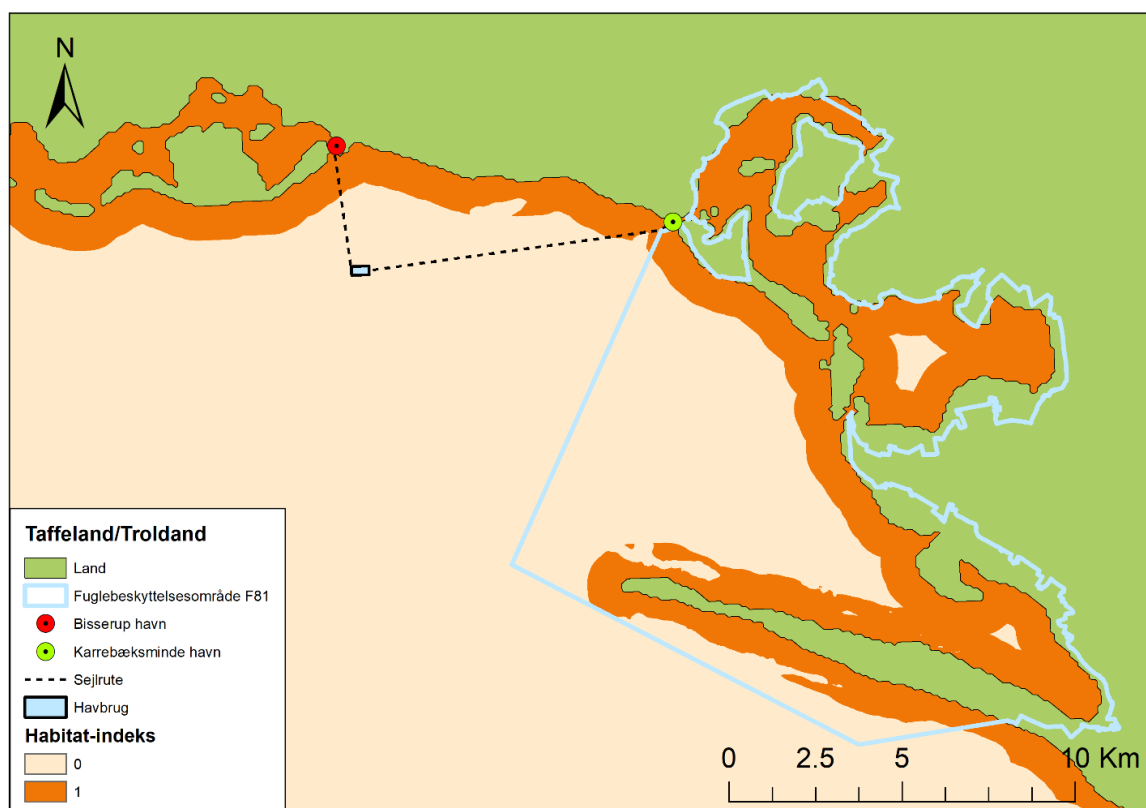
Især i den vestlige del af fuglebeskyttelsesområde F96 findes større områder med kernehabitat for ederfugl (Figur 8-33). Kernehabitatet for ederfugl er karakteriseret ved forholdsvis lavvandede områder med lav forstyrrelse fra skibstrafik, grove sandede eller stenede bundforhold og høj tæthed af muslinger. Ederfuglens vigtigste fødeemne er blåmuslinger, snegle og krebsdyr som jages på havbunden. Andelen af kernehabitat der påvirkes i forbindelse med sejlads til/fra Bisserup Havbrug med langsomtsejlende båd estimeres til 4,6% i F96 og 0% i F81 (Tabel 8-6). Andelen af kernehabitat for ederfugl som påvirkes indenfor et af de to fuglebeskyttelsesområder er under den fastsatte tærskelværdi for en væsentlig påvirkning på 10%, og det vurderes dermed, at sejladsen til havbruket isoleret set ikke udgør nogen væsentlig påvirkning af ederfugl.



Figur 8-33 Habitat-kortlægning for ederfugl sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for ederfugl.

Taffeland/troldand

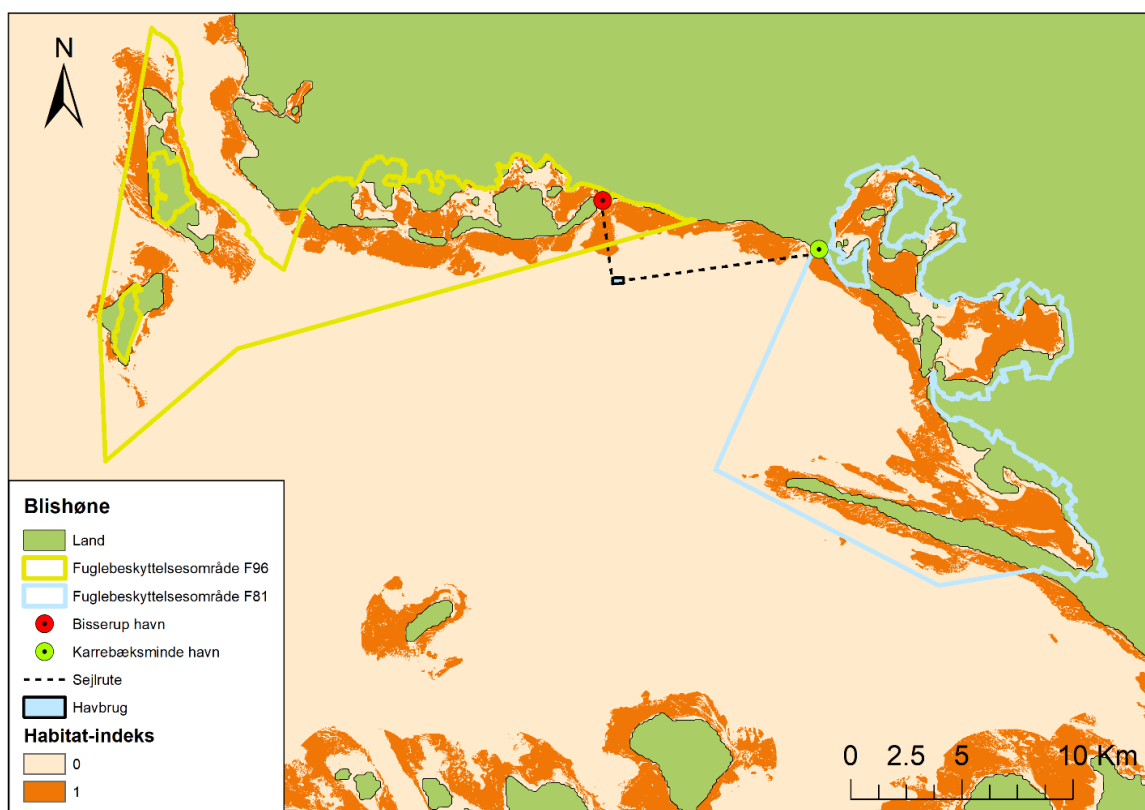
Kernehabitatet for taffeland og troldand er forholdsvis lavvandede fjorde, vige og søer. Taffelandens og troldandens føde består af snegle, muslinger og orme, som de dykker ned og henter ved havbunden. Habitatkortlægningen for de to arter viser, at områder med kernehabitat findes i nor og inderfjorde samt langs med kysterne (Figur 8-34). Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområde F81, der påvirkes i forbindelse med sejlads til/fra Bisserup Havbrug med langsomtsejlende båd, estimeres 1,9% (Tabel 8-6). Idet påvirkningen er mindre end år-til-år variationen i fuglenes udbredelse vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning fra sejladsen til/fra havbruget for de to dykænder, taffeland og troldand.



Figur 8-34 Habitat-kortlægning for troldand og taffeland sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for troldand og taffeland.

Blishøne

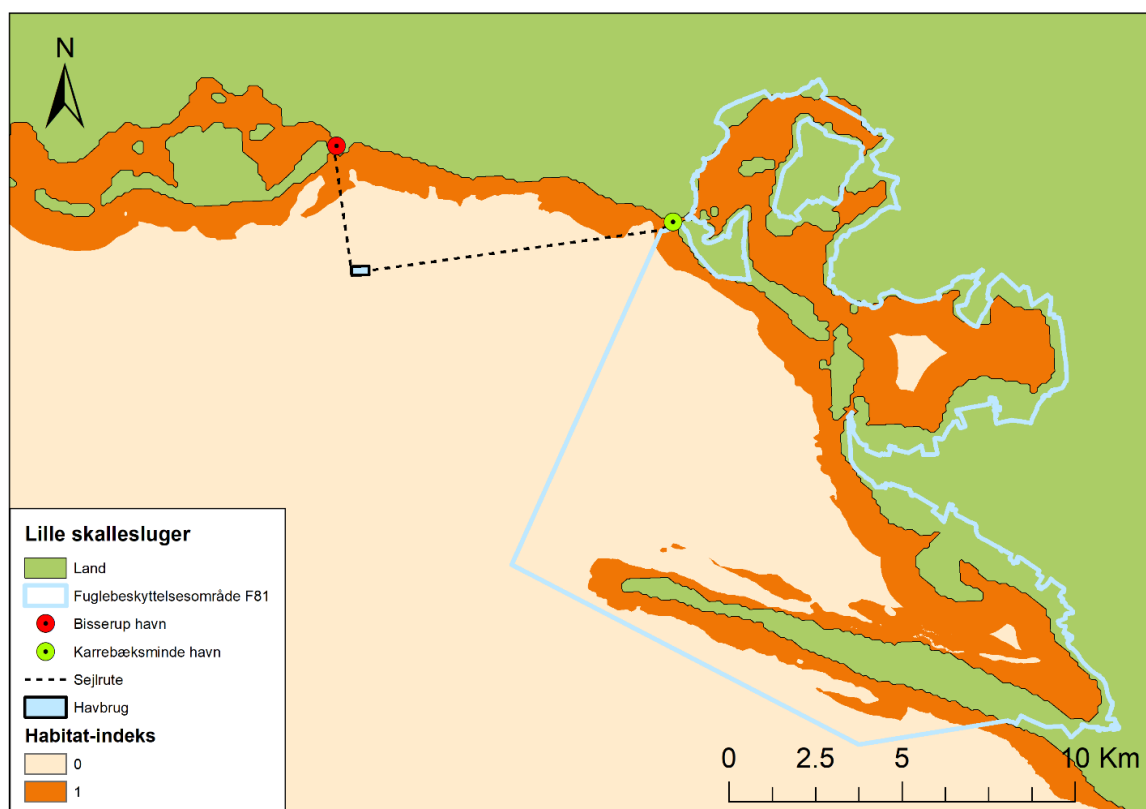
Blishøne overvintrer gerne forholdsvis kystnært i lavvandede områder med rigelig undervandsvegetation og med omkringliggende strandenge. Blishøne lever af vandplanter og små muslinger, snegle, orme og insekter. Noget af føden hentes på vandet, men blishøne fouragerer også på søbredder og enge med græs. Sejlruten til og fra Bissrup Havbrug påvirker et areal svarende til 5,7% (Tabel 8-6 og Figur 8-35) af det tilgængelige kernehabitat for blishøne i F96 og 2,3% i F81. Andelen af kernehabitat for blishøne som påvirkes inden for fuglebeskyttelsesområdet er under den fastsatte tærskelværdi for en væsentlig påvirkning på 10%, og det vurderes dermed, at sejladsen til havbruget isoleret set ikke udgør nogen væsentlig påvirkning for blishøne.



Figur 8-35 Habitat-kortlægning for blishøne sammenholdt med sejlruter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for blishøne.

Lille skallesluger

Kernehabitatet for lille skallesluger er forholdsvist lavvandede fjorde, vige og søer. Artens vigtigste fødeemne er småfisk. Habitatkortlægningen for lille skallesluger viser at områder med kernehabitat findes i nor og inderfjorde samt langs med kysterne (Figur 8-36). Andelen af kernehabitat indenfor fuglebeskyttelsesområde F81 der påvirkes i forbindelse med sejlads til/fra Bisserup Havbrug med langsomtsejlende båd, estimeres til 2,0% (Tabel 8-6). Idet påvirkningen er mindre end år-til-år variationen i fuglenes udbredelse vurderes der ikke at være en væsentlig påvirkning fra sejladsen til/fra havbruget for lille skallesluger.



Figur 8-36 Habitat-kortlægning for lille skallesluger sammenholdt med sejlruiter for Bisserup Havbrug. Når habitat-indekset er over 0,5 betyder det at mere end halvdelen af en arts samlede habitatpræferencer er opfyldt. Områder der opfylder dette kriterie, defineres som kernehabitat og udgør således de vigtigste raste- og fourageringsområder for lille skallesluger.

Havørn

Havørnens vigtigste fødeemner er fisk og vandfugle som gæs og ænder, der kan jages i hele fuglebeskyttelsesområde F96 og F81. Hele området kan derfor karakteriseres som kernehabitat for havørn med de vigtigste fourageringsområder i bugter og vige med mange vandfugle. Basisanalysen angiver, at havørn har gode betingelser i fuglebeskyttelsesområderne /18/ /21/, og det vurderes dermed, at sejladsen til havbruget ikke udgør nogen væsentlig påvirkning af havørn.

8.6 Havpattedyr

Påvirkning af havpattedyr vurderes ud fra mulig forstyrrelse foranlediget af driften ved Bisserup Havbrug og sejladsen til og fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn.

Vurderingen af påvirkningen af havbruget er udført for de relevante arter, der er på udpegningsgrundlaget for områderne (Tabel 5-2) og ud fra arternes tilstedeværelse i området jvf. Natura 2000 Basisanalyserne 2022-2027 /18/ /21//20/. Vurderingen dækker såvel effekter af selve Bisserup Havbrug og påvirkninger fra sejladsen til og fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn.

Betydningen af påvirkningen på havpattedyr er vurderet ud fra den tilgængelige viden om de enkelte arters respons på havbrug og sejlads med både som anvendes ved havbrugene.

For marsvin og sæler anvendes en grænse på 1% af Natura 2000 områdets areal som grænse.

8.6.1 Påvirkning fra selve havbrugene

Der anvendes ikke akustiske skræmmemekanismer ved danske havbrug og havpattedyr kan ikke vikles ind i nettene, da de er strammet op og har lille maskevidde /89/.

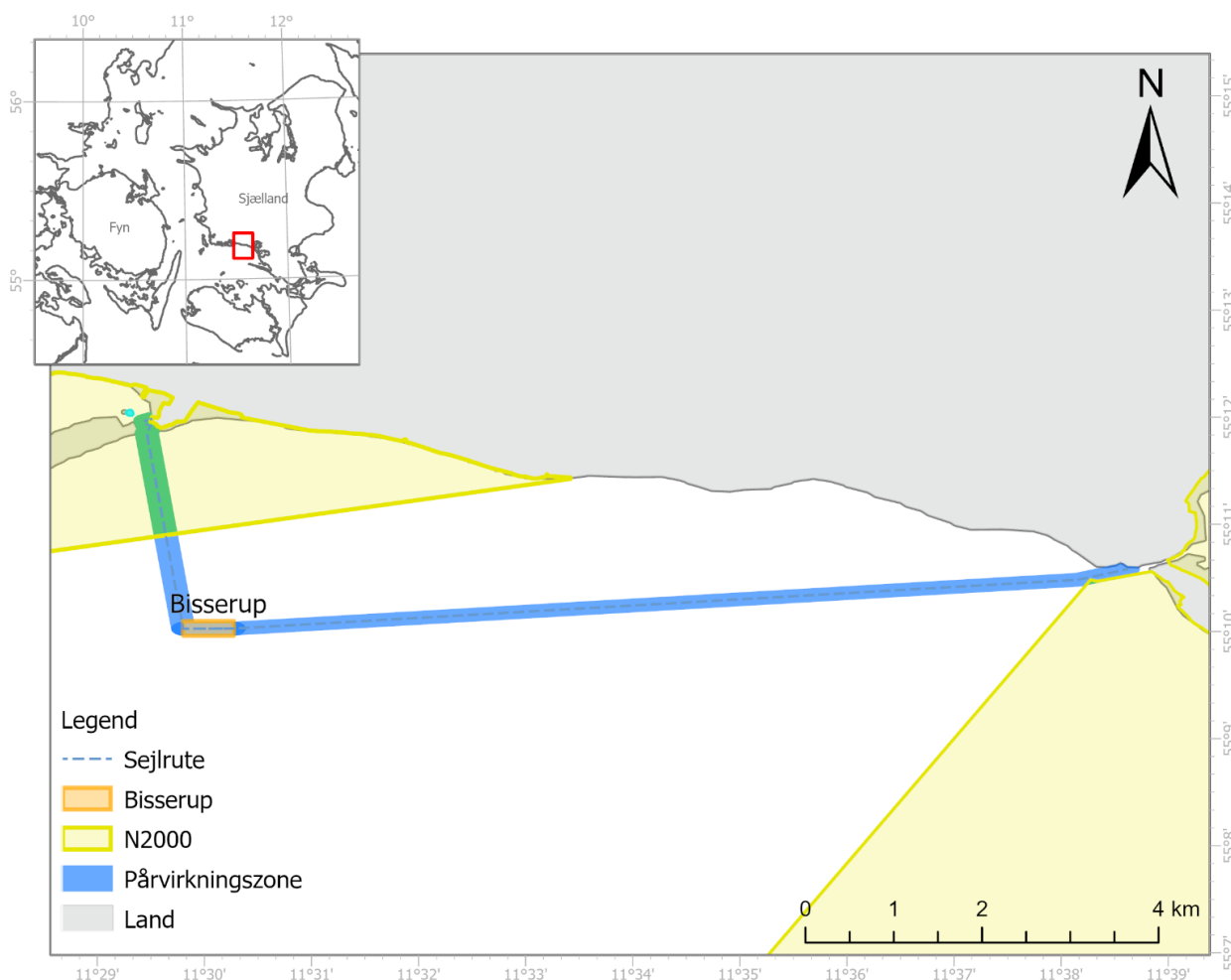
Omfattende litteraturstudier viser, at der ikke er observeret eller beskrevet bortskræmningseffekter fra danske havbrug på havpattedyr /133/, og det vurderes derfor at habitatfortrængning fra selve havbrugene er ubetydelig.

