



Endelave Havbrug

Etablering af nyt havbrug ved Endelave 2013

VVM-redegørelse

Etablering af nyt havbrug ved Endelave - 2013

VVM Redegørelse af havbrug med tilhørende kompensationsopdræt af blåmuslinger og tang

Version 11. dec. 2013

Rekvirent:

Hjørnø Havbrug A/S
Snaptunvej 57B
7130 Juelsminde

Rådgiver:

Orbicon A/S
Jens Juuls Vej 16
8260 Viby J
Telefon 87 38 61 66

Forfattere:

Per Andersen
Jonathan Carl
Per Dolmer
Simon B. Leonhard
Birgitte Kloppenborg-Skrumsager

Teknisk tegning:

Kirsten Nygaard Jensen

Redigering:

Jonathan Carl
Per Andersen
Gitte Spanggaard
Per Dolmer

Sag	1321200005
Projektleder	Per Andersen
E-mail	PEAN@orbicon.dk
Kvalitetssikring	Simon Leonhard
Revisionsnr.	3
Godkendt af	jope
Udgivet	11-12- 2013

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	<i>Ikke teknisk resumé</i>	12
2	<i>Indledning</i>	24
2.1	VVM-redegørelsen	24
3	<i>Projektbeskrivelse</i>	27
3.1	Baggrund	27
3.2	Placering – Endelave havbrug	28
3.2.1	Dybdeforhold	28
3.2.2	Sedimentforhold.....	30
3.2.3	Afstand til kyster	31
3.3	Beskrivelse af havbrugsanlægget.....	32
3.4	Etablering af kompensationsopdræt	34
3.5	Driftsforhold	36
3.5.1	Energi- og kemikalieforbrug	37
3.5.2	Forureningskilder under anlæg og drift	38
3.6	Kontrol og sikkerhed	41
3.7	Tidsplan	42
4	<i>Alternativer</i>	44
4.1	Havbrugsanlæggets placeringer.....	44
4.2	Alternative produktionsniveauer	44
5	<i>Plan- og lovmæssige rammer</i>	45
5.1	Regionplan	45
5.2	Vandrammedirektivet og Vandplan for Horsens Fjord.....	49
5.2.1	Hovedvandopland og miljømål for kystvande Horsens Fjord	50
5.3	Skaldyrvande.....	54
5.4	Internationale beskyttelsesinteresser/Natura 2000	54
5.4.1	Bilag IV arter	55
5.4.2	EF fuglebeskyttelsesdirektivet	55
5.4.3	Ramsarkonventionen	56
5.5	VVM og lovgivning	56
5.5.1	VVM-bekendtgørelse for havbrug beliggende længere end 1 sømil fra kysten	56
5.5.2	Miljøbeskyttelsesloven	56
5.5.3	Museumsloven	56
6	<i>Eksisterende forhold</i>	57
6.1	Geologiske- og havbundsforhold	57
6.1.1	Sedimentkemi	58
6.2	Hydrografiske forhold.....	60
6.2.1	Strømforhold	60
6.2.2	Saltholdighed.....	62
6.2.3	Temperatur	65

6.2.4	Iltforhold.....	66
6.3	Vandkvalitet	69
6.3.1	Næringsstoffer	69
6.3.2	Plankton	77
6.4	Vegetation	82
6.5	Bundfauna	88
6.6	Fisk	91
6.7	Fugle.....	93
6.8	Havpattedyr	96
6.8.1	Spættet sæl	96
6.8.2	Gråsæl	97
6.8.3	Marsvin.....	98
6.8.4	Øvrige arter.....	100
6.9	Naturbeskyttelsesinteresser/Natura 2000	100
6.9.1	Naturbeskyttelse	100
6.9.2	Beskyttede arter – bilag IV arter	102
6.10	Miljøfremmede stoffer	102
6.11	Kulturhistoriske interesser	103
6.12	Sejladsforhold.....	104
6.13	Luft og klima	106
6.13.1	Luft.....	106
6.13.2	Klimaændringer	106
6.14	Rekreative forhold	106
6.14.1	Strande	107
6.14.2	Fritids- og lystfiskeri	108
6.14.3	Jagt.....	108
6.14.4	Fritidssejlads/kapsejlads.....	109
6.15	Socioøkonomiske forhold	109
6.15.1	Fiskeri	110
7	<i>Vurdering af mulige miljøkonsekvenser</i>	<i>116</i>
7.1	Principper og metoder.....	116
7.2	Kilder til påvirkninger.....	118
7.3	Vandkvalitet	120
7.3.1	Metode	120
7.3.2	Iltforhold.....	128
7.4	Sedimentationsforhold og bundtopografi.....	132
7.4.1	Metode	132
7.5	Hydrografiske forhold.....	140
7.5.1	Metode	140
7.6	Miljøfremmede stoffer (medicin)	141
7.6.1	Medicin	141
7.6.2	Kobber	145
7.7	Vegetation	145
7.7.1	Metode	147
7.8	Bunddyr.....	149
7.9	Fisk	150
7.9.2	Fugle.....	153
7.9.3	Havpattedyr	158
7.10	Naturtyper	163
7.11	Påvirkning af internationalt beskyttede naturtyper og arter	165
7.11.1	Metode	165
7.11.2	Anlægsfase	166
7.11.3	Driftsfase	169

7.11.4	Kumulative effekter	171
7.11.5	Konklusion	171
7.11.6	Bilag IV arter – Marsvin.....	171
7.12	Region og Vandplan	173
7.13	Socioøkonomiske forhold	175
7.13.1	Fiskeri	175
7.13.2	Havbrugsaktiviteternes bidrag til socioøkonomiske forhold	177
7.14	Rekreative forhold	178
7.14.1	Strande	178
7.14.2	Fritidsfiskeri/lystfiskeri	179
7.14.3	Jagt.....	180
7.14.4	Fritidssejlds herunder kapsejlds	182
7.15	Andre Forhold	184
7.15.1	Landskab og visualisering	184
7.15.2	Turisme	186
7.15.3	Kulturhistoriske interesser	186
7.15.4	Sejladsforhold.....	186
7.15.5	Trafik og støj	187
7.15.6	Uheld og risiko.....	187
7.16	Sammenfattende vurdering af overordnede miljøeffekter af potentielle påvirkninger fra havbrugsprojektet.....	189
8	<i>Afbødende foranstaltninger.....</i>	<i>194</i>
8.1	Kompensationsopdræt	194
8.1.1	Kompensationsopdræt af muslinger	195
8.1.2	Dyrkning af tang/makroalger	199
8.1.3	Model til dokumentation af kompensation	200
9	<i>Overvågning.....</i>	<i>202</i>
9.1	Havbruget ved Endelave.....	202
9.2	Kompensationsopdræt - muslinger.....	202
10	<i>Begrænsninger og mangler i forbindelse med VVM-redegørelsen .</i>	<i>203</i>
11	<i>Referencer</i>	<i>204</i>
	<i>Bilagsoversigt:</i>	<i>209</i>
	<i>Bilag 1. Udvikling af dansk akvakultur – Notat NST.....</i>	<i>210</i>
	<i>Bilag 2. Modelberegninger, udført af DHI, i forbindelse med NATURA 2000 konsekvensvurdering og i forbindelse med VVM proces for Endelave Havbrug.....</i>	<i>212</i>
	<i>Bilag 2.a. Resultater af modelkørslen i forbindelse med Endelave havbrug</i>	<i>224</i>
	<i>Bilag 3. Kompensationsopdræt – ansøgte og godkendte licencer/områder.</i>	<i>244</i>
	<i>Bilag 4. Notat om miljøvurderinger i forbindelse med godkendelse af Hjarnø Hage tangkultur</i>	<i>254</i>
	<i>Bilag 5. Høringssvar fra myndighedshøring i november 2012</i>	<i>255</i>

Ordforklaring

Alge	En- eller flercellet, primitiv sporeplante. Fytoplankton = planteplankton = planktonalger, som er mikroskopiske alger, der driver omkring i vandmasserne.
Bekendtgørelse	Regler med hjemmel i en lov. Vedtaget af Folketinget og stadfæstet af dronningen. Bekendtgørelser udstedes af en minister. De er bindende og offentliggøres i Lovtidende.
Biotop	En rumligt afgrænset, mindre enhed af et økosystem, hvor de ydre vilkår (klima, jordbund osv.) sætter grænserne. Ordet kommer af græsk: biot = liv og topos = sted.
Eutrofiering	Angivelse af havets og søers tilstand. Et eutrofieret vandområde er bl.a. kendetegnet ved en høj organisk produktion, et højt indhold af næringssalte og en artsfattig flora og fauna, hvor få arter dominerer. Eutrofieringstilstanden er ofte et stadium i vandområdets udvikling. På grund af menneskets aktiviteter (f.eks. spildevandsudledning, gødskning, jordbehandling) er mange vandområders næringssaltudvikling blevet fremskyndet stærkt inden for de sidste 50 år. (Thopos = næring).
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409 af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer) forpligter blandt andet medlemslandene til at udpege og sikre levesteder for fugle (fuglebeskyttelsesområder), der er truede, følsomme over for ændringer af levesteder, sjældne eller på anden måde særligt opmærksomhedskrævende.
Habitat	Det område eller sted inden for en biotop, hvor en art eller en organisme lever. I vand kan det være bundvegetation, sten, sand eller lignende. Habitat kommer fra latin og betyder bolig.
Habitatdirektivet	Habitatdirektivet fra 1992 (Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer) forpligter EU's medlemsstater til at bevare naturtyper og arter, som er af betydning for EU gennem udpeging af særlige bevaringsområder, de såkaldte habitatområder. Der skal sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de forskellige og arter, som det enkelte område er udpeget for. Af andre bestemmelser gælder, at medlemslandene i henhold til habitatdirektivets artikel 12 skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Disse arter fremgår af direktivets bilag IV.
Hydrografi	Læren om vandet på jordoverfladen, dvs. om dets fordeling, fysiske og kemiske egenskaber, bevægelse og dybdeforhold. Der skelnes mellem oceanografi og hydrografi, hvor hydro-

grafien i denne snævrere betydning kun omfatter beskrivelse af havenes dybdeforhold. Kommer af *hydro-* og *-grafi*, dvs. "vandskrivelse".

Ilt	Grundstoffet oxygen. Kemisk betegnelse O, en luftart. Findes i atmosfæren som O ₂ .
Iltsvind	Iltsvind defineres som en iltkoncentration under 4 mg/l, hvor koncentrationer under 2 mg/l betegnes som kraftigt iltsvind.
Kernel	Kernel er en computerbaseret grafisk præsenteringsmetode, som ofte bruges i forbindelse med visualiseringen af eksempelvis havpattedyrs foretrukne opholdssted. Kernel procenten (Homerange) er et relativt mål for afstanden til et foretrukket opholdsområde. Eksempelvis betyder 75% homerange (Kernel 75%), at det er det mindst mulige område, hvor der altid er 75% chance for at et vilkårligt havpattedyr findes.
Klorofyl	Den vigtigste klasse af pigmenter, der medvirker til fotosyntesen. Giver planter den grønne farve. Klorofyl a er det kvantitativt vigtigste pigment i planteplankton.
Kravværdi (K)	Et udtryk for de grænser, man beslutter at sætte for forskellige variable i miljøet. Kravværdier ses ofte også betegnet som grænseværdier, svarende til grænsen for hvor meget, der må være af et stof.
Kuldioxid	Kemisk formel: CO ₂ . Luftart, der udskilles ved ånding, gæring, forrådnelse og forbrænding af kulstofforbindelser. Naturligt forekommende i atmosfæren. Udnyttes af plantecellernes klorofyl til gennem fotosyntesen at opbygge sukkerstoffer, kulhydrater. Kuldioxid er en såkaldt drivhusgas.
Kvælstof	Grundstof med kemisk betegnelse N (nitrogen). Forekommer som luftart N ₂ og udgør størstedelen af atmosfærisk luft. Visse jordbakterier er i stand til at binde kvælstof fra atmosfæren. Kvælstof bliver derved tilgængeligt for højere plantearter. Kvælstof indgår i salte som f.eks. nitrat eller ammonium-salte, og det findes i proteiner i alle levende organismer.
Lagdeling (stratifikation)	I naturlige vande – have, fjorde, søer og langsomt strømmende vandløb – er der mulighed for lagdeling. Denne opstår med vægtfyldeforskelle i vandmasserne og kan være betinget af temperatur- eller kemiske forhold. I havområder skyldes lagdeling af vandmasser normalt forskelle i saltindholdet (se springlag).
Lokal effekt	Effekt som er begrænset til et mindre geografisk område.
Makroalger	Alger, der har en sådan størrelse, at de kan ses med det blotte øje, f.eks. brunalger, rødalger, grønalger. Makroalger

kan være fasthæftede til substrat eller fritflydende. Omtales ofte "tang" eller "tangplanter".

Marin Vedrørende havet. Marint miljø: havmiljø. Marinbiologi: havbiologi.

Miljøfremmede stoffer

Betegnelse for forskellige stoffer, der er fundet i miljøet på steder og/eller i koncentrationer som ikke forekommer naturligt. Nogle miljøfremmede stoffer forekommer naturligt, eksempelvis kobber, kviksølv og benzen. Sådanne stoffer er miljøfremmede, når de på grund af menneskelige aktiviteter forekommer i unaturligt høje koncentrationer. Andre miljøfremmede er menneskeskabte og forekommer ikke naturligt i miljøet, for eksempel dioxin, glypholfat (Round Up) og p-pillehormonet ethinyløstradiol.

µg Mikrogram. $1\mu\text{g} = 0,001\text{ mg} = 0,000001\text{ g}$

mg Milligram. $1\text{mg} = 0,001\text{g}$

Miljø Omgivelser. Kommer af fransk, miljø, der direkte oversat betyder "midt-i-stedet"

Moræne Usorteret blanding af sten, grus, sand og ler, afsat af gletschere eller indlandsis.

N Kemisk betegnelse for kvælstof (nitrogen).

Natura 2000 Habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne, der er udpeget på grundlag af EU's naturdirektiver, udgør tilsammen Natura 2000. Natura 2000 er et økologisk netværk af beskyttelsesområder i hele EU. Ramsar-områderne er udpeget på grundlag af Ramsar-konventionen. Ramsar-områderne ligger alle inden for grænserne af fuglebeskyttelsesområder, og beskyttelsen er dækket ind af EU-beskyttelsen.

NOVANA Det Nationale program for Overvågning Af Naturen.

Næringssalte Næringsstoffer. Uorganiske stoffer (plantenæringsstoffer eller gødningsstoffer), som er nødvendige for planter vækst. F.eks. fosfor- og kvælstofforbindelser.

Opland Et opland er det område, hvor fra vand strømmer mod samme vandløb og transporteres videre.

P Kemisk betegnelse for grundstoffet fosfor.

Plankton En fællesbetegnelse for små, mikroskopiske organismer, der lever fritflydende i havet, i søer og i mindre omfang i vandløb. Planteplankton = fytoplankton. Dyreplankton = zooplankton.

Ramsarområde	Vådområder af international betydning som levested for vandfugle. Områderne er fastlagt ved en international konvention (Ramsarkonventionen). Efter byen Ramsar i Iran, hvor konventionen blev vedtaget i 1971.
Recipient	Modtager, f.eks. vandområde (vandløb, sø, hav), som modtager rensat eller urensat spildevand. Latin: recapio = tager tilbage, modtager. Kan også benyttes hvor der f.eks. tales om luftrecipient – modtager for skorstenens affaldsprodukter.
Regional effekt	Effekt på et større, geografisk område. Ikke kun lokalt.
Rødliste	Den danske Rødliste er fortegnelsen over de danske plante- og dyrearter, hvor risikoen for at uddø er blevet vurderet efter retningslinjer udarbejdet af den internationale naturbeskyttelsesorganisation IUCN. Formålet med rødlistearbejdet er dels at tilvejebringe et grundlag, som kan bruges til vurdering af udviklingen i den biologiske mangfoldighed i Danmark og dels at opfylde internationale forpligtelser i henhold til Biodiversitetskonventionen, som Danmark ratificerede i 1994. Det er hensigten, at der skal foretages revisioner af rødlistevurderingerne med mellemrum for at afspejle de løbende ændringer, der sker i arternes status.
Salinitet	Saltholdighed; havvand kan indeholde op til 4% salte, heraf størstedelen natriumklorid (kogesalt).
Sediment	Bundmaterialer i vandområder (hav, sø, vandløb).
Sigtdybde (SD)	Målemetode, der anvendes i miljøovervågning for at holde øje med vandets klarhed. Sigtdybden er den dybde, der kan aflæses, når en hvid skive (secchi-skive), der sænkes ned i vandet, ikke længere er synlig.
Springlag	Vandlag mellem to vandmasser med forskellige kemiske eller fysiske egenskaber, f.eks. iltindhold, temperatur, vægtfylde. Springlaget er skillefladen i vandsøjlen, som er betinget i forskelle mellem overfladevandet og bundvandet.
Total-N	Totalindhold af kvælstof, uorganisk og organisk.
TSS	Sedimentkoncentration.
Tungmetaller	De metaller, der har højest atomvægt og høj massefylde, over 5g/ml. Bl.a. kviksølv, bly, krom, cadmium, zink, kobber, nikkel. Forbindelser af disse metaller kan optræde som miljøgifte. De kan opkoncentreres til giftige niveauer i organismerne gennem fødekæderne.
Tørstof	Den mængde stof, som bliver tilbage efter inddampning af en vand-, sediment- eller slamprøve ved 103 °C. Anvendes ved bestemmelse af glødetab. TS: tørstofindhold.

Udpegningsgrundlag

Arter og naturtyper, som danner grundlag for udpegningen af Natura 2000-områder.

Vandrammedirektivet

Vandrammedirektivet fastsætter en række miljømål, der skal opfyldes inden for en fastsat frist, og opstiller overordnede rammer for den administrative struktur samt planlægning og gennemførelse af tiltag for overvågning af vandmiljøet.

VVM

Vurdering af Virkninger på Miljøet.

Økosystem

Et økosystem bruges til at beskrive et komplet miljø i naturen med alle levende organismer og ikke levende elementer.

VVM Redegørelse af havbrug med tilhørende kompensationsopdræt af blåmuslinger og tang

Baggrunden for nærværende rapport er, at de danske myndigheder har stillet krav om, at der i forbindelse med ansøgning om tilladelse til etablering af havbrug syd for Endelave, samt tilhørende kompensationsopdræt i samme vandområde, udarbejdes en VVM redegørelse (BEK 382 af 25 april 2012). Havbruget vil have en maksimal produktion på 2105 t regnbueørred. VVM-rapporten skal som minimum indeholde et ikke-teknisk resumé af vurderingen af projektet, de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, nedbringe og om muligt neutralisere væsentlige skadelige virkninger, beskrivelse af konkrete mål for planlagt dokumentation af de væsentlige virkninger, projektet vil kunne få for

- 1) Mennesker, fauna og flora.
- 2) Havbund, vand, luft, klima.
- 3) Materielle goder og kulturarv.
- 4) Samspillet mellem disse faktorer
- 5) Kumulative påvirkninger af projektet i forhold til andre projekter

Endvidere skal VVM indeholde en oversigt over de væsentligste alternativer, som bygherren har undersøgt, og oplysninger om de vigtigste grunde til den valgte projektudformning.

Præmis for modelkørsler i nærværende VVM: en lang række af vurderingerne af virkningerne på miljøet i denne rapport bygger på modelkørsler. I forhold til effekt af tilførsel af næringsstoffer og organisk materiale til det marine system bygger disse analyser på en fodermængde på 2619 tons svarende til en frigivelse af 100 tons kvælstof og til en produktion af 2381 tons fisk. Modellering af spredning af medicin er baseret på 'worst-case scenarier' ved samtidig medicinering ved en produktion af 2105 tons fisk. Med henvisning til forsigtighedsprincippet bør en udnyttelse af tilladelse til havbrug med en udledning af 100 tons kvælstof afvente en yderligere afklaring af effekt af øget medicinering. Denne viden kan enten indsamles gennem erfaringsopsamling fra havbrugsdrift eller ved supplerende modelarbejde.

Det planlagte havbrug, samt kompensationsopdræt af blåmuslinger og tang, ligger i vandområdet "Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord" som sammen med vandområderne "Horsens Yderfjord" og "Horsens Inderfjord" kobler op på hovedvandområdet Horsens Fjord 1.9.

Produktionen af regnbueørred i havbruget bliver på op til 2105 tons om året med en anvendelse af 2315,5 tons foder. I nedenstående tabel (Tabel 1.1) ses udledning af N og P, fiskeproduktion, anvendt foder samt opsamlet N og P fra kompensationsopdræt fra 2014 til 2018.

Tabel 1.1. Udlædning af N og P, fiskeproduktion, anvendt foder samt opsamlet N og P fra kompensationsopdræt i perioden 2014 til 2018.

	Kvote	Kvote	Produceret	Foder	Opsamlet	opsamlet
	Tons N	Tons P	Tons fisk	mængde tons	Tons N	Tons P
2014	64	7,0	1523,8	1676,2	67,7	5,0
2015	80	8,7	1904,8	2095,2	84,2	6,2
2016	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7
2017	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7
2018	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7

Ved planlægning af projektet "Endelave Havbrug" er der taget hensyn til, at kompensationsopdrættene, skal ligge i samme vandområde som havbruget. Havbruget er placeret ca. 3.2 km syd for Endelave, i et område med relativ lav påvirkning af næringsstoffer fra nærliggende landområder. Strømforhold i området sikrer, at de næringsstoffer, som frigives ved produktion af fisk ved Endelave Havbrug, transporteres mod NØ, væk fra belastede kystvande og ind i Storebælt-udstrømningen. Havbruget vil således ikke have nogen negativ påvirkning på de belastede kystvande og fjorde i området i forhold til øget forekomst af næringsstoffer. Kompensationsopdrættene, som er planlagt til at omfatte 3 muslingeopdræt og 1 tangkultur, placeres kystnært i samme vandområde som havbruget. Placeringen af kompensationsopdrættene i den kystnære og mere næringsstofbelastede del af vandområdet medfører gode produktionsforhold for blåmuslinger og tang.

Regionplan

Vandplan for hovedvandområdet, hvor de ansøgte akvakultur faciliteter ønskes placeret, er frem til december 2013 i høring, og det er således regionplanerne, der opstiller de overordnede lovmæssige præmisser for ansøgte projekt.

Regionplanen (regionplan for Vejle Amt) har som mål, at planlægningen sikrer en balance mellem benyttelse og beskyttelse i det åbne land, herunder de marine områder der indgår i planen. For naturområderne er målet for planlægningen at beskytte naturen, at genskabe levesteder for dyr og planter samt skabe sammenhæng mellem økosystemerne.

Etablering af akvakultur udgør ift. regionplan en trussel i forhold til frigivelse af næringsstoffer. Retningslinjerne i regionplanen præciserer, at der ikke må etableres nye anlæg eller laves indgreb, der forringer de særligt værdifulde naturområders tilstand, (Figur 5.1). De ansøgte områder til produktion af regnbueørred og blåmuslinger ikke er lokaliseret i et særligt værdifuldt havområde, og er derfor ikke i konflikt med de opstillede retningslinjer for naturområder på havet i regionplanen. Tangkulturen ved Hjarnø Hage, som er en del af kompensationsforanstaltning for havbrugsprojektet, ligger i Natura 2000 område nr. 56 Horsens Fjord og havet øst for Endelave. Tangkulturen blev vurderet ved en screening i forhold til Natura 2000 området af Kystdirektoratet som konkluderede, at projektet ikke kan formodes at påvirke udpegningsgrundlaget for natura 2000 området, hvorfor der ikke er behov for udarbejdelse af en konsekvensvurdering.

Regionplanen opstiller målsætning for miljøtilstanden i kystvandende: *'Kystvandene skal igen bringes i en sund økologisk balance og udledningen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer skal reduceres'.*

Regionplanen opstiller følgende retningslinjer for etablering af havbrug: *'Havbrug eller saltvandsbaserede indpumpningsanlæg kan etableres eller udvides, hvor en konkret vurdering viser, at produktionen alene, eventuelt i kombination med andre kilder, kan foregå, så omgivelserne ikke belastes på en måde, som er uforenelig med hensynet til det pågældende vandområdes kvalitetsmålsætning, og ikke bidrager til en generel forringelse af tilstanden af det pågældende vandområde eller de tilstødende vandområder.'*

Regionplanen angiver, at kortbilaget til Fødevareministeriets Havbrugsrapport (2003) som udgangspunkt skal bruges ved nyetablering af havbrug, se Figur 5.2. Det ansøgte havbrug syd for Endelave er lokaliseret i et område klassificeret som egnet til havbrug (område med blå farve), og opfylder dermed både kravene til de produktionstekniske forhold og til anden anvendelse af området, herunder naturbeskyttelse.

Regionplanen opstiller målsætning for miljøtilstand i kystvandende: *'Kystvandene skal igen bringes i en sund økologisk balance og udledningen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer skal reduceres'.*

Det ansøgte havbrug er lokaliseret i et område, hvor der er opstillet en generel målsætning. En generel målsætning indebærer krav til koncentration af plan-teplankton, sigtdybde, dybdegrænse for ålegræs, iltforhold og bundfauna-index. Samlet set vurderes det, at etableringen og drift af havbrug ved Endelave og etablering og drift af kompensationsopdræt ved As Vig ikke vil forringe muligheden for opnåelse af den opstillede målsætning.

N2000 og Vandplan

Havbrug, muslingeopdræt og tangopdræt ligger ved Natura 2000 område nr. 56 Horsens Fjord, havet øst for Endelave. Der er i 2013 udarbejdet miljøkonsekvensvurdering af havbruget, hvorimod der ikke har været krav om separate konsekvensvurderinger af muslingopdræt og tangkultur. Det skal dog bemærkes, at det er et vilkår for tilladelsen til tangkultur, at der skal foretages egenkontrolmålinger, der kan belyse, om anlægget har skyggeeffekt på bundvegetation i området. Såfremt disse feltmålinger ikke klart kan afvise, at der sker negative påvirkninger på området, vil den tidsbegrænset tilladelsen ikke kunne forlænges ud over denne første tilladelsesperiode, som går frem til september 2016.

Påvirkninger i form af forstyrrelse af fugle og havpattedyr og eutrofiering er nævnt som trusler i Naturplan for Natura 2000 området. Udledningen af næringsstoffer er reguleret i vandplan for området, der er i høring i efteråret 2013. I Natura 2000 området er der udpeget et stort antal muslingeædende fugle (måltal for edderfugl: 80.000 individer, bjergand: 10.600 individer). DTU Aqua har tidligere gennemført undersøgelser i området og fundet, at muslingebestanden ikke understøtter de opsatte måltal (Christoffersen et al 2009). Kompensationsopdræt af muslinger kan således bidrage til at sikre en øget muslingebestand nær N2000 området, og dermed understøtte det opsatte forvaltningsmål.

I forhold til Naturplan for området, er hverken havbrug, muslingeopdræt eller tangkultur identificeret som en trussel med opnåelse af gunstig bevaringsstatus. Der er identificeret to forskellige generelle påvirkninger, som kan stamme fra havbrugsaktiviteter, nemlig udledning af næringsstoffer og kobber. I følge de vandplaner, der er i høring i efteråret 2013, skal udledningen af næringsstoffer fra eksisterende havbrug i vandområdet ikke reduceres i første planperiode. Det planlagte havbrugsprojekt er næringsstofneutralt idet havbrugsproduktionens udledning af kvælstof kompenseres ved dyrkning af muslinger og tang. Ud over næringsstoffjernelse vil der ved muslingernes filtration ske en forbedring af sigtddybde i vandsøjlen i områder med kompensationsopdræt med muslinger på op til 18 %, og muslingeproduktionen vil således på flere måder bidrage til opnåelse af forvaltningsmål i i forhold til vandrammedirektivet. I vandplanen identificeres udledning af kobber som en væsentlig påvirkning. Størsteparten af denne udledning vil stamme fra skibstrafik i området. I forhold til at undgå udledning af kobber fra havbrug, vil der ikke blive anvendt net behandlet med kobber. Begroning af uønskede organismer på netburene vil blive håndteret ved hyppigere skift af netbure.