8.6.2 Påvirkning fra sejlads til og fra havbrugene

Afstanden fra Bisserup Havn og Karrebæksminde Havn til Bisserup Havbrug er på hhv. ca. 3,5 km og 8,8 km. Baseret på de tilbagelagte distancer og en effektive forstyrrelsesafstand på 120 m, er påvirkningsområderne beregnet som % af N162 (marsvin) og N169 (spættet sæl). Påvirkningsområderne er < 1% og derved under vurderingskriteriet (Tabel 8-7 og Figur 8-37).

Tabel 8-7 Totale påvirkningsområder og påvirkningsområder i N162 og N169 (absolut og %) for havpattedyr forårsaget af sejlads til Bisserup Havbrug.

Havbrug	Påvirkningsområde (km ²)	Påvirkningsområde i N162 og N169 (km ²)	Procent af N162 og N169 (%)
Bisserup (N162)	1,03	0,49	0,27
Bisserup (N169)	2,31	0,01	0,01



Figur 8-37 Påvirkningszoner for Bissrup Havbrug. Stiplet linje angiver sejlrouterne fra Bissrup Havn og Karrebæksminde Havn til Bissrup Havbrug. Den blå polygon angiver den effektive påvirkningszone (2*120 m), som er grøn ved overlap med N162 og N169 (nord og øst for Bissrup Havbrug).

8.7 Feltarbejde og egenkontrol

Feltarbejde og besigtigelse blev gennemført ved Bissrup Havbrug d. 31. august 2021. Feltarbejde og besigtigelse omfattede indsamling af sedimentprøver og optagelse af videotransekter med det formål at:

- Verificere modelleret fodaftryk ved organisk berigelse af sedimentet
- Identificere evt. ålegræsbede eller forekomster af naturtyper f.eks. biogene rev.

Prøveindsamling og videoinspektion blev gennemført på fire transekter. Retninger for transekter og udpegning af prøvetagningsstationer blev foretaget på baggrund fra modelleret fodaftryk ved organisk berigelse af sedimentet præsenteret i Figur 8-5. Transekterne blev udlagt med:

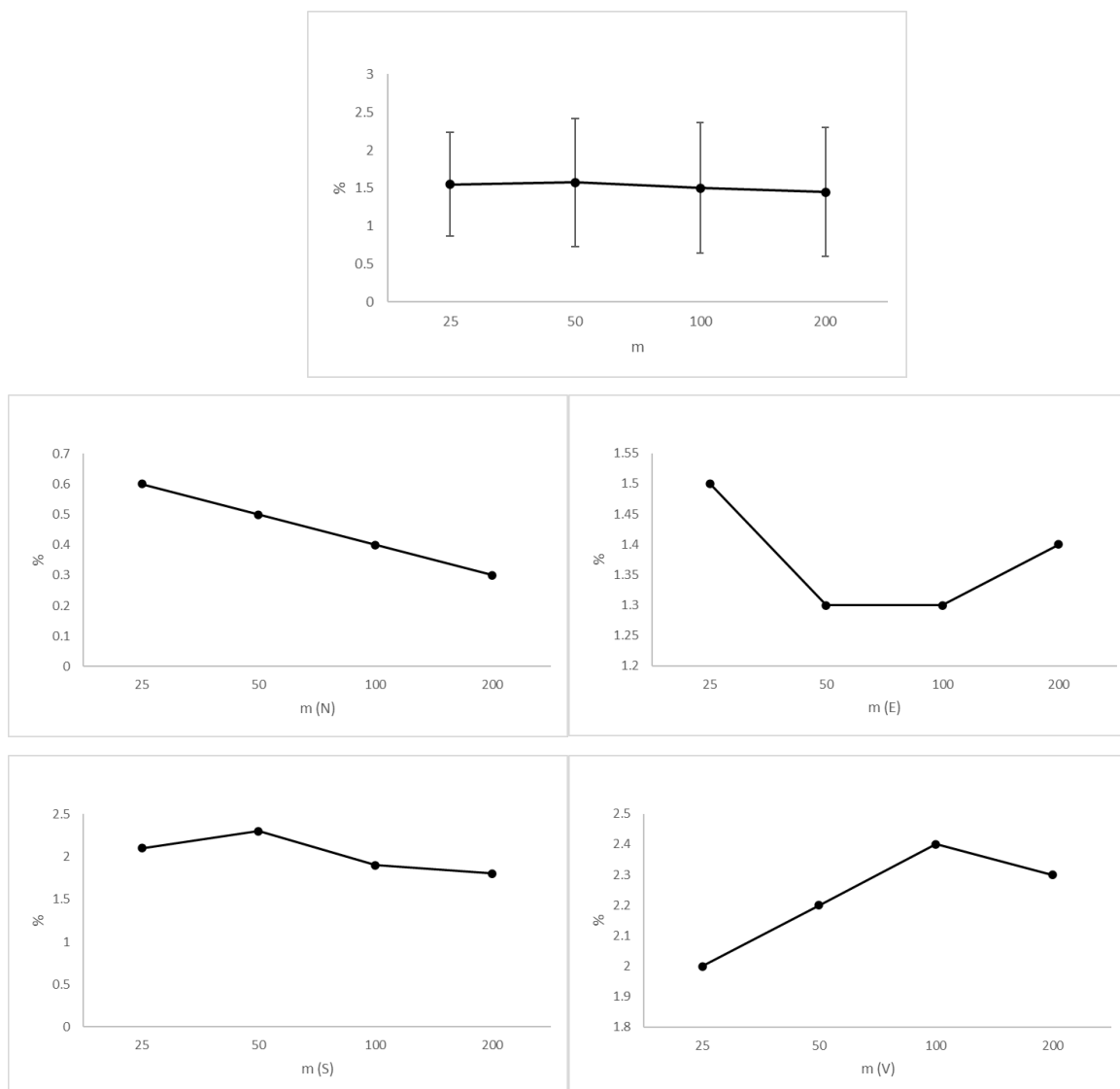
- Fire stationer fra 25-200 m fra opdrætsringene i Bissrup Havbrug mod nord
- Fire stationer fra 25-200 m fra opdrætsringene i Bissrup Havbrug mod syd
- Fire stationer fra 25-200 m fra opdrætsringene i Bissrup Havbrug mod øst
- Fire stationer fra 25-200 m fra opdrætsringene i Bissrup Havbrug mod vest.

Tabel 8-8 Stationsoversigt for fire transekter ved Bisserup Havbrug. Der blev indsamlet sedimentprøver på stationerne og foretaget videooptagelser af havbunden på transekterne.

Nr.	Retning	Afstand (m)	Vanddybde (m)	Beskrivelse
1	Vest	25	11,6	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
2	Vest	50	11,6	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
3	Vest	100	11,2	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
4	Vest	200	11,6	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
1	Øst	25	11,9	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
2	Øst	50	11,9	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
3	Øst	100	11,9	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
4	Øst	200	11,8	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
1	Syd	25	12,4	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand/skalgrus
2	Syd	50	12,5	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand/skalgrus
3	Syd	100	12,5	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand/skalgrus
4	Syd	200	12,5	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
1	Vest	25	13,4	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
2	Vest	50	13,0	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
3	Vest	100	13,0	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand
4	Vest	200	13,0	0-1 cm: lysebrunt sand, 1-5 cm: gråt sand

8.7.1 Glødetab i sedimentet

Det gennemsnitlige observerede glødetab i sedimentet (%) i afstand på 25 m (1,6%, std. 0,7% (n=4)), 50 m (1,6%, std. 0,8% (n=4)), 100 m (1,5%, std. 0,9% (n=4)) og 200 m (1,5%, std. 0,9% (n=4)) fra Bisserup Havbrug fremgår af Figur 8-38. Alle prøver viser glødetab mellem 0,3%-2,4% og der er ingen generel sammenhæng mellem afstand fra havbruget og glødetabet for transekterne.



Figur 8-38 Glødetab i sedimentet ved og omkring Bissrup Havbrug. Gennemsnit og standardafvigelse af glødetabet (øverst) og observeret gødetab N (25-200 m), Ø (25-200 m), S (25-200 m) og V (25-200 m) for havbruget.

8.7.2 Medicin i sedimentet

Der foreligger ikke målinger af medicin i sedimentet ved Bissrup Havbrug.

I forbindelse med undersøgelse af sedimentprøver fra syv havbrug i 2014 /53/ blev det konkluderet at:

"Medicinrester i sedimentet er ikke et generelt problem i sedimentet ved danske havbrug; i ét havbrug ud af syv havbrug er der påvist oxolinsyre ved alle 5 år hvor der er indsamlet prøver. Ved de øvrige 6 havbrug der indgår i undersøgelsen, er der ikke påvist medicinrester (oxolinsyre, sulfadiazin, trimethoprim) i sedimentet (39 prøvetagninger)."

Det bemærkes at datagrundlaget er sparsomt og at prøverne ikke er indsamlet i forbindelse med medicinering, hvorfor det ikke kan udelukkes, at eventuelle medicinrester i sedimentet, er henfaldet i perioden fra medicinering til indsamling af sedimentprøver. Af produktresumé for Branzil Vet., premix (oxolinsyre) fremgår det, at *"Der er en meget stor sikkerhedsmargin ved anvendelse af oxolin-*

syre, idet toksikologiske undersøgelser har demonstreret en meget lav toksicitet for alle testede arter. Selv for de mest følsomme testorganismer ses ingen påvirkning ved 10.000 gange den maksimalt målte koncentration i udløbet fra et behandlet dambrug, og IC-50 nås først ved mere end 30.000 gange denne koncentration.”

Ved overvågning på havbrug i sommeren 2006, blev der fundet oxolin-syreresistens i én af 81 bakterieisolater fra regnbueørreder /140/ og en anden undersøgelse af 417 vibrio isolater fandt oxolin-syreresistens i 27 prøver (6,5%) /141/. I en tilsvarende undersøgelse af 574 furunkulose bakterier (*Aeromonas salmonicida*) fandtes 1,2 % at være resistente over for oxolinsyre /143/.

En undersøgelse af sedimenter i et havbrugsområde viste, at mellem 5 og 30% af bakteriefloraen i sediment er naturligt resistent over for quinoloner (f.eks. oxolinsyre), og at der ikke var forskel i resistensmønstre under eller 300 m fra havbrug. Desuden fandtes spor af quinoloner i sediment både under og langt fra havbrug, uanset at disse i to år ikke havde anvendt oxolinsyre. Årsagen kan være naturlige mikrobielt producerede quinoloner, opblanding fra sediment eller udledning fra kloak eller landbrug /142/.

I 2017 har DTU for Fødevarestyrelsen udarbejdet vurdering af konsekvenser ved anvendelse af quinoloner i havbrug /143/.

Til spørgsmålet *”Bidrager brug af quinoloner i havbrug til en øget resistensproblematik?”* var vurderingen at *”Enhver brug af quinoloner bidrager til resistensproblematik, men brugen i havbrug vurderes at udgøre en lav risiko i forhold til øvrig brug af quinoloner og fluorquinoloner humant og veterinært.”*

Til spørgsmålet *”Skaber en eventuel quinolonresistens i havbrug problemer i fødevarer og humant fx i form af overførbare gener?”* var vurderingen at *”Med vores nuværende viden vurderes det at quinolon-resistens i havbrug ikke har og ikke forventes at skabe betydende problemer i fødevarer eller humant da risikoen vurderes at være lav.”*

Statens Veterinære Serumlaboratorium (SVS) har tidligere vurderet (ca. år 2000), at risikoen ved anvendelse af antibiotika i dansk havbrug er lav i forhold til den fødevarerikkerhedsmæssige risiko, da der ikke blev fundet tegn på humane patogener eller overførbar resistens /143/.

8.7.3 Videotransekter

Videotransekterne er optaget langs prøvetagningsstationerne nord, vest, øst og syd for Bisserup Havbrug (Figur 8-39 - Figur 8-42).

Havbunden ved og omkring Bisserup Havbrug består overvejende af homogen sandbund, med muslingeskaller, spredte makroalger og bundfauna som krabber, søstjerner, sandormehobe og kutlinger. Der blev endvidere observeret områder med sammendrevet vegetation (hovedsageligt rødalger) under nedbrydning og med belægning af beggiatoa.

Havbunden kan således karakteriseres som typisk plan sandbund i Smålandsfarvandet. Der kan ikke observeres visuel forskel på bundforholdene tæt på opdrætsringene (< 25 m) og længere fra opdrætsringene ud til 200 m.

Der blev ikke identificere ikke-tidligere kortlagte ålegræsbede eller forekomster af andre naturtyper f.eks. biogene rev.

Bisserup N



31-08-2021 Lat: 55,167712 COG: 348,40 °N
13:00:19 Long: 11,500673 Depth: 12,7 m

Bisserup N



31-08-2021 Lat: 55,169163 COG: 324,13 °N
13:04:39 Long: 11,500653 Depth: 11,3 m

Figur 8-39 "Screenshot" af havbunden nord for Bisserup Havbrug fra videooptagelse udført d. 31. august 2021. Havbunden består af homogen sandbund, med benthiske mikroalger, muslingeskaller, få og spredte makroalger og bundfauna som krabber, sandormehobe, søstjerner og kutlinger. Der blev endvidere observeret områder med sammendrevet vegetation (hovedsageligt rødalger) under nedbrydning og med belægning af beggiatoa.

Bisserup V



31-08-2021 Lat: 55,167195 COG: 225,66 °N
08:23:27 Long: 11,496672 Depth: 13,0 m

Bisserup V



31-08-2021 Lat: 55,167007 COG: 256,97 °N
08:28:57 Long: 11,494190 Depth: 13,1 m

Figur 8-40 "Screenshot" af havbunden vest for Bisserup Havbrug fra videooptagelse udført d. 31. august 2021. Havbunden består af homogen sandbund, med benthiske mikroalger, muslingeskaller, få og spredte makroalger og bundfauna som krabber, sandor-mehobe, søstjerner og kutlinger.



Figur 8-41 "Screenshot" af havbunden syd for Bisserup Havbrug fra videooptagelse udført d. 31. august 2021. Havbunden består af homogen sandbund, med benthiske mikroalger, muslingeskaller, få og spredte makroalger og bundfauna som krabber, sandorme, søstjerner og kutlinger.

Bisserup Ø



31-08-2021 Lat: 55,166832 COG: 121,41 °N
11:22:51 Long: 11,503602 Depth: 12,7 m

Bisserup Ø



31-08-2021 Lat: 55,166980 COG: 65,36 °N
11:27:55 Long: 11,506878 Depth: 12,5 m

Figur 8-42 "Screenshot" af havbunden øst for Bisserup Havbrug fra videooptagelse udført d. 31. august 2021. Havbunden består af homogen sandbund, med benthiske mikroalger, muslingeskaller, få og spredte makroalger og bundfauna som krabber, sandorme, søstjerner og kutlinger.

9 Diskussion, vurdering og konklusion

9.1 Diskussion og vurdering

Vurdering af påvirkning af drift af Bisserup Havbrug på naturtypernes struktur, funktion og integritet i Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø" (N162) og andre Natura 2000-områder er primært baseret på resultaterne præsenteret i kapitel 8, og medregner andre planer og projekter (se afsnit 7.4.6 for kumulering med andre planer og projekter, afsnit 7.4.5 for beskrivelse af scenarier og afsnit 9.1.3 for beskrivelse af nutids- og målbelastninger og økologisk tilstand).

Af nøgleelementerne i naturtyperne vurderes påvirkningen af ålegræs særligt restriktivt (i overensstemmelse med vurderingskriterie 3 – Lys ved havbunden), således at al påvirkning af ålegræs tolkes som "høj" påvirkning, uagtet intensitet og lokalitet. Dette begrundes med, at ålegræs er det nærmeste man i de marine naturtyper kommer en bidragsart /82/. For benthiske mikroalger og bundvegetation vurderes det, at der potentielt kan opgøres påvirkning som resultat af ændringer i lys ved havbunden i hele den fotiske bundzone på trods af, at der ikke kan forventes bundvegetation overalt i den fotiske bundzone, f.eks. hvis der ikke er egnet substrat og på trods af at benthiske mikroalger reelt først kan forventes at blive lysbegrænset ved lysintensiteter $< 50 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$. For bundfauna gælder, at der forventes at være bundfauna i hele arealet af naturtyperne. Endvidere skelnes der ikke mellem områder med høj biologisk værdi og lav biologisk værdi, da datagrundlaget ikke muliggør en sådan differentiering. Alle områder i en given naturtype vurderes således at være vigtige, dog således at der i den endelige vurdering via ekspertiskøn foretages konkrete faglige vurderinger af betydningen af påvirkningen for områdets integritet. Dermed er der som udgangspunkt foretaget en restriktiv tilgang, der i videst mulig grad eliminerer enhver rimelig tvivl.

Det bemærkes at vurderinger af- og konklusioner vedrørende skade og kompromittering af bevaringsmålsætninger, er udført i overensstemmelse med de seneste metodiske retningslinjer og forslag til kriterier og tærskler for bestemmelse af væsentlighed fra Europa Kommissionen, til vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter i henhold til artikel 6, stk. 3 og 4 i habitatdirektivet /164/ /165/.

9.1.1 Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø" og Habitatområde nr. 143

Bisserup Havbrug

Bisserup Havbrug er placeret ca. 1,6 km sydøst for Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø". Påvirkningen ved drift af Bisserup Havbrug, og under nutidsforhold, er udelukkende foranlediget af organisk berigelse af sedimentet (Vurderingskriterie 2). Påvirkningen er helt lokal inden for havbruget under opdrætsringene og der forekommer ikke "høj" påvirkning. Påvirkningen når ikke ind i N162, og berører således ikke naturtyper, inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner".

Fravær af påvirkninger uden for havbrugsområdet understøttes af resultaterne af prøvetagning i området i forbindelse med denne habitatkonsekvensvurdering, der viste upåvirkede bundforhold omkring havbruget (ingen gradienter i glødetab).

Den påvirkede havbund i Bisserup Havbrug består i overvejende grad af sand, grus og sten, også uden for påvirkningszonen, varierende med områdets vanddybde, og med epifauna blandt andet bestående af søstjerner, strandkrabber, samt småfisk.

Ålegræs vil ikke blive påvirket af Bisserup Havbrug, da påvirkningen i havbrugsområdet sker på større vanddybder end ålegræssets nuværende og målfastsatte dybdeudbredelse.

Forandringer i biomassetæthed af vegetation og ændringer i sammensætningen af bundfauna er, uanset konkret sammensætning, uden økologisk betydning i området inden for Bisserup Havbrug, fordi det påvirkede område er meget lille og fordi den dominerende bundtype i det påvirkede område i Bisserup Havbrug ikke bidrager i særlig grad til struktur og funktion i form af bentisk iltproduktion, levesteder i form af oprejst vegetation eller føde for højere trofiske niveauer.

Forandringer i sammensætning af bundfauna lige under opdrætsringene vil være ubetydelig for naturtyper og arter i det nærliggende N162.

Benthiske mikroalger vil blive påvirket lige under opdrætsringene i havbrugsområdet og det vil resultere i nedsat lokal bentisk primærproduktion. Derudover må det forventes, at laget af benthiske mikroalger bliver mindre og deres sedimentstabiliserende betydning derved vil mindskes. Den benthiske primærproduktion på vanddybderne under opdrætsringene må imidlertid betragtes som værende uden betydning for N162. Ligeledes vil de sedimentstabiliserende egenskaber være af mindre betydning, fordi vanddybderne reducerer mulighederne for resuspension som følge af bølgenedslag eller skibstrafik.

I områderne påvirket af organisk berigelse af sedimentet kan der således ikke udelukkes mindre reduktioner af biomassetætheden af bundvegetation. For bundfaunaen kan det ikke udelukkes, at tætheden ændres, således at tætheden af nogle arter reduceres, mens andre arter øges.

I en samlet vurdering vil havbrugsdriften således kun medføre påvirkning inden for havbrugsområdet. Påvirkningen berører ikke N162 og således ikke udpegede naturtyper, inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner" i N162.

Påvirkningen lokalt i havbrugsområdet fra driften af Bisserup Havbrug vil være til stede så længe der drives havbrug på lokaliteten og derved optræde som påvirkning, så længe havbrugsdriften pågår.

For situationen med reduceret dansk kvælstofbelastning (kapitel 8.3.1) vil påvirkningen heller ikke berøre N162 og dermed ikke naturtyperne i N162, inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner". Der vil således ikke være nogen betydende forskel på påvirkningen fra havbruget i de to belastningssituationer. I en situation med reduceret kvælstofbelastning, og dermed tættere på målopfyldelse i relation til Vandrammedirektivets målsætninger, vil der således ikke være en påvirkning fra havbruget, der vil kunne forhindre opnåelse af "god økologisk tilstand" og derved "gunstig bevaringsstatus".

Ålegræs vil heller ikke ved den forventede fremtidig dybdeudbredelsen blive påvirket af Bisserup Havbrug.

Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug

For N162 er der heller ikke konstateret påvirkning fra Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug. For beskrivelse af påvirkning af andre Natura 2000-områder, foranlediget af drift af Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug, henvises til afsnit 9.1.2 "Andre Natura 2000-områder".

9.1.2 Andre Natura 2000-områder

Driften af Bisserup Havbrug medfører ikke påvirkning af naturtyper i andre Natura 2000-områder, herunder N116 (inklusive H149), N169 og N173.

For Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug viser modelleringen ingen påvirkning af naturtyper i andre Natura 2000-områder end N173, herunder N116 (inklusive H149), N162 og N169.

Påvirkningen i N173 er helt domineret af havbrugene i dette områdes nærhed (Onsevig, Fejøl, Råggø og Skalø Havbrug) og ikke af Bisserup Havbrug. Det skal derfor understreges, at Bisserup Havbrug vurderes at være uden betydning for den opgjorte kumulerede påvirkning i N173, som beskrevet nedenfor.

De påvirkede nøgleelementer og naturtyper i N173 ved drift af Bisserup Havbrug kumuleret med Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug under nutidsforhold fremgår af Tabel 7-5 og kapitel 8.2. Påvirkningen berører naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker" og er foranlediget af ændringer af organisk berigelse af sedimentet (Vurderingskriterie 2) og af lys ved havbunden (Vurderingskriterie 3). Der er for de andre vurderingskriterier ikke fundet påvirkning. Andre naturtyper inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner" påvirkes ikke, og der er ikke påvirkninger af naturtyper i andre Natura 2000-områder.

Påvirkninger af "Bugter og vige"

Påvirkninger foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden forekommer i areal på 59 ha, svarende til 0,11% af den fotiske bundzone i naturtypen og 0,10% af naturtypen "Bugter og vige".

Der opgøres ingen påvirkning i "høj" grad i "Bugter og vige" og der er ikke påvirkning af ålegræs.

Påvirkninger af "Sandbanker"

Påvirkninger foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden og organisk berigelse af sedimentet forekommer i arealer på hhv. 2,8 ha, svarende til 0,06% af den fotiske bundzone i naturtypen, og på 0,3 ha, svarende til 0,01% af bundfaunaen i naturtypen.

Samlet set påvirkes 2,8 ha, svarende til 0,06% af naturtypen "Sandbanker".

Af de 2,8 ha bliver 0,1 ha (0,01%) af bundvegetation og 0,5 ha (0,01%) af benthiske mikroalger påvirket i "høj" grad.

Der opgøres ingen påvirkning af ålegræs på "Sandbanker".

Tabel 9-1 Sammenfatning for Natura 2000-område nr. 173 af påvirkede arealer og potentielt "høj" påvirkning af nøgleelementer foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug under nutidsforhold. Påvirkede arealer for naturtyper og "høj" påvirkning af nøgleelementer er angivet i areal og procent af naturtypen (ha (%)) og i areal og procent af udbredelsen ålegræs, bundfauna (= naturtypens areal) og benthiske mikroalger og bundvegetation (= arealet af den fotiske bundzone i naturtypen).

Nøgleelementer	Påvirkning	Heraf "høj" påvirkning
Sandbanker	2,8 (0,06%)	0,5 (0,01%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0,3 (0,06%)	0,1 (0,01%)
Bundfauna	0,3 (0,01%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	2,8 (0,06%)	0,5 (0,01%)
Bugter og vige	59 (0,10%)	0 (0%)
Ålegræs (nutidssituationen)	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	5,9 (0,11%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	59 (0,11%)	0 (0%)

**"Høj" påvirkning af ålegræs er defineret som al påvirkning

De påvirkede nøgleelementer i N173 ved drift af Bisserup Havbrug kumuleret med Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug for situationen med reduceret dansk kvælstofbelastning fremgår af Tabel 9-2 og kapitel 8.3.2. Som under nutidsforhold berører påvirkningen naturtyperne "Bugter og vige" og "Sandbanker" og er foranlediget af ændringer af organisk berigelse af sedimentet (Vurderingskriterie 2) og af lys ved havbunden (Vurderingskriterie 3). Der er for de andre vurderingskriterier

ikke fundet påvirkning. Andre naturtyper inkl. den prioriterede naturtype "Kystlaguner" påvirkes ikke og heller ikke naturtyper i andre Natura 2000-områder.

Påvirkninger af "Bugter og vige"

Påvirkninger foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden forekommer i areal på 90 ha, svarende til 0,16% af den fotiske bundzone i naturtypen og 0,16% af naturtypen "Bugter og vige".

Der opgøres ingen påvirkning i "høj" grad i "Bugter og vige" og der er ikke påvirkning af ålegræs.

Påvirkninger af "Sandbanker"

Påvirkninger foranlediget af ændringerne i lys ved havbunden og organisk berigelse af sedimentet forekommer i arealer på hhv. 2,2 ha, svarende til 0,05% af den fotiske bundzone i naturtypen. Der er ikke påvirkning i "høj" grad. Der opgøres ingen påvirkning af ålegræs på "Sandbanker" i situationen med reduceret dansk kvælstofbelastning.

Tabel 9-2 Sammenfatning for Natura 2000-område nr. 173 af påvirkede arealer og potentielt "høj" påvirkning af nøgleelementer foranlediget af produktionen ved Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug, for situationen med reduceret dansk kvælstofbelastning. Påvirkede arealer for naturtyper og "høj" påvirkning af nøgleelementer er angivet i areal og procent af naturtypen (ha (%)) og i areal og procent af udbredelsen ålegræs, bundfauna (= naturtypens areal) og benthiske mikroalger og bundvegetation (= arealet af den fotiske bundzone i naturtypen).

Nøgleelementer	Påvirkning	Heraf "høj" påvirkning
Sandbanker	2,2 (0,05%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	0,2 (0,05%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	2,2 (0,05%)	0 (0%)
Bugter og vige	90 (0,16%)	0 (0%)
Ålegræs	0 (0%)	0 (0%)
Bundvegetation	9 (0,16%)	0 (0%)
Bundfauna	0 (0%)	0 (0%)
Benthiske mikroalger	90 (0,16%)	0 (0%)

Vurdering af påvirkning foranlediget af organisk berigelse af sedimentet

I områderne påvirket af organisk berigelse af sedimentet, foranlediget af driften af havbrugene kumuleret, kan der ikke udelukkes mindre reduktioner af biomassetætheden af bundvegetation. For bundfaunaen kan det ikke udelukkes, at tætheden ændres, således at tætheden af nogle arter reduceres, mens andre arter øges.

Umiddelbart under Onsevig, Fejøl, Rågøl og Skaløl (uden for N173) vil påvirkningen i "høj" grad ændre forholdene for bundvegetation, benthiske mikroalger og bunddyr, i form af reduktion af tæthed og artsantallet af især iltkrævende krebsdyr og pighude, og det må forventes, at ganske få arter kan leve direkte under opdrætsringene. Det bemærkes at der ikke er "høj" påvirkning under Bisserup Havbrug.

Da påvirkningen i "høj" grad i havbrugsområdet (uden for N173) kan forventes at være en tilbagevendende hændelse i hver produktionsperiode, vil ingen af de berørte vegetationstyper eller iltkrævende arter kunne forventes at opretholde eller etablere varige bestande med en naturlig biomassetæthed og artsammensætning under opdrætsringene ved havbrugene.

Påvirkningen vil således være til stede, så længe havbrugsdriften pågår.

Ud over påvirkningen i havbrugsområderne uden for N173, er der også et lille område (2,8 ha (Tabel 8-1)) med påvirkning på naturtypen "Sandbanke" sydøst for Rågå Havbrug lige inden for grænsen af N173.

Vurdering af påvirkning foranlediget af ændringer i lys ved havbunden

I områder med påvirkning af lys ved havbunden kan det forventes, at tætheden og antallet af flerårige makroalger vil falde /79/. For de benthiske mikroalger forventes en mindre reduktion af primærproduktionen på 2,5-5% (som resultat af ændring i lys ved havbunden på 2,5-5%) og dermed mindre produktionen af ilt ved sedimentoverfladen. I områder, hvor dybdegrænsen reduceres for bundvegetation, vil påvirkningen medføre fravær af vegetation. Denne påvirkning vil være en tilbagevendende hændelse i hver produktionsperiode.

Der er ingen påvirkning af ålegræs og derved vil tætheden, dækningsgraden og dybdegrænsen ikke blive reduceret og reetablering vil ikke blive vanskeliggjort.

Kriteriet for påvirkning af lys på havbunden er baseret på lyskrav for reetablering af ålegræs, mens etablerede ålegræsbede, bundvegetation og benthiske mikroalger er mindre følsomme for ændringer i lys. Det kan derfor ikke forventes, at påvirkningen af bundvegetation og benthiske mikroalger kan observeres ved feltobservationer. På den baggrund vurderes det, at det påvirkede opgjorte areal i denne habitatkonsekvensvurdering, repræsenterer et "worst case scenario".

Naturlig variation i biomassen af ålegræs og makroalger afhænger af arten og vanddybden på levestedet. Biomasse af flerårige arter som blæretang (*Fucus vesiculosus*) er således mindre variabel end for opportunistiske arter.

Biomassetætheden i bestande på lavt vand er endvidere variabel over tid på grund af fysisk forstyrrelse fra bølger, strøm og is. Undersøgelser viser, at lavvandede ålegræsbestande næsten helt kan forsvinde efter hårde vintre med tykt isdække eller isskuring, men under "gunstige forhold" kan de hurtigt komme sig fra overlevede skud eller tætte frøbestande begravet i sedimenterne. Lignende stor variation forekommer ikke på dybere vand, hvor fysisk forstyrrelse er sjælden, og lys er den primære begrænsende faktor. På den anden side vil dybtvoksende bestande komme sig langsommere end bestande på lavt vand, da lysbegrænsning reducerer dannelsen af nye skud, og frøtætheden er mindre. Ålegræsbestande ved dybdegrænsen er endvidere yderligere sårbare for påvirkning af lysforhold, da selv mindre reduktioner af lys vil have en betydende effekt.

Der er begrænset information om år-til-år variation i biomassetætheder af vegetationen, hvilket gør det vanskeligt at definere separate grænser for arter eller dybder.

Baseret på danske og tyske overvågningsdata af ålegræs og makroalger kan den årlige udsving fra middelværdien af biomasser fastsættes til $\pm 22\%$ - $\pm 49\%$. Ved anvendelse af forsigtighedsprincip kan den naturlige år-til-år variation i biomasse af bundvegetation (makroalger og ålegræs) anslås at være 10-25% /47/.

En reduktion i lys på 2,5-5%, og derved tilsvarende reduktion i primærproduktion på ligeledes 2,5-5%, medfører ikke en tilsvarende reduktion i biomasse. Den fundne reduktion i biomassen af bundvegetation og benthiske mikroalger er således betragteligt mindre end den naturlige år-til-år variation, og selv i år, hvor vækst og fotosyntese er naturligt begrænset, vil der være en mindre påvirkning af struktur og funktion af ålegræs og makroalger ved havbrugsdriften.

Den kumulerede havbrugsdrift kan imidlertid forventes at medfører en mindre forskydning fra benthisk til pelagisk primærproduktion. Således øges den pelagiske primærproduktion i "Smålandsfarvandet, syd" med 1,2% for situationen med alle havbrug, svarende til 158 ton kulstof om året i gennemsnit for perioden 2014-2018. Modsat reduceres den benthiske primærproduktion med 0,2% svarende til 24 ton kulstof om året.

Det bemærkes at Bisserup Havbrugs bidrag til den kumulerede påvirkning foranlediget af ændringer i lys ved havbunden er minimal og ubetydelig.