Effekter af havbrug og kompensationsopdræt er analyseret ved anvendelse af avancerede modeller, hvor ændringer i vandkvalitet, hydrografi og sedimentforhold er modelleret på baggrund af modelåret 2005. 2005 er valgt, da dette år ligger tættest på gennemsnitsforholdene i perioden 2000-2008. En modellering af gennemsnitsforhold antages at være hensigtsmæssig, idet påvirkningen af driften af anlæg virker over en lang tidsskala i forhold til variationer i f.eks. hydrografiske forhold. I forhold til spredningsscenarier af bl.a. medicin-stoffer er der anvendt en worst-case betragtning i modelleringen, hvor der arbejdes med medicinering i korte tidsperioder af 2 ugers varighed, med svage strømforhold og maksimalt medicinforbrug i forbindelse med maksimale produktionsforhold.

Samlet vurdering af etablering og drift

Samlet set vurderes det, at etableringsaktiviteterne, anlægget i sig selv samt driften af Endelave Havbrug og de tilhørende kompensationsopdræt af muslinger og tang ikke vil have nogen væsentlig påvirkning af natur og miljøressourcer i projektområdet, se Tabel 1.1, og 1.2.

I både driftsfase og anlægsfase vurderes der ingen eller kun mindre påvirkninger i forhold til de opstillede målepunkter. Disse omfatter både økologiske og socioøkonomiske forhold. Det skal bemærkes, at en del af de mindre påvirkninger er positive påvirkninger, der understøtter forvaltningsmål eller omhandler økonomiske forhold. De mindre påvirkninger inden for projektområdet vil være vedvarende, men reversible ved projektets ophør, og uden væsentlig negativ effekt på miljøet.

Der vil ikke være negative effekter uden for projektområdet.

I tabel 1.2 og 1.3 præsenteres en sammenfattende vurdering af de overordnede miljøeffekter i anlægs- og driftsfasen fra havbruget (Tabel 1.2) og muslinge- og tanganlæg (Tabel 1.3).

Tabel 1.2. Sammenfattende vurdering af de overordnede miljøeffekter af de potentielle påvirkninger fra havbrug.

Vandkvalitet, bundtopografi og sedimentforhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vandkemiske forhold	Ingen
Primærproduktion	Ingen
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Ingen
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Miljøfremmede stoffer - medicin	Ingen
Kobber	Ingen
Driftsfasen	
Vandkemiske forhold	Mindre
Primærproduktion	Mindre
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Mindre
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Miljøfremmede stoffer - medicin	Ingen
Kobber	Ingen

Marinbiologiske "ressourcer"	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk (fødegrundlag, gydeforhold, smittefare og konkurrence ved udslip)	Ingen
Fugle	Mindre
Havpattedyr	Mindre
Naturtyper - sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) - N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen
Driftsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk (fødegrundlag, gydeforhold, smittefare og konkurrence ved udslip)	Ingen
Fugle	Mindre
Havpattedyr	Mindre
Naturtyper - sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) - N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen
Region og Vandplan	Ingen

Socioøkonomiske forhold og Rekreative interesser (badning, fritidsfiskeri, lystfiskeri og jagt)	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Ingen
Fritidsfiskeri	Ingen
Lystfiskeri	Ingen
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Ingen
Driftsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Ingen
Fritidsfiskeri	Ingen
Lystfiskeri	Ingen
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Ingen

Andre forhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen
Driftsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen

Tabel 1.3. Sammenfattende vurdering af de overordnede miljøeffekter af de potentielle påvirkninger fra muslinge- og tanganlæg.

Vandkvalitet, bundtopografi og sedimentforhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vandkemiske forhold	Ingen
Primærproduktion	Ingen
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Ingen
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Driftsfasen	
Vandkemiske forhold	Mindre
Primærproduktion	Mindre (positiv)
Planktonalger biomasse (chl. a)	Mindre (positiv)
Sigtdybde	Mindre (positiv)
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Mindre
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Marinbiologiske "ressourcer"	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk	Ingen
Fugle	Ingen
Havpattedyr	Ingen
Naturtyper - sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) - N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen
Driftsfasen	
Vegetation	Mindre (positiv)
Bunddyr	Ingen
Fisk	Mindre (positiv)
Fugle	Ingen
Havpattedyr	Ingen
Naturtyper - sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) - N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen

Socioøkonomiske forhold og rekreative interesser (badning, fritidsfiskeri, lystfiskeri og jagt)	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Mindre
Fritidsfiskeri	Mindre
Lystfiskeri	Mindre
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Mindre
Driftsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Mindre
Fritidsfiskeri	Mindre
Lystfiskeri	Mindre
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Mindre

Andre forhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen
Driftsfasen	
Landskab og visualisering	Mindre
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen

De mindre påvirkninger, der kan forventes fra havbrugsprojektets produktion af fisk, vil primært forekomme i driftsfasen. Anlægsfasen af havbrugsanlægget er kortvarig, og anlægget omfatter kun et forholdsvis lille område ($0,7 \cdot 1,3 \text{ km} = 98 \text{ ha}$).

Ligeledes vil de mindre påvirkninger fra muslingeanlæggene og tangkulturen primært forekomme i driftsfasen, da anlægsfaserne også her er kortvarige. Hvert muslingeanlæg omfatter et område, der er $0,750 \cdot 0,250 \text{ m}$ (18,7 ha). Det svarer til et totalt område på 56,25 ha ($3 \cdot 18,7 \text{ ha}$ ved 3 muslingeanlæg). Tangkulturer øst for Hundshage omfatter et område på ca. 100 ha.

De mindre påvirkninger i anlægsfasen omfatter primært fugle og pattedyr, der kan blive forstyrret i forbindelse med sejlads mellem havbrugsanlægget og havnen, samt af aktiviteter indenfor selve anlægget. Det vurderes, at disse forstyrrelser vil være mindre og kortvarige og uden betydning for udbredelsen af fugle og pattedyr i projektområdet.

I havbrugets driftsfase vil der ske en mindre lokal forøgelse i koncentrationerne af uorganiske næringsstoffer i de frie vandmasser i forbindelse med fiskenes omsætning af foder. For vandområdet vil der pga. kompensationsopdræt ikke forekomme en øget belastning med kvælstof, mens der vil forekomme en forøget belastning med fosfor. Fra opdrætsfiskene vil udskillelsen af kvælstof

primært ske i form af udskillelse af ammonium. Desuden vil de frie vandmasser også blive tilført uorganiske næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med sedimentets omsætning af fækalier og foderrester. Modelberegninger viser, at den samlede tilførsel af uorganiske næringsstoffer potentielt kan medføre en forøget primærproduktion (1-2 %) i de frie vandmasser lokalt ved selve havbruget, men at der ikke kan forventes hverken ændringer i biomassen af planktonalger eller i sigtddybden i den forbindelse. Dvs. pga. havbrugets placering i den ydre del af farvandet syd for Endelave vil belastningen fra havbruget være mindre og lokal og uden overordnet betydning for det omkringliggende miljø.

Modelberegningerne af belastningen af sedimentet ved havbruget og i projektområdet viser, at der kun kan forventes meget små forøgelse i sedimentets indhold af C, N og P lokalt ved selve havbruget, og at sedimentforholdene i projektområdet ikke vil blive målbart påvirket på grund af driften af havbruget. Der forventes således ingen akkumulerende effekter på sedimentforholdene i projektområdet over tid.

I forbindelse med medicinering af fisk med antibiotika vil en andel af disse anvendte miljøfremmede stoffer blive udskilt eller tabt til det omgivende vandmiljø. Modelberegninger viser, at udledningen af medicinrester i alle tilfælde kun vil medføre mindre forøgelse i koncentrationerne, umiddelbart under burene og i nærområdet ved selve havbruget. I alle tilfælde vil koncentrationerne være under den tilladte koncentration defineret som VKK (Vandkvalitetskriterier for miljøfremmede stoffer opsat af Miljøstyrelsen) og KVKK (Korttidsvandkvalitetskrav opstillet af Miljøstyrelsen). Det betyder, at den forventede potentielle påvirkning fra havbruget med miljøfremmede stoffer kun vil være mindre og helt lokal og uden regional betydning, og dermed ikke vil påvirke projektområdet negativt.

Støj og visuelle påvirkninger fra anlægs- og driftsfasen forventes ikke eller kun i mindre grad at påvirke de rekreative forhold herunder jagt, fritids- og lystfiskeri, strandbadning samt fritidssejls. Påvirkning fra støj, som primært vil kunne påvirke de rekreative forhold, er størst i anlægsfasen og i forbindelse med udsætning og høst af fisk tidligt om foråret og sent om efteråret. I driftsfasen forventes der ingen påvirkning af de rekreative aktiviteter fra havbrugsdriften, da anlægget er forholdsvis langt væk fra kysterne, hvor de rekreative interesser er største. Der kan potentielt være en mindre påvirkning af de rekreative interesser, som primært omfatter turisme, fra nogle af de kompenserende foranstaltninger, på grund af visuelle forstyrrelse fra de anlæg, som er placeret tæt på kysten.

Havbrugsområdet, muslingeanlæg og tangkultur er tydeligt afmærkede i hvert hjørne med gule krydstopmarkeringsbøjer og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjer) for at mindske risiko for påsejling.

Mindre forstyrrelser i driftsfasen i form af sejls frem og tilbage til havbrugsområdet, samt i forbindelse med aktiviteterne lokalt ved havbruget, såsom fodring og vedligeholdelse af anlægget, kan forventes. Forstyrrelsen langs sejlruen vurderes til at være lokale og kortvarige, da sejls frem og tilbage til anlægget, primært i forbindelse med fodring, kun foregår en gang om dagen og kun er intensiv (3-5 gange dagligt) ved etablering og udsætning af fisk om foråret og ved høst af fisk om efteråret.

Natura 2000 og Havbrug

De potentielle påvirkninger af havbrug på udpegede arter og naturtyper i Natura 2000 område nr. 56 *Horsens Fjord, havet øst for og Endelave* ved etablering og drift af et havbrug syd for Endelave er beskrevet i konsekvensvurderingen af projektet. Der er ikke stillet krav om konsekvensvurdering af muslinge- og tangproduktion. Potentiel påvirkning i anlægs- og driftsfasen, som kan påvirke arter i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området (se Tabel 7.24), omfatter mindre forstyrrelser i forbindelse med sejlads til og fra havbrugsanlægget og havnen, samt aktiviteter indenfor selve anlægget. Den daglige aktivitet i forbindelse med fodring (varer ca. 6 timer dagligt), som potentielt kan forstyrre de udpegede arter, er begrænset til sejlruten mellem havnen og havbrugsanlægget og området omkring selve netburene som er placeret ca. 1.3 km syd for Natura 2000 området nr. 56. For at reducere potentielle forstyrrelse af sæler og rastende fugle, vil ruten for sejlads ved etablering af anlægget og den daglige drift af havbruget, gå udenom Natura 2000 området. Der vil således ikke ske sejlads i natura 2000 området.

Overordnet set vurderes det, at forstyrrelse fra sejlads vil være mindre, helt lokale og kortvarig og uden betydning for udbredelse af de arter, som indgår i udpegningsgrundlaget.

Samlet set vurderes det, at etableringsaktiviteterne, anlægget i sig selv samt driften af Endelave Havbrug vil være uden eller med mindre påvirkning af udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 56 og ikke vil forhindre, at der kan opretholdes eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de udpegede naturtyper og arter i Natura 2000 området.

VVM af Kompensationsopdræt

Nærværende VVM rapport vurderer kompensationsopdrættens effekt. VVM vurderingen har særligt fokus på effekter på næringsstofkredsløb, dvs. muslingernes optag af næringsstof og tab til havbund med sedimentation af fækalier og ved tab af affaldsstoffer (ammonium) til de omgivende vandmasser. Endvidere er der fokus på effekter på de rekreative forhold ift. placering og visuel forstyrrelse.

Mere specifikt forventes det, at projektets kompensationsforanstaltninger vil have følgende mindre effekter på miljøforholdene i projektområdet, hvoraf nogle vil understøtte andre opstillede miljømål (se Vandrammedirektiv, Natura 2000 direktiver):

- I muslingeopdrætsområderne samt i tangkulturen i projektområdet vil der kun være forstyrrelser i forbindelse med etablering og drift, som omfatter inspektion og høst. Resten af tiden vil områderne ligge hen som uforstyrrede områder uden hverken fiskeri eller anden sejlads.
- Optag af næringsstof fra vandfasen og tab til havbund ved sedimentation af fækalier fra muslingerne og tab af affaldsstoffer (ammonium) til den omgivende vandsøjle.
- Muslingeopdræt vil forbedre vandet sigtddybde og dermed bidrage til forbedrede vilkår for ålegræs og makroalger, samt et forbedret fødegrundlag for muslingeædende fugle i N2000 området.
- Muslingeanlæggene og tangkulturen vil optage plads, og vil således udelukke sejlads og fritids- og lystfiskeri fra båd.
- Afstanden fra et det mest kystnære af de 3 muslingeanlæg (Nr. 234 i As Vig) til den nærmeste kyststrækning er ca. 300 m. Anlæggene stik-

ker ca. 0,15 m op over havoverfladen hvilket gør, at anlæg nr. 234 i As Vig vil kunne ses fra kysten.

- "Rev-effekten" i forbindelse med muslingeopdræt og tangkultur medfører en potentielt forøget lokal biodiversitet som vil bidrage med "naturindhold" i projektområdet
- Tangkulturen vil muligvis have en skyggeeffekt på bundvegetationen i området. Derfor er det et vilkår for forlængelse af den tidsbegrænset tilladelsen, at der skal foretages målinger, der kan belyse om anlægget har skyggeeffekt på bundvegetation i området, der kan underbygge denne vurdering.

Modelberegningerne viser, at driften af de tre kompensationsopdræt af muslinger i As Vig syd for munden af Horsens Fjord vil medføre en stigning i NH_4 koncentrationerne lokalt som et resultat af muslingernes omsætning af planktonalger. De lokalt forøgede koncentration af NH_4 medfører dog ingen respons i form af forøget primærproduktion, koncentration af klorofyl (planktonalger) eller formindsket sigtdybde, hverken i kompensationsområderne eller i resten af vandområdet som helhed. Tværtimod viser modelberegningerne, at muslingernes filtration lokalt vil medføre fald i planktonalgernes biomasse (15-35 %) og primærproduktionen (10-20%) samt en 8-18 % stigning i sigtdybde (stigende klarhed i vand).

Iltindholdet i bundvandet ved muslingeopdrættene er en funktion af baggrundsindholdet af organisk materiale i sedimentet samt det tilførte fækalienedfald fra kompensationsopdrættene (muslingeanlæg) i produktionssæsonen. Modelberegningerne af iltforholdene ved muslingeopdrættene viser at der kun kan forventes meget små ændringer i iltkoncentrationerne umiddelbart under muslingeopdrættene. Effekten forventes at være mindre og helt lokal ved muslingeanlæggene, og samlet set vurderes det, at muslingeanlæggenes overordnede påvirkning på iltforholdene i projektområdet vil være uden væsentlig betydning.

Modelberegninger ved fuldskala driften af 3 muslingeanlæg viser, at der kan ske en lille akkumulering af kulstof (0,1-1% per år), kvælstof (0,5-5% per år) og fosfor (0,5-5% per år) i området omkring muslingeanlæggene. Strømforholdene omkring de 3 muslingeanlæg i As Vig er gode, og der er derfor kun en lille sandsynlighed for, at der vil ske en forøgelse af de absolutte koncentrationer af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimentet, og dermed en forøgelse i omsætningen i sedimentet. På sigt kan det forventes, at der vil indstille sig en ny ligevægt mellem tilførsel og nedbrydning af det organiske stof og frigivelse af uorganisk kulstof, kvælstof og fosfor fra sedimentet, så der ikke vil ske en fortsat ophobning. Det bør nævnes, at den lille akkumulering af kulstof, kvælstof og især fosfor i området ved muslingeanlæggene ses i områder, hvor baggrundskoncentrationerne i sedimenterne er meget lave hvilket betyder, at selv små og usikkert beregnede absolutte ændringer, vil resultere i relativt store procentvise ændringer.

Modelberegninger af iltforhold omkring muslingeanlæg viser, at der er ingen eller en mindre effekt af akkumulering af organisk stof i form af en meget lille forøgelse i omsætningen som resulterer i en minimal reduktion i iltkoncentrationerne helt lokalt ved muslingeanlæggene i sensommerperioden.

Samlet set vil der ske et tab af næringsstoffer fra kompensationsopdræt i form af sedimentation under muslingeopdrættet, men set i et større perspektiv vil

der ved høst netto ske en fjernelse af næringsstoffer, og større områder omkring muslingeopdrættet vil have en mindsket sedimentation af næringsstoffer.

Kompensation af havbrug med kompensationsopdræt

Fiskeproduktionen ved Endelave Havbrug (maks. 2105 tons) er planlagt til at være 100 % N-kompenseret ved høst af biomasse, primært af blåmuslinger, som produceres i opdræt oppe i vandsøjlen ved anvendelse af det såkaldte "Smart Farm" princip, dels ved høst af biomasse af tang (sukkertang), som også produceres i vandsøjlen ved anvendelse af "langline" princippet. I alt skal der ved maksimal fiskeproduktion høstes biomasse svarende til en kvælstofmængde på 88 tons N per år. For fosfor vil der være et tab til vandområdet da kompensationsopdræt kun vil fjerne 70-83 % af det udledte fosfor fra fiskeproduktionen.

Igangværende "pilot" projekter viser, at produktionspotentialt for blåmuslinger og tang i produktionsområdet er tilstrækkeligt til at den nødvendige kompensationsproduktion på 100 tons N per år kan gennemføres. Tangkulturens kapacitet til at fjerne næringsstof kan være væsentlig, men er dog stadig vanskelig at kvantificerer pga. manglende produktionserfaringer. Ved en produktion af ca. 5-8 kg pr m line vil der i området på 100 ha kunne produceres ca. 2000 ton tang med et N indhold på ca. 1 % af vådvægt, svarende til ca. 20 ton N.

Muslinger og tang dyrkes uden brug af medicin og andre kemikalier. Produktionen af både tang og muslinger er planlagt til at blive økologisk certificeret.

I forhold til at sikre, at den opbyggede kapacitet til kompensation er tilstrækkelig til at opnå fastsatte mål for kvælstof fjernelse, er der indregnet en overkapacitet på 5-14 % i forhold til fulde kvælstof fjernelse. For fosfor er der ikke fastsat mål for fjernelse, og her er der en underkapacitet til kompensation på 17 % i 2014 og 30 % de efterfølgende år ved maksimal fiskeproduktion.

2 Indledning

2.1 VVM-redegørelsen

Formålet med en Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM) er at sikre en velbelyst og transparent beslutningsproces, at sikre borgerinddragelse i planlægningsfasen, og at der i forbindelse med anlægstyper, der kan påvirke miljøet væsentligt, udarbejdes en redegørelse, der beskriver og vurderer virkningerne på miljøet.

VVM redegørelsen danner således grundlag for myndighedsbehandlingen i forbindelse med godkendelsen og fastsættelse af vilkår i tilknytning til en eventuel godkendelse af etableringen af projektet Endelave Havbrug.

På baggrund af anlæggets dimensioner, produktion og nærhed til et Natura 2000 område, har Miljøstyrelsen vurderet at anlægget er VVM pligtigt.

I sager, hvor Miljøstyrelsen har truffet afgørelse om, at anlægget er VVM-pligtigt, skal den ansvarlige for havbrugsprojektet indsende en ansøgning om en VVM-tilladelse. Ansøgningen vedlægges en VVM-rapport.

VVM-rapporten skal indeholde en beskrivelse af miljøets tilstand forud for iværksættelsen af havbrugsprojektet og den sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres. Desuden skal VVM-rapporten indeholde en afgrænsning, beskrivelse og evaluering af de sandsynlige, væsentlige indvirkninger på miljøet af havbrugsprojektet.

En konsekvensvurdering i forhold til Natura 2000-områder indgår som en del af VVM-arbejdet, men er udarbejdet som en særskilt rapport.

Da projektet Endelave Havbrug hverken omfatter udvidelse af de eksisterende landanlæg i Snaptun eller medføre tilpasning af andre landaktiviteter (vandbehov, spildevandsbehandling, trafik) omfatter denne VVM rapport udelukkende forholdene "på vandet" i projektområdet som omfatter de kystnære dele af Horsens Fjord og ved Endelave.

Der er i november 2012 gennemført en høring af VVM af relevante myndigheder, og projektet, som omfatter havbruget ved Endelave samt kompensationsopdræt, og nærværende VVM er på en række punkter ændret i forhold til at imødekomme indsendte høringssvar. I tabel 2.1 ses en kort sammenfatning af fremsendte høringssvar, og en kort sammenfatning af hvordan høringssvar er imødekommet i VVM, og dermed i havbrugsprojektet. Høringssvarene kan ses i bilag 5.

Tabel 2.1 Oversigt over myndigheds-høring af VVM i november 2012 i forhold til svar fra myndigheder og afledte ændringer i VVM

Myndighed	Sammenfatning af høringssvar	Ændring af VVM
Naturstyrelsen	Kompensationsopdræt skal placeres i samme vandområde som havbrug Entydig kobling mellem kompensationsopdræt og havbrug Dokumentation for effektivitet og sikkerhed for kompensationsopdræt Anvendelse af muslingerne	Havbrug og kompensationsopdræt er placeret i samme vandområde Miljøgodkendelse kan indeholde præmis vedr. dette forhold. En fanebetragtning giver ikke biologisk mening, da langt størsteparten af næringsstofferne er opløste Nyeste viden om produktion er inddraget. Der er overkapacitet ift. compensation, og beregning af produktionsbidrag er konservativ Anvendelse af muslingerne er beskrevet. Miljøgodkendelse kan indeholde præmis vedr. dette forhold
Århus Kommune	Manglende N fjernelse pga. reduceret muslingeskrab skal medregnes i projekts kvælstofbelastning ved udledning Århus Kommune antager, at der ikke sker forøget tilledning af N til Århus Bugt Århus kommune antager, at projektet ikke påvirker Natura 2000 områder i Århus Kommune	Projektets konflikt med muslingefiskeri er undersøgt, og der vurderes ikke væsentlig konflikt. Dermed er indregning af ændret muslingefiskeri ikke relevant Antagelse er korrekt Antagelse er korrekt
Moesgård Museum	Der er ikke kulturhistoriske registreringer i projektområdet	Taget til efterretning i VVM
Horsens Kommune	Påvirkning af miljøtilstand Natura 2000 område er ikke foreneligt med vandplans mål Havbrug og compensation skal foregå i samme vandområde Påvirkning af sediment Vurdering af årstidsvariation i næringsstofftab og -optag. Effektivitet af kompensationsopdræt	VVM viser, at der er flere både positive og negative effekter på vandområdet. Samlet set vurderes projektet ikke at forhindre opnåelse af forvaltningsmål i hverken vand- eller naturplaner Havbrug og kompensationsopdræt er placeret i samme vandområde Undersøgt ved modellering og der er ikke fundet væsentlig påvirkning Der er indført vurdering Nyeste viden om produktion er inddraget. Der er overkapacitet

	Sedimentation under muslingekultur i Horsens Fjord Kompensationsopdræts påvirkning af ålegræs Tilførsel af næringsstoffer vil øge risiko for iltsvind Prøvetagning i forhold til N og P fjernelse ved muslinge-produktion	ift. kompensation, og beregning af produktionsbidrag er konservativ Kompensationsopdræt er flyttet til sammen vandområde som havbrug, og sedimentation under muslingekultur er analyseret med model Kompensationsopdræt flyttet fra Horsens Fjord Påvirkning af udledning af næringsstoffer analyseret i model, og der er ikke fundet væsentlig påvirkning Er medtaget i miljøgodkendelse
Hedensted Kommune	Ingen kommentarer	
Forsvarets Bygnings- og Etablissementstjeneste	Ingen kommentarer	

3 Projektbeskrivelse

3.1 Baggrund

Hjarnø Havbrug A/S har i en lang årrække drevet Hjarnø, Alrø Sund og Hundshage havbrug. Selskabet blev dannet i 1952 af Alfred Pedersen, videreført af dennes søn, Lars Pedersen og drives nu af 3. generation i familien, Anders Pedersen.

Hjarnø Havbrug A/S producerer regnbueørred som anvendes dels til rognproduktion til et japansk niche-marked og til kød som anvendes ferskt eller røget og som overvejende eksporteres.

Selskabet har gennem årene udviklet sig fra at være en traditionel familievirksomhed med lokal afsætning til en moderne, international orienteret fiskeindustri med over 80 % eksportandel. Selskabet omsætter for ca. 50 mio. DKK og har omkring 15 ansatte. Derudover ejes 4 ferskvandsdambrug til produktion af sættefisk. Ferskvandsdambrugene beskæftiger 11 fuldtidsansatte medarbejdere. Selskabet ønsker forsat at udvikle og udbygge sin virksomhed, således at konkurrenceevnen til stadighed fastholdes/forbedres.

På globalt plan er der en stigende efterspørgsel efter fødevarer, og FAO anslår, at 73 % af væksten i produktionen i fremtiden forventes at komme fra akvakultur. På nuværende tidspunkt er akvakultur verdens hurtigst voksende fødevarereproducerende sektor med en årlig vækst rate på mellem 6 og 8 %. Akvakultursektoren leverer i dag omkring halvdelen af de fisk, skaldyr og bløddyr, der på verdensplan går til konsum. Væksten i akvakulturproduktionen finder i disse år primært sted i Asien, mens udviklingen er stagneret eller går meget langsomt i Europa. Det betyder at det europæiske marked i højere og højere grad er afhængig af at importere akvakulturprodukter, som er produceret under forhold, som i mange tilfælde ikke kan accepteres i Europa. Dette er hovedårsagen til, at EU i 2002 etablerede den første Europæiske strategi for akvakultur med fokus på bæredygtighed, kvalitet og miljø. Den europæiske strategi afspejles også i den nationale danske strategi fra 2009 (Regeringens akvakulturudvalg af 2009), hvor der især er fokus på at sikre miljøforholdene i forbindelse med havbrugsproduktionen. En ny national akvakultur strategi forventes at blive besluttet i foråret 2014, der i højere grad vil have fokus på vækst.

Der er god mulighed for vækst i Danmark, hvilket er en vigtig årsag til, at også den danske akvakulturproduktion ønsker at forøge produktionen markant. Men den hårde internationale konkurrence på laks og ørredmarkedet samt produktion af skaldyr, især fra Norge og Chile, har i stadig højere grad gjort mindre havbrug urentable. Hvis havbruget skal overleve de skærpede markedsvilkår - og samtidig efterleve de danske miljøkrav - er det nødvendigt at etablere store og effektive produktionsenheder.

Dette blev erkendt allerede i Havbrugsudvalgets rapport fra 2002, og er en del af strategien i daværende regering og Dansk Folkepartis handlingsplan: "En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur" fra 2005, hvor en målsætning er: at øge produktionen i akvakultur fra ca. 40.000 tons til 115.000 tons i 2013, idet miljøbelastningen pr kilo produceret fisk samtidig reduceres med 40 %, svarende til en samlet maksimal kvælstofudledning på ca. 2.400 tons. Bag handlingsplanen stod et bredt flertal i Folketinget, som ønsker en væsentlig forøgelse af det danske fiskeopdræt, og siden hen i Akvakultur udvalgets anbefa-

linger fra 2009, hvor der var enighed om, at havbrugsproduktionen skal fortsætte og kan udvide i det omfang, man er i stand til at fjerne det tabte N. *"Udvalget finder, at en fortsat produktionsudvikling af dansk havbrug kan ske bl.a. ved en udvikling af fangkulturer som muslinger og tang, der kan sikre, at fiskeproduktionen efterhånden bliver kvælstofneutral, og som samtidig kan give grundlag for nye produkter, der kan anvendes kommercielt i fødevarer- eller foderindustrien."*

Virksomheden Hjarnø Havbrug A/S har valgt at forfølge målene i regeringens handleplan, og ønsker således at etablere et nyt havbrug med en årlig ørredproduktion på op til 2105 tons fisk pr år. Hjarnø Havbrug A/S er en af de første virksomheder herhjemme, der arbejder med og dermed har indhøstet erfaringer med etablering af kompenserende opdræt/fangkulturer baseret på blåmuslinger og tang. Hjarnø Havbrug valgt en strategi, hvor der kompenseres for den samlede udledning af kvælstof med en produktion af muslinger og tang, således at miljøbelastningen ved havbruget minimeres mest muligt. Erfaringen er dels opbygget i forbindelse med pilotprojekter med muslingeopdræt og tangkultur udført af Hjarnø Havbrug A/S på eget initiativ, dels i forbindelse med GUDP-projektet KOMBI, som er startet i begyndelsen af 2012, og som afsluttes i 2015. KOMBI-projektet har deltagelse af førende rådgivere og forskningsinstitutioner, samt virksomheder, som henholdsvis producerer såliner til tangproduktion og fiskemel.

Selv om produktionen i det ansøgte havbrug er forholdsvis stor i forhold til den nuværende havbrugsproduktion i Danmark, er det kun en mindre udvidelse i forhold til målsætningen i daværende regeringen og Dansk Folkepartis handleplan fra 2005, der opererer med en udvidelse af havbrugs produktionen til 115.000 tons pr år i 2013.

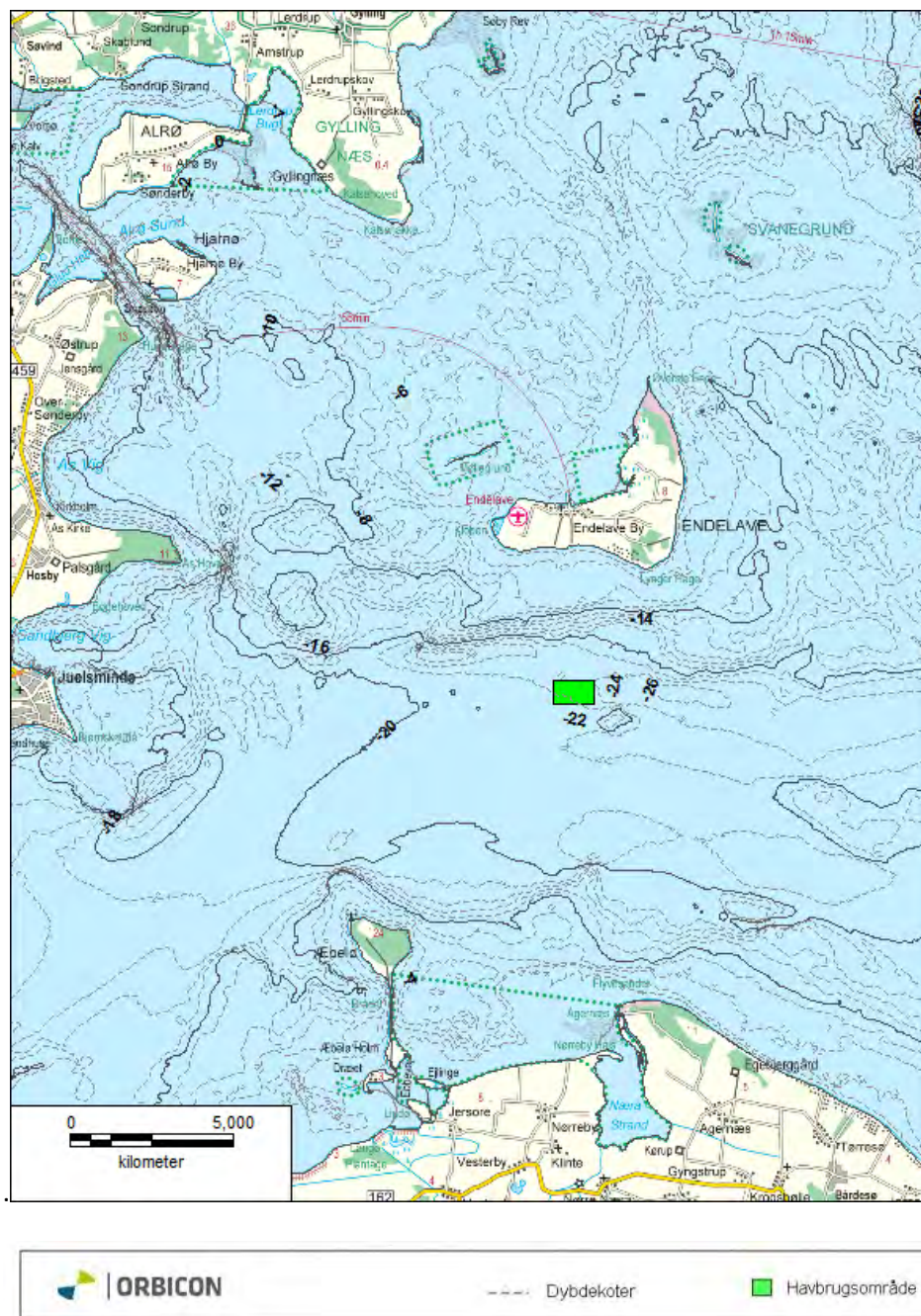
3.2 Placering – Endelave havbrug

*Projektet omfatter etableringen af et nyt havbrug for regnbueørredproduktion (*Oncorhynchus mykiss*) syd for øen Endelave i Kattegat, nord for Fyn, Figur 3.1 og Tabel 3.1. Anlægget er placeret uden for område, hvor havbrug ikke tillades (BEK nr 122 af 01/03/1991) og i et område, der af arbejdsgruppe nedsat af Fødevareministeriet er vurderet egnet til havbrugsaktiviteter (2002).*

Kendetegnende for disse områder er, at de ud over de produktionstekniske kriterier, opfylder de planmæssige krav og regler for myndighedsbehandling, herunder at tekniske anlæg ikke placeres inden for Natura 2000 områder, i dette tilfælde den nærliggende Natura 2000 område nr. 56. Derudover er der taget hensyn til vanddybde, strømforhold, vandtemperaturer m.m. Placeringen af havbrugsanlægget taget hensyn til, at havbruget skal ligge i samme vandområde som kompensationsopdrættene (Figur 3.2).

3.2.1 Dybdeforhold

Havbunden syd for Endelave er kendetegnet ved kystnært at være svagt faldende væk fra øen. Fra 10 meter til 20 meter koten falder dybden hurtigt til ca. 26 meter. Havbruget er placeret i det dybeste område mellem 24-26 meter, stik syd for Endelaves østlige del, Figur 3.1. Hjørnekoordinaterne er angivet i Tabel 3.1.



Figur 3.1. Placering af havbrug ved Endelave. Dybdeforhold er vist med 4 m opløsning.

Tabel 3.1. Afgrænsning af havbruget med hjørnekoordinater i WGS84 (grader min.dec).

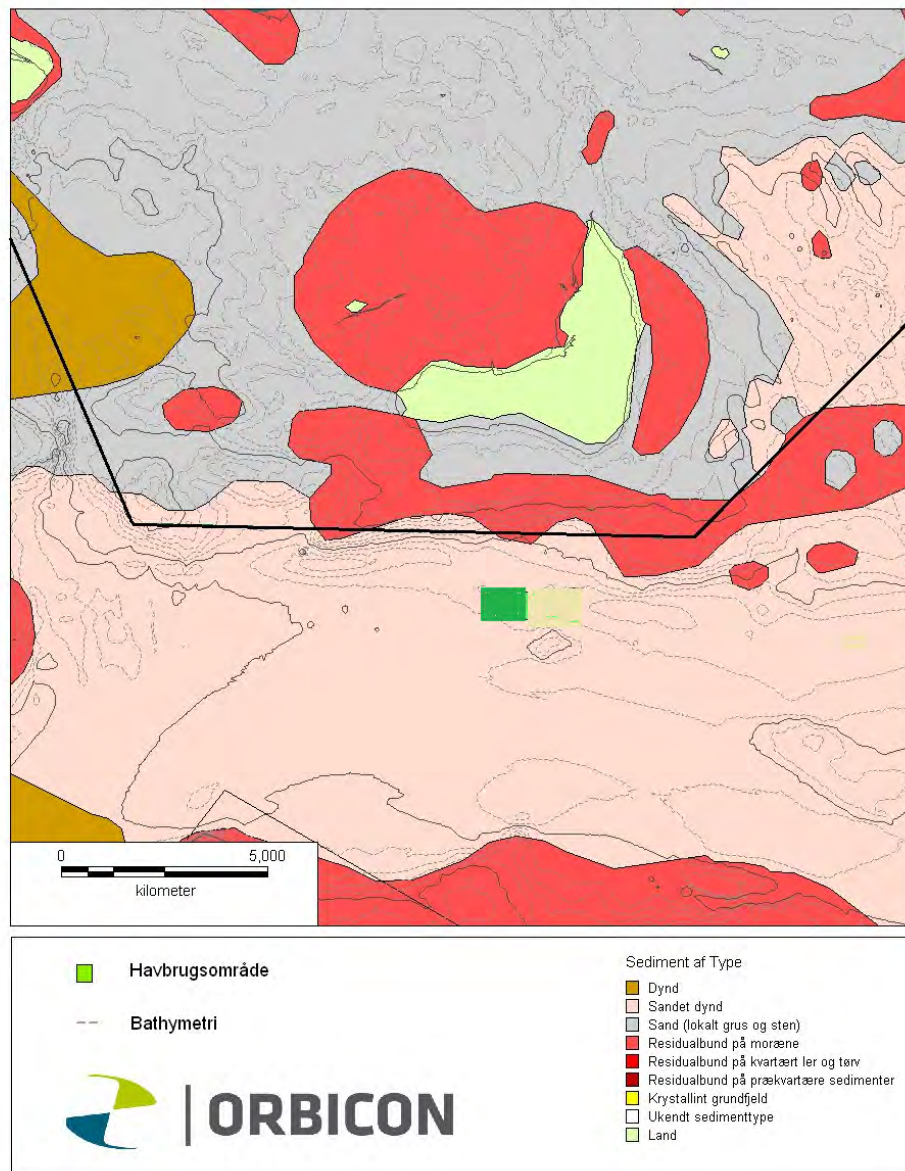
Hjørne	Længdegrad	Breddegrad
NV	10° 15,790	55° 42,724
NØ	10° 17,035	55° 42,724
SV	10° 15,790	55° 42,320
SØ	10° 17,035	55° 42,320



Figur 3.2. Havbrugets placering i forhold til nærmeste internationale beskyttelsesområde Natura 2000 Nr. 56 og grænserne for hovedvandsopland Horsens Fjord 1.9. Der er en særlig bemærkning i Basisanalyse for Horsens Fjord Natura 2000 Nr. 56 om at "Rev" arealet af skønnes at være få procent af habitatområdets areal og ikke over halvdelen af arealet, som opgivet af Skov- og Naturstyrelsen (Miljøcenter Århus. 2007).

3.2.2 Sedimentforhold

Havbruget er beliggende i et overgangsområde, hvor havbunden dels består af finkornet materiale som silt og sand og delvist af blotlagt moræne med sand-synlig forekomst af grus og sten, Figur 3.3.



Figur 3.3. Beliggenheden af havbruget ved Endelave i forhold til havbundstype (GEUS, 2006).

3.2.3 Afstand til kyster

Afstanden fra havbrugets nordøstligste hjørne til Endelaves nærmeste syd-vestlige kyststrækning er 3,2 km. Afstand til de nærmeste kyststrækninger er nærmere specificeret i Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Afstand fra havbruget til nærmeste kyststrækninger.

Afstand til nærmeste kyst	
Landområde	Km
Endelave	3,2
As Hoved	13,2
Æbelø og Nordfyn	9,1

Den sydøstlige kyststrækningen på Endelave er, i modsætning til den nordlige kyststrækning, uden særlige geologiske interesser, og kan karakteriseres som en typisk erosionskyst.

3.3 Beskrivelse af havbrugsanlægget

Etablering af havbruget ved Endelave vil ikke medføre bygningsmæssige udvidelser eller ændringer på land.

I forbindelse med etableringen af det nye havbrug og den forøgede produktion af fisk, er det nødvendigt sideløbende at etablere og drive produktion af muslinger og tang i fangkultur/kompensationsopdræt (se afsnit 3.4), som ved høst af biomasse kan neutralisere vandområdet ved Horsens Fjord og Endelave i forhold til forekomst af kvælstof. Fjernelse af kvælstof i kompensationsopdrættet skal modsvare den udledning, der sker ved produktionen af fisk i havbruget. Den tekniske beskrivelse af anlæg og drift af kompensationsopdræt af muslinger og tangkultur er beskrevet i afsnit 8.1 vedrørende afbødende foranstaltninger.

Fiskeproduktionen vil foregå i 20 cirkulære netbure monteret på flyderinge med en diameter på ca. 24 m og en dybde af nettene på ca. 16 m, Figur 3.4.

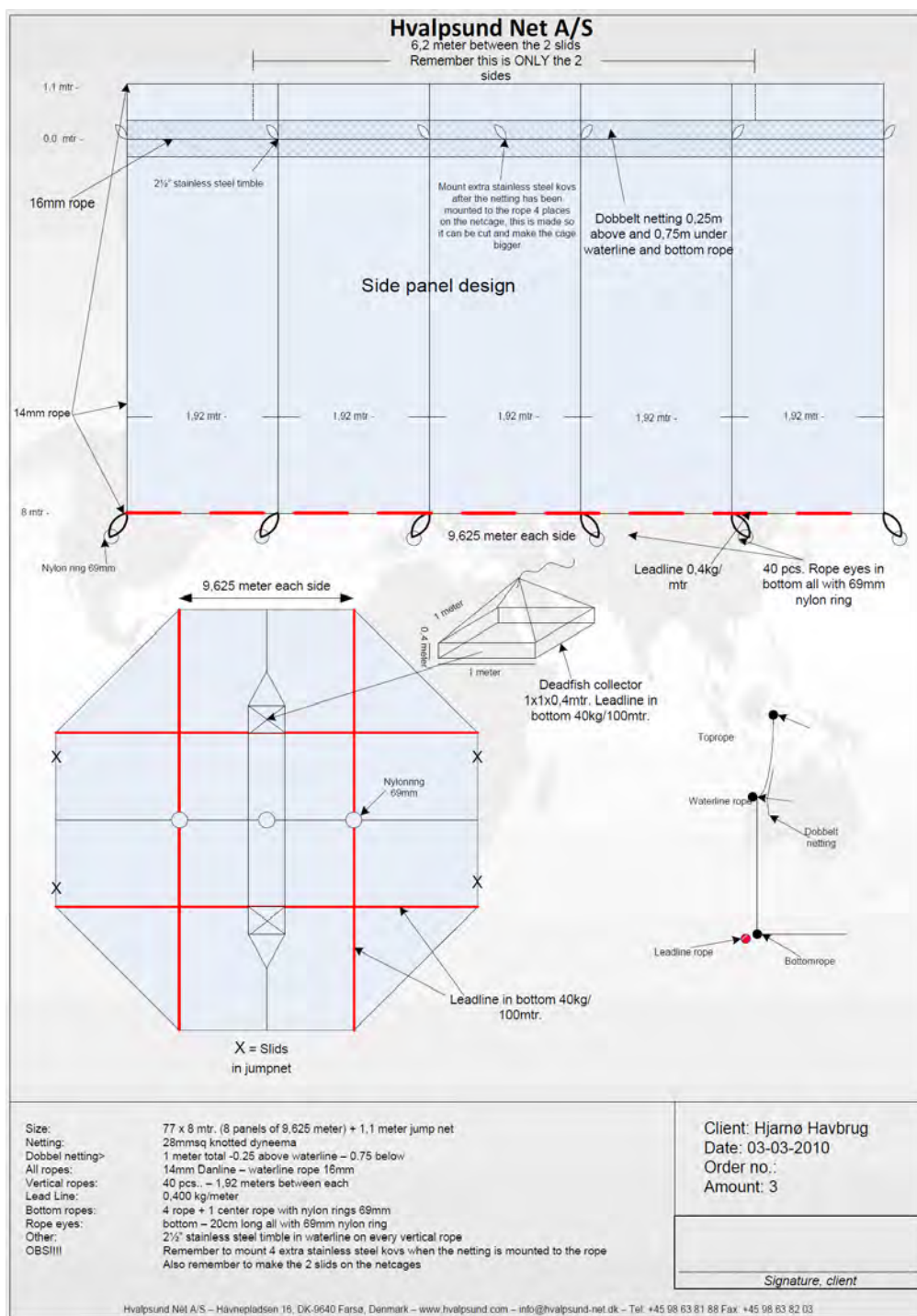
Der vil blive anvendt net af typen Dyneema. Dyneema net, der er produceret af verdens stærkeste fibre, er specielt velegnede til offshore akvakulturanlæg og kan modstå såvel bid fra fisk i selve anlægget samt bid fra eventuelt udefra kommende rovfisk/pattedyr. Endvidere kræver nettene et minimum af vedligeholdelse (Wageningen aps). Dyneema net har langt tyndere tråde end de traditionelle net af nylon (polyamid) og nettene vil ikke blive imprægneret med kobber mod begroning af uønskede organismer, hvilket betyder at det er nødvendigt med hyppigere udskiftning af net end hvis der var anvendt imprægnering.

Et Dyneema net vejer kun ca. en tredjedel af et traditionelt nylonnet, hvilket medfører fordele i forhold til produktion og arbejdsforhold. Dyneema nettråden er tyndere end den nylontråd som anvendes i de traditionelle net hvilket medfører en mindre vandmodstand og dermed en bedre vandudskiftning i netburene, hvilket giver bedre iltforhold m.m. inde i netburene.

I produktionstiden fra april/maj til november/december vil der være en arealbeslaglæggelse af havterritoriet på 100 Ha. Indenfor dette område placeres i alt 20 netbure med et samlet overfladeareal på 9020 m², hvilket svarer til 1% af havbrugsområdets areal.

De enkelte produktionsanlæg vil hæve sig 0,7 m over havoverfladen og stikke ca. 16 meter under havoverfladen, Figur 3.4 og Figur 3.5. Afmærkningen af havbrugets produktionsareal vil ske på baggrund af krav fra Søfartsstyrelsen ved hjælp af gule krydstopafmærkninger og blåsere (runde flydende afmærkningsbøjer), Figur 3.5.

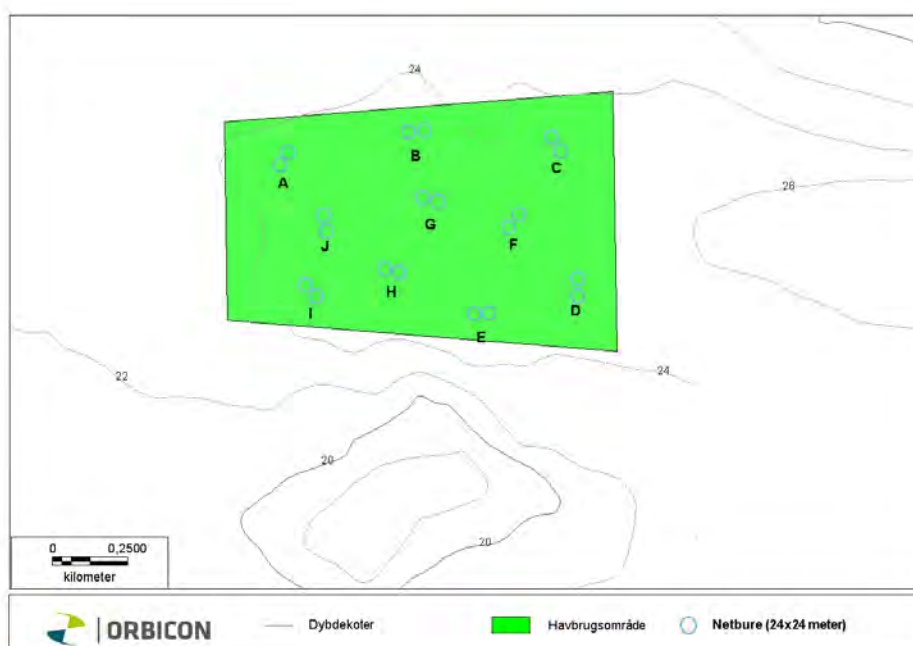
Netburene vil blive placeret i par, to og to spredt i projektområdet, Figur 3.6. Den geografiske orientering af hvert sæt af bure kan variere, alt efter hvad der viser sig at være praktisk, fordelagtigt og muligt i forhold til strømforholdene.



Figur 3.4. Teknisk tegning af den type netbure, som forventes anvendt i det nye havbrug ved Endelave.



Figur 3.5. Foto eksempel på et havbrug til at hjælpe visualisere hvordan den ser ud på havet. Den faktuelle visualisering af det nye havbrug ved Endelave og kompensationsforanstaltninger er vurderet i afsnit 7.14.1.



Figur 3.6. Konceptuel skitse over placeringer af netbure inde i det udlagte projektområde ved Endelave.

I forbindelse med etableringen af havbruget er de landbaserede faciliteter godkendte til at klare udvidelsen af produktion, og det vil ikke være nødvendigt at etablere nye støttefaciliteter i form af slagteri, opsamlings- og opbevaringspladser til foder og driftsudstyr, herunder havnefaciliteter. Ovennævnte støttefaciliteter er allerede etableret i Snaptun af Hjarnø Havbrug A/S i forbindelse med den nuværende produktion.

3.4 Etablering af kompensationsopdræt

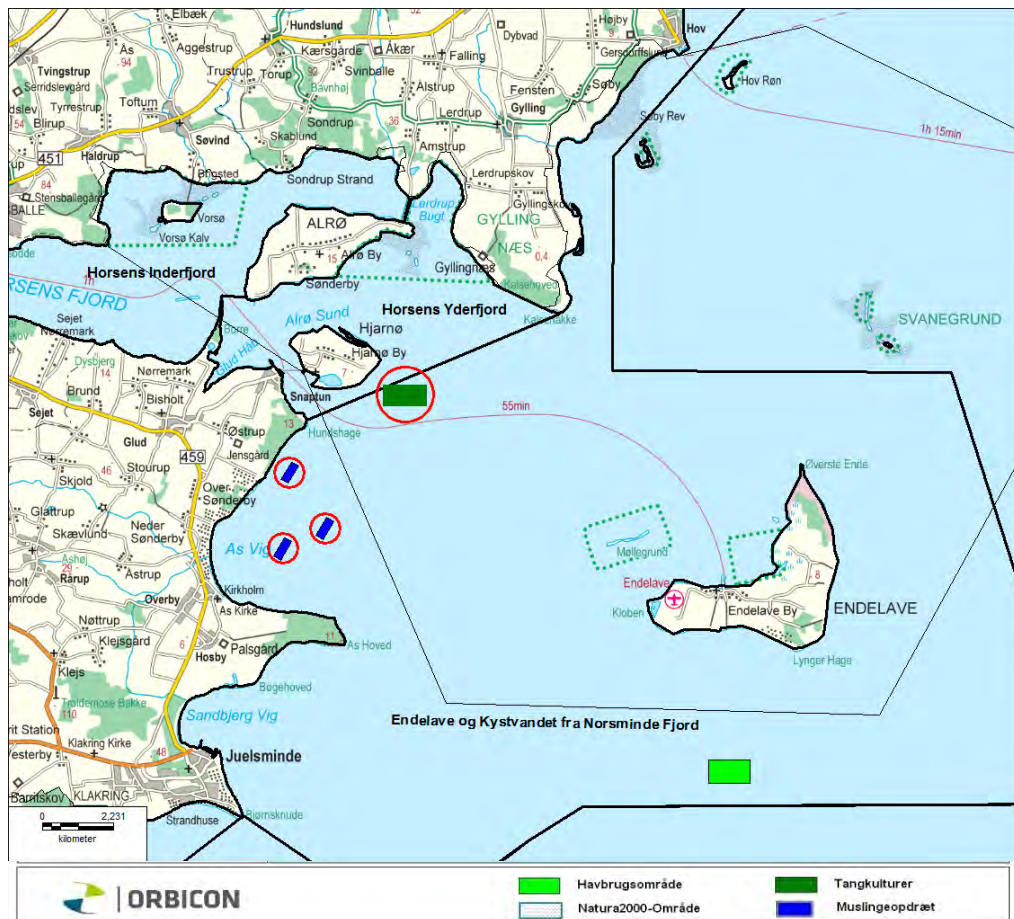
Havbrugsproduktionens udledning af næringsstoffer til vandmiljøet i hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord vil blive kompenseret ved en tilsvarende fjernelse af kvælstof ved produktion og høst af blåmuslinger og tang på planlagte opdrætsanlæg indenfor den samme vandområde som havbruget.

Tilladelser til etablering og drift af muslingeopdræt og tangkultur, som er en forudsætning for en fuldt kompenseret fiskeproduktion, er søgt og godkendt af

henholdsvis NaturErhverv og Kystdirektoratet uafhængigt af dette projekt. Dog er påvirkning fra kompensationsopdræt på miljøet mm. vurderet i denne VVM-redegørelse, som følger virkningen af at disse aktiviteter er en forudsætning for tilladelse til havbrug i forhold til fjernelse af kvælstof og fosfor. Kompensationsopdræt af muslinger og tang inddrages således også i den høringsproces, der er gældende for VVM vurderinger. For tangkulturen er det et vilkår for forlængelse af den tidsbegrænsede tilladelse, at der skal foretages målinger, der kan belyse om anlægget har skyggeeffekt på bundvegetation i området. Såfremt disse feltmålinger ikke klart kan afvise, at der sker negative påvirkninger på området, vil den tidsbegrænsede tilladelsen ikke kunne forlænges ud over denne første tilladelsesperiode.

Der etableres, som tidligere nævnt, 3 muslingeopdræt og 1 tangkultur. Der er givet tilladelse til 3 standard muslingeopdræt á 18,8 ha (As Vig) samt tangkulturen ved Hjarnø Hage med et areal på ca. 100 ha, Figur 3.7. Tangkulturen ved Hjarnø Hage ligger inde i Natura 2000 område nr. 56, Figur 3.7. For at opnå fuld kompensationskapacitet i form af muslingeopdræt, skal der drives minimum 3 muslingeopdræt i vandområdet. I det omfang tangkulturen bidrager til kompensationsproduktionen kan antallet/omfanget af nødvendige muslingeopdræt muligvis reduceres. Undersøgelser fra KOMBI projektet viser, at der kan forventes en årlig produktion på 2000-2500 ton muslinger per muslingeopdræt. Undersøgelser fra Limfjorden har vist kvælstofindhold i muslinger på ca. 1% vådvægt (DCE notat om Miljømuslinger, 2013) og KOMBI - målinger har vist målinger på op til 1,9 %. I forhold til at beregne kvælstoffjernelsen fra muslingeopdræt er der i denne VVM fastsat et N-indhold i muslingerne på 1,1 % i 2014 og 2015, og 1,3 % i de efterfølgende år. Optimering af produktion og afhøstningstidspunkt forventes at kunne bidrage til et højere kvælstof indhold i de producerede muslinger. Med et N indhold på 1,1-1,3 % af vådvægt vil der kunne fjernes mellem 83 og 98 ton N fra de tre muslingeopdræt. Tilsvarende kan der fjernes op til tons P

Tangkulturens kapacitet til at fjerne næringsstof vil være væsentlig, men er stadig vanskelig at kvantificerer pga. manglende produktionserfaringer. Ved en produktion af 5-8 kg pr m line hver andet år vil der i området på 100 ha, hvor der kan være ca. 100 liner af 220 meter og med produktionsliner som er 5 meter lange, kunne produceres 550-880 ton tang med et N indhold på 1 % af vådvægt, svarende til 5,5-8,8 ton N per 2 år eller minimum 2,8 tons N per år. Den tilsvarende værdi for P fjernelsen er 0,28 tons



Figur 3.7. Placering af de 3 godkendt muslingekompensationsopdræt i As Vig og tangkulturen ved Hjørnø Hage i forbindelse med etablering af det nye havbrug syd for Endelave.