Målsætningerne for Natura 2000-område N162 foreskriver, at områdets økologiske integritet skal sikres og at dette bl.a. skal ske gennem en lav næringsstofbelastning. Den ansøgte placeringstilladelse omfatter udledning af 8,0 t N om året fra Bisserup Havbrug og 76,61 t N om året fra Bisserup Havbrug i kumulation med Fejøl, Onsevig, Skælø og Rågå Havbrug. Dette svarer til henholdsvis 0,41% og 3,8% af de aktuelle årlige tilførsler til "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" og 0,5% og 4,4% af tilførslerne ved målopfyldelse for "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" (for nærmere analyse i relation til vandplanerne se afsnit 9.1.3) og er inden for år-til-år variationer i tilførsel af kvælstof til området. Tab af næringsstoffer fra havbrugene vil sprede sig ind i flere vandområder. Omfattende analyser /133/ /138/ har vist, at netop fortynding gennem spredning har gjort det svært i den internationale videnskabelige litteratur at dokumentere effekter af havbrugsdrift i form af tab af opløste næringsstoffer. En given mængde kvælstof tabt fra havbrug, hverken i absolutte tal eller som andel af et områdes totale belastning med næringsstoffer, kan derfor ikke sættes som regel for om en næringsstofbelastning er høj eller lav. En konkret forståelse af de specifikke effekter af tilførslerne af næringsstoffer til N162 ved drift af Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug kumuleret med de fire andre havbrug, må derfor basere sig på påvirkninger af de tilførte mængder på nøgleelementer og indikatorer. Analyserne viser, at driften af Bisserup Havbrug og Bisserup Havbrug i kumulation med de fire andre havbrug, medfører ingen eller minimale påvirkninger for N162 defineret ved vurderingskriterierne.

Andre vurderingskriterier

Påvirkningen fra sedimentation på lystilgængeligheden kan øges, hvis der samtidig er øget epifytvækst på ålegræs og bundvegetation, da sedimentation af fine partikler på algeløvet og ålegræsbladene kan indlejres i epifytterne. Denne interaktion kan opstå i områder hvor øgning af DIN i bundvandet understøtter epifytvækst og hvor der samtidig er øget sedimentation af organisk materiale.

Af kapitel 8.2.2 fremgår det, at både i og omkring havbrugsområderne er der risiko for kortvarige hændelser med øgningerne i DIN koncentrationer inden for den fysiske bundzone, med de længstvarende hændelser < 2 dage, hvorfor der ikke kan forventes en stimulering af epifytvækst og dermed påvirkning ved skygning af ålegræs og bundvegetation alene eller i samspil med sedimentation af organisk materiale.

Som beskrevet ovenfor, vil der lokalt i havbrugsområderne under opdrætsringene ved Fejøl, Skælø og Rågå Havbrug forekomme påvirkninger af sedimentets iltforbrug på $> 1 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-1}$. Disse påvirkninger betragtes som en "høj" påvirkning, som kan medføre øget dødelighed af bundfaunaen og øget iltforbrug ved nedbrydning af faunabiomassen. Det vurderes dog at nedbrydning af faunabiomassen under havbrugene ikke vil bidrage betydeligt til sedimentets iltforbrug.

9.1.3 Vandområdeplaner

Belastningsopgørelser (middel 2014-2018) for den samlede danske landbaserede N-tilførsel (diffus belastning + punktkilder) til vandplansområderne i Smålandsfarvandet er opgjort i forbindelse med det forberedende arbejde frem mod Vandområdeplanerne 2021-2027.

Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og havet mellem Agersø og Glænø" strækker sig ind i vandplansområderne "Smålandsfarvandet, åbne del" (206), "Holsteinborg Nor" (18), "Basnæs Nor" (17) og "Skælskør Fjord og Nor" (25). Kvælstoftilførslen til de tre nor (område 17, 18 og 25) er aggregeret i én samlet belastning til område 206 (sammen med område Korsør Nor (16), Karrebæk Fjord (35), Dybsø Fjord (36) og Avnø Fjord (37)).

Iht. Vandområdeplanerne 2021-2027 er kvælstoftilførslen til Smålandsfarvandet via vandplansområderne "Smålandsfarvandet, syd (34)" og "Smålandsfarvandet, åbne del" (206) på henholdsvis

523 ton N år⁻¹ (målbelastning på 523 ton N år⁻¹) og 2014 ton N år⁻¹ (målbelastning på 1760 ton N år⁻¹). Den samlede nutidsbelastning fra dansk opland til de to vandplansområder er således opgjort til 2537 ton N år⁻¹ /135².

Iht. Basisanalysen for Vandområdeplan (2021-2027) er den økologiske tilstand "ringe" i "Holsteinborg Nor" (18), "moderat" i "Basnæs Nor" (17) og Skælskør Fjord og Nor (25), "god" i "Smålandsfarvandet, syd (34)" og "ringe" i "Smålandsfarvandet, åbne del (206)". Den økologiske tilstand for kystvande vurderes ud fra indikatorerne ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)), sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton) og biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater). Miljømålet for vandplansområderne er som minimum "god økologisk tilstand".

Den "ringe" tilstand i "Holsteinborg Nor" (18) er foranlediget af "ringe" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)), mens noret har "høj" økologisk tilstand for sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton). Tilstanden for biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater) er ukendt.

Den "moderate" tilstand i "Basnæs Nor" (17) er foranlediget af biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater) med "moderat" tilstand, mens der er "ukendt" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)) og "høj" økologisk tilstand for sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton).

Den "moderate" tilstand i "Skælskør Fjord og Nor" (25) er foranlediget af "moderat" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)) og "moderat" økologisk tilstand for sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton), mens tilstanden for biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater) er "ukendt".

Den "gode" tilstand i "Smålandsfarvandet, syd (34)" er foranlediget af "høj" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)) og "god" økologisk tilstand for sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton), mens tilstanden for biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater) er ukendt.

Den "ringe" tilstand i "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" er foranlediget af en "ringe" tilstand for biodiversiteten af bunddyr (DKI) (benthiske invertebrater), mens der er "moderat" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)) og sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton).

Af den samlede, kumulerede næringsstofbelastning i de to vandplanområder på 2537 ton N år⁻¹ udgør Bisserup Havbrugs ansøgte belastning på 8,0 ton N år⁻¹ 0,32%, mens den ansøgte kumulerede havbrugsudledning (Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skælø og Rågå Havbrug) udgør 76,61 ton N år⁻¹ eller 3,0% af den samlede områdebelastning.

I "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" udgør Bisserup Havbrugs 8 ton N år⁻¹ 0,41%, mens den kumulerede havbrugsudledning udgør 3,8%.

Ved målbelastning iht. vandområdeplaner for 2021-2027 bliver den kumulerede næringsstofbelastning i de to vandplanområder på 2283 ton N år⁻¹. Heraf udgør Bisserup Havbrugs ansøgte belastning 0,35%, mens den ansøgte kumulerede havbrugsudledning (Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skælø og Rågå Havbrug) udgør 3,4% af den samlede områdebelastning.

I "Smålandsfarvandet, åbne del (206)" vil Bisserup Havbrugs 8,0 ton N år⁻¹ udgøre 0,50% af målbelastningen, mens den kumulerede havbrugsudledning på 76,61 ton N år⁻¹ vil udgøre 4,4%.

Den økologiske tilstand i "Smålandsfarvandet, åbne del" (206) er ikke særligt følsomt overfor sommer (maj-sep.) tilførsler. Det er vurderet i forberedelserne frem mod Vandområdeplanerne 2021-2027 /155/. I sommerperioden udgør den samlede tilførsel til "Smålandsfarvandet, åbne del" (206) og "Smålandsfarvandet, syd" (34) 224 tons N. Den ansøgte udledning fra Bisserup Havbrug og den

² Nutidsbelastning og målbelastning er baseret på foreløbige opgørelser med forbehold for ændringer i endelige vandområdeplaner.

ansøgte totale udledning fra de fem havbrug i Smålandsfarvandet udgør henholdsvis ca. 3% og 25% af sommertilførslen. Denne analyse indgår ikke i vandområdeplanerne 2021-2027 indsatsbehov, men viser at mere åbne vandområder, eksempelvis vandområder i og omkring Smålandsfarvandet, ikke har samme specifikke følsomhed overfor sommertilførsler som mere lukkede vandområder, eksempelvis "Horsens Fjord, indre" /155/.

Af vandområdeplanerne 2015-2021 /49/ fremgår:

"På årsplan bidrager havbrugene kun med en mindre del af den samlede næringsstoffbelastning til kystvandene. I sommerperioden, hvor næringsstoffbelastningen fra land er lav, og mængden af planktonalger i vandet er begrænset af de tilførte næringsstoffmængder, kan havbrugenes udledning af kvælstof og fosfor dog lokalt udgøre et væsentligt bidrag til fortsat vækst af planktonalger i vandet. Sæsonvariationen i udledningen af næringsstoffer fra havbrug skyldes, at fiskene sættes ud i burene om foråret, og fodringen (og hermed udledningen af næringsstoffer) tiltager hen mod slagtingen af fiskene om efteråret. Næringsstoffudledningen fra havbrug, om end relativt begrænset set i forhold til den samlede årlige næringsstoffbelastning, kommer dog på et kritisk tidspunkt af året, hvor betydningen lokalt ikke nødvendigvis er uvæsentlig i forhold til miljøtilstanden."

Ud over at primærproduktionen er N-begrænset i sommerperioden og at den lokale tilførsel er betydelende, så baseres udsagnet på, at den ekstra tilførsel af næringsstoffer overstiger den "assimilative kapacitet" (dvs. evne til at omsætte ekstra stoftilførsel eller -produktion uden at påvirke økosystemets struktur og tilstand) i planktonsystemet og at næringsstofferne akkumuleres i et område pga. lav fortynding foranlediget af lokale hydrodynamiske forhold. Området omkring Bisserup Havbrug og Smålandsfarvandet generelt, er karakteriseret ved god vandudskiftning som sammen med en høj pelagiske græsning og remineralisering i sommermånederne, betyder at spredte punktkildebelastninger som den kumulerede havbrugsdrift er fundet at være mindre betydelende. Betydningen af en punktkilde som havbrugene i Smålandsfarvandet og andre åbne farvande vil således være lille set i sammenhæng med den interne recirkulation af kvælstof i f.eks. Bælthavet, som er opgjort til en årsproduktion af ammonium på omkring 300.000 t N /156/-/160/, hvilket svarer til ca. 25.000 t N år⁻¹ i "Smålandsfarvandet, åbne del" og "Smålandsfarvandet, syd". Forudsat at tilførslen af næringsstoffer sker i de mere strømrige dele af farvandene, vil afledte påvirkninger af nøgleindikatorer (f.eks. ilt i bundvandet og lys på havbunden) være minimale og der vil således ikke være en påvirkning af økosystemets struktur og funktion.

"Gunstig bevaringsstatus" for marine naturtyper kræver som minimum opfyldelse af "god økologisk tilstand". Generelt er mange af de marine naturtyper påvirket af næringsstoffbelastningen, hvor indsatser for denne påvirkning varetages i vandområdeplanerne, via indsatsplaner udarbejdet af relevante myndigheder.

Det er et krav ved miljøgodkendelse af et projekt, at det kan rummes inden for rammerne af Indsatsbekendtgørelsen /144/. Eksisterende havbrugs faktiske udledninger er allerede indregnet i vandplanerne og skal derfor ikke vurderes efter Indsatsbekendtgørelsen. Placeringstilladelse, omfattende de historisk faktiske udledninger fra Bisserup og de andre eksisterende havbrug i området, kan rummes inden for rammerne af Indsatsbekendtgørelsen.

9.1.4 Medicin og hjælpepestoffer

Idet Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmiddel i form af kobberholdige hjælpepestoffer, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

Forholdene for medicin omtales nedenfor.

Vandfasen

Til beregninger og vurderinger af tilførsel af medicin til vandmiljøet er der anvendt en række konservative antagelser til belysning af "worst case". De vigtigste omfatter:

- Hele den stående bestand af fisk behandles samtidig med medicin, på alle havbrug og derved kumuleret
- Al tildelt medicin udledes til vandet i behandlingsperioden
- Medicinering sker i en periode med lav strømhastighed
- Der vurderes på den kumulative virkning af alle havbrug

Hele den stående bestand bliver reelt aldrig, eller yderst sjældent, behandlet samtidigt. Med hensyn til, hvor meget medicin der tabes, vil der i sagens natur ske en nedbrydning i fiskene, så ikke al doceret medicin vil udledes til det marine miljø. Dertil kommer, at tabet vil ske over længere tid end behandlingsperioden og dermed i lavere rater, end der er regnet med i modelleringen. Endvidere, for at opnå "worst case" med hensyn til de resulterende koncentrationer af medicin i det omgivende vandmiljø, er der modelleret i en periode med lav strømhastighed for de 5 modelleringsår, og de højeste koncentrationer er anvendt. Anvendelsen af en periode med lave strømhastigheder ned-sætter fortyndingen og spredningen og udtrykker derfor de maksimale koncentrationer, som medicineringen kan medføre.

Modelberegningerne viser, at ingen af de tre typer antibiotika, oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim vil overskride miljøkravene fastsat af Miljø- og Fødevarerministeriet for Bisserup Havbrug kumuleret med de andre havbrug, og dermed heller ikke for Bisserup Havbrug alene.

Iht. BEK nr. 1433 af 21/11/2017/55/ er det derved med hensyn til frigivelsen af medicin for havbrugene kumulativt sikret:

- *at udledningen ikke medfører overskridelse af miljøkvalitetskrav*
- *at udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for overfladevandområder, som fremgår af bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster*
- *at udledningen ikke hindrer opfyldelse af de miljømål for havområder, som er fastsat i medfør af lov om havstrategi,*
- *at udledningen ikke medfører øget forurening (da kvalitetskravene ikke overskrides)*

Hermed er det sikret, at anvendelse af medicin ikke medfører skade på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag.

Sedimentet

Antibiotika

Der er ikke foretaget sedimentanalyser af indholdet af medicin ved Bisserup Havbrug. Ved en række andre havbrug analyseres sedimentet dog jævnligt for indhold af sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre. Analyserne baseres på sammenstukne delprøver af overfladesediment fra flere positioner inden for havbrugsområdet. I undersøgelsen, baseret på 39 analyseresultater for sulfadiazin og trimethoprim, og 30 analyseresultater for oxolinsyre fordelt på de indgående 7 havbrug, blev der påvist oxolinsyre i sedimentet ved ét havbrug. For de øvrige havbrug og mediciner er der ikke påvist koncentrationer, som ligger over detektionsgrænserne /53/ /87//53/.

Der er endvidere rapporteret om lav risiko for resistensudvikling i mikrofloraen ved danske havbrug ligesom der ikke er påvist sammenhæng mellem afstand til havbrug, anvendelse af oxolinsyre og resistent over for quinoloner (f.eks. oxolinsyre).

Årsagen til at der observeres oxolinsyre ved et enkelt havbrug er formentlig lokale hydrodynamiske forhold og at halveringstiden for oxolinsyre er ca. den dobbelte sammenlignet med sulfadiazin og trimethoprim /88/.

9.1.5 Fugle

Påvirkning af ynglefugle

Afstanden fra sejlruterne til Bisserup Havbrug til ynglekolonier af fuglearter på udpegningsgrundlaget er ≥ 1600 m (Figur 8-27 og Tabel 8-5), både for F96 (i N162) og F81 (i N169). På Vestlige Glænø Østerfed findes levesteder for klyde, dværgterne, splitterne og havterne. På grund af afstanden fra sejlruten til de nærmeste ynglepladser på Vestlige Glænø Østerfed vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup havbrug ikke at have nogen påvirkning på udpegningsgrundlagets ynglefugle, da afstanden på 1600 m til sejlruten overholder de generelle anbefalinger for sikkerhedsafstand for terner på 180 m i forhold til forstyrrelse fra både /126/. På grund af afstanden til sejlruten vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra havbrugene således ikke at udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets ynglefugle i F96 og F81.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger, som beskrevet i afsnit 8.2 og 8.3, vil ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets ynglefugle, da fødegrundlag i form af ålegræs (og andre benthiske frøplanter) ikke påvirkes og bundfaunaen ikke påvirkes uden for havbrugsområdet. Fourageringsmuligheder påvirkes heller ikke, da ændringerne i lys ved havbunden ikke vil påvirke vandets klarhed og derved fuglenes mulighed for at finde føde væsentligt.

Påvirkning af trækfugle

Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområde F96 (i N162) for lom, sangsvane/knopsvane, grågåas/bramgåas/sædgåas, skeand/spidsand, ederfugl og blishøne, som påvirkes af sejlads af ruterne (Figur 8-27), med langsomtsejlende både, estimeres til henholdsvis 0%, 9,9%, 8,8%, 4,8%, 4,6% og 5,7% ved sejlads til Bisserup Havbrug (Tabel 8-6).

Andelen af kernehabitat inden for fuglebeskyttelsesområde F81 (i N169) for lom, sangsvane/knopsvane, grågåas/bramgåas/sædgåas, skeand/spidsand/krikand, taffeland/troldand, lille skallesluger og blishøne, som påvirkes af sejlads af ruterne med langsomtsejlende både til havbrugene estimeres til henholdsvis 0%, 2,3%, 2,0%, 1,8%, 1,9%, 2,0% og 2,3% (Tabel 8-6).