3.5 Driftsforhold

Havbrugsanlægget vil være i drift døgnet rundt i sæsonen fra april/maj til november/december, hvor alle fisk tages op, og produktionsanlæggene hjemtages til opmagasinering og vedligehold på land. Afmærkningsbøjerne er således det eneste der er tilbage ved havbruget i vinterperioden.

Ved fuldskala drift bliver der i april udsat 530 tons sættefisk (vægt ca. 600 g). Sættefiskene er som hovedregel produceret i firmaets egne landbaserede dambrug, men kan også tilkøbes fra andre ferskvandsdambrug

I produktionsperioden bliver der fodret dagligt, såfremt vejret tillader det.

Døde fisk opsamles dagligt og bringes i lukkede containere til Snaptun Havn, hvorfra de køres til destruktion/anvendelse i biogasanlæg.

Ved høst afblødes fiskene om bord på de brøndbåde, der bringer fiskene til Snaptun Havn. Hovedparten af blodet opsamles i lukkede dunke og bringes til ensilering på slagteriet. Den resterende blodmængde – vurderet til omkring 0,3 % af de høstede mængde fisk - vil blive udledt til havet. Hvis det antages, at blod indeholder samme mængder N og P som fisken i øvrigt, udledes i høstsæsonens 2 måneder i alt ca. 0,25 tons N og ca. 0,04 tons P i forbindelse med slagtingen af fisk.

Slagtning foregår i landfaciliteter, som allerede er etableret i Snaptun af virksomheden. På slagteriet udsuges rygblod og indvolde til et ensilageanlæg – hvor hovedparten af blodet også ender – og sælges til en lokal producent af dyrefoder. Hoveder og afskær behandles på samme måde, eller sælges fersk til lokale minkavlere.

Ved fuldskala drift forventes en fiskeproduktion på 2105 tons, som medfører en total mængde slagtefærdige fisk på 2582 tons per år, når den udsatte mængdesættefisk på ca. 530 tons medregnes.

3.5.1 Energi- og kemikalieforbrug

Der vil i henhold til BAT princippet (Best Available Technology) blive anvendt det bedst mulige foder i forhold til minimering af tab af næringsstoffer.

Fodringen vil som udgangspunkt ske dagligt ved manuel fodring, som foretages af erfarent mandskab ude på selve havbruget. For at sikre en optimal anvendelse af foder, varetages fodringen af ansatte med stor erfaring med fodring. Der vil løbende blive optimeret på foderforbruget ved manuelt (foderpersonalet er på havbruget store del af dagen i forbindelse med fodring) at overvåge fiskenes vækst, adfærd og helbredstilstand for at sikre den bedste tilvækst og trivsel, minimering af spild og effektiv anvendelse af de anvendte ressourcer.

Der forventes anvendt foder af typen EFICO enviro 939-2, som produceres af firmaet BioMar. BioMar har etableret et forsøgshavbrug ved Musholm. Erfaringer herfra vil løbende blive implementeret i driften af havbruget ved Endelave.

Foderplaner og protokoller vil blive benyttet i overvågningen af tilvækst og ædelyst mm. I perioder, hvor fiskene stresses af f.eks. giftige alger, brandmænd, sygdom, høje temperaturer eller stærk strøm, vil fodermængden blive reduceret og tilpasset forholdene.

Fuldskalaproduktionen i havbruget vil i 2016 være på 2105 år tons ved et foderforbrug på 2315 tons/år og en udledning af 88 tons kvælstof/år, Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Forudsætninger for produktion og forventet foderforbrug.

	Foderkvotient FQ	Produktion (t)	Anvendt foder (t)
Endelave Havbrug	1.10	2105	2315

3.5.1.1 Anvendelse af medicin og hjælpestoffer

Ved valg af lokalitet til Endelave Havbrug er der lagt vægt på, at der er gode strømforhold og relativt lave temperaturer i overfladevandet, hvilket medfører, at vi forventer, at antibiotika forbruget på anlægget vil ligge lavere end gennemsnittet for den danske havbrugsproduktion. Målet er helt at undgå medicinering ved at anvende dækkende vaccination og optimering af driftsrutinerne, herunder fodringsstrategier.

Medicinforbrug og efterfølgende medicinrester udgør en potentiel miljøbelastning. I tilfælde af akut bakteriel infektion af fiskene vil der efter dyrlægens ordination, blive iværksat en behandling med medicin, primært oxolinsyre. Endvidere er der også mulighed for, at fiskene skal behandles med medicinfoder som indeholder det aktive stof Tribissen, som består af sulfadiazin og tri-

methoprim. Den anbefalede dosering af medicin til syge fiske er angivet i Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Anbefalet dosering af medicin til syge fisk (pers. komm. Anders Pedersen)

Medicin	Dosering (mg/kg fisk/dag)
Oxolinsyre	16,5
Sulfadiazin	22
Trimethoprim	4,4

Ved udsætning vil fiskene være vaccineret mod de mest almindelige sygdomme. For at nedbringe forbruget af medicin tilsættes foderet hver 3. uge et tilskud vitaminer og glukaner. Tilskudsfoderet "Biofocus", som produceres af BioMar, vil blive anvendt, da Hjarnø Havbrug A/S har gode erfaringer med dette foder fra opdrætsaktiviteterne ved Hundshage, hvor der kun sjældent registreres sygdom. Hjarnø Havbrug har således gennem de seneste 2 år (2011 og 2012) med meget gode resultater, benyttet foderproduktet og har i disse år stort set ikke brugt medicin.

Medicin er forsvarligt opbevaret i en lukket beholder i rum uden afløb.

3.5.1.2 Anvendelsen af udstyr, renseteknologier, sejlaktivitet, kørsel mv.

Havbrugsanlægget vil blive serviceret af virksomhedens nye båd, "THOR", der i øvrigt skal benyttes til servicering af virksomhedens øvrige anlæg med udgangspunkt i havnen i Snaptun.

Der vil i driftsperioden være sejlads til og fra anlægget én gang om dagen, hvor den korteste rute er ca. 17 km.

Ved udsætning af fisk i havbruget i april/maj vil der være forøget sejlaktivitet med op til 5 besøg på havbruget dagligt.

Ved høst i oktober/december vil der være 3 daglige sejlads over en periode på 6-8 uger.

I forbindelse med udskiftning af net ved burene skal der foretages i alt ca. 5 sejlads, hvor ekstra udskiftninger af net pga. manglende imprægnering af net med kobber er indregnet.

Derudover vil der være en intensiveret bilkørsel mellem virksomheden (Snaptunvej 57B) og Snaptun Havn i slagteperioden november-december.

Rensning af driftsudstyr, herunder net, vil finde sted på virksomhedens landanlæg i Snaptun.

3.5.2 Forureningskilder under anlæg og drift

Produktionen af fisk vil medføre en afgivelse af affaldsstoffer, som udskilles fra fiskene i form af næringsstoffer og organisk stof. De maksimale planlagte fiskeproduktion i havbruget i 2014-2016 er på 2105 tons per år og vil medføre et produktionsbidrag af næringsstoffer og iltforbrugende organisk stof, som kan modsvares af kravværdierne til kompensationsopdrættene af biomasse i form af muslinger og f.eks. tang, for at nettoudledningen af N i forbindelse med den kombinerede produktion af fisk og muslinger skal være 0 ved høst.

Et krav om fjernelse af N vil ligeledes medføre en fjernelse af P. Dog vil der her fortsat være en mindre nettoudledning.

Fiskeproduktionen i havbruget vil medføre et tab af N og P, der dels skyldes, at fiskene udskiller affaldsstoffer, og dels at der sker et mindre tab af foder. DTU Aqua har for regnbueørred i dambrug udviklet en model til beregning af produktionsbidrag. Denne model er ligeledes det bedste værktøj til at vurdere tab af næringsstoffer fra havbrug. Modellen er udviklet af Dalsgaard og Pedersen (2013), og manual og model findes på:

<http://www.aqua.dtu.dk/Forskning/Akvakultur/Dambrugsberegninger>

I box 1 ses input data for produktionsbidragsmodel, og det ses at der vil blive fodret med 2315 tons foder. Fodersammensætningen er baseret på informationer fra Biomars's deklaration af foderet. Det bemærkes at fodekvotienten er sat til 1.1 og der regnes med et foderspild på 1 %.

BOX 1 INPUT til produktionsbidragsmodel

Dato for oprettelse:
04-12-2013

Dambrug:
Endelave Havbrug

Modelleringsperiode:
2016-2018

Notater:
Maksimal produktion

Input foder. Anvendte fodertyper i modelleringsperioden samt foderets generelle fordeljehed

	Fodertype 1	Fodertype 2	Fodertype 3	Fodertype 4	Fodertype 5	Vægtet fodersammensætn. til videre beregning	Fordejlighed (%) ^{a)}
Produkt navn	BIOMAR ENFICO ENVIRO					-	-
Pille størrelse	939-2 8-10 mm					-	-
Anvendelsesperiode						-	-
Foderforbrug (ton)	2315,000					2315,000	-
Deklaration (% vådvægt):							
Protein (%)	39,0					39,0	90
Fedt (%)	33,0					33,0	90
Kulhydrat (NFE, uden træstof, %) ^{b)}	15,3					15,3	70
Fibre (træstof, %) ^{c)}	1,9					1,9	0
Aske (inkl. fosfor, %)	5,8					5,8	-
Fosfor (%) ^{d)}	0,8					0,80	65
Vand (%)	5,0	100,0	100,0	100,0	100,0	5,0	-
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

^{a)} Anbefalede, standardindstillede fordejlighedsværdier til brug i modellen. Værdierne kan ændres manuelt
^{b)} Vær opmærksom på forudsætningen her om, at kulhydrat er beregnet som "nitrogen-free extract" UDEN TRÆSTOF, dvs.: 100 (%) - vand (%) - protein (%) - fedt (%) - aske (%) - træstof (%).
^{c)} Vær opmærksom på, at fibre (træstof) ikke allerede er inkluderet i beregningen af kulhydrat (NFE), dvs. hvis kulhydrat er beregnet som: 100 (%) - vand (%) - protein (%) - fedt (%) - aske (%), og altså uden hensyntagen til fibre (træstof).
^{d)} Vær opmærksom på, at fosfor nogle gange deklareres i tør vægt

Input produktions- og driftparametre

Parameter	Inputværdi
Foderkonvertering (FK)	1,10
Foderspild (estimeret, % af foder) ^{a)}	1,0
Korrigeret foderkonvertering (FK _{kor})	1,09
Foderforbrug i modelleringsperioden (ton)	2315
Produktion af fisk i modelleringsperioden (ton)	2105

^{a)} Foderspildet er standardindstillet til 1% af foderet. Værdien kan ændres manuelt

I Box 2 ses resultatet for beregningen af produktionsbidraget, som er 41,8 for N og 4,6 for P.

BOX 2 OUTPUT fra produktionsbidragsmodel

Produktionsbidrag af COD og BI₅ fra ufordøjet foder (dvs. eksklusivt foderspild)

Sammensætning af ufordøjet foder	Ufordøjet (g/kg foder)	COD bidrag (g/kg prod. fisk)		
		Partikulært	Opløst	Total
Protein	39,0	75,2	30,1	105,3
Fedt	33,0	103,6	41,5	145,1
Kulhydrat (NFE)	45,9	58,1	23,3	81,4
Fibre (træstof)	19,0	24,1	9,6	33,7
Total COD	-	261,1	104,4	365,5
Total BI₅	-	52,2	52,2	104,4

Produktionsbidrag af COD og BI₅ fra foderspild (udelukkende på partikulær form)

Sammensætningen af foderspildet	Foderspild (g/kg foder)	COD bidrag (g/kg foder)		
		Partikulært	Opløst	Total
Protein	3,9	6,9	0	6,9
Fedt	3,3	9,5	0	9,5
Kulhydrat (NFE)	1,5	1,8	0	1,8
Fibre (træstof)	0,2	0,2	0	0,2
Total COD	-	18,4	0	18,4
Total BI₅	-	11,1	0	11,1

Produktionsbidrag af kvælstof (N) og fosfor (P)

Fordeling af kvælstof (N) og fosfor (P)	Kvælstof (N)	Fosfor (P)
Indhold i foder (g/kg foder)	62,4	8,0
Mængde i foderspild (partikulært bidrag, g/kg foder)	0,6	0,1
Mængde tildelt via foder (g/kg prod. fisk)	68,6	8,8
Ufordøjet (g/kg prod. fisk)	6,9	3,1
Indbygget i fisk (g/kg prod. fisk)	27,5	4,3
Udskilt fra fisk (g/kg prod. fisk)	34,3	1,4

30,5

Overview over det samlede produktionsbidrag forud for rensning

Næringsstof	Fraktion	Produktionsbidrag		
		Kg i modelperioden	Kg/ton prod. fisk	Kg/ton foder
Kvælstof (N)	Total N	88.026	41,8	38,0
	Partikulært N	15.890	7,6	6,9
	Opløst (& suspenderet) N	72.135	34,3	31,2
	NH ₄ -N**	51.216	24,3	22,1
	Urinstof**	7.214	3,4	3,1
	NO ₂ -N**	0	0,0	0,0
	Andre N-forbindelser**	13.706	6,5	5,9
	Total P	9.656	4,6	4,2
Fosfor (P)	Partikulært P	6.667	3,2	2,9
	Ortho-P	2.988	1,4	1,3
	Total BI₅	247.592	117,6	107,0
BI ₅	Partikulært BI ₅	136.592	64,9	59,0
	Opløst BI ₅	111.000	52,7	47,9
	Total COD	819.651	389,5	354,1
	Partikulært COD	597.652	284,0	258,2
COD	Opløst COD	221.999	105,5	95,9

Produktionsbidragsmodellen er udarbejdet for dambrugsfisk. Da havbrugsfisk indeholder ca. 15 % proteinrigt rogn vil produktionsbidraget blive overestimeret, og dermed udgøre en konservativ vurdering.

Proteinindholdet af regnbueørred er i modellen angivet til 17,2 %. I rogn fra regnbueørred er den i gennemsnit 26,6 % protein, (Basby 1997). Således er der 1,55 gang så meget protein, og dermed kvælstof, i rogn i forhold til dambrugsfisk. Der er normalt ca. 15 % rogn i regnbueørred fra havbrug ved slagting, dvs. det reelle protein indhold i fisken er:

$0,15 \times 26,6 + 0,85 \times 17,2 = 18,6\%$, dvs. at N indholdet i fiskene er 8 % højere i havbrugsfisk end i de dambrugsfisk, der indgår i beregning af N-udledning til havet.

Tabel 3.5. Forventet maksimalt produktionsbidrag for kvælstof (N) fosfor (P) i forbindelse med produktion af regnbueørred for havbruget syd for Endelave samt kravværdierne for kompensationsproduktionen, som er beregnet på baggrund af DTU-Aquas produktionsbidragsmodel med de aktuelle produktionsbetingelser (Foderspild 1 %, FQ 1,1 og foder med 0,8 % P). Arealbehovet til produktion af muslinger forventes at være 56,4 ha som svarer til 3 muslingeanlæg af 18,8 ha hver. I havbruget vil der maksimalt blive produceret 2105 t fisk, svarende til en udledning af 88 tons kvælstof og 9,6 tons fosfor. Der er i forhold til kompensationsopdræt opbygget en kapacitet til at fjerne maksimalt 100,3 ton kvælstof, hvilket giver en høj sikkerhed for opfyldelse af krav om kvælstof-fjernelse. Kompensationsopdræt kan fjerne 6,7 tons fosfor hvilket medfører at op til 30 % af udledt fosfor ikke vil blive fjernet ved kompensationsopdræt.

	Tons
Opfisket mængde	2582 tons fisk
Tab (døde) (2% tab)	53 tons fisk
Brutto produktion (Opfisket + tab)	2635 tons fisk
Udsætning	530 tons fisk
Netto produktion	2.105 tons fisk
Foder	2.315 tons foder
Tab til havet tons N Produktionsbidrag	88 tons N
Tab til havet tons P Produktionsbidrag	9,6 tons P

Tabel 3.6. Kravværdierne for kompensationsproduktionen, som er beregnet på baggrund af DTU-Aqua's model for produktionsbidrag med de aktuelle produktionsbetingelser (Foderspild 1 %, FQ 1,1 og foder med 0,8 % P).

Produktionsbidrag	N	P
Produktionsbidrag beregnet ud fra DTU Aquas model	42 kg N pr. tons fisk produceret	4,6 kg P pr. tons fisk produceret

3.6 Kontrol og sikkerhed

Produktionsområder for havbruget, muslingeanlæg og tangkultur, vil blive afmærket efter gældende regler, og indrapporteret til Søfartsstyrelsen. Områderne vil være angivet på søkort. Området vil ikke være tilgængeligt for gennemsejling. I den forbindelse kan der potentielt opstå gener for den rekreative sejlads og havjagt i området.

Da havbruget ligger uden for kommercielt benyttede sejl- og trawlruter, vurderes havbruget ikke at forøge kollisionsrisikoen.

Der vil ikke være tilstedeværelse af hårde strukturer, der ved evt. påsejling med lystfartøjer eller mindre både kan forårsage alvorligt havari med deraf følgende personskade.

Den forøgede trafik i området som følge af serviceringen af havbruget, forventes ikke at medføre øget risiko for kollision med andre fartøjer.

Risikoen for tab af større mængder foder og medicinberiget foder anses, på grund af driftspersonalets rutine, som yderst ringe. Tab af fisk fra havbruget som følge af brud på netbure har kun forekommet en gang i de 26 år Hjarnø havbrug har haft havbrugsanlæg. Tab af fisk (ørreder) fra havbruget anses for ikke at udgøre nogen risiko for det omgivende miljø eller for områdets bestand

af vildfisk. Ifølge forskningsinstitutioner (rapport udarbejdet for Dansk Akvakultur, 2012), er udslipsproblematik ikke væsentlig da hverken smittefare eller konkurrencen med vilde fisk øges ved udslip. Regnbueørred er ikke en hjemmehørende art i Danmark. Regnbueørred har således været opdrættet i Danmark i mere end 100 år, og selvom den har tidligere været udsat i vandløb, søer og havet har den ikke etableret selvreproducerende stammer. Opdrættet regnbueørred overlever dårligt i naturen, og vil ofte blive opfisket eller dø, og vil ikke være et væsentligt problem i forhold til at tage pladsen i kystvandene og vandløbene fra de vilde bestande.

I tilfælde af udslip har Hjarnø egen dykker, og der kan således hurtigt iværksettes en afhjælpende indsats ved observeret brud eller lignende.

Opblomstring af skadelige alger i projektområdet registreres med størst hyppighed i forårsperioden, før der sættes fisk ud i havbruget. I resten af produktionsperioden registreres skadelige alger sjældent i projektområdet. I forbindelse med en opblomstring af skadelige alger kan fiskene blive stressede, hvilket kan medføre manglende ædelyst, sygdom og i værste fald fiskedød. For at minimere risikoen for påvirkningen fra opblomstring af skadelige alger overvåges algeforekomsterne, arter og koncentration, sammen med temperatur, klorofylindhold og strømforhold meget nøje både før udsætning og i produktionsperioden i forbindelse med opblomstringer. Den ansvarlige myndighed for dette er Fødevareministeriet. Ved forekomst af skadelige alger inden for et nærmere definerede koncentrationsintervaller, vil afværgeprocedurer, som omfatter reduktion i fodring eller stop af fodring etc., blive iværksat. Eventuelt døde fisk vil blive opsamlet dagligt og destrueret på land.

3.7 Tidsplan

Det forventes, at der kan udstedes en miljøgodkendelse og VVM i de første måneder af 2014, så opbygningen af fuldskala anlægget kan komme i gang i første halvdel af 2014.

Opbygning af storskala N-kompensation ved muslinge- og tangproduktion er økonomisk afhængig af en tilsvarende kapacitetsopbygning i havbruget pga. de relativt store omkostninger dels til Smartfarm systemet, dels til muslinge-høstmaskine og båd samt tangliner.

Det foreslås, at der startes med en produktion i 2014 på 1523.8 tons fisk, svarende til en kvælstoframme på 64 tons og en fosfor ramme på 7,0 tons, og at produktionen i 2015 og 2016 øges til henholdsvis 1904.8 og 2105.0 tons, se Tabel 3.7. Udvikling af muslingeproduktion og arealbehov, som svarer til kvælstoframmen, samt produktion af sukkertang som supplement er også givet i Tabel 3.7. Et standard muslingeanlæg er 750 x 250m, som svarer til 18,8 hektar (ha). Den planlagte kompensation har i forhold til kvælstof en overkapacitet på op til 5-14 %, der sikrer at opstillede krav til fjernelse af kvælstof kan opfyldes med stor sikkerhed. Usikkerhed om størrelsesordenen af mulig kompensation ved produktion af tang udgør således ikke en risiko for projektet, idet 100 % kompensation af kvælstofudledning kan gennemføres alene ved muslingeproduktionen. For fosfor vil op til 30 % af udledt fosfor ikke blive opsamlet.

Tabel 3.7. Forslag til opbygning af fuld produktion fra 2014 til 2016. Kompensationsopdrættet er konservativt estimeret. Således regnes der i 2014 kun med en produktion på 20 tons per SmartFarm rør, hvorimod værdien i 2015 og 2016 er 25 tons. Muslingernes indhold af kvælstof er ligeledes i 2014 fastsat til 1,1 % og i 2015-2016 til 1,3 %. Indholdet af fosfor er sat til 0,08 % Både produktion samt kvælstof vil blive optimeret når der opnås storskala drift-erfaringer.

År	2014	2015	2016
Fiskeproduktion	1523,8	1904,8	2105,0
Tons fisk / år			
Kvælstof ramme	64	80	88
Tons N / år			
Fosfor ramme	7,0	8,7	9,6
Ton P / år			
Muslingeproduktion	6000	7500	7500
Tons muslinger / år			
Kompensation N og P (Tons/år)	N:66 P:4,8	N:82,5 P:6,0	N:97,5 P:6,4
Muslingeproduktion ca. arealbehov (ha)	56,4	56,4	56,4
Tangproduktion som supplement			
Tangproduktion	700		
Tons tang / år			
Tangproduktion	100	100	100
ca. arealbehov (ha)			
Kompensation N og P	N:1,7 P:0,2	N:1,7 P:0,2	N: 2,8 P: 0,28
Tons / år			
Samlet kompensation Tons N / år	67,7	84,2	100,3
Tons P / år	5,0	6,2	6,7
Kapacitet til overkompensation N	+5,8 %	+5,3 %	+14 %
P	-17 %	-29 %	-30 %

4 Alternativer

Et 0-alternativ, dvs. der ikke etableres et havbrug ved Endelave med tilhørende kompensationsopdræt vil medføre en manglende vækst i forhold til arbejdspladser og økonomi i området. Da havbrug og kompensationsopdræt er placeret, hvor produktionsbetingelser er optimeret, og miljøeffekter er minimeret, er det ikke sandsynligt, at projektet kan gennemføres på anden lokalitet i området. Projektet understøtter politiske beslutninger og anbefalinger ift. Regeringens handlingsplan for fiskeri og akvakultur fra 2006, samt anbefalingerne fra regeringens akvakulturudvalg i 2009.

4.1 Havbrugsanlæggets placeringer

Den søgte placering er fastlagt idet denne ligger i "åbent vand" med strømforhold, som vil transportere N og P fra havbrugsproduktionen af fisk primært mod NØ, væk fra de belastede kystvande, ind i den nordgående Storebæltsstrøm. Dette medfører, at belastningen ikke vil berøre vandkvaliteten i det nordlige Lillebælt. Samtidig er kompensationsproduktionen af blåmuslinger og tang placeret i kystvandene – ved/i kilderne til belastningen af kystvandene og af det nordlige Lillebælt.

Alternative placeringer af selve havbruget kan omfatte mindre flytninger henholdsvis øst og syd for projektlokaliteten, mens en etablering i selve Horsens Fjord eller i de fjordnære kystnære områder ikke er en realistisk mulighed, hverken miljømæssigt eller produktionsmæssigt. I praksis er der kun mulighed for mindre flytninger af selve havbruget, da sejlafstanden til havbruget ellers kan blive kritisk.

Placeringen af muslingeopdræt ved As Vig afspejler kravet om, at kompensationsopdræt skal være i det samme vandområde som havbrugsanlægget. Placeringen af muslingeopdrættene i As Vig og tangkulturen ved Hjarnø Hage skal tilgodese ønsket om både de bedste placeringer til disse produktioner, og en forbedring i miljøforholdene i den kystnære del af Horsens fjord.

Såfremt det er nødvendigt at udnytte alternative placeringer til muslingeopdræt for at dække behovet for compensation i forhold til fiskeproduktionen, vil der blive ansøgt om tilladelse til etablering af opdræt og efterfølgende etablering af godkendte opdræt på andre lokaliteter i det samme vandområde "Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord", som hører til hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord.

4.2 Alternative produktionsniveauer

I det omfang der ikke kan gives tilladelse til den fuldt ansøgte produktion, kan det overvejes at søge alternative projekter med reducerede maksimale produktionsniveauer.

5 Plan- og lovmæssige rammer

5.1 Regionplan

Vandplan for hovedvandområdet, hvor de ansøgte akvakultur faciliteter ønskes placeret, er frem til december 2013 i høring, og det er således regionplanerne, der opstiller de lovmæssige præmisser for ansøgte projekt. Før kommunalreformen i 2007 udarbejdede amterne og Hovedstadens Udviklingsråd (HUR) regionplaner, som fastlagde regionale retningslinjer for en lang række konkrete emner med præcise udpegninger på kort. Med kommunalreformen, som trådte i kraft den 1. januar 2007, fik de gældende regionplaner retsvirkning som landsplandirektiver.

Regionplanen (regionplan for Vejle Amt) har som mål, at planlægningen sikrer en balance mellem benyttelse og beskyttelse i det åbne land, herunder de marine områder der indgår i planen. For naturområderne er målet for planlægningen at beskytte naturen, så det giver den største effekt, at genskabe levesteder for dyr og planter samt skabe sammenhæng mellem økosystemerne.

I forhold til anvendelse af naturområder på havet vurderes i regionplan: *'Havområdernes dyre- og planteliv påvirkes i betydeligt omfang af menneskelige handlinger. Det være sig de direkte handlinger på havet, fiskeri, muslingeskrab, olieudslip, sejlads og rekreativ udnyttelse af havet, men også den indirekte påvirkning fra udledning af miljøfremmede stoffer og næringsstoffer'.* Etablering af akvakultur udgør således kun en trussel i forhold til frigivelse af næringsstoffer.

Retningslinjerne i regionplanen præciserer, at der ikke må etableres nye anlæg eller laves indgreb, der forringer de særligt værdifuldt naturområders tilstand, jvf. Figur 5.1. De ansøgte områder til produktion af regnbueørred og blåmuslinger er ikke lokaliseret i et særligt værdifuldt havområde, og derfor ikke er i konflikt med de opstillede retningslinjer for naturområder på havet i Regionplanen. Tangkulturen ved Hjarnø Hage, som er en del af kompensationsforanstaltning for havbrugsprojektet, ligger i Natura 2000 område nr. 56 Horsens Fjord og havet øst for Endelave af Kystdirektoratet. Tangkulturen blev vurderet af Kystdirektoratet i form af en screening, i forhold til Natura 2000 området og det blev konkluderet, at projektet ikke kan formodes at påvirke udpegningsgrundlaget for natura 2000 området, hvorfor der ikke er behov for udarbejdelse af en konsekvensvurdering. Dog, det er et vilkår for tilladelsen, at der skal foretages målinger der kan belyse om anlægget har skyggeeffekt på bundvegetation i området, der kan underbygge denne vurdering. Såfremt disse feltmålinger ikke klart kan afvise, at der sker negative påvirkninger på området, vil den tidsbegrænset tilladelsen ikke kunne forlænges ud over den første gyldighedsperiode som går frem til september 2016.



Figur 5.1 Kort fra Regionplan for Vejle Amt. Kortet angiver særligt værdifulde havområder som mørkeblå, og områder, der ikke klassificeres som særligt værdifulde som lyseblå. Det bemærkes at de ansøgte områder til produktion af regnbueørred og blåmuslinger ikke er lokaliseret i et særligt værdifuldt havområde, og derfor ikke er i konflikt med de opstillede retningslinjer for naturområder på havet i Regionplanen.

Regionplanen opstiller en målsætning for miljøtilstanden i kystvandende: 'Kystvandene skal igen bringes i en sund økologisk balance og udledningen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer skal reduceres'.

Regionplanen opstiller følgende retningslinjer for etablering af havbrug: 'Havbrug eller saltvandsbaserede indpumpningsanlæg kan etableres eller udvides, hvor en konkret vurdering viser, at produktionen alene, eventuelt i kombination med andre kilder, kan foregå, så omgivelserne ikke belastes på en måde, som er uforenelig med hensynet til det pågældende vandområdes kvalitetsmålsætning, og ikke bidrager til en generel forringelse af tilstanden af det pågældende vandområde eller de tilstødende vandområder.'

Regionplanen angiver, at kortbilaget til Fødevareministeriets Havbrugsrapport (2003) som udgangspunkt skal bruges ved nyetablering af havbrug. Et udsnit af kortmaterialet er vist på Figur 5.2, og det bemærkes at det ansøgte havbrug syd for Endelave er lokaliseret i område klassificeret som egnet til havbrug (område med blå farve), og dermed både opfylder krav til produktions-tekniske parametre og i forhold til anden anvendelse af området, herunder naturbeskyttelse.



Figur 5.2 Uddrag af Havbrugudvalgets kortmateriale (Ministeriet for fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2003). Den blå farve indikerer, at der ikke er produktionstekniske forhold, eller andre anvendelser, herunder naturbeskyttelse, der er i konflikt med etablering af havbrug. Det bemærkes at en placering af et havbrug syd for Endelave ikke er i konflikt med klassificeringen.



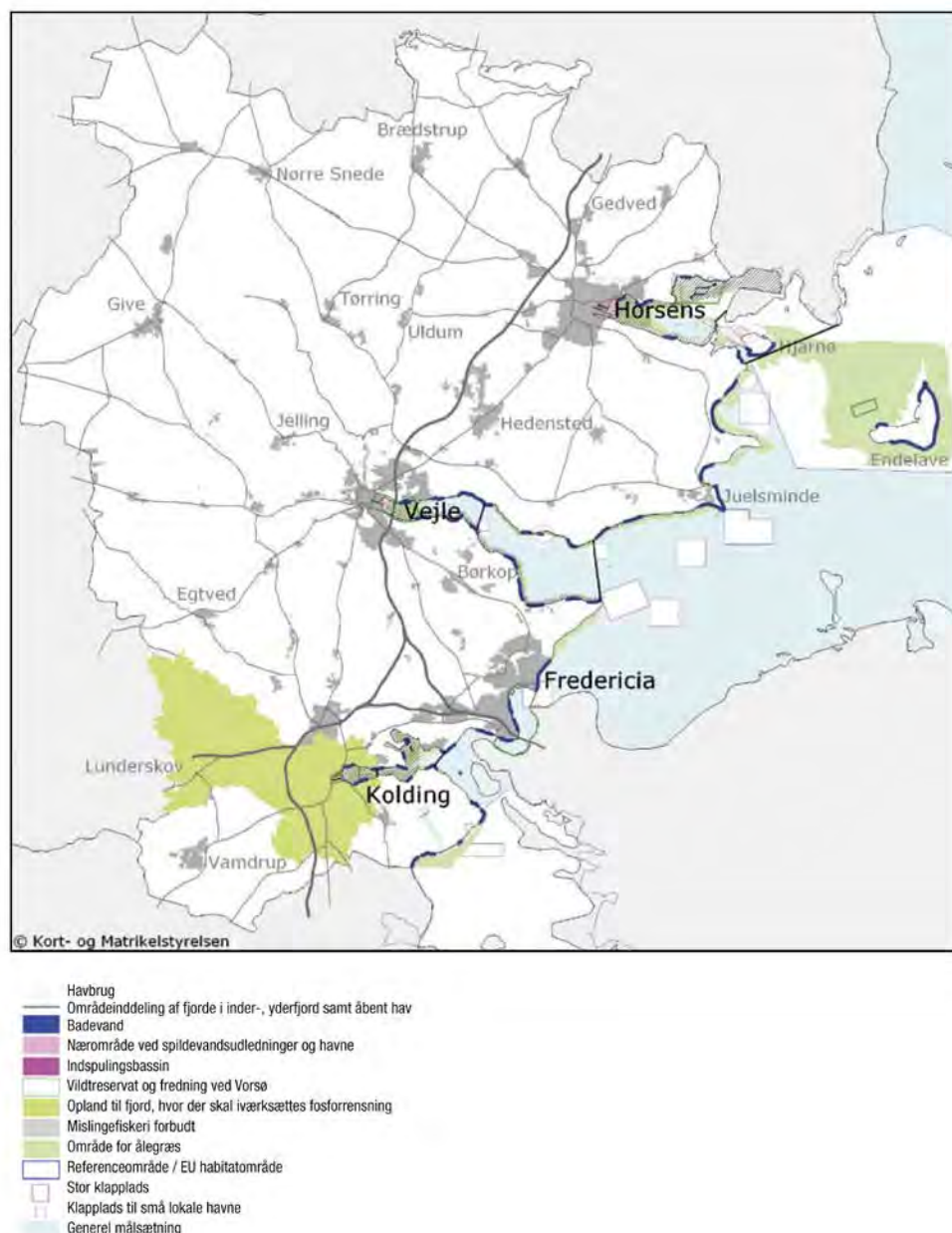
Figur 5.3 Oversigt over beskyttede fjorde jvf. Bekendtgørelse om etablering og drift af havbrug.

På Havbrugsudvalgets kort ses, at lokaliseringen af de tre muslingeopdræt i As Vig er i områder, der er klassificeret som værende i konflikt med anden anvendelse. Området er udlagt som fjordområde beskyttet mod havbrug (Figur

5.3), jvf. bekendtgørelse om etablering og drift af havbrug (BEK nr. 122 af 01/03/1991). Det skal bemærkes, at muslingeopdræt ikke er i konflikt med denne bekendtgørelse idet muslingeopdræt ikke indebærer fodring (Bekendtgørelse § 1. *Etablering og drift af havbrug må kun finde sted med Fiskeriministeriets tilladelse. Ved »havbrug« forstår opdrætsanlæg bestående af netbure, trådkasser eller lignende, placeret i marine vandområder, og hvis drift forudsætter anvendelse af foder.*)

Regionplanen opstiller målsætning for miljøtilstand i kystvandende: *'Kystvandene skal igen bringes i en sund økologisk balance og udledningen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer skal reduceres'.*

Det ansøgte havbrug er lokaliseret i område, hvor der er opstillet en generel målsætning (Figur 5.4). En generel målsætning indebærer krav til koncentration af planteplankton, sigtdybde, dybdegrænse for ålegræs. Iltforhold og bundfaunaindex. Disse forhold er præsenteret i afsnit 6. og effekt af etablering og drift af den ansøgte akvakulturfacilitet vurderes i afsnit 7.



Figur 5.4 Målsætning for kystvande i Regionplan for Vejle Amt.

5.2 Vandrammedirektivet og Vandplan for Horsens Fjord

EU's Vandrammedirektiv blev vedtaget i 2000. Direktivet fastlægger bindende rammer for vandplanlægningen i EU. Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning ved miljømålsloven "Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder, nr. 932 af 24. september 2009". Det planlagte havbrug ligger inden for grænserne for hovedvandopland Horsens Fjord 1.9, se Figur 5.5.



Figur 5.5. Havbrugets placering (lysegrøn firkant syd for Endelave) i forhold til hovedvandopland Horsens Fjord 1.9, som er delt op i Horsens inderfjord, Horsens yderfjord samt Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord.

Vandplanen for Hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord er udarbejdet efter bestemmelserne i miljømålsloven, som lovmæssigt implementerer EU's vandrammedirektiv (direktiv nr. 2000/60/EF af 23. oktober 2000) i Danmark.

Vandplanen skal ifølge lovgivningen sikre, at vandløb, søer, kystvande og grundvandsforekomster i udgangspunktet opfylder miljømålet "god tilstand" inden udgangen af 2015. Endvidere skal det sikres, at eventuelle forringelser af tilstanden for vandområderne forebygges. Vandplan er i høring og således ikke juridisk gældende.

5.2.1 Hovedvandopland og miljømål for kystvande Horsens Fjord

Hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord har et areal på ca. 791 km².

Området strækker sig fra Juelsminde i syd til Norsminde i nord og omfatter en stor del af Bjerre Halvøen, oplandet til Horsens Fjord og oplandet til Norsminde Fjord. Mod øst afgrænses området af kyststrækningerne ud mod det nordlige Lillebælt og Kattegat, hvor øerne Endelave og Tunø ligger.

Hovedvandopland 1.9. Horsens Fjord omfatter 506 km målsatte vandløb og 6 specifikt målsatte søer. Kystvandene i området omfatter det nordlige Bælthav udfor Juelsminde, farvandet omkring Endelave og Tunø, Horsens Fjord, farvandet syd for Århus Bugt og udfor Gylling Næs samt Norsminde Fjord.

Miljømålet for de marine vandområder i hovedvandopland Horsens Fjord er "god økologisk tilstand".

I forhold til Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand (BEK 1433/2009) skal der opstilles en række miljømål for kvalitetselementer til klassifikation af økologisk tilstand for kystvande (Tabel 4 i bekendtgørelse). Disse kvalitetselementer omfatter både biologiske, hydromorfologiske, kemiske/fysiske og specifikke forurenende stoffer. Miljømålet omfatter både den økologiske og kemiske tilstand. Den økologiske tilstand gælder ud til 1-sømilgrænsen uden for basislinjen, mens den kemiske tilstand gælder ud til 12-sømilgrænsen.

Miljømålet for den økologiske tilstand i vandplanen for første planperiode er alene fastsat ud fra dybdegrænsen for udbredelsen af ålegræs, se Tabel 4.1. I miljømålet for den kemiske tilstand indgår miljøkvalitetskrav for visse miljøfarlige forurenende stoffer.

De øvrige biologiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer, f.eks. niveauet af kvælstofindhold samt kvælstofbelastning af vandområdet, indgår ikke i den egentlige tilstandsvurdering. Disse parametre kan dog indgå som støtteparametre i en supplerende tilstandsvurdering, der alene indikerer, om der er målopfyldelse, i tilfælde af, at datagrundlaget for dybdegrænsen af ålegræs ikke er tilstrækkeligt.

Miljømålet for kemisk tilstand vurderes alene ud fra vandrammedirektivets prioriterede stoffer samt for stoffer, der er fastsat miljøkvalitetskrav for på fællesskabsniveau (de tidligere Liste 1-stoffer).

Grænsen mellem god og moderat økologisk tilstand for kystvande i hovedvandopland Horsens Fjord er fastlagt med udgangspunkt i EU's interkalibrering af historiske dybdegrænser for ålegræsset; grænsen beregnes ud fra en EQR på 0,74, se Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Miljømål for økologisk tilstand i kystvandene. Miljømålene er angivet ved minimum dybdegrænsen for hovedudbredelse af ålegræs i meter samt som EQR (økologisk kvalitetsratio). EQR udtrykker, hvor langt områdets tilstand er fra den viste referencetilstand, hvor EQR=1, og hvor den dårligste tilstand er EQR=0; målopfyldelse opnås således her ved en EQR på mindst 0,74. 1) Referencetilstanden/miljømålet for ålegræsdybden overstiger af beregningstekniske årsager dybden i området; det betyder, at ålegræs skal kunne vokse i hele dybden (Naturstyrelsen 2011).

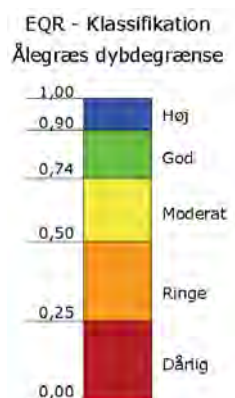
Vandområder	Reference-tilstand	Nuværende tilstand			Miljømål		
	Ålegræs dybdegrænse	Ålegræs dybdegrænse		Økologisk tilstand	Ålegræs dybdegrænse		Økologiske tilstand
	Meter	Meter	EQR		Meter	EQR	
Horsens Inderfjord	8,6	1,3	0,15	Dårlig	6,4	0,74	God
Horsens Yderfjord	11,5	2,3	0,2	Dårlig	8,5	0,74	God
Endelave og Kystvandet fra Norsminde Fjord	12,2	4,3	0,35	Ringe	9,0	0,74	God

Der er i vandplanen ikke fastsat strengere miljømål for kystvandene end "god", da ingen af kystvandene i hovedvandoplandet i dag udviser en tilstand, der berettiger til at fastsætte miljømålet "høj tilstand". I relation til Natura-2000 områder er der ikke et dokumenteret grundlag for at kunne skærpe kravene til en højere tilstand end "god".

Økologisk tilstand, nuværende forhold

Den økologiske tilstand i kystområderne er i vandplanen overvejende baseret på en vurdering af dybdeudbredelsen af ålegræs, som afspejler den generelle vandkvalitet i kystområderne. Ålegræs reagerer negativt på dårlige lysforhold, der i kystvandene hovedsageligt opstår ved høje belastninger af næringsstoffer og deraf følgende forøget vækst af plankton og énårige makroalger.

Klassifikationen og tilstandsvurderingen er baseret på den dybdeudbredelse der, specifikt for det enkelte kystområde, svarer til de forskellige tilstandsklasser. Sammen med tilstandsklassen beskrives tilstanden ved EQR (økologisk kvalitetsratio), som udtrykker forholdet mellem den målte tilstand og referencetilstanden (Figur 5.6).



Figur 5.6. Tilstandsklasser for vandområder mht. ålegræs dybdegrænse. De viste EQR-værdier adskiller tilstandsklasserne.

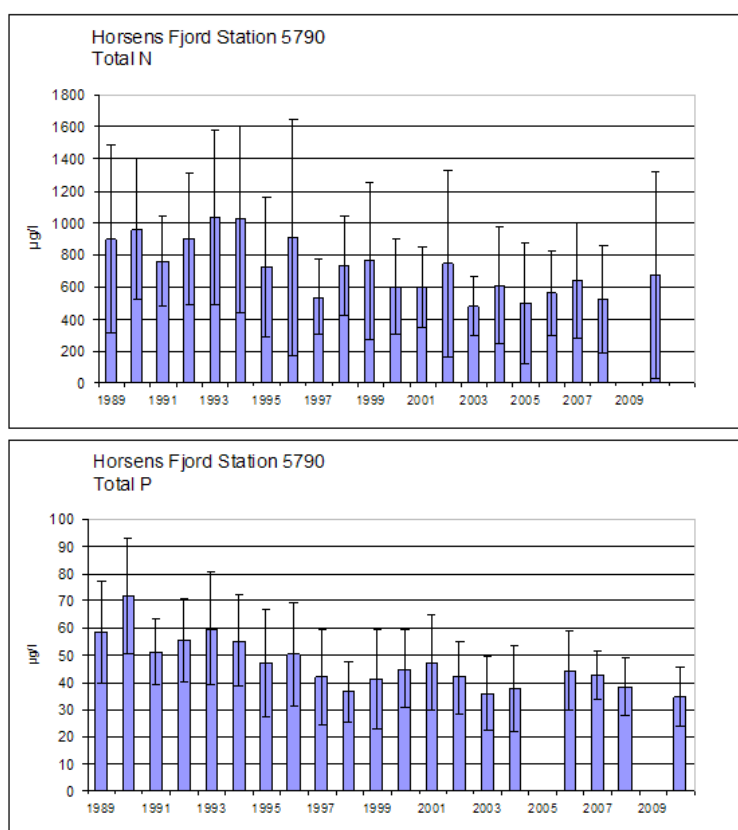
Der er for danske kystfarvande opstillet målsætning om opnåelse af "God økologisk tilstand". Ingen områder opfylder dog denne målsætning i dag.

Miljømål

Grænsen mellem tilstandsklasserne for ålegræssets dybdeudbredelse er vist i Tabel 5.6 for vandområderne i Hovedvandopland Horsens Fjord. Disse grænser tager udgangspunkt i historiske data for ålegræsforekomsterne (referenceforhold). For områder, hvor et sådant datagrundlag ikke eksisterer, er der alternativt brugt en klassifikation gældende for tilstødende områder; en klassifikation der er generel for den pågældende kystvandstype på landsplan, eller andre tilgange. I Hovedvandopland Horsens Fjord er miljømålet opfyldt, når vandområderne opnår mindst "god" tilstand, se Tabel 5.1, svarende til EQR på mindst 0,74, se Figur 5.6.

Trods miljøforbedringer, har miljøtilstanden i vandområderne generelt ikke ændret sig tilstrækkeligt i gunstig retning, og det er nødvendigt yderligere at reducere påvirkningen fra næringsstoffer, herunder især kvælstof som er af betydning i alle 3 vandområder som hører til hovedvandopland 1.9. Belastnin-

gen med fosfor er af størst betydning i de indre dele af Horsens Fjord og primært i forårsperioden, mens fosfor ikke eller meget sjældent alene er begrænsende i den ydre del af vandområdet som strækker sig ud til Endelave (Figur 5.7). Der er således ingen af vandområderne, hverken åbne eller lukkede, der har opnået en "god" økologisk tilstand mht. de biologiske kvalitetselementer, vurderet ud fra den nuværende tilstand af dybdegrænse af ålegræs. I de klassificerbare områder vurderes tilstanden således at være "ringe" i vandområdet Endelave og Kystvandet fra Norsminde Fjord mens den vurderes til at være eller dårlig i de to vandområder inde i selve Horsens Fjord. Idet ikke-klassificerbare område, Norsminde Fjord, vurderes forholdene ikke at understøtte målopfylde.



Figur 5.7 Koncentrationer af total-N og total-P opgjort som årsmiddelværdier, 1989- 2010, for Horsens Inderfjord.

Tabel 5.2. indeholder, foruden den nuværende og fremskrevne kvælstofbelastning (baseline 2015), en behovsbetinget fordeling af den landsdækkende kvælstofindsats i første planperiode omfattende en reduktionsindsats på ca. 9.000 tons kvælstof. For yderligere oplysninger om miljømål og opfyldelse af vandområde og hovedopland 1.9, se Vandmiljøplan 2010-2015 Horsens Fjord – Hovedvandopland 1.9.

Tabel 5.2. Nuværende og fremskrevne kvælstofbelastning samt kvælstofindsats for kystvandene i Hovedvandopland Horsens Fjord. i.b.: ikke bestemt. 1) Hele fjorden – Indre og ydre del. 2) Det indgår her, at den atmosfæriske deposition er uforandret, svarende til den nuværende situation. På landsplan er der dog sket en mindre reduktion fra perioden 2005-2006 til 2007-2009. Denne og evt. kommende reduktioner vil blive medtaget ved fremtidige vurderinger af indsatsbehov. 3) Krav til indsats er svarende til ca. 9.000 tons kvælstof på landsplan fordelt til de enkelte vandområder med udgangspunkt i det opgjorte kvælstofindsatsbehov og tilhørende usikkerhedsvurderinger.

Marine Vandområder		Horsens Fjord ¹⁾	Norsminde Fjord	Endelave og Kystvandet fra Norsminde Fjord	Hele Hovedvandoplandet
Forventet målopfyldelse 2015 (baseline)					
Økologiske miljømål		nej	Nej	nej	nej
Nuværende kvælstofpåvirkning 2005-2009					
Land	ton N/år kg N/ha/år	983 19,0	130 11,9	366 21,9	1479 18,6
Atmosphere	Ton N /år	94	2	i.b.	i.b.
Fremskrevne kvælstofpåvirkning (Baseline2015)					
Land	ton N/år kg N/ha/år	963 18,6	126 11,6	358 21,5	1447 18,2
Atmosphere	ton N/år	94	2	i.b.	i.b.
Krav til supplerende indsats i første planperiode 2) 3)					
Land	ton N/år kg N/ha/år	115,6 0,2	31,1 0,3	30,5 0,2	176,9 0,2

Den største indsats i hovedvandoplandet skal foretages i oplandet til selve Horsens Fjord (115,6 tons).

5.3 Skaldyrvande

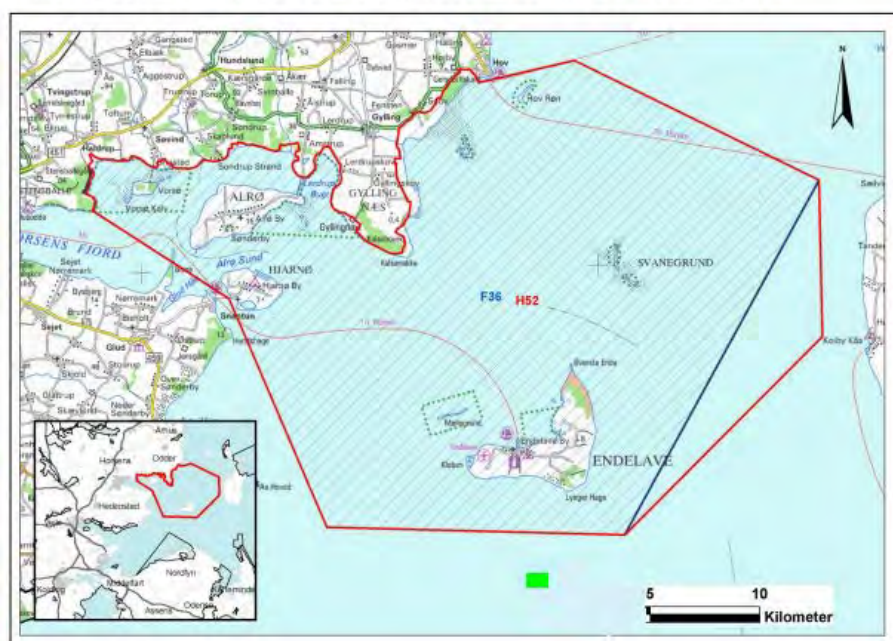
Miljømålsloven (oktober 2010) fastslår, at der for "hvert vanddistrikt udpeges områder, som kræver beskyttelse eller forbedring for at gøre det muligt for skaldyr (bløddyr af muslingeklassen og snegleklassen) at leve og vokse deri, med henblik på at skaldyr, der fiskes i områderne, umiddelbart kan anvendes til konsum". I lovgivningen fastsættes kvalitetskrav til områderne, som kan være påvirket af eksempelvis udledninger af forurenende stoffer. Dette gælder bl.a. miljøfremmede stoffer, fækale coliforme bakterier, og stoffer der i øvrigt kan påvirke skaldyrenes smag og kvalitet.

5.4 Internationale beskyttelsesinteresser / Natura 2000

Det planlagte havbrug ligger ca. 1,3 km syd for Natura 2000 område nr. 56 "Horsens Fjord, havet øst Endelave". Natura 2000 området består af habitat-område H52 "Horsens Fjord, havet øst Endelave" og fuglebeskyttelsesområde F36 "Horsens Fjord og Endelave" samt Ramsarområde R13 "Horsens Fjord og Endelave". Ramsarområde R13 er sammenfaldende med Fuglebeskyttelsesområde F36.

Der er udarbejdet en Natura 2000-plan for området. Planen skal sikre en gunstig bevaringsstatus for områdets udpegede arter og naturtyper. I planen er området og truslerne mod de udpegede arter og naturtyper beskrevet, ligesom der er fastlagt målsætninger og indsatser for disse.

Bilag 1. Kort over Natura 2000-områdets placering og afgrænsning



Copyright © Kort- og Matrikelstyrelsen

Figur 5.8. Natura 2000 område nr. 56 afgrænsning. Natura 2000 området består af Habitatområde H52 (rød afgrænsning) og fuglebeskyttelsesområde F36 (blå skraveret). Den planlagte placering af havbrugsområde 1,3 km syd for afgrænsning til Natura 2000-området og syd for Endelave er markeret med grøn farve.

EU habitatdirektivet

I Danmark er der udpeget 254 habitatområder. Habitatområder er udpeget med det formål at beskytte naturtyper og arter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. Disse arter og naturtyper udgør områdets udpegningsgrundlag. Naturtyperne findes på direktivets bilag I, mens dyrearter og plantearter fremgår af direktivets bilag II. De såkaldte bilag II arter kræver så streng beskyttelse, at medlemslandene skal udpege særlige habitatområder, hvor der skal tages specielle hensyn til disse arter, og hvor der ikke må foretages indgreb, der forringer arternes udbredelse eller leveforhold. Fuglearter er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet.

5.4.1 Bilag IV arter

En række dyre- og plantearter, herunder marsvin, er endvidere omfattet af habitatdirektivets artikel 12, der medfører streng beskyttelse, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Disse arter af fællesskabsbetydning er opført i direktivets bilag IV.

Medlemslandene skal træffe foranstaltninger, der sikrer de nævnte arters naturlige udbredelsesområde. Dyrene må f.eks. ikke fanges ind, deres æg ikke indsamles og deres yngle- og rasteområder må ikke ødelægges.

5.4.2 EF fuglebeskyttelsesdirektivet

EF-fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409) har til formål at beskytte og forbedre vilkårene for vilde fuglearter i EU. Der er således oprettet en række fuglebeskyttelsesområder, hvor der blandt andet er begrænsninger med hensyn til forstyrrende færdsel.

5.4.3 Ramsarkonventionen

Ramsarområder er vådområder af international betydning som levested for vandfugle. Områderne er fastlagt ved en international konvention (Ramsarkonventionen). Konventionen er opkaldt efter byen Ramsar i Iran, hvor konventionen blev vedtaget i 1971. De danske Ramsarområder er sammenfaldende med fuglebeskyttelsesområderne.

5.5 VVM og lovgivning

5.5.1 VVM-bekendtgørelse for havbrug beliggende længere end 1 sømil fra kysten

En realisering af havbrugsprojektet kræver en VVM-tilladelse, og i henhold til bekendtgørelse nr. 382 af 25/04/2012 om vurdering af virkninger på miljøet (VVM) af havbrug beliggende længere end 1 sømil fra kysten, skal Miljøstyrelsen meddele den ansvarlige for havbrugsprojektet en afgørelse efter § 6, stk. 5, jf. § 49, stk. 1, i lov om beskyttelse af Havmiljøet.

5.5.2 Miljøbeskyttelsesloven

Etablering af et nyt havbrug kræver endvidere en miljøgodkendelse i medfør af miljøbeskyttelseslovens kapitel 5. Havbrug er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens bilag 2, pkt. I 205: "Havbrug, dvs. opdrætsanlæg bestående af netbure, trådkasser eller lignende placeret i marine områder, og hvis drift forudsætter anvendelse af foder".