Den potentielle forstyrrelse vil forekomme ved sejladsen tur/retur til havbruget én gang dagligt i produktionssæsonen, som er helårlig ved vinterproduktion og vil således være kortvarig og forbigående, i den forstand at forstyrrelsen vil følge båden og derved kun påvirke en meget lille del af sejlruten og derved kernehabitaterne på et givent tidspunkt, mens den resterende del samtidig vil være uforstyrret.

Påvirkningen fra sejladsen på trækfugle inden for fuglebeskyttelsesområde F96 og F81 er under kriteriet på 10% og vurderes derfor at være ubetydelig.

Sangsvane/knopsvane er de arter, hvor andelen af kernehabitat, der påvirkes af sejladsen til havbruget, er størst. Andelen af kernehabitat som påvirkes af sejladsen inden for fuglebeskyttelsesområde F95 er på 9,9% af det tilgængelige kernehabitat (Tabel 8-6). Andelen af kernehabitat som påvirkes ved sejladsen til/fra Bisserup Havbrug i F96 er således akkurat under tærskelværdien på 10%, hvilket ligger inden for den naturlige år-til-år variation i fuglenes udbredelse. Basisanalysen for de to fuglebeskyttelsesområder angiver ingen trusler for knopsvane og sangsvane der vurderes at have tilstrækkeligt med sikre og uforstyrrede raste- og overnatningspladser, blandt andet på grund af de eksisterende reservatbestemmelser /18/ /21/. Det vurderes derfor, at sejladsen til Bisserup havbrug heller ikke udgør nogen væsentlig påvirkning af knop- og sangsvane inden for nogle af de to fuglebeskyttelsesområder.

Fødegrundlag

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger som beskrevet i afsnit 8.2 vil ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets trækfugle, da fødegrundlag i form af ålegræs (og andre benthiske frøplanter) ikke påvirkes (heller ikke på de dybder hvor fuglene søger føde) og bundfau-

naen ikke påvirkes væsentligt uden for havbrugsområderne. Fourageringsmuligheder påvirkes heller ikke, da ændringerne i lys ved havbunden ikke vil påvirke vandets klarhed og derved fuglenes mulighed for at finde føde væsentligt.

For fuglene på udpegningsgrundlaget i F96 og F81 vurderes det på baggrund af de fundne minimale påvirkninger af naturtyperne, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget i form af fisk, krebsdyr og andre smådyr (rød/sortstrubet lom), muslinger, snegle og krebsdyr (skeand, spidsand, krikand, blishøne og ederfugl), fisk (havørn) og ålegræs og makroalger (blishøne, sangsvane, knopsvane, grågå, sædgå og bramgå) stammende fra Bisserup Havbrug.

Andre fuglebeskyttelsesområder

Der er ingen forstyrrelses- eller eutrofieringsrelaterede påvirkning af fuglebeskyttelsesområder beliggende længere væk end F96 og F81.

9.1.6 Havpattedyr

Baseret på anden skibstrafik er den generelle forstyrrelse omkring Bisserup Havbrug opgjort til at være "lav" baseret på intensitet og afstand til sejlruer.

Ved vurdering af påvirkning af havpattedyr fra driften af havbrugene er der anvendt forsigtighedsprincip ift. påvirkningskriteriet (1% af Natura 2000-området) og spredningen af lyd.

Baseret på de tilbagelagte distancer for skibstrafik til havbruget og den effektive forstyrrelsesafstand, er påvirkningsområdet beregnet som procent af N162 og N169. Påvirkningsområdet er på henholdsvis 0,27% og 0,01 for Bisserup Havbrug, og derved under vurderingskriteriet på 1% for marsvin og sæler.

Der er dog usikkerheder forbundet med vurdering af støj og påvirkningen på marsvin og sæler. De anvendte kriterier er imidlertid reviewed /94/ og anvendt af internationale eksperter og i forbindelse med internationale forskningsprojekter /112/.

På den baggrund vurderes forstyrrelsen fra havbrugene, og derved påvirkningen af udpegningsgrundlagets havpattedyr, at være ubetydelig.

Det vurderes ligeledes at bortskræmningseffekter og risiko for drukning, f.eks. for sæler, er ubetydelig.

Fødegrundlag

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger som beskrevet i afsnit 8.2 vil ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning af udpegningsgrundlagets havpattedyr, da fødegrundlag i form af fisk og fiskeyngel vurderes ikke at forringes ved de fundne påvirkninger på naturtyper og nøgleelementer. Fourageringsmuligheder påvirkes heller ikke.

Andre Natura 2000 – områder

Der er ingen påvirkning af havpattedyr i Natura 2000-områder beliggende længere væk end N162 og N169 og heller ikke i N116, hvor havpattedyr ikke indgår i udpegningsgrundlaget for delen i Smålandsfarvandet.

9.2 Konklusion

Bisserup Havbrug

Udelukkelse af risiko for skade på naturtyper

På baggrund af modellering, prøvetagninger i området, vurdering af udpegningsgrundlaget og relevante data fra Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og kysten mellem Agersø og Glænø", Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" og Na-

tura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen" og Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand", konkluderes det samlet, at fortsat drift af Bisserup Havbrug, med de i ansøgningen nævnte belastninger, *uden for enhver tvivl ikke vil føre til varig og uoprettelig skade* på struktur og funktion af de udpegede naturtyper i N162, N169, N116 (inkl. H149 "Kirkegrund") og N173 eller for andre Natura 2000-områder og dermed ikke forringe områdernes integritet, samt ikke i væsentlig grad stride mod udpegningsgrundlaget og målsætningerne (jf. blandt andet nutidsbelastninger og målbelastninger i afsnit 9.1.3).

Denne konklusion er baseret på følgende:

- Ingen naturtyper i Natura 2000-områder påvirkes.
- I forhold til den konkrete målsætning 3 (se afsnit 5.1.1) for N162, N169 og N173 (og for andre Natura 2000-områder) påpeges det, at drift af Bisserup Havbrug (og havbrug generelt) ikke kan ændre arealet af marine naturtyper.
- Påvirkningen i form af tab af 8,0 t N om året, modsvarende 0,41% af de aktuelle årlige tilførsler og 0,50% af tilførslerne ved målopfyldelse til vandplansområde "Smålandsfarvandet, åbne del (206)", vurderes ikke at stride mod hovedmålsætning for N162, N169 og N173 om lav næringsstofbelastning, da analyserne ikke påviser påvirkninger fra tabet af næringsstoffer på de relevante vurderingskriterier, hverken under den aktuelle næringsstofbelastning eller i et scenarie med reduceret næringsstofbelastning. Påvirkningen vurderes således at være ubetydelig ved kumulering med andre planer og projekter, som f.eks. punktkilder og landbrug (se afsnit 7.4.6 for kumulering med andre planer og projekter, afsnit 7.4.5 for beskrivelse af scenarier og afsnit 9.1.3 for beskrivelse af nutids- og målbelastninger og økologisk tilstand). Også for de andre nærliggende Natura 2000-områder vil bidraget fra Bisserup Havbrug være ubetydeligt.
- Der er i såvel vurderingskriterierne som i modelleringen af påvirkede arealer anvendt forsigtighedsprincipper. Det kan således med sikkerhed konkluderes, at der ikke sker påvirkning af N162, N169, N116 (inklusive H149) og N173 (og for andre Natura 2000-områder) som følge af den ansøgte drift af Bisserup Havbrug.
- De beregnede middel- og maksimumkoncentrationer af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim er alle under de nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for vand (vurderet kumuleret for alle fem havbrug).
- Medicinrester i sedimentet observeres yderst sjældent og er ikke et generelt problem ved danske havbrug. Der er endvidere rapporteret om lav risiko for resistensudvikling i mikrofloraen ved danske havbrug, ligesom der ikke er påvist sammenhæng mellem afstand til havbrug, anvendelse af oxolinsyre og resistent over for quinoloner (f.eks. oxolinsyre).
- Bisserup Havbrug anvender ikke antifoulingsmidler, og har derfor ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

Opnåelse af "gunstig bevaringsstatus"

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at det *kan udelukkes*, at Bisserup Havbrug i sig selv forhindrer at tilstanden af naturtyperne i N162 og N173 (og andre Natura 2000 områder) er stabil eller i fremgang og derved opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" eller målopfyldelse jf. Vandrammedirektivet.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug strider mod bevaringsmålsætningen for N162, N169, N116 (inklusive H149 "Kirkegrund") og N173 (og andre Natura 2000 områder), da der ikke sker skade på nøgleelementer og naturtyper inden for Natura 2000-områderne, eller forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning. Påvirkningen vurderes således at være ubetydelig ved kumulering med andre planer og projekter, som f.eks. punktkilder og landbrug.

Det er et krav ved miljøgodkendelse af et projekt, at det kan rummes inden for rammerne af Indsatsbekendtgørelsen. Bisserup Havbrugs historisk faktiske udledninger er allerede indregnet i vandplanerne og skal derfor ikke vurderes efter Indsatsbekendtgørelsen.

Modellering af en forventet forbedret økologisk tilstand, i et scenarie med 30% reduktion af de danske landbaserede kilder, giver, som for scenariet under nutidsforhold, ikke anledning til påvirkning af naturtyper i Natura 2000-områder. Den ansøgte drift af Bisserup Havbrug vil således *ikke påvirke eller kunne forhindre* at tilstanden af naturtyperne er stabil eller i fremgang og derved *opnåelse* af "gunstig bevaringsstatus" eller målopfyldelse jf. Vandrammedirektivet, når landbaserede kilder reduceres jf. vandområdeplanerne.

Påvirkningen fra Bisserup Havbrug *omfatter ikke aktuel udbredelse eller dybdeudbredelsen ved opnåelse af miljømålsdybden* (jf. Vandrammedirektivet) af ålegræs, idet det påvirkede areal ligger på større vanddybder end ålegræsset.

Fugle

På grund af afstanden til sejlruterne vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup Havbrug, og derved påvirkningen af udpegningsgrundlagets *yngefugle*, at være *ubetydelig*.

Påvirkningen i F96 fra sejladsen på de udpegede overvintrende trækfugle lom, sangsvane/knopsvane, grågås/bramgås/sædgås, skeand/spidsand, ederfugl og blishøne vurderes ligeledes at være *ubetydelig*.

Påvirkningen i F81 fra sejladsen på de udpegede overvintrende trækfugle lom, sangsvane/knopsvane, grågås/bramgås/sædgås, skeand/spidsand/krikand, taffeland/troldand, lille skallesluger og blishøne vurderes ligeledes at være *ubetydelig*.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets træk – og ynglefugle. For fuglene på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Havpattedyr

Baseret på de tilbagelagte distancer for sejlads til Bisserup Havbrug og den effektive forstyrrelsesafstand er påvirkningsområdet beregnet som % af N162 og N169. Påvirkningsområdet er på henholdsvis 0,27% og 0,01% og derved under vurderingskriteriet for sæler og marsvin. I N116 indgår havpattedyr ikke i udpegningsgrundlaget for delen i Smålandsfarvandet.

På den baggrund vurderes forstyrrelsen fra sejladsen til/fra Bisserup Havbrug, og derved påvirkningen af udpegningsgrundlagets havpattedyr, at være *ubetydelig*.

Det vurderes ligeledes, at bortskræmningseffekter og risiko for drukning, f.eks. for sæler, er *ubetydelige*.

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets havpattedyr. For havpattedyr på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Bevaringsmålsætninger

Natura 2000-planen (N162, N169, N116 og N173) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter. Det konkluderes at påvirkningen fra Bisserup Havbrug er *ubetydelig* ved kumulering med andre planer og projekter og uden enhver rimelig videnskabelig tvivl *ikke vil hindre* at:

- *De marine naturtyper sikres god vandkvalitet med et artsrigt dyre- og planteliv og opretholdes som godt raste- og/eller fourageringsområde for internationalt vigtige forekomster af rastende knopsvane, sangsvane og troldand samt ynglende terner (N162).*

- *De lysåbne, terrestriske naturtyper sikres god til høj tilstand. Kvaliteten af de lysåbne naturtyper som yngle-, leve- og rasteområde for fugle på udpegningsgrundlaget forbedres med særligt fokus på de truede ynglefugle almindelig ryle, splitterne, dværgterne og mosehornugle samt rastende knopsvane, sangsvane, grågås og sædgås (N162).*
- *Det prioriteres højt, at vinteregeskov og surt overdrev sikres god til høj tilstand, og at arealet med vinteregeskov er i fremgang (N162).*
- *Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder (N162).*
- *At de store lavvandede marine områder har god vandkvalitet og et artsrigt dyre- og planteliv. Områderne opfylder derved livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, sædgås, grågås, spidsand og troland, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte (N169).*
- *At fri landskabsdannelse og dynamik præger langt hovedparten af områdets kyststrækninger (N169).*
- *At gunstig bevaringsstatus for de truede naturtyper tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev med forekomster af vigtige orkidéer, surt overdrev, tidvis våd eng samt rigkær er opnået og sikret (N169).*
- *At der er sikret tilstrækkelige, forstyrrelsesfri områder for Natura 2000-områdets meget store antal vand- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl (N169).*
- *At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved hensigtsmæssig drift og hydrologi, lav næringsstofbelastning, gode etablerings- og spredningsmuligheder for arterne (N169).*
- *At der sikres en god – høj naturtilstand for revet samt gode livsbetingelser for naturtyper og arter omkring revet (N170/N116).*
- *At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved lav belastning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer og mod fysisk ødelæggelse (N170/N116).*
- *At de store marine områder har god vandkvalitet og en artsrig flora og fauna, der tilfredsstiller livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, grågås og troland, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte (N173).*
- *At fri landskabsdannelse og kystdynamik i området er sikret og genskabt flere steder, hvor det ikke strider mod væsentlige samfundsmæssige, natur- eller kulturhistoriske interesser (N173).*
- *At opnå og sikre gunstig bevaringsstatus for områdets truede arter: plettet rørvagt, splitterne, dværgterne, mosehornugle og eremit samt de truede naturtyper surt overdrev, tidvis våd eng og rigkær (N173).*
- *At sikre Natura 2000-områdets store antal hav- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl og gråsæl mod menneskelige forstyrrelser (N173).*
- *Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder (N173).*

For de konkrete marine målsætninger (nr. 1-6, 8-10 og 12-13) i Planen for N162 for 2016-21 konkluderes det, på baggrund af vurdering af risiko for skade på naturtyper, opnåelse af gunstig bevaringsstatus, og påvirkning af fugle og havpattedyr, at Bisserup Havbrug er ubetydelig ved kumulering med andre planer og projekter og uden enhver rimelig videnskabelig tvivl *ikke vil hindre* at:

- *Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det. (målsætning 3)*
- *For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne. (målsætning 4)*
- *For arter uden tilstandsvurderingssystem og for deres levesteder er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne. (målsætning 5)*
- *Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for levedygtige bestande af de udpegede fuglearter på nationalt og/eller internationalt niveau. (målsætning 6)*
- *De kortlagte levesteder for havterne og dværgterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 150 par havterne og 20 par dværgterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 8)*
- *Af de kortlagte levesteder for klyde inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 40 ynglepar er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 9)*
- *De kortlagte levesteder for splitterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 10)*
- *Tilstanden og det samlede areal af levesteder for skeand, grågå, bramgå og sangsvane som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 490 skeand, 14.600 grågå, 990 bramgå og 1.290 sangsvane. (målsætning 12)*
- *Tilstanden og det samlede areal af levestederne for arterne knopsvane, sædgå, edderfugl, fløjlsand, troland, blichøne, havørn og mosehornugle som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering. (målsætning 13)*

Bisserup Havbrug medfører ikke påvirkning af naturtyper og arter i Natura 2000-områder, herunder N169, N116 (H149) og N173 og vil derfor *ikke vil hindre* de konkrete bevarelsesmålsætninger i nogen Natura 2000-områder.

Bisserup Havbrug vurderet kumuleret med andre havbrug

Udelukkelse af risiko for skade på naturtyper

På baggrund af modellering, prøvetagninger i området, vurdering af udpegningsgrundlaget og relevante data fra Natura 2000-område nr. 162 "Skælskør Fjord og kysten mellem Agersø og Glænø", Natura 2000-område nr. 169 "Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde" og Na-

tura 2000-område nr. 116 "Centrale Storebælt og Vresen" og Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand", konkluderes det samlet, at fortsat drift af Bisserup Havbrug i kumulering med fortsat drift af Onsevig Havbrug, Fejøl Havbrug, Skælø Havbrug og Rågå Havbrug, med de i ansøgningen nævnte belastninger, *uden for enhver tvivl ikke vil føre til varig og uoprettelig skade* på struktur og funktion af de udpegede naturtyper i N173, N116 (inklusiv H149), N162 og N169 eller for andre Natura 2000-områder og dermed ikke forringe områdernes integritet, samt ikke i væsentlig grad stride mod udpegningsgrundlaget og målsætningerne (jf. blandt andet nutidsbelastninger og målbelastninger i afsnit 9.1.3).