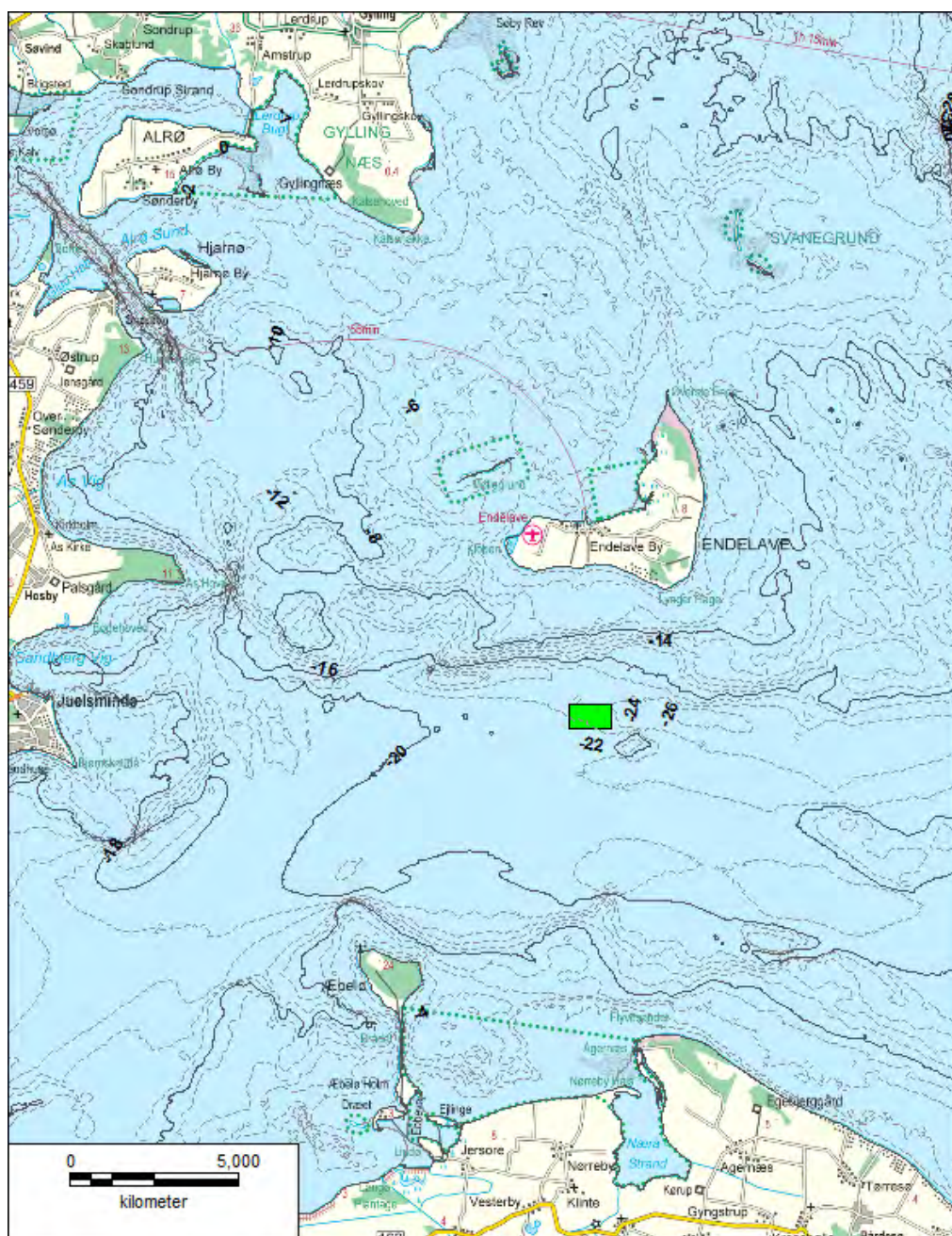
5.5.3 Museumsloven

Moesgaard Museum er blevet kontaktet og Museet vurderer ikke at der er forhold i området, hvor der er planlagt havbrug, der kræver beskyttelse i forhold til museumsloven.

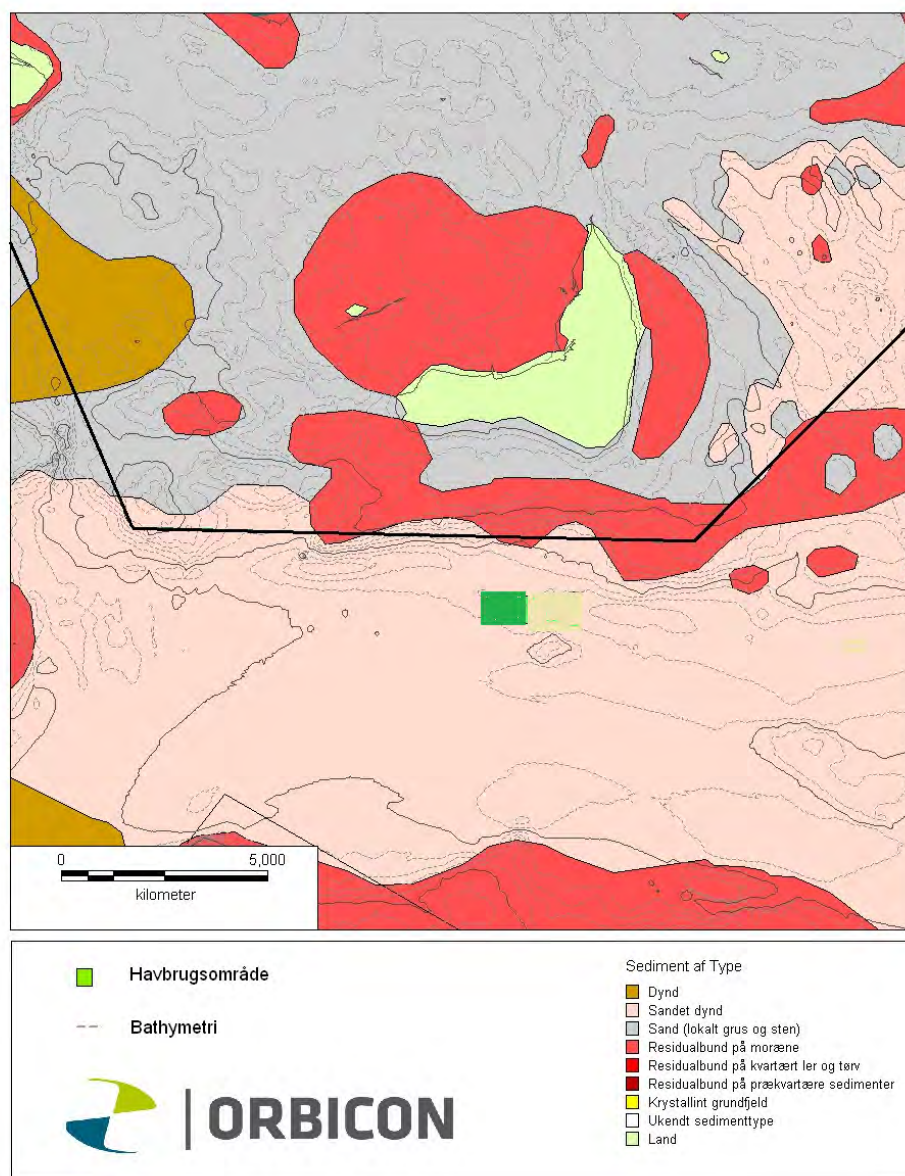
6 Eksisterende forhold

6.1 Geologiske- og havbundsforhold

De geologiske forhold i projektområdet er karakteristiske for moræne "landskaber" dannet i forbindelse med og efter sidste istid, med stejle "skrænter" ned mod dybere "dalområder", Figur 6.1-6.2. Havbundsforholdene omkring havbrugsområdet omfatter derfor både områder med skrænter med hård bund, nord for det planlagte havbrug, samt på det dybere vand, områder med aflejringer af sand og dynd, hvor sedimentet varierer overordnet med dybden og strømforholdene ved bunden.



Figur 6.1 Dybdeforhold omkring Endelave og i projektområdet. I havbrugsområdet varierer dybden mellem 22-26 m.



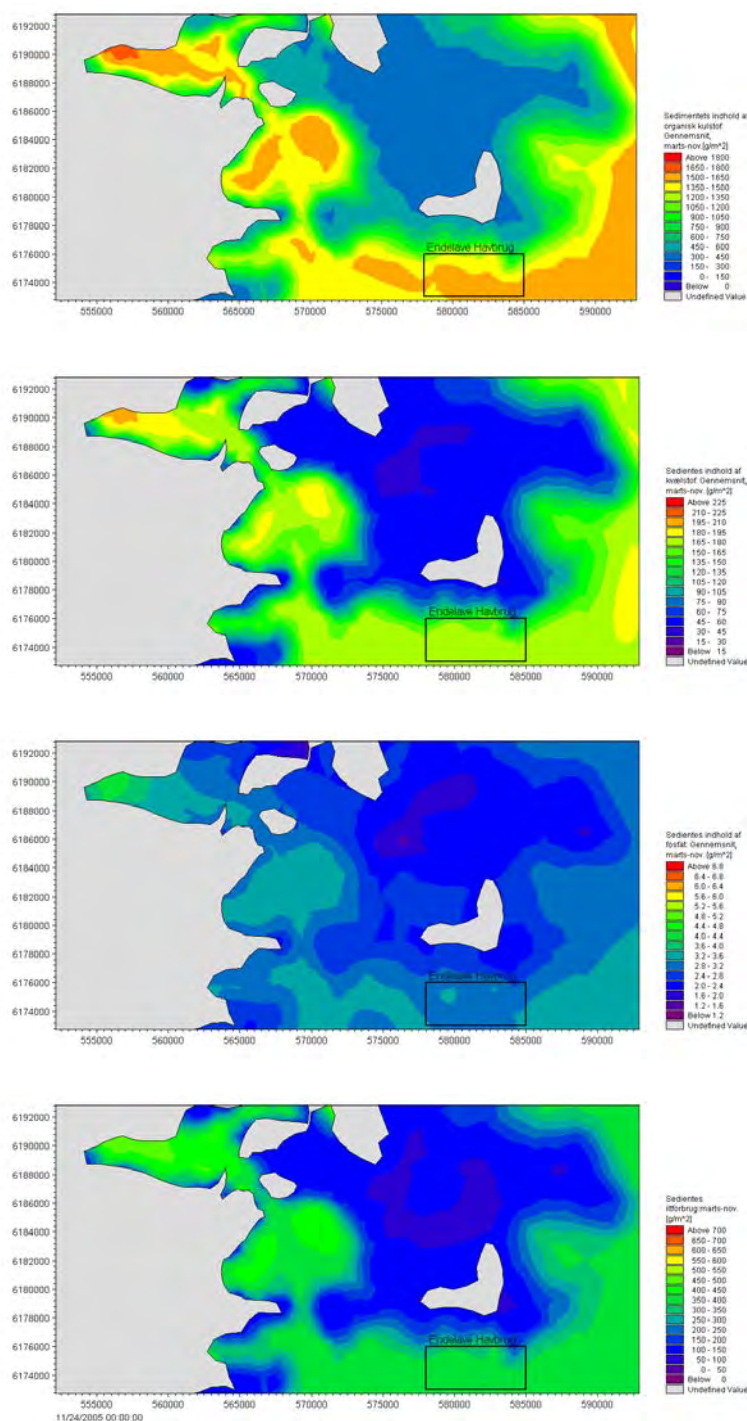
Figur 6.2 Bundforhold i havbrugsområdet ved Endelave (Geus 2006.)

6.1.1 Sedimentkemi

Baseline forholdene for sedimentets indhold af organisk kulstof, kvælstof, fosfat samt sedimentets iltforbrug for perioden marts-november er vist i Figur 6.3. De højeste koncentrationer af organisk kulstof, uorganisk fosfor og uorganisk kvælstof findes inde i selve Horsens Fjord, tættest på kilderne til den kystnære belastning, såsom tilførsler af næringsstoffer fra land med ferskvand og havneaktiviteter. Uden for selve fjorden ses der stigende koncentrationer med stigende dybder, hvilket afspejler sedimentationsforhold og ikke mindst resuspensions-forholdene i området.

Sedimentets beregnede baseline iltforbrug for perioden marts-november, vist i Figur 6.3., afspejler primært den naturlige variation i sedimentets organiske indhold og i mindre udstrækning den ekstra tilførsel (sedimentation), som er sket gennem året. Det skal bemærkes, at modelleringen er baseret på ét års

havbrugsdrift, og at der kan forventes et højere steady-state niveau ved flere års drift.



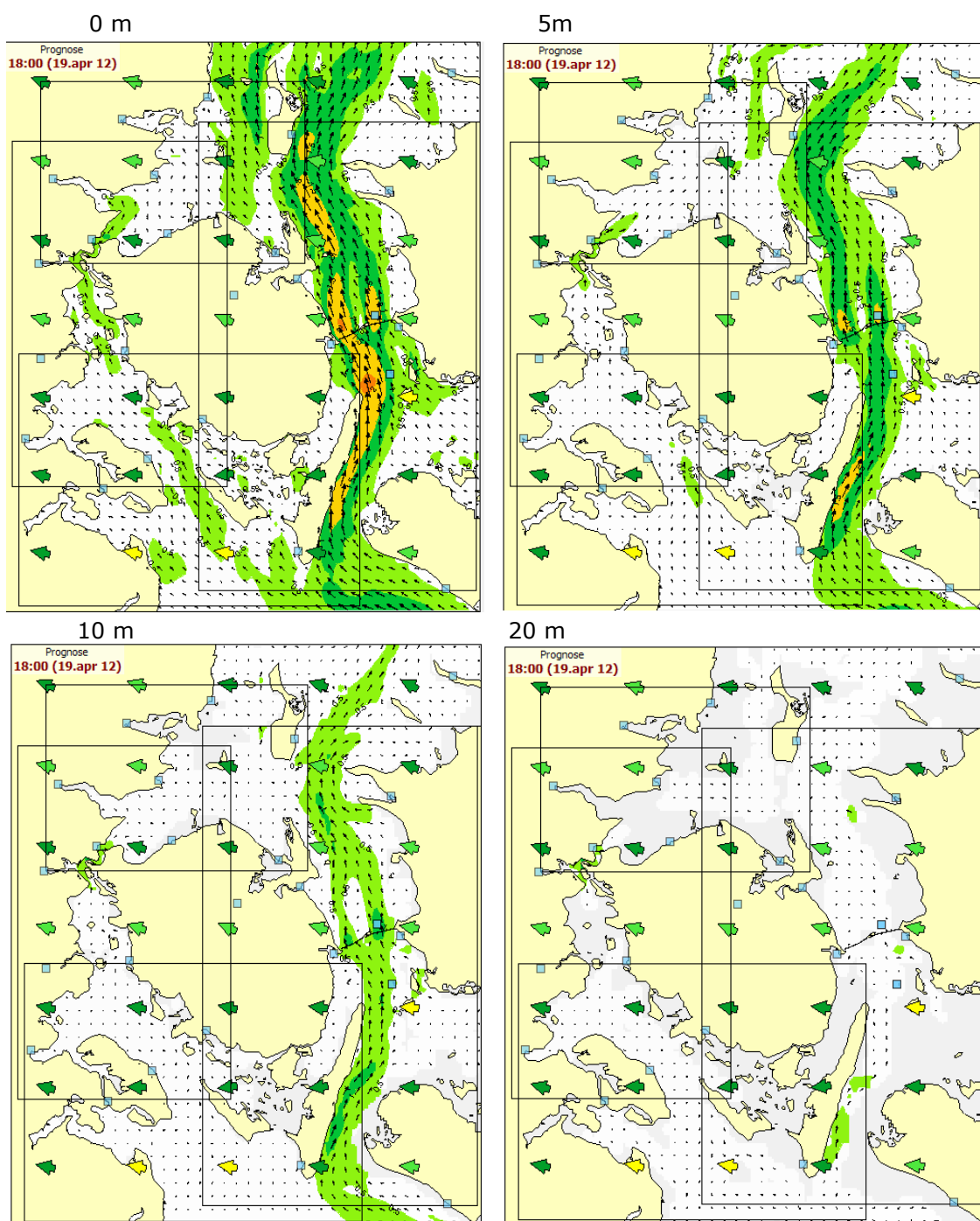
Figur 6.3. Beregnede baseline koncentrationerne af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimentet samt sedimentets iltforbrug i og omkring projektområdet ved Endelave. Firkanten "Endelave Havbrug" angiver området hvor Endelave Havbrug ønskes placeret.

6.2 Hydrografiske forhold

6.2.1 Strømforhold

Projektområdet ved Endelave ligger i det sydlige Kattegat, umiddelbart nord for Fyn og Lillebælt. Kattegat er hydrografisk grænseområde mellem Østersøen/Bælthavet mod syd og Skagerrak mod nord. De hydrografiske forhold i projektområdet er bestemt af forholdene i Kattegat/Lillebælt/Storebælt, som i høj grad er kontrolleret af udstrømning af brakvand (12-18 ‰) fra Østersøen og indstrømning af højsalint "atlantisk" vand fra Skagerrak (30-34 ‰) samt de lokale vindforhold og afstrømninger til området.

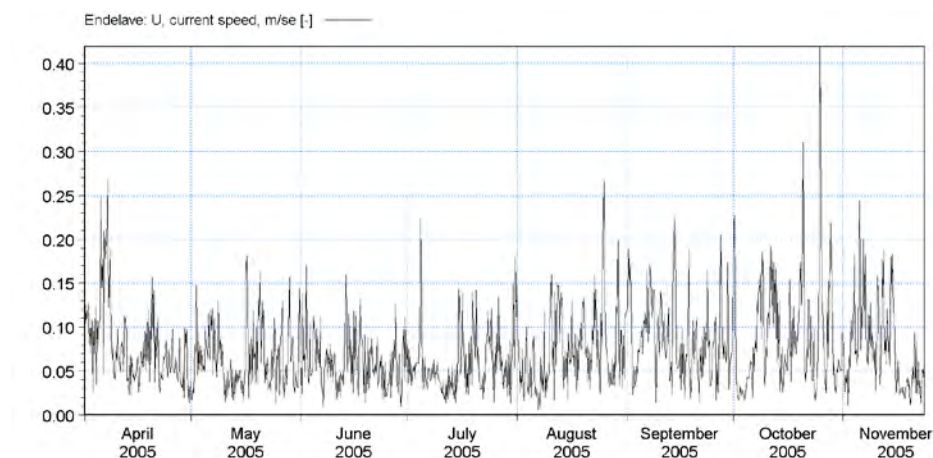
Nettostrømmen i Kattegat er nordgående pga. den markante overfladeudstrømning af brakt vand fra Østersøen. Den markante udstrømning fra Østersøen er årsag til, at der ikke generelt registreres markante syd-vestgående kompenserende bundstrømme. I forbindelse med kraftig vestenvind og en resulterende "up-welling" kan der dog trækkes bundvand fra Kattegat ind og op på den jyske østkyst og ind i de østjyske fjorde, inkl. Horsens Fjord.



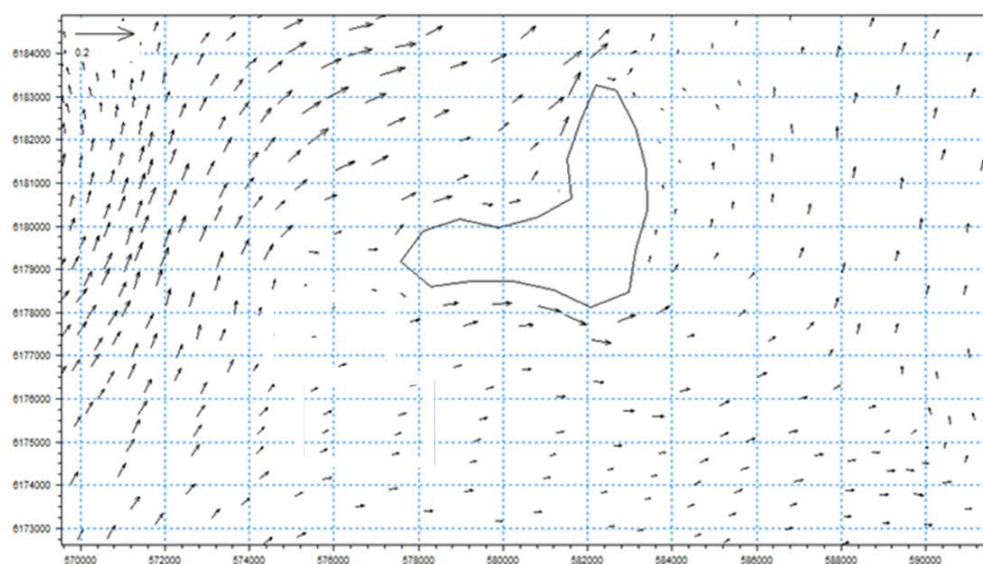
Figur 6.4. Modelberegnete strømretninger og hastigheder i Storebælt og Lillebælt regionen i forskellige dybder ved østenvind i april 2012 – kilde: Farvandsvæsnet <http://ifm.frv.dk/>

Detaljeret modellering af forholdene på projektlokaliteten har vist, at nettostrømmen i projektområdet er nordøst-gående. Ifølge den koblede hydrodynamisk-biologiske model, opsat for det sydvestlige Kattegat (DHI, 2011), er den daglige strømhastighed i projektområdet beregnet til mellem 0,02 m og 0,45 m/s (Figur 6.5), og midlet over perioden, 1. april – 30. november, er

strømmen ('residualstrømmen') nordøst-gående med en gennemsnitlig hastighed på 0,04 m/s (Figur 6.6).



Figur 6.5. Strømhastighed (m/s) i overfladelaget (0-3 m) ved det planlagte havbrug i løbet af produktionsperioden. Året 2005 er anvendt, fordi dette er året, hvor de meteorologiske forhold bedst udtrykker gennemsnittet for perioden 2000-2008.

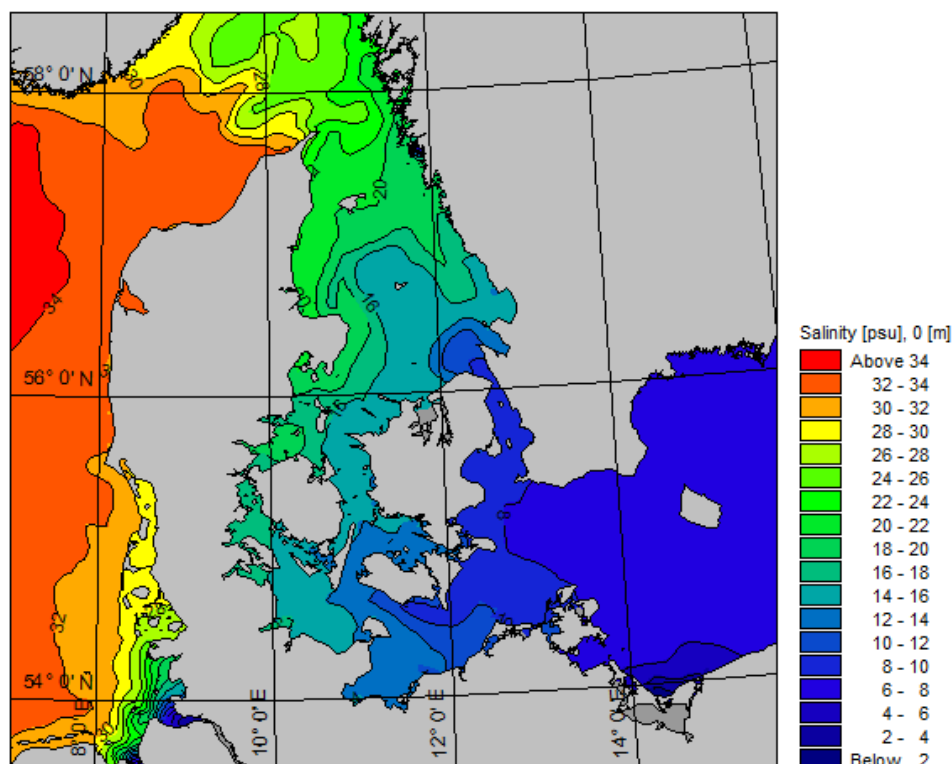


Figur 6.6. Residualstrøm (retning og hastighed) omkring Endelave i perioden 1. april – 30. november 2005. Længden af pil øverst tv. angiver en hastighed på 0,2 m/s. (DHI, 2011).

6.2.2 Saltholdighed

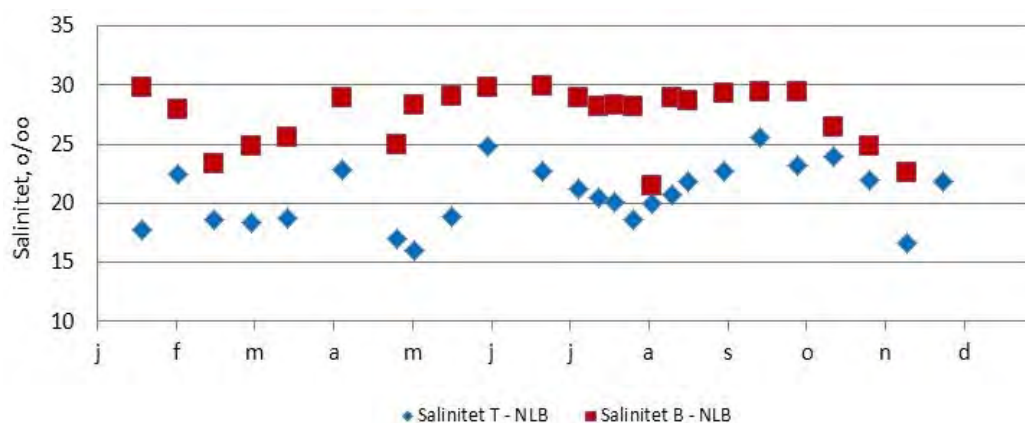
Kattegat, inkl. Lillebæltregionen, kan overordnet betragtes som den ydre del af det estuarie, som forbinder Nordsøen/Skagerrak og Østersøen. Det udstrømmende vand fra Østersøen/Bælthavet har en saltholdighed på 12-18 ‰ og dermed en relativt lav vægtfylde, mens det indstrømmende vand fra Skagerrak har en saltholdighed på 30-34‰ og derfor er tungere end overfladevandet, Figur 6.7-6.8. Disse forhold medfører generelt en markant lagdeling af vandmassen i Kattegat og i Bælterne.

I projektområdet umiddelbart nord for Lillebælt varierer saltholdigheden i overfladevandet typisk mellem 18-24‰, mens bundvandets saltholdighed er markant højere. Dette medfører, at der typisk er markant lagdeling i området og specielt i sommerperioden hvor temperaturforskelle mellem overflade og bundvand forstærker lagdelingen, Figur 6.7 og Figur 6.8.



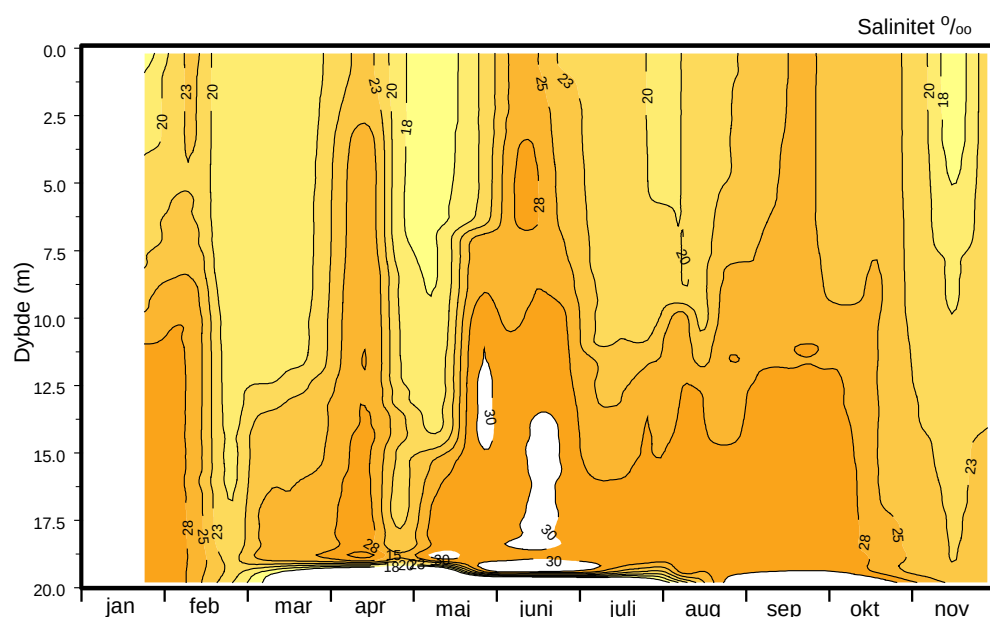
04-08-2011 12:00:00

Figur 6.7. Fordeling af overfladesalinitet (modelleret) i danske farvande i august 2011. Fra DHI/Orbicon <http://havbrug.algevarsling.dk/>.



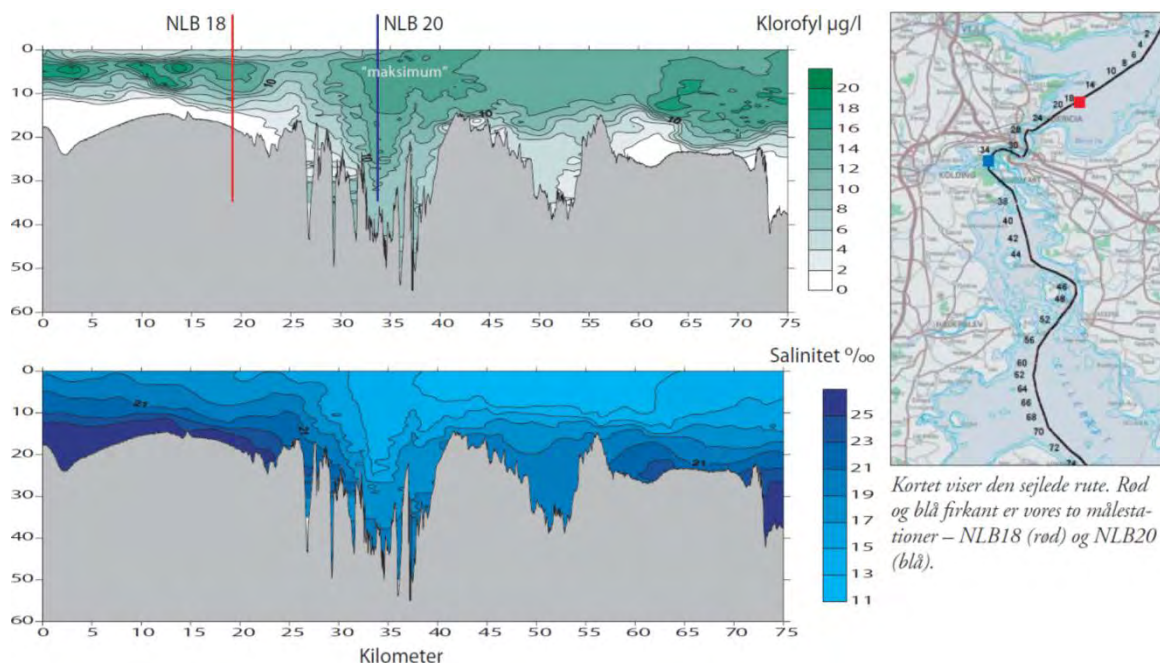
Figur 6.8. Salinitet i overflade (T)- og bundvand (B) på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.

De hydrografiske forhold umiddelbart nord for Lillebælt er påvirket af mødet med vandet, der har passeret Lillebælt, og som undervejs gennem Lillebælt er blevet mere eller mindre fuldt opblandet, med de lagdelte vandmasser i området nord for Fyn, Figur 6.9 og Figur 6.10.



Figur 6.9. Udviklingen i saltholdigheden af overflade og bundvand på station NLB i det nordlige Lillebælt i 2011, data fra Naturstyrelsen 2012.

Nord for Fyn er saliniteten i overfladevandet næsten altid højere end i overfladevandet i det sydlige Lillebælt.

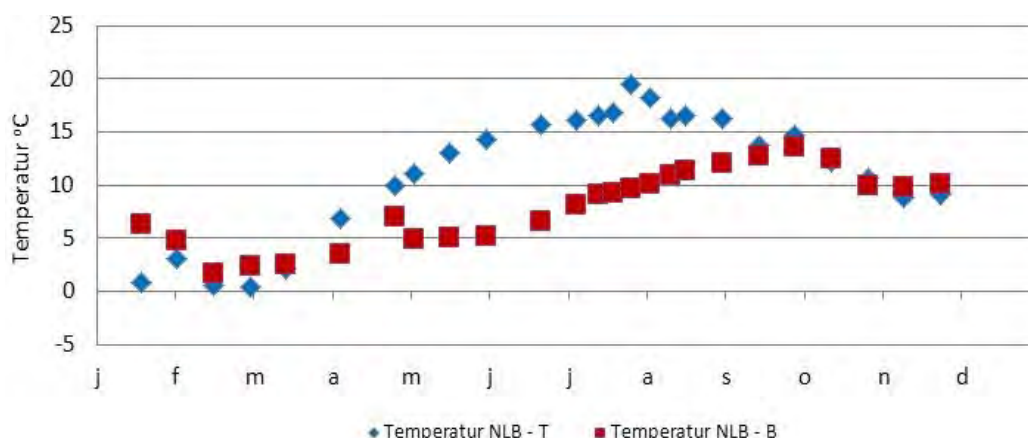


Figur 6.10. Karakteristisk fordeling af salinitet og planktonalger (klorofyl a) i vandmasserne i Lillebæltregionen (Lund-Hansen et al., 2005).

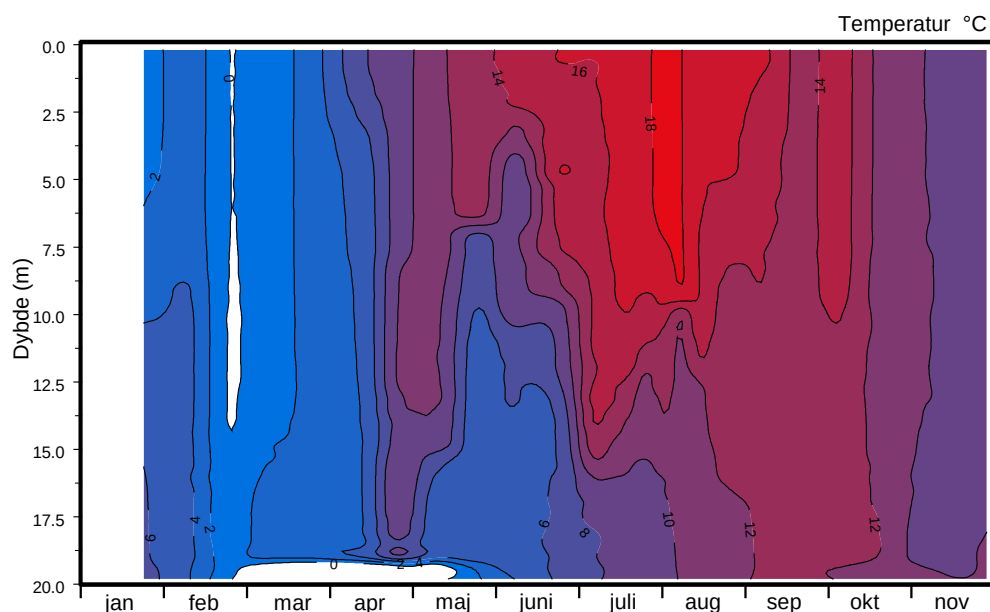
6.2.3 Temperatur

Overfladetemperaturen i projektområdet varierer typisk mellem et par grader om vinteren og maksimale sommertemperaturer på ca. 20°C. Islag registreres i den kystnære del af projektområdet, men meget sjældent ved havbrugslokaliteten ved Endelave. I februar 2010 og 2011 blev der registreret islag i de kystnære områder, og temperaturer under 0°C i vandsøjlen ned til ca. 15 m dybde. I 2011 blev der efterfølgende registreret en "lomme" af det kolde vand lige over bunden helt frem til maj måned, Figur 6.11.

På grund af den markante salinitets-lagdeling er bundtemperaturerne markant lavere end overfladetemperaturen i sommerperioden, mens det er omvendt i dele af vinterperioden, hvor de højeste temperaturer registreres i bundvandet, Figur 6.12.

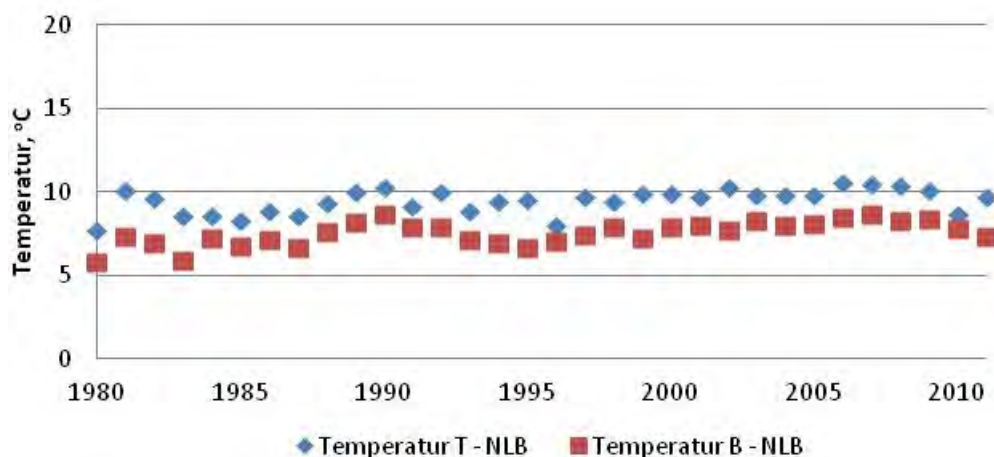


Figur 6.11. Temperatur i overflade (T)- og bundvand (B) på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.



Figur 6.12. Udviklingen i overflade og bundvandstemperaturen på station NLB i det nordlige Lillebælt, 2011. Data fra MST.

Langtidsudviklingen i temperaturen på stationen i det nordlige Lillebælt viser stort set konstante temperaturer, dog med en svag tendens til stigende temperaturer i perioden 1980-2011, Figur 6.13.



Figur 6.13. Udviklingen i temperaturen beregnet som årsgennemsnit i perioden 1980-2011 på station NLB i det nordlige Lillebælt. Data fra STOQ.

6.2.4 Iltforhold

Iltsvind ved bunden/i bundvandet kan optræde, når vandet er lagdelt i længe tid, og den ilt, der forbruges ved nedbrydning af organisk materiale i bundvandet, dermed ikke i tilstrækkelig grad tilføres fra overfladevandet pga. lagdelingen. I Danmark betegnes det som "iltsvind", når koncentrationen af ilt er under 4 mg/l. Betegnelserne "kraftigt iltsvind" og "totalt iltsvind" anvendes når koncentrationen af ilt er henholdsvis under 2 mg/l og ved 0 mg/l. I forbindelse med iltfrie forhold kan der ske en frigivelse af svovlbrinte fra bunden ("bundvending"). Svovlbrinten er dødeligt giftig for bunddyr og fisk og kan skade bundhæftet vegetation inkl. ålegræs.

Ved iltkoncentrationer tæt på 0 mg/l kan der opbygges lag af hvide svovlbakterier på bunden, det såkaldte "liglagen". Dette er et tydeligt tegn på, at iltforholdene ved bunden er kritisk lave. Ved vedvarende iltsvind vil liglagenet forsvinde, og bunden vil blive sortfarvet og fremstå som "død", samtidig med at der kan forekomme fri svovlbrinte i bundvandet og i de øverste dele af sedimentet.

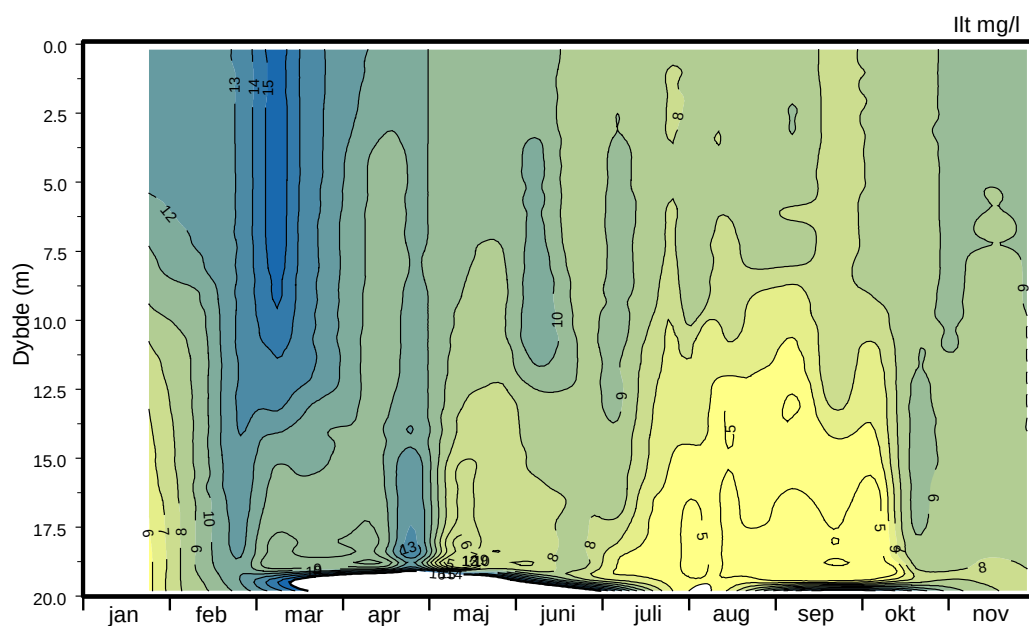
Iltforholdene forbedres normalt i forbindelse med kraftig vind og strøm, enten ved omrøring af vandsøjlen, hvor iltigt overflade føres ned til bunden, eller ved tilstrømning af iltigt bundvand fra tilstødende områder.

Iltforholdene i danske farvande varierer meget fra år til år og styres af en kombination af belastning med næringsstoffer, bundvandstemperaturer og springlagsdannelse og springlagets styrke.

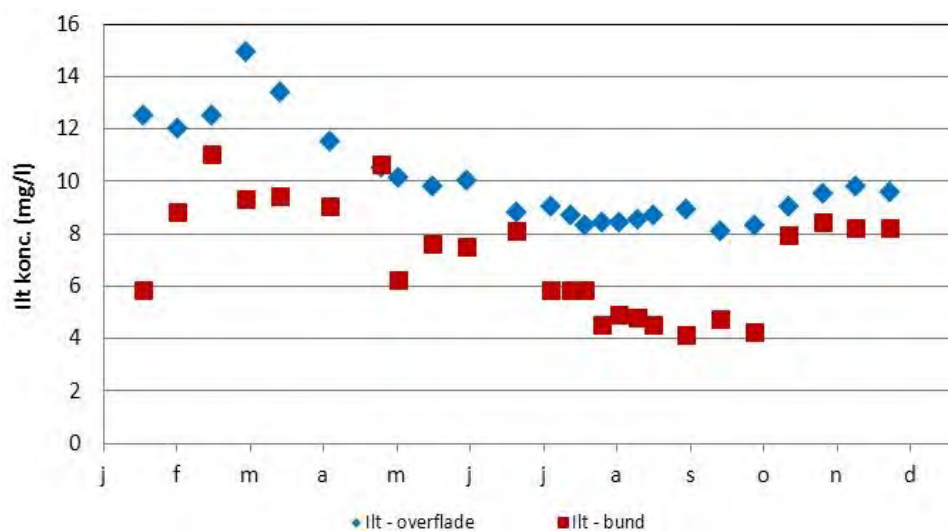
I det nordlige Lillebælt er der størst risiko for iltsvind i eftersommerperioden juli-oktober, hvor bundvandstemperaturerne er højest, Figur 6.14.

Lave koncentrationer af ilt i bundevandet er ikke et lokalt fænomen i projektområdet, men en del af et storskala-fænomen, som omfatter det meste af havområdet nordfor Fyn, og som strækker sig ned i Lillebælt, Figur 6.15 og

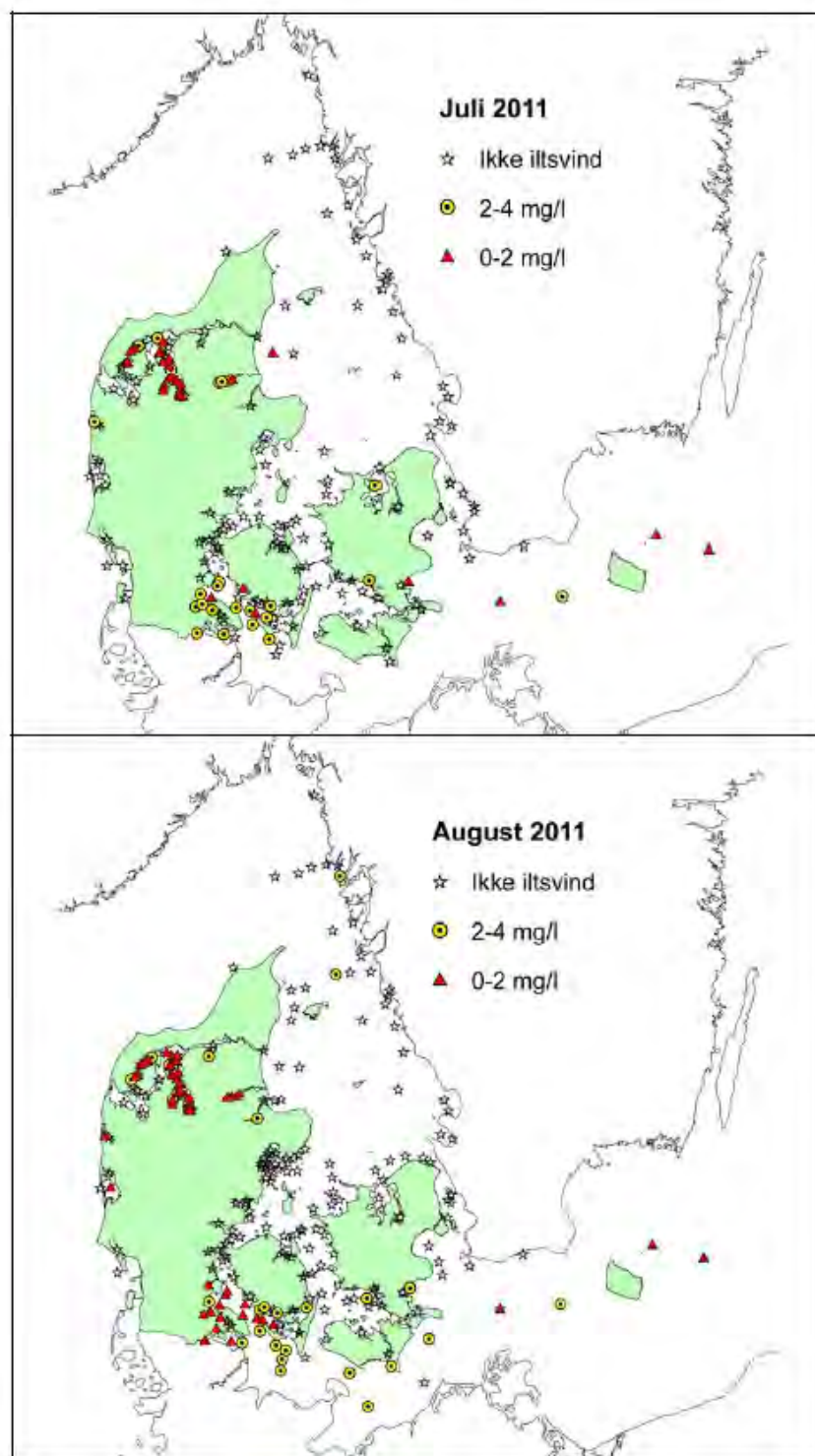
Figur 6.16. I projektområdet nord for Lillebælt/Fyn bliver der således registreret lave iltkoncentrationer i bundvandet, når iltf forholdene i hele området nord for Fyn er dårlige. Generelt er iltf forholdene dog bedre i havområdet nord for Fyn end i det sydlige Lillebælt og f.eks. Århus Bugt, Figur 6.15 og Figur 6.16.



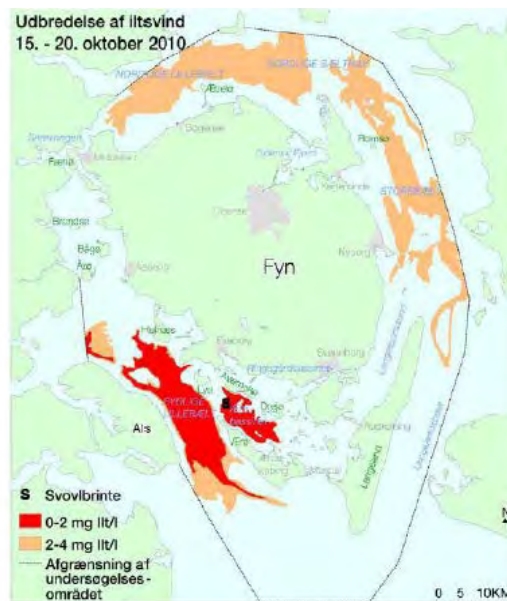
Figur 6.14. Udviklingen i iltkoncentrationen i vandsøjlen station NLB i det nordlige Lillebælt, data fra STOQ. NB: Det hvide område som ses ved bunden i perioden marts-juni angiver at koncentrationen overstiger den maksimale koncentration på 15 mg/l. Data fra MST.



Figur 6.15. Iltkoncentrationen i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.



Figur 6.16. Iltforhold i danske farvande i juli og august 2011, (Hjorth et al., 2011).



Figur 6.17. Iltforhold i oktober 2010 i farvandene omkring Fyn, DMU, 2010a.

I løbet af vinteren, når algeproduktion i vandfasen er lav, og tilførslen af organiske stof til bunden er på et minimum, sker der en geniltning af sedimentet. Geniltningen af sedimentet sker effektivt i vinterperioden på grund af det nedsatte iltforbrug i sedimentet pga. lave temperaturer og kraftig strøm, som øger tilførslen af ilt til bunden fra overfladevandet. De lave temperaturer medfører desuden at vandet i vinterperioden kan indeholde større mængder af opløst ilt end om sommeren.

6.3 Vandkvalitet

Vandkvaliteten i Kattegat, inkl. Lillebæltregionen, påvirkes ved tilførslen af næringsstoffer (kvælstof og fosfor) og miljøfarlige forurenende stoffer (tungmetaller, pesticider og andre miljøfarlige forurenende stoffer) (Miljøministeriet, 2010b). Endvidere påvirkes kystområderne lokalt af tilførsel af spildevand, som indeholder iltforbrugende organisk stof (BI₅) samt potentielt sygdomsfremkaldende bakterier og vira (Miljøministeriet, 2010b).

De belastende stoffer kan stamme både fra diffuse kilder, som eksempelvis udvaskning af næringsstoffer fra landbrugsarealer, og fra punktkilder, som spildevand og industri inkl. havbrug, luftafkast fra industri og landbrug, samt udsivning fra gamle lossepladser og forurenede grunde (Miljøministeriet, 2010b).

6.3.1 Næringsstoffer

Kystvandene i det sydlige Kattegat er generelt belastede af afstrømning af næringsstoffer fra land. Desuden kan der tilføres næringsstoffer ved horisontale vandbevægelser fra de tilgrænsende havområder. Endelig er der et bidrag til belastningen i form af nedfald fra atmosfæren.

Fra begyndelsen af 1990'erne er der registreret en markant generel reduktion i belastningen af de kystnære farvande med næringsstoffer fra land, hvilket har medført en generel forbedring i miljøtilstanden i kystområder og fjorde (Miljøministeriet, 2010b).

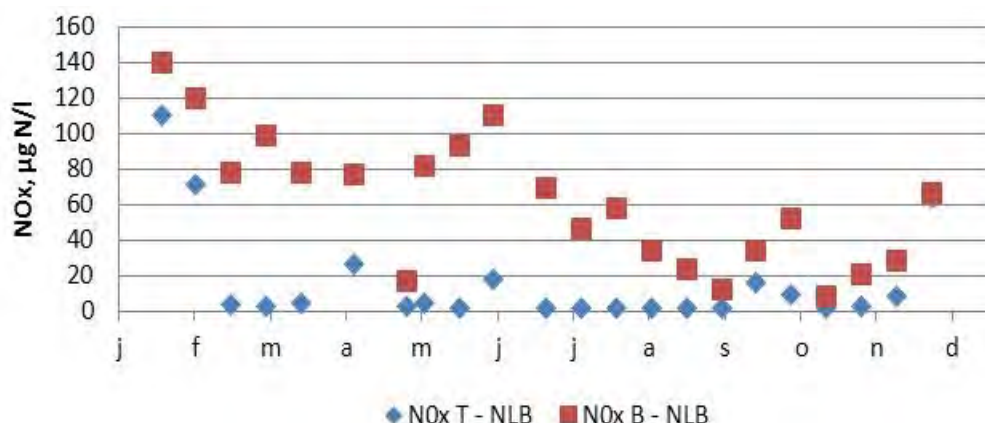
6.3.1.1 Kvælstof - årstidsvariation

Summen af næringsstofferne nitrit/nitrat (NO_x) og ammonium/ammoniak (NH_x) betegnes samlet som opløst uorganisk kvælstof (DIN). DIN-niveauerne er altid højest i vinterperioden. Dette skyldes, at den biologiske aktivitet generelt og især planteplanktonets optag af DIN, pga. lysbegrænsning er lavt om vinteren, samtidig med at afstrømningen fra land er stor, samt at der desuden løbende blandes næringsrigt bundvand op i overfladevandet pga. stor vindaktivitet.

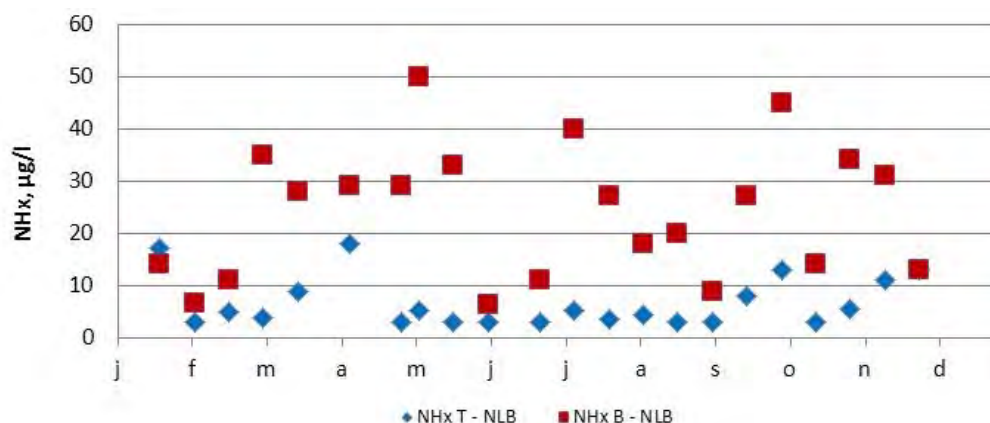
I forårsperioden registreres faldende koncentrationer af uorganisk N i forbindelse med opbygningen af planktonalgernes forårsopblomstring og der kan registreres potentielt begrænsende koncentrationer i perioden februar-april. Fosfor-koncentrationen kan også blive lave og potentielt begrænsende i forbindelse med forårsopblomstringen – men når begrænsende koncentrationer senere end kvælstof. I forbindelse med planktonalgernes forårsopblomstring er primærproduktion, således i første omgang kvælstofbegrænset, hvorefter både kvælstof og fosfor kan være potentielt begrænsende for opblomstringen i den resterende del af forårsperioden.

De laveste koncentrationer af DIN registreres i sommerperioden. Dette skyldes primært, at planktonalgernes optag af DIN i forbindelse med deres primærproduktion, overstiger tilførslen fra land og fra omsætningen af organisk stof. Der kan således opstå kvælstofbegrænsning af planteplanktonets produktion i sommerperioden.

Koncentrationen af DIN i overfladevandet på station NLB i det nordlige Lillebælt varierer typisk mellem 0 – 150 $\mu\text{g N/l}$ i løbet af året. De høje koncentrationer registreres i vinterperioden. I forbindelse med forårsopblomstringen af planktonalger og i den efterfølgende sommer- og efterårsperiode registreres der faldende og meget lave koncentrationer af DIN. Bundvandskoncentrationerne af DIN er oftest markant forhøjede i forhold til overfladekoncentrationerne og nærmer sig kun det lave overfladeniveau i efterårsperioden, Figur 6.18 og Figur 6.19.