Konklusionen er gældende for nutidsscenariet og for scenariet med 30% reduktion af de danske landbaserede kilder.

Bisserup Havbrug er placeret ca. 20 km nord for N173 og er uden betydning for den kumulativ påvirkning i dette område.

Denne konklusion er baseret på følgende:

- På baggrund af udbredelse og grad af påvirkningen jf. vurderingskriterierne af N173, N116, N162 og N169 i nutidsscenariet og scenariet med reduceret dansk kvælstofbelastning fra land vurderes det, at med påvirkning af et areal på op til 90 ha (0,16%) af den fotske bundzone i "Bugter og vige" (uden "høj" påvirkning) og påvirkning af et areal på 2,8 ha (0,06%) af "Sandbanker" i N173 (hvoraf påvirkningen i 0,5 ha (0,01%) vurderes at være af "høj" grad) kan påvirkningen af de benthiske primærproducenter bundvegetation og benthiske mikroalger karakteriseres som *ubetydelig for områdets integritet uden for enhver tvivl*. Påvirkningen vil reducere tætheden og antallet af flerårige makroalger samt reducerer væksten af benthiske mikroalger, men kun i et mindre område. Naturtyperne i de andre Natura 2000 områder påvirkes ikke.

- Påvirkningen fra Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skælø og Rågå Havbrug *omfatter ikke aktuel udbredelse eller dybdeudbredelsen ved opnåelse af miljømålsdybden* (jf. Vandrammedirektivet) af ålegræs, idet det påvirkede areal ligger på større vanddybder end ålegræsset.

For nøgleelementerne ålegræs, bundvegetation og benthiske mikroalger kan påvirkningen af lys og derved vækstforhold således *udelukkes* at have påvirkning på naturtypernes struktur og funktion, herunder bentisk primærproduktion, sediment stabilisering, opvækstområder i ålegræsbede og anden bundvegetation og flux af næringsstoffer fra sedimentet.

- Påvirkningen på bundvegetationen (makroalgerne) er mindre end den naturlige år til år variabilitet i biomasse af bundvegetation (anslås til at være 10-25% for makroalger og ålegræs), og det kan udelukkes, at påvirkningen vil føre til skade, fordi et ubetydeligt areal på op til 0,16% af bundvegetationen i naturtypen "Bugter og vige" i N173 påvirkes.
- Påvirkningen i form af tab af 76,61 t N om året, modsvarende 3,8% af de aktuelle årlige tilførsler og 4,4% af tilførslerne ved målopfyldelse til vandplansområde "Smålandsfarvandet, åbne del (206)", vurderes ikke at stride mod hovedmålsætning for N162 og N173 om lav næringsstofbelastning, da analyserne påviser ubetydelige påvirkninger fra tabet af næringsstoffer på de relevante vurderingskriterier, både under den aktuelle næringsstofbelastning eller i et scenarie med reduceret næringsstofbelastning. Påvirkningen fra havbrugene vurderes således at være ubetydelig ved kumulering med andre planer og projekter, som f.eks. punktkilder og landbrug (se afsnit 7.4.6 for kumulering med andre planer og projekter, afsnit 7.4.5 for beskrivelse af scenarier og afsnit 9.1.3 for beskrivelse af nutids- og målbelastninger og økologisk tilstand). Også for de andre nærliggende Natura 2000-områder vil bidraget fra fortsat drift af Bisserup Havbrug i kumulering med fortsat drift af Onsevig, Rågå, Skælø og Fejøl Havbrug være ubetydeligt.
- Næringsstofudledningen fra havbrugene sker i sommerperioden, hvor næringsstofbelastningen fra land er lav, men tilførslen af næringsstoffer fra havbrugene overstiger ikke den "assimilative kapacitet" i planktonsystemet. Området omkring Bisserup Havbrug og i Smålandsfarvandet generelt, er karakteriseret ved god vandudskiftning og samtidig er den pela-

giske græsning generelt højere end algerne produktion, i særdeleshed i sommermånedene, hvorfor der ikke ses en betydelig påvirkning af primærproduktionen, klorofyl-a og lys på havbunden, og det kan udelukkes, at påvirkningen vil føre til skade på ålegræs, bundvegetation og benthiske mikroalger.

- Der er i såvel vurderingskriterierne som i modelleringen af påvirkede arealer anvendt forsigtighedsprincipper. Det medfører, at det faktisk påvirkede areal sandsynligvis er mindre end det estimerede.
- Bisserup Havbrug anvender ikke antifoulingsmidler, og har derfor ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

For "høj" påvirkning foranlediget alene af ændringer i sedimentets iltforbrug (Vurderingskriterie 2) i naturtypen "Sandbanker" konkluderes det således samlet, at det *uden for enhver tvivl ikke vil føre til varig og uoprettelig skade på struktur og funktion af naturtypen.*

I forhold til påvirkning af naturtyper i andre Natura 2000-områder beliggende længere væk fra havbrugene end N116, N162 og N173 kan det konkluderes, at der ikke vil være skade på andre Natura 2000-områder fra Bisserup Havbrug kumulativt med Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug.

Opnåelse af "gunstig bevaringsstatus"

På baggrund af modelberegningerne vurderes det, at det *kan udelukkes*, at Bisserup Havbrug i kumulering med fortsat drift af Onsevig Havbrug, Fejøl Havbrug, Skaløl Havbrug og Rågøl Havbrug, *kan forhindre at tilstanden af naturtypen er stabil eller i fremgang og derved opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" og målopfyldelse* jf. Vandrammedirektivet. Det bemærkes i den sammenhæng, at den økologiske tilstand er "god" i vandplanområde "Smålandsfarvandet, syd (34)", som dækker den vestlige del af N173 tættest på Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug, foranlediget af "høj" økologisk tilstand for ålegræssets dybdegrænse (rodfæstede planter (dækfrøede)) og "god" økologisk tilstand for sommer klorofyl-a koncentrationen (fytoplankton).

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug strider mod bevaringsmålsætningen, eller potentielt forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

Det er et krav ved miljøgodkendelse af et projekt, at det kan rummes inden for rammerne af Indsatsbekendtgørelsen. Eksisterende havbrugs faktiske udledninger er allerede indregnet i vandplanerne og skal derfor ikke vurderes efter Indsatsbekendtgørelsen. Placeringstilladelse, omfattende de historisk faktiske udledninger, fra Bisserup Havbrug og de andre eksisterende havbrug i området kan rummes inden for rammerne af Indsatsbekendtgørelsen.

Modellering af en forventet forbedret økologisk tilstand for N173, N116, N162 og N169 i et scenarie med 30% reduktion af de danske landbaserede kilder øger de påvirkede arealer af den fotiske bundzone, men kun i N173 og ikke foranlediget af Bisserup Havbrug. Påvirkningen omfatter ikke dybdeudbredelsen ved opnåelse af miljømålsdybden (jf. Vandrammedirektivet) af ålegræs i N173 (eller for andre Natura 2000-områder) og *kan derfor ikke være i strid med opnåelse af "god økologisk tilstand" og derved "gunstig bevaringsstatus"*.

Den ansøgte drift af Bisserup Havbrug i kumulering med fortsat ansøgt drift af Rågøl Havbrug, Fejøl Havbrug, Onsevig Havbrug og Skaløl Havbrug kan *således udelukkes, potentielt at kunne forhindre at tilstanden af naturtypen er stabil eller i fremgang og derved opnåelse af "gunstig bevaringsstatus"*, når landbaserede kilder reduceres jf. vandområdeplanerne.

I forhold til påvirkning af naturtyper eller arter i andre Natura 2000-områder beliggende i N116, eller længere væk fra havbrugene end N162 og N173, kan det konkluderes, at fortsat drift af Bisserup Havbrug kumulativt med Onsevig, Fejøl, Skaløl og Rågøl Havbrug *ikke kan forhindre* opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" og målopfyldelse jf. Vandrammedirektivet.

Fugle

Der er ingen kumulativ påvirkning på fugle fra Bisserup Havbrug og de øvrige havbrug, som følge af den store afstand, separate fuglebeskyttelsesområder og den lokale sejlads til havbrugene. Der henvises derfor til konklusion for påvirkning på fugle under "Bisserup Havbrug".

Eutrofieringsrelaterede kumulative påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets træk – og ynglefugle. For fuglene på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Havpattedyr

Der er ingen kumulativ påvirkning på havpattedyr fra Bisserup Havbrug og de øvrige havbrug, som følge af den store afstand, separate Natura 2000-områder og den lokale sejlads til havbrugene. Der henvises derfor til konklusion for påvirkning på havpattedyr under "Bisserup Havbrug".

Eutrofieringsrelaterede påvirkninger vil *ikke udgøre nogen væsentlig negativ påvirkning* af udpegningsgrundlagets havpattedyr. For havpattedyr på udpegningsgrundlaget vurderes det, at der ikke vil være påvirkning af fødegrundlaget.

Bevaringsmålsætninger

Natura 2000-planen (N162, N169, N116 og N173) beskriver den overordnede målsætning for hvorledes området skal udvikle sig for at sikre det konkrete områdes integritet og for at bidrage til opnåelse af "gunstig bevaringsstatus" for naturtyper og arter. Det konkluderes at påvirkningen fra Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug og ved kumulering med andre planer og projekter er *ubetydelig* og uden enhver rimelig videnskabelig tvivl *ikke vil hindre at*:

- *De marine naturtyper sikres god vandkvalitet med et artsrigt dyre- og planteliv og opretholdes som godt raste- og/eller fourageringsområde for internationalt vigtige forekomster af rastende knopsvane, sangsvane og trolldand samt ynglende terner (N162).*
- *De lysåbne, terrestriske naturtyper sikres god til høj tilstand. Kvaliteten af de lysåbne naturtyper som yngle-, leve- og rasteområde for fugle på udpegningsgrundlaget forbedres med særligt fokus på de truede ynglefugle almindelig ryle, splitterne, dværgterne og mosehornugle samt rastende knopsvane, sangsvane, grågåas og sædgåas (N162).*
- *Det prioriteres højt, at vinteregeskov og surt overdrev sikres god til høj tilstand, og at arealet med vinteregeskov er i fremgang (N162).*
- *Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder (N162).*
- *At de store lavvandede marine områder har god vandkvalitet og et artsrigt dyre- og planteliv. Områderne opfylder derved livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, sædgåas, grågåas, spidsand og trolldand, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte (N169).*
- *At fri landskabsdannelse og dynamik præger langt hovedparten af områdets kyststrækninger (N169).*
- *At gunstig bevaringsstatus for de truede naturtyper tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev med forekomster af vigtige orkidéer, surt overdrev, tidvis våd eng samt rigkær er opnået og sikret (N169).*
- *At der er sikret tilstrækkelige, forstyrrelsesfri områder for Natura 2000-områdets meget store antal vand- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl (N169).*

- *At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved hensigtsmæssig drift og hydrologi, lav næringsstoffbelastning, gode etablerings- og spredningsmuligheder for arterne (N169).*
- *At der sikres en god – høj naturtilstand for revet samt gode livsbetingelser for naturtyper og arter omkring revet (N170/N116).*
- *At områdets økologiske sammenhæng og robusthed (dets økologiske integritet) som helhed sikres ved lav belastning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer og mod fysisk ødelæggelse (N170/N116).*
- *At de store marine områder har god vandkvalitet og en artsrig flora og fauna, der tilfredsstiller livsbetingelserne for de internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle, bl.a. knopsvane, sangsvane, grågås og trolldand, som Danmark har et særligt ansvar for at beskytte (N173).*
- *At fri landskabsdannelse og kystdynamik i området er sikret og genskabt flere steder, hvor det ikke strider mod væsentlige samfundsmæssige, natur- eller kulturhistoriske interesser (N173).*
- *At opnå og sikre gunstig bevaringsstatus for områdets truede arter: plettet rørvagt, splitterne, dværgterne, mosehornugle og eremit samt de truede naturtyper surt overdrev, tidvis våd eng og rigkær (N173).*
- *At sikre Natura 2000-områdets store antal hav- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl og gråsæl mod menneskelige forstyrrelser (N173).*
- *Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstoffbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder (N173).*

For de konkrete marine målsætninger (nr. 1-6, 8-10 og 12-13) i Planen for N162 for 2016-21 konkluderes det, på baggrund af vurdering af risiko for skade på naturtyper, opnåelse af gunstig bevaringsstatus, og påvirkning af fugle og havpattedyr, at Bisserup Havbrug ved kumulering med andre havbrug og ved kumulering med andre planer og projekter er ubetydelig og uden enhver rimelig videnskabelig tvivl ikke vil hindre at:

- *Det samlede areal af naturtypen/levestedet skal være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det. (målsætning 3)*
- *For naturtyper og arter uden tilstandsvurderingssystem er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede ynglefugle og øvrige arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne. (målsætning 4)*
- *For arter uden tilstandsvurderingssystem og for deres levesteder er målsætningen gunstig bevaringsstatus. Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af levestederne for de udpegede arter stabiliseres eller øges, således at der er grundlag for tilstrækkelige egnede yngle- og fourageringsområder for arterne. (målsætning 5)*
- *Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for levedygtige bestande af de udpegede fuglearter på nationalt og/eller internationalt niveau. (målsætning 6)*
- *De kortlagte levesteder for havterne og dværgterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 150 par havterne og 20 par dværgterne er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 8)*

- Af de kortlagte levesteder for klyde inden for Natura 2000-området bør mindst 75 % enten bringes til, eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Hvis området huser en ynglebestand på mere end 40 ynglepar er det tillige en indikation på levestedets og omgivelsernes egnethed som yngleområde. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 9)
- De kortlagte levesteder for splitterne inden for Natura 2000-området bringes til eller fastholdes i tilstandsklasse I eller II. Levestedernes geografiske placering fremgår af basisanalysen for området. (målsætning 10)
- Tilstanden og det samlede areal af levesteder for skeand, grågås, bramgås og sangsvane som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 490 skeand, 14.600 grågås, 990 bramgås og 1.290 sangsvane. (målsætning 12)
- Tilstanden og det samlede areal af levestederne for arterne knopsvane, sædgås, edderfugl, fløjlsand, trolldand, blishøne, havørn og mosehornugle som trækfugl i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering. (målsætning 13)

Bisserup Havbrug kumuleret andre havbrug medfører ikke påvirkning af naturtyper og arter i andre Natura 2000-områder, herunder N169, N116 (H149) og N173 og vil derfor *ikke vil hindre* de konkrete bevarelsesmålsætninger i nogen Natura 2000-områder.

9.3 Sammenfattende konklusion

På grundlag af ovenstående delkonklusioner for påvirkning af fugle, havpattedyr, naturtyper og miljøkvalitetskrav for medicin er den sammenfattende konklusion for habitatkonsekvensvurderingen:

Bisserup Havbrug: Habitatkonsekvensvurderingen viser, at den ansøgte fortsatte drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug uden for enhver rimelig tvivl *ikke vil påføre* de nærmeste Natura 2000-områder N162 og N169 eller andre Natura 2000-områder skade på struktur, funktion og områdernes integritet.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup Havbrug strider mod de overordnede og generelle bevaringsmålsætninger for N162 og N169 (og andre Natura 2000-områder), eller potentielt forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

De konkrete marine målsætninger 1-6 og de artsspecifikke målsætninger 8, 9, 10, 12 og 13 (havterne, splitterne, dværgterne, klyde, skeand, grågås, bramgås, sangsvane, knopsvane, sædgås, edderfugl, fløjlsand, trolldand, blishøne og havørn) i planen for N162 (eller andre Natura 2000-områder) *bliver ikke kompromitteret* af drift af Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug.

Det kan endvidere *udelukkes*, at anvendelse af medicin (sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre) ved Bisserup Havbrug kan føre til påvirkning af vandkvalitet og sedimentet i N162 og N169 (og i andre Natura 2000-områder).

Da Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmidler, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

Det kan også konkluderes, at drift af Bisserup Havbrug *ikke vil forstyrre eller påvirke* fourageringsmuligheder eller fødegrundlaget for trækfugle, ynglefugle og havpattedyr på udpegningsgrundlaget i N162 og N169 (eller for andre Natura 2000-områder).

Bisserup Havbrug kumuleret med andre havbrug: Habitatkonsekvensvurderingen viser, at den ansøgte fortsatte drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skalø og Rågård Havbrug uden for enhver rimelig tvivl *ikke vil påføre* de nærmeste Natura 2000-områder N162,

N169, N116 og N173 eller andre Natura 2000-områder, skade på struktur, funktion og områdernes integritet.

Derved kan det ligeledes *udelukkes*, at drift og udledningen af næringsstoffer fra Bisserup, Onsevig, Fejøl, Skælø og Rågø Havbrug kumulativt strider mod de overordnede og generelle bevaringsmålsætninger for N162, N169, N116 og N173 (og andre Natura 2000-områder), eller potentielt forhindrer, at områdets integritet sikres i form af en lav næringsstofbelastning.

De konkrete marine målsætninger 1-6 og de artsspecifikke målsætninger 8, 9, 10, 12 og 13 (havterne, splitterne, dværgterne, klyde, skeand, grågås, bramgås, sangsvane, knopsvane, sædgås, ederfugl, fløjlsand, troldand, blishøne og havørn) i planen for N162 (eller andre Natura 2000-områder) bliver ikke kompromitteret af drift af Bisserup Havbrug, og på grund af afstanden heller ikke kumuleret med andre havbrug.

Det kan også konkluderes, at drift af Bisserup Havbrug (ej heller kumulativt på grund af afstanden) *ikke vil forstyrre eller påvirke* fourageringsmuligheder eller fødegrundlaget for trækfugle, ynglefugle og havpattedyr på udpegningsgrundlaget i N162 og N169 (eller for andre Natura 2000-områder).

Det kan endvidere *udelukkes*, at anvendelse af medicin (sulfadiazin, trimethoprim og oxolinsyre) ved Bisserup Havbrug kumuleret med medicinforbrug ved andre havbrug, kan føre til påvirkning af vandkvalitet og sedimentet i N162, N169, N116 og N173 (og i andre Natura 2000-områder).

Da Bisserup Havbrug ikke anvender antifoulingsmidler, har havbruget ingen indflydelse på koncentrationen af kobber i vandfasen og i sedimentet omkring havbruget.

10 Ordliste

Direkte tab³: En reduktion af naturtypens dækning som følge af fysisk ødelæggelse (dvs. fjernelse af naturtype eller placering af byggematerialer eller sedimenter) tab af arters yngle-, fouragerings- og rasteplasser.

Fotisk bundzone: Den fotiske bundzone er det dybdeinterval, hvor der er tilstrækkeligt lys til, at der kan vokse bundplanter.

Indikatorer: Parametre, som kan kvantificeres (måles eller modelleres) og anvendes til at beskrive påvirkninger fra havbrug på nøgleelementer og Natura 2000-områdernes integritet.

Integritet⁴: Den samlede sum af et områdes økologiske struktur og funktion og de økologiske processer i hele områdets udstrækning, som sikrer opretholdelse af de naturtyper og bestande af arter, som udgør områdets udpegningsgrundlag.

Nøgleelementer: Udpegede naturtyper, organismer og arter, der fremgår af områdets udpegningsgrundlag, og kan påvirkes af havbrugsdrift.

Presfaktorer: En aktivitet, som potentielt kan medføre påvirkning og skade på områdets naturtyper og arter og derved på udpegningsgrundlaget.

Påvirkning: En ændring af en indikatorværdi, som overskrider grænseværdierne defineret af vurderingskriterierne, hvorved påvirkning ikke kan udelukkes. Påvirkningen opgøres som "total påvirkning", omfattende fra "mindre" ændringer (f.eks. i diversitet og antal af bundfauna), til "høj" påvirkningsgrad (f.eks. med stor reduktion i diversitet og antal af bundfauna).

Skade⁵: En væsentlig påvirkning af tilstrækkeligt omfang af det eksisterende fysiske miljø, samt tilhørende dyre- og planteliv, med negativ betydning for struktur og funktion af naturtyper og de arter, der er i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

Struktur og funktion: Geo-fysiske og biologiske karakteristika med tilknyttede økologiske processer, der karakteriserer et habitatområde.

Støtteparametre: Parametre, der anvendes som supplement til at understøtte vurderingskriterierne for påvirkning af nøgleelementer.

Uoprettelig skade: En skade på struktur, funktion og integritet, som ikke kan genoprettes uden menneskelig indgriben.

Vurderingskriterier: Kriterier med konkrete grænseværdier for de valgte indikatorer, der anvendes i konsekvensvurderingsanalysen til at vurdere om risiko for påvirkning fra havbruget på nøgleelementer i et givent habitatområde kan udelukkes, uden enhver rimelig videnskabelig tvivl. Over grænseværdierne kan påvirkning ikke udelukkes.

³ Definition iht. Europa-Kommissionen

⁴ Definition iht. habitatvejledningen

⁵ Definition iht. habitatvejledningen

11 Referencer

- /1/ Bekendtgørelse om etablering og drift af havbrug nr. 1489 af 06/12/2016
- /2/ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter nr. 1595 af 06/12/2018
- /3/ Habitatdirektivet (1992). Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer.
- /4/ Caballero MJ, Obach A, Rosenlund G, Montero D, Gisvold M & MS Izquierdo (2002). Impact of different dietary lipid sources on growth, lipid digestibility, tissue fatty acid composition and histology of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture 214: 253–271.
- /5/ Cheng ZJ, Hardy RW & M Blair (2003). Effects of supplementing methionine hydroxyl analogue in soybean meal and distiller's dried grain-based diets on the performance and nutrient retention of rainbow trout [*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)]. Aquacult Res 34:1303–1330.
- /6/ Cheng ZJ & RW Hardy (2003). Effects of extrusion processing of feed ingredients on apparent digestibility coefficients of nutrients for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture Nutrition 9(2): 77–83
- /7/ DHI (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Sam-modellering og vurdering af behov for besigtigelse.
- /8/ DHI (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Hydrodynamisk modeldokumentation.
- /9/ DHI (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Smålandsfarvandet. Biogeokemisk modeldokumentation.
- /10/ DHI & DTU Aqua (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Forslag til planer og projekter, der skal vurderes kumuleret med havbrug.
- /11/ DHI & DTU Aqua (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Kriterier til vurdering af påvirkninger af havbrug.
- /12/ DHI & DTU Aqua (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Modelvalideringskriterier, statistiske metoder og sensitivitetsstudier. DHI & DTU Aqua (2021)
- /13/ DHI & DTU Aqua (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Valg af nøgleelementer og indikatorer for naturtyper og arter til habitatkonsekvensvurdering af havbrug.
- /14/ Gaylord TG, Barrows FT & SD Rawles (2009). Apparent amino acid availability from feedstuffs in extruded diets for rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Aquacult Nutrition 16(4): 400.
- /15/ Glencross BD, Carter CG, Duijster N, Evans DR, Dods K, McCafferty P, Hawkins WE, Maas R & S Sipsas (2004). A comparison of the digestibility of a range of lupin and soybean products when fed to either Atlantic salmon (*Salmo salar*) or rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 237: 333–346.
- /16/ Green JA & RW Hardy (2002). The optimum dietary essential amino acid pattern for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), to maximize nitrogen retention and minimize nitrogen excretion. Fish Physiology and Biochemistry 27: 97–108.

- /17/ Habitatvejledningen. Vejledning til bekendtgørelse nr. 2091 af 12. november 2021 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljøstyrelsen (2020)
- /18/ Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Skælskør Fjord og kysten mellem Agersø og Glænø
- /19/ Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Skælskør Fjord og kysten mellem Agersø og Glænø
- /20/ Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bødø Nor og Hyllekrog-Rødsand.
- /21/ Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde.
- /22/ Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Centrale Storebælt og Vresen.
- /23/ Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Kirkegrund.
- /24/ Kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper. Fase 1: Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data. Faglig rapport fra DMU, nr. 446
- /25/ Miljøstyrelsens habitatbeskrivelser årgang 2016. <https://mst.dk/media/128611/habitatbeskrivelser-2016-ver-105.pdf>
- /26/ Jesper Fredshavn, Bettina Nygaard, Rasmus Ejrnæs, Christian Damgaard, Ole Roland Therkildsen, Morten Elmeros, Peter Wind, Liselotte Sander Johansson, Anette Baisner Alnø, Karsten Dahl, Erik Haar Nielsen, Helle Buur Pedersen, Signe Sveegaard, Anders Galatius & Jonas Teilmann (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340 <http://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf>
- /27/ Lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven) LBK nr. 261 af 21/03/2019
- /28/ Oversigt over Fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag 31/12 2012. Naturstyrelsen, J.nr NST-41519-00046, Ud-pgr-2012-31Dec.xl
- /29/ Powilleit M., Graf G., Klein J., Riethmüller R., Stockmann K., Wetzel M.A., Koop J.H.E. (2009). Experiments on the survival of six brackish macroinvertebrates from the Baltic Sea after dredged spoil coverage and its implications for the field. Journal of Marine Systems 75, 441–451.
- /30/ Essink K. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments: options for management. Journal of Coastal Conservation, 5, 69–80.
- /31/ Maurer D., Keck R.T., Tinsman J.C., Leathem W.A., Wethe C., Lord C., Church T.M. (1986). Vertical migration and mortality of marine benthos in dredged material: a synthesis. Internationale Revue gesamten Hydrobiologie 71(1), 49–63.
- /32/ Nichols J.A., Rowe G.T., Clifford C.H., Young R.A. (1978). In situ experiments on the burial of marine invertebrates. Journal of Sedimentary Research 48, 419–425.
- /33/ Miller D.C., Muir C.L., Hauser O.A. (2002). Detrimental effects of sedimentation on marine benthos: what can be learned from natural processes and rates? Ecological Engineering 19, 211–232.

- /34/ Anderson M.J., Ford R.B., Feary D.A., Honeywill C. (2004). Quantitative measures of sedimentation in an estuarine system and its relationship with intertidal soft-sediment infauna. *Marine Ecology Progress Series* 272, 33–48.
- /35/ Montserrat F., Suykerbuyk W., Al-Busaidi R., van der Wal D., Bouma T.J., Herman P.M.J. (2010). Effect of mud sedimentation on lugworm ecosystem engineering. *Journal of Sea Research* 65(1), 170–181.
- /36/ Chandrasekara W.U. and Frid C.L.J. (1998). A laboratory assessment of the survival and vertical movement of two epibenthic gastropod species: *Hydrobia ulvae* (Pennant) and *Littorina littorea* (Linnaeus), after burial. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 221, 191–207.
- /37/ Chang B.D. and Levings C.D. (1978). Effects of burial on the heart cockle *Clinocardium nuttallii* and the Dungeness crab *Cancer magister*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 7, 409–412.
- /38/ Gibbs M. and Hewitt J. (2004). Effects of sedimentation on macrofaunal communities: A synthesis of research studies for Arc. Prepared by NIWA for Auckland Regional Council. Auckland Regional Council Technical Report 2004/264.
- /39/ Bolam S.G. (2011). Burial survival of benthic macrofauna following deposition of simulated dredged material. *Environmental Monitoring Assessment* 181, 13–27.
- /40/ Hinchey E.K., Schaffner L.C., Hoar C.C., Bogt B.W., Batte L.P. (2006). Responses of estuarine benthic invertebrates to sediment burial: The importance of mobility and adaptation. *Hydrobiologia* 556, 85–98.
- /41/ Turk T.R. and Risk M.J. (1981). Effect of sedimentation on infaunal invertebrate populations of Cobequid Bay, Bay of Fundy. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 38, 642–648.
- /42/ Petersen, J.K., Brooks, M.E., Edelvang, K., Eigaard, O.R., Göke, C., Hansen, F.T., Kuhn, J., Mohn, C., Maar, M., Olsen, J., Pastor, A., Stæhr, P.A. & Svendsen, J.C. (2020). Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer – effekter af stedspecifikke presfaktorer på det marine kvalitetselement ålegræs. DTU Aqua-rapport nr. 361-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 49 pp. + bilag
- /43/ Reid GK, Liutkus M, Robinson SMC, Chopin TR, Blair T, Lander T, Mullen J, Page F & RD Moccia (2008). A review of the biophysical properties of salmonid faeces: implications for aquaculture waste dispersal models and integrated multi-trophic aquaculture. *Aquacult Res* 2008: 1-17.
- /44/ Rådets direktiv nr. 79/409 af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer.
- /45/ Serrano E (BioMar) Note: Nutrición en truchas: Digestibilidad de Materias primas.
- /46/ Weatherup RN & KJ McCracken (1999). Changes in rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss* (Walbaum), body composition with weight. *Aquacult Res* 30: 305-307.
- /47/ FEMA (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Fauna and Flora – Impact Assessment. Benthic Flora of the Fehmarnbelt Area. Report No. E2TR0021 - Volume I
- /48/ Dennison WC, Orth KA, Moore RJ, Stevenson JC, Carter V, Kollar S and RA Batiuk (1993). Assessing water quality with submerged vegetation. *BioScience* 43, 86-94
- /49/ Vandplan 2010-2015. Smålandsfarvandet. Hovedvandopland 2.5. Vanddistrikt: Sjælland.

- /50/ Landry MR, Ohman MD, Stuckel MR & K Tsyrklevich (2009). Lagrangian studies of phytoplankton growth and grazing relationships in a coastal upwelling ecosystem off Southern California. *Prog. Oceanogr.* 83: 208-216
- /51/ Levinsen H & TG Nielsen (2002). The trophic role of marine pelagic ciliates and heterotrophic dinoflagellates in arctic and temperate coastal ecosystems: A cross-latitude comparison. *Limnol. Oceanogr.* 47(2): 427-439
- /52/ Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 8/2001. Undersøgelse af forekomst af antibiotika og kobber i forbindelse med marin akvakultur i tre amter.
- /53/ DHI (2014). Udredning i forhold til kommende miljøgodkendelser - sedimentundersøgelser ved danske havbrug.
- /54/ Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1625 af 19/12/2017).
- /55/ Bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder (BEK nr. 1433 af 21/11/2017).
- /56/ Høgslund S, Carstensen J, Krause-Jensen D & Hansen JLS (2019). Sammenhænge i det marine miljø - Betydning af sedimentændringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 74 s. - Videnskabelig rapport nr. 323. <http://dce2.au.dk/pub/SR323.pdf>
- /57/ Jyllinge Nordmark (MFK 18/09816)
- /58/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. 2013. Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept).
- /59/ Lægemiddelstyrelsen (2017). PRODUKTRESUMÉ for Branzil Vet., premix.
- /60/ Lægemiddelstyrelsen (2011). PRODUKTRESUMÉ for Tribriksen Forte Vet., premix til foderlægemiddel.
- /61/ Miljøstyrelsen. Væsentlighedsvurdering for Bisserup Havbrug (J.nr. 2019-967).
- /62/ Miljøstyrelsens vejledning til miljøvurderingsloven
- /63/ Nielsen P, Geitner K, Olsen J, Nielsen MM (2018). Notat vedrørende konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger ved og øst for Horsens Fjord samt Endelave 2018/2019. 16 p + bilag.
- /64/ Sweetman-sagen, C-258/11
- /65/ Vaquer-Sunyer R & Duarte CM (2008). Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. *PNAS* 15(40): 15452–15457.
- /66/ Wright JJ, Konwar KM & Hallam SJ (2012). Microbial ecology of expanding oxygen minimum zones. *Nat. Rev. Microbiol.* 10(6): 381-394.
- /67/ Christensen, P.B et. al. (2000). Sediment mineralization, nutrient fluxes, denitrification and dissimilatory nitrate reduction to ammonium in an estuarine fjord with sea cage trout farms. *AQUATIC MICROBIAL ECOLOGY*. Vol. 21: 73-84
- /68/ Jørgensen, B.B. (1995). Stoftransport og stofomsætning i Århus Bugt. Havforskning fra Miljøstyrelsen. Nr. 59.

- /69/ Olesen B and K Sand-Jensen (1994). Demography of shallow eelgrass (*Zostera marina*) populations - shoot dynamics and biomass development. *Journal of Ecology* 82, 379-390
- /70/ Dennison WC and Alberte RS (1985). Role of daily light period in the depth distribution of *Zostera marina* (eelgrass). *Oecologia* 55, 137-144
- /71/ Johansson G and P Snoeijs (2002). Macroalgal photosynthetic responses to light in relation to thallus morphology and depth zonation. *Marine Ecology Progress Series* 244, 63-72
- /72/ Dennison WC and Alberte RS (1982). Responses of eelgrass *Zostera marina* seedlings to reduced light. *Oecologia* 55, 137-144
- /73/ Middelboe AL, Binzer T (2004). Importance of canopy structure on photosynthesis in single- and multi-species assemblages of marine macroalgae. *Oikos* 107, 422-432
- /74/ FEMA (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Fauna and Flora – Impact Assessment. Benthic Flora of the Fehmarnbelt Area. Report No. E2TR0021 - Volume I.
- /75/ Evens AS, Webb KL and Penhale PA (1986). Photosynthetic temperature acclimation in two coexisting seagrasses, *Zostera marina* L. and *Ruppia maritima* L. *Aquatic Botany* 24, 185-197
- /76/ Koch EM and Dawes CJ (1991). Ecotypic differentiation in populations of *Ruppia maritima* L. germinated from seeds and cultured under algae-free laboratory conditions. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 152, 145-159
- /77/ Madsen JD, Hartleb CF and Boylen CW (1991). Photosynthetic characteristics of *Myriophyllum spicatum* and six submerged aquatic macrophyte species native to Lake George, New York. *Freshwater Biology* 26, 233-240
- /78/ Madsen JD and Adams MS (1989). The light and temperature dependence of photosynthesis and respiration in *Potamogeton pectinatus* L. *Aquatic Botany* 36, 23-31
- /79/ Carstensen J. (2020). Macroalgae indicators for assessing ecological status in Danish WFD water bodies. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 74 pp. Technical Report No. 170. <https://dce2.au.dk/pub/TR170.pdf>
- /80/ Huber *et al.* (2021). Novel approach to large-scale monitoring of submerged aquatic vegetation: A nationwide example from Sweden. *Integrated Environmental Assessment and Management*.
- /81/ Holmer *et al.* (2005). Organic Enrichment from Marine Finfish Aquaculture and Effects on Sediment Biogeochemical Processes. *Env Chem Vol. 5, Part M* (2005): 181–206.
- /82/ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aev0032>.
- /83/ Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. (2009). Naturtilstand i habitatområderne. Habitatdirektivets lys-åbne naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 735.
- /84/ Lyngsgaard MM, Markager S & Richardson K, Møller EF & HH Jakobsen (2017) How well does chlorophyll explain the seasonal variation in phytoplankton activity? *Estuaries and Coasts* 40: 1263-1275.
- /85/ European Commission, Letter of formal notice issued by the Commission regarding Infringement case 2010/4157 concerning mussel-dredging in Natura 2000 sites in Denmark, 29. November 2010.

- /86/ European Commission, Closure of the Infringement case 2010/4157 concerning mussel-dredging in Natura 2000 sites in Denmark, 28. January 2014.
- /87/ DHI (2014). Sedimentundersøgelser ved danske havbrug.
- /88/ Hektoena H. *et al.* (1995). Persistence of antibacterial agents in marine sediments *Aquaculture* 133, 175-184
- /89/ HELCOM (2018). Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear
- /90/ Bird Life International (2020). Derogation from the protection of birds - EU Birds Directive, the Bern Convention and the African-Eurasian Waterbird Agreement.
- /91/ Palialexis A., S. Korpinen, A. F. Rees, I. Mitchell, D. Micu, J. Gonzalvo, D. Damalas, M. Aissi, L. Avellan, A. Brind'Amour, A. Brunner, S. Camilleri, I. Carlén, D. Connor, M. Dagys, A. C. Cardoso, V. Dierschke, J-N. Druon, S. Engbo, M. Frederiksen, P. Gruszka, F. Haas, J. Haldin, N. Häubner, P. Heslenfeld, L. Koehler, S. Koschinski, V. Kousteni, M-L. Krawack, A. Kreutle, E. Lefkaditou, L. Lozys, L. Luigujoe, C. Lynam, C. Magliozzi, I. Makarenko, G. Meun, T. Moura, M. Pavičić, N. Probst, M. Salomidi, F. Somma, F. Svensson, K. Torn, K. Tsiamis, M. Tuaty-Guerra (2021). *Species thresholds: Review of methods to support the EU Marine Strategy Framework Directive*, EUR 30680 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-36342-2, doi:10.2760/52931, JRC124947.
- /92/ Olesiuk PF, Nichol LM, Sowden MJ & Ford JK (2002). Effect of the sound generated by an acoustic harassment device on the relative abundance and distribution of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in Retreat Passage, British Columbia. *Marine Mammal Science*, 18(4): 843-862.
- /93/ The OSPAR system of Ecological Quality Objectives for the North Sea, a contribution to OSPAR's Quality Status Report 2010.
- /94/ Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A., & Tyack, P. L. (2007). Marine mammal noise exposure criteria. *Aquatic Mammals*, 33(4), 111.
- /95/ Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Nowacek, D. P., & Tyack, P. L. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2).
- /96/ Southall, B. L., Nowacek, D. P., Bowles, A. E., Senigaglia, V., Bejder, L., & Tyack, P. L. (2021). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Assessing the Severity of Marine Mammal Behavioral Responses to Human Noise. *Aquatic Mammals*, 47(5), 43.
- /97/ OSPAR. (2009). Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment.
- /98/ Hermannsen, L., Tougaard, J., Beedholm, K., Nabe-Nielsen, J., & Madsen, P. T. (2015). Characteristics and propagation of airgun pulses in shallow water with implications for effects on small marine mammals. *PLoS One*, 10(7).
- /99/ Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V. and Garthe, S. (2011). Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecol. Appl.*, 21, 1851-1860.
- /100/ Stickley, A.R., Warrick, G.L. and Glahn, J.F. (1992). Impact of double-crested cormorant depredations on channel catfish farms. *Journal of the World Aquaculture Society* 23: 192–198.

- /101/ Stickley, A.R., Glahn, J.F., King, J.O. and King, D.T. (1995). Impact of great blue heron depredations on channel catfish farms. *Journal of the World Aquaculture Society* 26: 194–19.
- /102/ Barlow, C.G. and Bock, K. (1984). Predation of fish in farm dams by cormorants, *Phalacrocorax* spp. *Australian Wildlife Research* 11: 559–566.
- /103/ Nygaard, B., Nielsen, R.D., Kjær, C., Holm, T.E., Therkildsen, O.R., Bladt, J., Bregnballe, T., Clausen, P., Damgaard, C., Elmeros, M., Ejrnæs, R., Fredshavn, J., Galatius, A., Lauritsen, T., Mikkelsen, P., Nielsen, K.E., Petersen, I.K., Sveegaard, S., Søgaard, B., Teilmann, J. & Wind, P. (netpublikation): NOVANA.au.dk. Rapportering af NOVANA's delprogram for terrestriske naturtyper og arter. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. www.novana.au.dk
- /104/ Carss, D.N. (1993a). Cormorants *Phalacrocorax carbo* at cage fish farms in Argyll, western Scotland. *Seabird* 15: 38–44.
- /105/ Carss, D.N. (1993b). Grey heron, *Ardea cinerea* L., predation at cage fish farms in Argyll, western Scotland. *Aquaculture and Fisheries Management* 24: 29–45.
- /106/ DOF-basen.dk - Dansk Ornitologisk Forening
- /107/ EU Birds Directive (1979). Council Directive of 2 April 1979 on the conservation of wild birds (79/409/EEC). *Official Journal of the European Communities* No. L103, 25-04-1979.
- /108/ Glahn, J.F., Rasmussen, E.S., Tomsa, T. and Preusser, K.J. (1999). Distribution and relative impact of avian predators at aquaculture facilities in the northeastern United States. *North American Journal of Aquaculture* 61: 340–348.
- /109/ Jimenez, J.E., Arriagada, A.M., Fonturbel, F.E., Camus, P., Avila-Thieme, M.I. (2013). Effects of exotic fish farms on bird communities in lake and marine ecosystems. *Naturwissenschaften* 100: 779–787.
- /110/ European Marine Observation and Data Network. EMODnet (2021). <https://emodnet.ec.europa.eu/en>
- /111/ McQueen, A. D., Suedel, B. C., De Jong, C., & Thomsen, F. (2020). Ecological risk assessment of underwater sounds from dredging operations. *Integrated environmental assessment and management*, 16(4), 481-493., 16(4), 12.
- /112/ INTERREG project. Jonas, T. Folegot, pers. Com. 2021
- /113/ Droop MR (1968). Vitamin B12 and marine ecology IV: the kinetics of uptake, growth and inhibition in *Monochrysis lutheri*. *J Mar Biol Ass UK* 48:689-733
- /114/ Morel FMM (1987). Kinetics of nutrient uptake and growth in phytoplankton. *J. Phycol.* 23:137-150 Murray C (2015) Light attenuation in natural waters. Ph.D. thesis, 158 pp.
- /115/ Haney JD, Jackson GA (1996). Modeling phytoplankton growth rates. *Journal of Plankton Research* 18:63-85.
- /116/ Erichsen AC, Rasch PS (2001). Two- and Three-dimensional Model System Predicting the Water Quality of Tomorrow. *Proc. of the Seventh International Conference on Estuarine and Coastal Modelling*. Spaulding ML (Ed), American Society of Civil Engineers 2001.
- /117/ Lessin G, Raudsepp U (2006). Water quality assessment using integrated modeling and monitoring in Narva Bay, Gulf of Finland. *Environmental Modelling and Assessment* 11:315-33.

- /118/ DHI (2013b). MIKE 21/3 Ecological Modelling. MIKE 21/3 ECO Lab FM module. Short description. DHI Water Environment Health, Hørsholm, Denmark, 14 pp.
- /119/ DHI (2014). DHI 3 Algae and Sediment Model. ECO Lab Template. Scientific Description. DHI Water Environment Health, Hørsholm, Denmark, 134 pp.
- /120/ Kiørboe T, Møhlenberg F & K Hamburger (1985). Bioenergetics of the planktonic copepod *Acartia tonsa*: relation between feeding, egg production and respiration, and composition of specific dynamic action. Mar. Ecol. Prog. Ser. 26:85-97.
- /121/ Hirst & Sheader (1997). Are *in situ* weight-specific growth rates body-size independent in marine planktonic copepods? A re-analysis of the global syntheses and a new empirical model. MEPS 154:155 – 165.
- /122/ Kiørboe T, Nielsen TG (1994). Regulation of zooplankton biomass and production in a temperate, coastal ecosystem. I. Copepods. Limnol Oceanogr 39:493-507.
- /123/ Griffiths JR, Kadin M, Nascimento FJA, Tamelander T, Törnroos A, Bonaglia S, Bonsdorff E, Brüchert V, Gårdmark A, Järnström M, Kotta J, Lindegren M, Nordström MC, Norkko A, Olsson J, Weigel B, Žydelis R, Blenckner T, Niiranen S & M Winder (2017). The importance of benthic-pelagic coupling for marine ecosystem functioning in a changing world. Global Change Biology 23:2179-2196. doi:10.1111/gcb.13642.
- /124/ Rasmussen EK, Petersen OS, Thompson JR, Flower RJ, Ayache F, Kraiem M, Chouba L (2009). Model Analyses of the Future Water Quality of the Eutrophicated Ghar El Melh Lagoon (Northern Tunisia). Hydrobiologia 622:173-193. doi:10.1007/s10750-008-9681-9.
- /125/ Kuusemäe K, Rasmussen EK, Vergés PC, Flindt MR (2016). Modelling stressors on the eelgrass recovery process in two Danish estuaries. Ecological Modelling 333:11-42.
- /126/ Rodgers, J.A. & Smith, H.T. (1995). Set-Back Distances to Protect Nesting Bird Colonies from Human Disturbance in Florida. Conservation Biology 9: 89-99.
- /127/ Effer S.W. (1988). Secchi disk transparency and turbidity. Journal of environmental engineering Vol. 114 no. 6: 1436-1447.
- /128/ Kirk J.T.O. (2000). Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge University Press 2. Edition 2000: pp. 401.
- /129/ Pedersen MF, Borum J (1996). Nutrient control of algal growth in estuarine waters: nutrient limitation and the importance of nitrogen requirements and nitrogen storage among phytoplankton and species of macroalgae. Mar. Ecol. Prog. Ser. 142: 261–272.
- /130/ VVM-direktivet (direktiv 85/337/EØF)
- /131/ Chen YS, Beveridge MCM, Telfer TC & WJ Roy (2003). Nutrient leaching and settling rate characteristics of the faeces of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and the implications for modelling of solid waste dispersion. J Appl Ichthyology 19: 114-117.
- /132/ European Union (2018). Guidance on Aquaculture and Natura 2000. Sustainable aquaculture activities in the context of the Natura 2000 Network. doi:10.2779/34131
- /133/ Taylor D, Schmedes PS, Thomsen F, Tuhuteru N & Skov H (2021). Environmental and ecological risks associated to net pen aquaculture in Danish coastal waters - a review. Miljøstyrelsen.
- /134/ Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Miljøstyrelsen (2020). Bilag 1b – Krav til modelleringer. Kravspecifikationer til modelleringer.

- /135/ Erichsen AC, Timmermann K, Larsen TC, Christensen J & Markager S, Nielsen SEB (2021). Management Scenario 2e – Land-based nutrient scenarios (additional Wadden Sea P reductions). Technical report. DHI.
- /136/ Europa-Kommissionen - Generaldirektoratet for Miljø (2020). Forvaltning af Natura 2000-områder. Habitatdirektivets artikel 6 92/43/EØF.
- /137/ NPWS. Wicklow Reef SAC (site code: 2274) (2013). Conservation objectives supporting document - Marine Habitat.
- /138/ European Union (2018). Guidance on Aquaculture and Natura 2000. Sustainable aquaculture activities in the context of the Natura 2000 Network. doi:10.2779/34131
- /139/ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr 2091 af 12/11/2021).
- /140/ Pedersen, K., Skall, H. F., Lassen-Nielsen, A. M., Nielsen, T. F., Henriksen, N. H. & Olesen, N.J. (2008). Surveillance of health status on eight marine rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) farms in Denmark in 2006 Journal of Fish Diseases. 31, 9, p. 659-667)
- /141/ Dalsgaard I. (2014). Antibiotikaresistens hos bakterier i dansk fiskeopdræt. DTU Veterinær-instituttet, marts 2014.
- /142/ Pedersen Lars-Flemming, Ole Sortkjær, Morten Sichlau Bruun, Inger Dalsgaard, Per Bovbjerg Pedersen (2004). Undersøgelse af biologiske halveringstider, sedimentation og omdannelse af hjælpestoffer og medicin i dam- og havbrug, samt parameterfastsættelse og verifikation af udviklet dambrugsmodel. DFU-rapport nr. 135-04.
- /143/ Miljø- og Fødevareudvalget 2016-17, MOF Alm. Del, Bilag 514, Offentligt
- /144/ Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. BEK nr 449 af 11/04/2019.
- /145/ Macleod CM, Eriksen RS, Simpson SL, Davey A & J Ross (2014). Assessment of the environmental impacts and sediment remediation potential associated with copper contamination from antifouling paint (and associated recommendations for management), FRDC Project 2011- 041 (University of Tasmania, CSIRO), Australia.
- /146/ Simpson SL, Spadaro DA & D O'Brien (2013). Incorporating bioavailability into management limits for copper in sediments contaminated by antifouling paint used in aquaculture. Chemosphere 93: 2499–2506.
- /147/ Takahashi CK, Turner A, Millward GE & GA Glegg (2012). Persistence and metallic composition of paint particles in sediments from a tidal inlet. Marine Pollution Bulletin 64: 133–137.
- /148/ Dahl K & Petersen JK (2018). Definition af biogene rev. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1992, 978-87-7175-612-8.
- /149/ Laubek, B. (1995). Habitat use by Whooper Swans *Cygnus cygnus* and Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering in Denmark: increasing agricultural conflicts. – Wildfowl 46: 8-15.
- /150/ Natura 2000-plan 2016-2021 Kirkegrund
- /151/ Natura 2000-plan 2016-2021 Skælskør Fjord og kysten mellem Agersø og Glænø
- /152/ Natura 2000-plan 2016-2021. Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bødø Nor og Hyllekrog-Rødsand.

- /153/ Natura 2000-plan 2016-2021 Havet og kysten mellem Karrebæk Fjord Knudshoved Odde.
- /154/ Lyngsgaard MM, Markager S & Richardson K, Møller EF & HH Jakobsen (2017) How well does chlorophyll explain the seasonal variation in phytoplankton activity? *Estuaries and Coasts* 40: 1263-1275.
- /155/ Erichsen AC, Bardram Nielsen SE, Timmermann K, Højberg A, Eriksen J, Pedersen BF (2021). Muligheder for optimeret regulering af N-og P-tilførslen til kystvandene med fokus på tilførslen i sommerhalvåret. Analyse og kvantificering.
- /156/ Kaas H, Møhlenberg F (1990). Kvælstof og fosfor i havet. NPO-forskning fra Miljøstyrelsen, Nr. C8.
- /157/ Levinsen H & TG Nielsen (2002). The trophic role of marine pelagic ciliates and heterotrophic dinoflagellates in arctic and temperate coastal ecosystems: A cross-latitude comparison. *Limnol. Oceanogr.* 47(2): 427-439.
- /158/ Olsen Y & LM Olsen (2008). Environmental impact of aquaculture on coastal Planktonic ecosystems; in K. Tsukamoto, T. Kawamura, T. Takeuchi, T. D. Beard, Jr. and M. J. Kaiser, eds. "Fisheries for Global Welfare and Environment", 5th World Fisheries Congress 2008, pp. 181-196.
- /159/ Selmer J-S (1988). Ammonium regeneration in eutrophicated coastal waters of Sweden. *Mar Ecol Prog Ser* 44: 265-273.
- /160/ Tiselius P, Belgrano A, Andersson L & O Lindahl (2016) Primary productivity in a coastal ecosystem: a trophic perspective on a long-term time series. *J Plankton Res* 38(4): 1092-1102.
- /161/ DHI (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Nordlige Bælthav. Hydrodynamisk modeldokumentation.
- /162/ DHI (2021). Habitatkonsekvensvurderinger for havbrug. Mekanistisk modeludvikling for Nordlige Bælthav. Biogeokemisk modeldokumentation.
- /163/ DHI & DTU (2021). Habitatkonsekvensvurdering for Borre I Havbrug.
- /164/ Europa Kommissionen (2021). Meddelelse fra Kommissionen. Vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter — Metodisk vejledning om artikel 6, stk. 3 og 4, i habitatdirektivet 92/43/EØF
- /165/ Europa Kommissionen (2021). BILAG til meddelelse fra Kommissionen til Vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter — Metodisk vejledning om artikel 6, stk. 3 og 4, i habitatdirektivet 92/43/EØF.