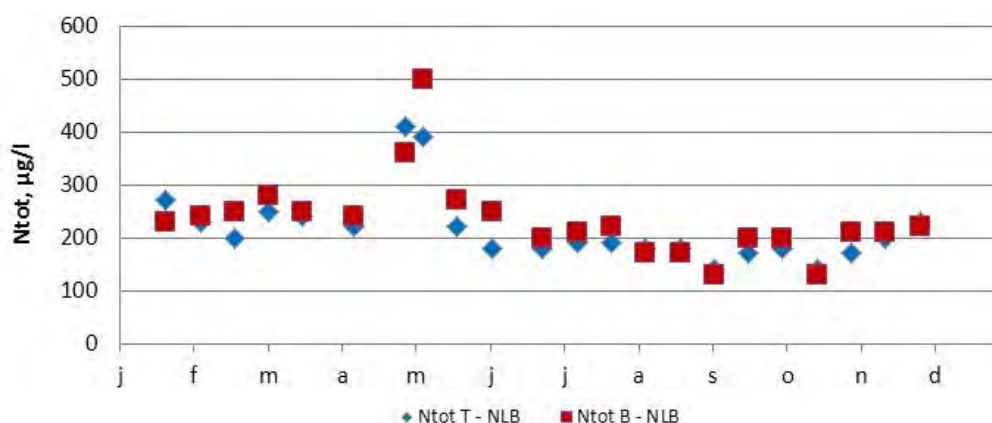
Figur 6.18. Koncentrationen af NO_x i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.



Figur 6.19. Koncentrationen af NH_x i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.

Vandets samlede indhold af kvælstof (N_{tot}) betegner summen af kvælstof i levende og dødt partikulært, organisk materiale samt alle fraktioner af uorganiske kvælstofholdige næringsstoffer (nitrit+nitrat+ammonium+ammoniak).

Koncentrationen af totalkvælstof i overfladevandet varierer typisk mellem 100 – 400 $\mu\text{g N/l}$ i løbet af året i det nordlige Lillebælt, Figur 6.20.



Figur 6.20. Koncentrationen af total N (N_{tot}) i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.

6.3.1.2 Fosfor - årstidsvariation

DIP angiver koncentrationen af ortho-fosfat (opløst uorganisk fosfor), Figur 6.21 De højeste koncentrationer af næringsstoffer er altid højest i vintermånederne. Dette skyldes, som for det uorganiske kvælstofs vedkommende, at planteplanktonets produktion er lavest om vinteren på grund af lysbegrænsning. I vinterperioden optager planteplanktonet derfor kun i meget lille omfang næringsstofferne, der tilføres enten ved afstrømning fra land eller ved biologisk omsætning af organisk stof og dette samtidig med, at afstrømningen fra land ofte er størst. Desuden bliver næringsrigt bundvand blandet op med overfladevandet i vinterperioden pga. stor vindaktivitet og svagere lagdeling end om sommeren.

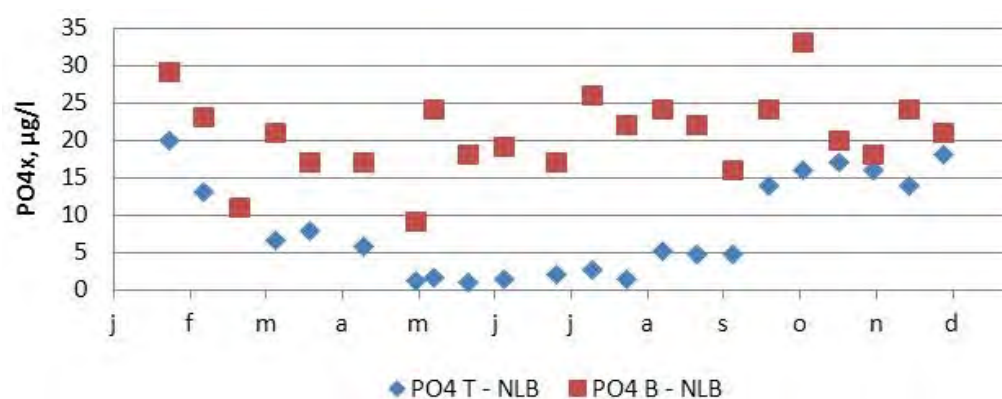
I forårsperioden registreres faldende koncentrationer af uorganisk P i forbindelse med opbygningen af planktonalgernes forårsopblomstring og der kan

registreres potentielt begrænsende koncentrationer i marts-april. Da der ses tilsvarende fald i koncentrationerne af uorganisk N – som dog går mere markant "i bund" end fosfor og kan nå potentielt begrænsende koncentrationer allerede i februar, kan planktonalgernes primærproduktion i forbindelse med forårsopblomstringen, således i første omgang være kvælstofbegrænset, hvorefter både kvælstof og fosfor kan være potentielt begrænsende for opblomstringen i den resterende del af forårsperioden.

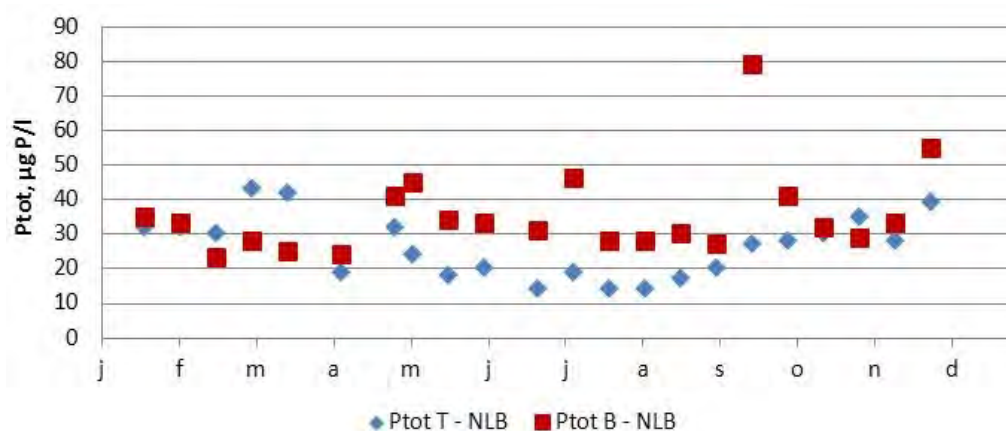
I den efterfølgende sommerperiode registreres de laveste koncentrationer af ortho-fosfat. Dette skyldes, at planktonalgernes optag af uorganisk P i forbindelse i forbindelse med deres primærproduktion, overstiger tilførslen fra land samt fra omsætningen af organiske stof. Der kan således også optræde perioder med både potentiel fosfor- og kvælstofbegrænsning af planteplanktonets produktion i sommerperioden, se også næste afsnit om næringsstofbegrænsning af planktonalgernes produktion.

Koncentrationen af DIP i det nordlige Lillebælt varierede typisk mellem 0 – 30 $\mu\text{g P/l}$.

Vandets samlede indhold af total fosfor (TP) betegner summen af fosfor i levende og dødt partikulært organisk materiale samt uorganiske fosforfraktioner. Niveauet for TP på stationen i det nordlige Lillebælt varierer typisk mellem 20-50 $\mu\text{g P/l}$, Figur 6.22.



Figur 6.21. Koncentrationen af uorganisk P (PO_4) i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011, data fra STOQ.

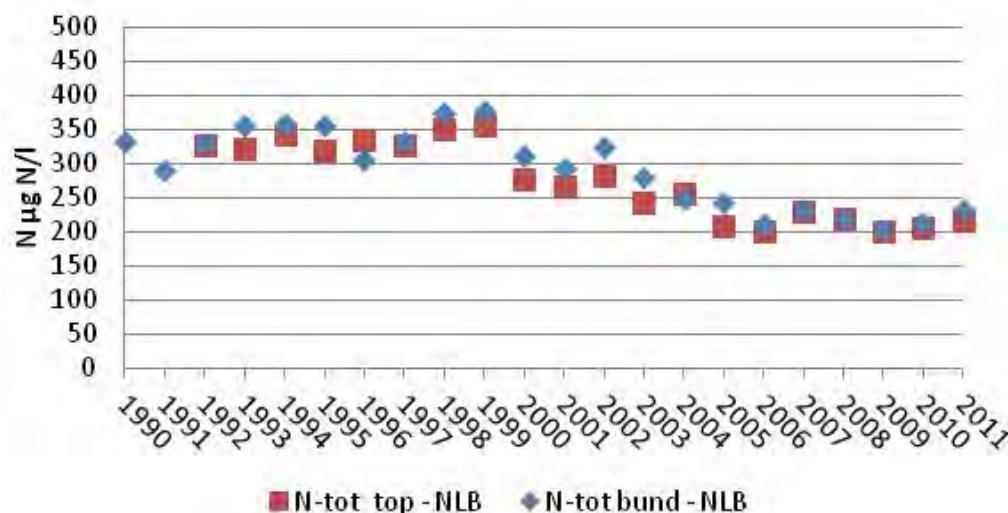


Figur 6.22. Koncentrationen af total P (P_{tot}) i overflade- og bundvand på station NLB i det Nordlige Lillebælt i 2011. Data fra STOQ.

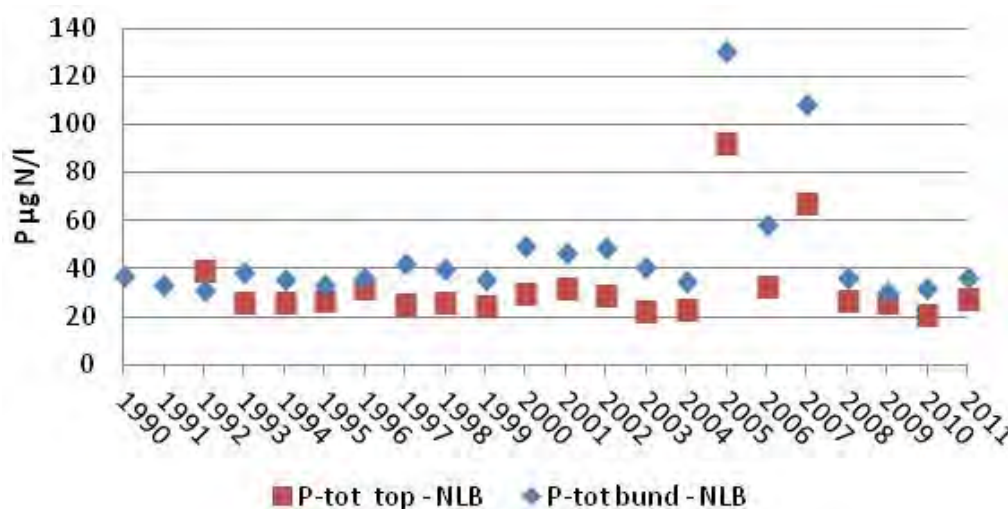
6.3.1.3 Tidsmæssig udvikling

I perioden fra slutningen af 1990'erne til 2007 er der registreret faldende koncentrationer af total-kvælstof i det nordlige Lillebælt, Figur 6.23. I den efterfølgende periode er koncentrationsniveauet stort set uændret. Faldet i total-kvælstof frem til 2007 er et generelt mønster, som er registreret i hele Kattegat området, Miljøministeriet, 2010b.

Koncentrationerne af total-fosfor i det nordlige Lillebælt udviser ikke samme markante fald i niveauerne som ses for kvælstofs vedkommende, Figur 6.24, Miljøministeriet, 2010b.



Figur 6.23. Udviklingen i koncentrationen af total N beregnet som årgennemsnit i perioden 1980-2011 på station NLB i det nordlige Lillebælt. Data fra STOQ.



Figur 6.24. Udviklingen i koncentrationen af total P beregnet som årgennemsnit i perioden 1980-2011 på station NLB i det nordlige Lillebælt, data fra STOQ.

6.3.1.4 Næringsstofbegrænsning af planktonalgernes produktion

Planktonalgernes vækst er afhængig af koncentrationerne af de uorganiske næringsstoffer i vandet og af næringsstofferne indbyrdes forhold. Ved koncentrationer af DIP <6,2 µg/l og DIN <28 µg/l kan det antages, at planktonalgernes vækst er begrænset.

I perioder med lave koncentrationer af uorganiske næringsstoffer kan N/P-forholdet indikerer, hvilket af de to næringsstoffer, der er mest begrænsende for algeproduktionen. Ved N/P forhold <7 er N mest begrænsende. Ved N/P forhold >7 er P mest begrænsende.

Kvælstof er ofte begrænsende i mere åbne kystnære områder som projektområdet ved Endelave, mens fosfor kan være begrænsende for algerne vækst i mere ferskvandspåvirkede områder som f.eks. inde i de østjyske fjorde inkl. Horsens Fjord.

I det nordlige Lillebælt er kvælstofkoncentrationerne (DIN) i overfladen markant $<28 \mu\text{g N/l}$ og dermed potentielt begrænsende i det meste af forårs- og sommerperioden (februar-oktober), mens fosforkoncentrationerne er $<6,2 \mu\text{g P/l}$ og dermed også sammen med kvælstof, potentielt begrænsende i den sidste del af forårsopblomstringen samt i kortere perioder fra maj til juli.

Forårsopblomstringen i området er således i første omgang kvælstofbegrænset, mens fosfor er potentielt begrænsende sammen med kvælstof i forbindelse med afslutningen af forårsopblomstringen i april/maj.

I den efterfølgende sommerperiode, hvor kvælstof generelt er potentielt begrænsende mens der i korte periode optræder en kombination af både potentiel N og P begrænsning, er det afgørende at det er nok at blot enten N eller P er potentielt begrænsende for at planktonalgerne produktion begrænses. Hvis N er potentielt begrænsende, vil en forøget tilgængelighed af P alene således ikke få nogen indflydelse på planktonalgerne primærproduktion.

Inde i de østjyske fjorde, inkl. Horsens Fjord, hvor belastningen fra land med kvælstof er mest markant, ses det, i modsætning til i de mere åbne farvande, ofte at fosfor er potentielt begrænsende for planktonalgerne primærproduktion i en større del forårsperioden i forbindelse med forårsopblomstringen af planktonalger.

Betydningen af fosforbegrænsning i forårsperioden for primærproduktionen i forbindelse med forårsopblomstringen aftager således når man bevæger sig fra de indre del af fjordene til de åbne farvande.

6.3.1.5 Tilførsel af kvælstof og fosfor

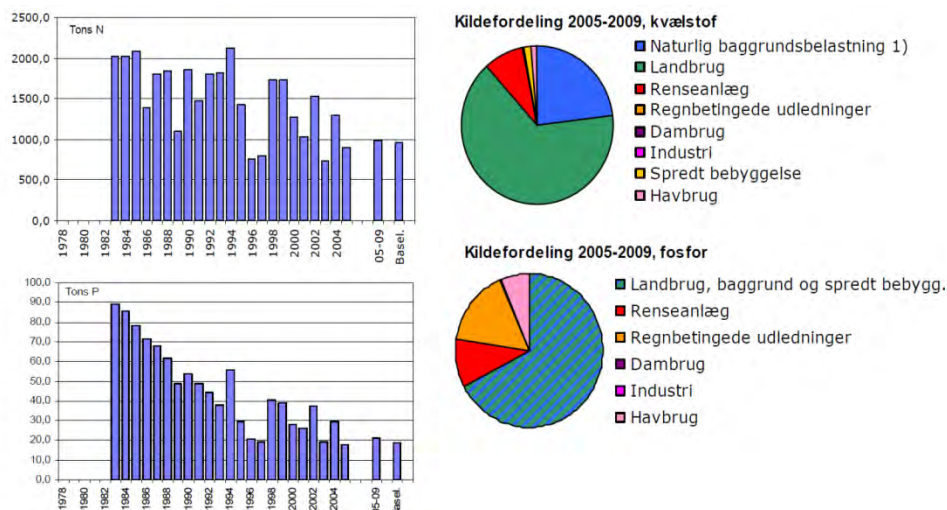
Resultaterne fra det nationale overvågningsprogram NOVANA har vist, at der er tegn på forbedring af miljøtilstanden i kystområder og fjorde i forhold til lavere kvælstofkoncentrationer og mængden af planteplankton. I de mere åbne farvande ses der ikke en tydelig effekt (Natur- og Landbrugs-kommissionens Kvælstofarbejdsgruppe 2012). Endvidere vurderer arbejdsgruppen, at Iltforholdene ikke er blevet bedre i hverken fjorde, kystnære områder eller de åbne farvande. Dette kan muligvis skyldes, at temperaturstigninger har modvirket den positive effekt af reducerede tilførsler af næringsstoffer. Lysforholdene i fjorde og kystnære områder, som har betydning for ålegræssets dybdeudbredelse, er blevet bedre på trods af faldende koncentrationer af kvælstof.

Siden slutningen af 1980'erne er kvælstofafstrømningen til det nordlige Kattegat og Skagerrak reduceret med 40-50 % og fosforafstrømningen med ca. 60 % (Miljøministeriet, 2010b). For kvælstof skyldes det en forbedret spildevand-

vandsrensning og et fald i udledningen fra landbrugsarealer som følge af vandmiljøindsatsen. For fosfor skyldes faldet, at spildevandet nu renses langt bedre end tidligere, Miljøministeriet, 2010b.

For kvælstof udgør landbrugsbidraget for det samlede hovedvandopland Horsens Fjord 69 % af den samlede landbaserede tilførsel. 21 % udgøres af baggrundsbidraget, mens diffuse kilder udgør resten. Renseanlæg bidrager med en andel på 7 % af den samlede kvælstofudledning, mens havbrugene bidrager med 2 %, Miljøministeriet og Naturstyrelsen, 2011, Figur 6.25. Den gennemsnitlige totale brutto tilførsel af kvælstof fra hovedvandopland Horsens Fjord i perioden 2005-2009 var på 1602 tons/år. Heraf tilbageholdes 123,5 tons i fjorden. De resterende ca. 1480 tons N eksporteres ud af fjorden til det nordlige Lillebælt, hvor det vil bidrage dels til den lokale produktion af planktonalger dels vil blive transporteret videre ud af området i Storebæltudstrømningen som sammen med Lillebæltudstrømningen dagligt bruttotransporterer 3570 tons kvælstof og 390 tons fosfor, (Christiansen et al., 1999). Den samlede årlige nettoindstrømning af kvælstof fra Østersøen til Kattegat, som domineres af transporten gennem Storebælt og Lillebælt er opgjort til 150.000 tons/år, (Ærtebjerg et al., 2003).

For fosfor udgør bidraget fra åbent land 67 % af den samlede tilførsel. Resten kommer fra punktkilder, hvor regnvandsbetingede udløb og renseanlæg bidrager med andele på henholdsvis 15 % og 10 % og havbrugene med 8% af den samlede tilførsel til Horsens Fjord, Miljøministeriet og Naturstyrelsen, 2011, Figur 6.25. Den gennemsnitlige totale brutto tilførsel af fosfor fra hovedvandopland Horsens Fjord i perioden 2005-2009 var på 33,1 tons/år. Heraf tilbageholdes 1,5 tons i fjorden, mens de resterende 31,6 tons P eksporteres ud af fjorden til det nordlige Lillebælt. Den samlede årlige nettoindstrømning af fosfor fra Østersøen til Kattegat, som domineres af transporten gennem Storebælt og Lillebælt er opgjort til ca. 11.000 tons/år, (Ærtebjerg et al., 2003).



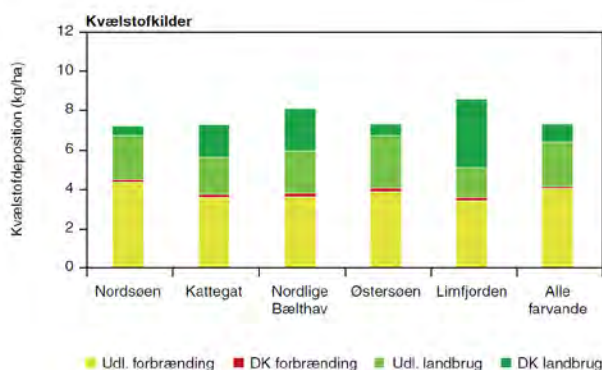
Figur 6.25. Udviklingen i belastningen af hovedvandopland 1.9, Horsens Fjord med N og P samt kildefordeling.

http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vandplaner/Se_vandplanerne/Horsens_Fjord.

Tilførsel af kvælstof fra luften (deposition) er en væsentlig kilde til den samlede belastning af især de åbne kystvande. Den luftbårne belastning af havområderne med kvælstof stammer altovervejende fra menneskeskabte aktiviteter, hvoraf udledningen af ammoniakkvælstof fra landbrugsaktiviteter udgør halvdelen af tilførslen til vandområderne, og udledningen fra kraftværker, husholdninger og trafik udgør den anden halvdel (Miljøministeriet, 2010b).

For hele Kattegats vedkommende er dette bidrag beregnet til op imod halvdelen af den samlede kvælstofbelastning (Miljøministeriet, 2010b). Den luftbårne kvælstoftilførsel bidrager således væsentligt mere til kvælstofbelastningen i åbne kystvande, end de 10 % af den samlede kvælstofbelastning, der er gældende for lukkede vandområder som søer og fjorde.

Figur 6.26 viser kvælstofdepositionen i udvalgte danske farvande fordelt på danske og udenlandske kilder samt opdelt på emissioner fra landbrug og forbrændingsprocesser (Nordemann Jensen et al., 2009).



Figur 6.26. Gennemsnitlig kvælstofdeposition til landområder i 2007 fordelt på regioner og i gennemsnit for Danmark opdelt på danske og udenlandske kilder samt opdelt på emissioner fra forbrændingsprocesser og landbrugsproduktion (Nordemann Jensen et al., 2009).

Den gennemsnitlige kvælstofdeposition følger ændringerne i emissionerne af kvælstof i Danmark og de øvrige europæiske lande. Den gennemsnitlige deposition af kvælstof til de indre danske farvande er faldet med 28% siden 1989 (Nordemann Jensen *et al.*, 2009).

Atmosfærisk fosfor er hovedsageligt bundet til partikler og transporteres i luften med disse. Denne fosfor stammer fra både menneskeskabte og naturlige kilder, bl.a. afbrænding af kul og halm og jordfygning, Nordemann Jensen *et al.*, 2009.

6.3.1.6 Organisk stof

Udledningen af organisk stof var tidligere en vigtig kilde til forurening af vandområder. Udledningen medførte slamaflejringer i vandløb og nærområderne omkring store spildevandsudledninger til marine områder. Den store tilførsel af organisk stof, og iltforbruget ved nedbrydningen af det organiske stof medførte forringede iltforhold i vandområderne. Rensning af spildevand for organisk stof har afgørende mindsket denne forurening (Nordemann Jensen *et al.*, 2009).

Forureningen med nedbrydeligt organisk stof måles normalt som det biologiske iltforbrug ved nedbrydning af det organiske stof i løbet af 5 døgn (BI_5). Uden organisk forurening er der alligevel et vist naturligt indhold af BI_5 i det vand, der strømmer fra et opland ud i vandområder, normalt svarende til $BI_5 < 1$ mg/l (Nordemann Jensen *et al.*, 2009). Der kommer stadig et betydeligt bidrag af organisk stof fra spildevandsudledninger, mens afstrømningen fra landbrugsjorden normalt ikke medfører en væsentlig forøgelse af indholdet af organisk stof i det udsivende vand (Nordemann Jensen *et al.*, 2009).

I kystvandene er en af de væsentlige kilder til organisk stof planktonalgernes primærproduktion, som er afhængig af tilgængeligheden af uorganiske næringsstoffer.

Der foreligger ingen informationer om mængderne af organisk stof som helhed for projektområdet, se dog information vedrørende forekomsten af plankton, som udgør en væsentlig del af det organiske stof, i næste afsnit.

6.3.2 Plankton

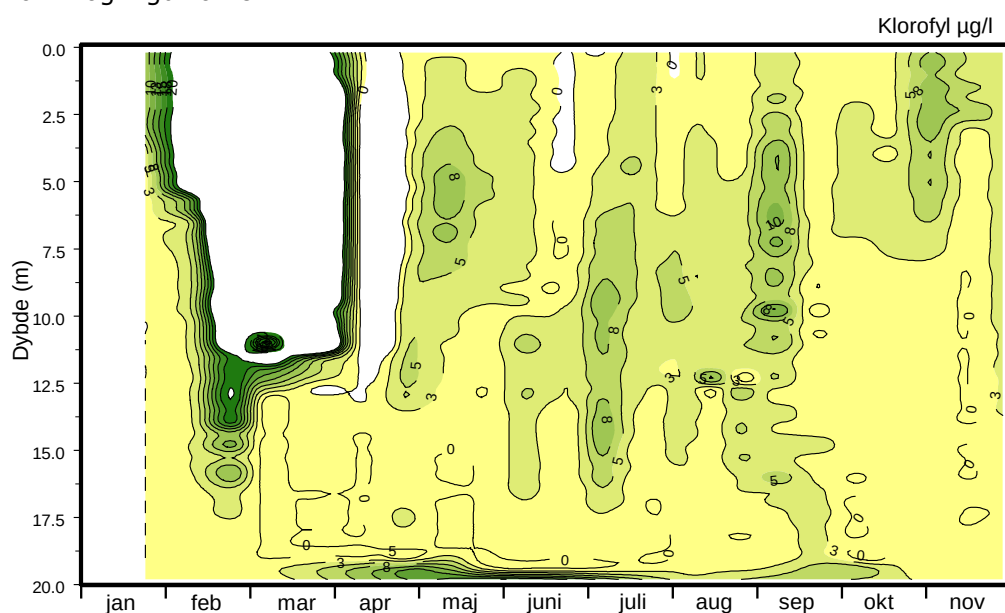
Overvågning af plankton har været en del af den marine overvågning siden 1979. I det nationale overvågningsprogram NOVANA overvåges mængden af planktonalger dels ved mængden af klorofyl og dels ved opgørelse af biomassen af de enkelte arter. Mængden af planteplankton er tæt forbundet med mængden af næringsstoffer, der tilføres vandet, og er dermed velegnet til at følge systemets respons på næringsstofbelastningen over tid.

6.3.2.1 Planteplankton og klorofyl

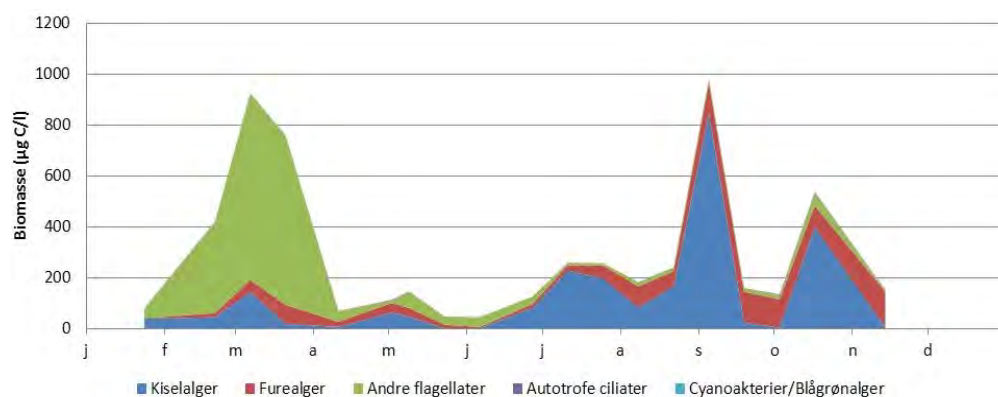
Planktonalgernes artssammensætning og dynamik i det nordlige Lillebælt er karakteristisk for eutrofierede, kystnære farvande og fjorde, hvor biomassen i løbet af året domineres af flere forskellige arter. Det kan f.eks. være opblomstringer af kiselalgerne *Proboscis alata*, *Cerataulina pelagica*, *Coscinodiscus* sp. og *Rhizosolenia fragilissima* (Jensen *et al.*, 2005). Kiselalgerne dominerer typisk forår og sommer, mens der ofte er opblomstringer af store furealger af slægten *Ceratium* i efterårsmånederne. Området er ikke kendt for at have tilbagevendende masseopblomstringer af alger. Dog har der i de senere år

være en række usædvanlige forårsopblomstringer af fisketoksiske flagellater fra slægten *Pseudochattonella*.

Algesamfundets årstidsvariation er karakteriseret ved en forårsopblomstring med høje biomasser med dominans af kiselalger. I de senere år er forårsopblomstringen i større eller mindre grad blevet taget over af den fisketoksiske flagellat *Pseudochattonella*, mest markant i 2011. En stor del af kiselalgernes biomasse synker ud til sedimentet, hvor der ses forhøjede koncentrationer af klorofyl, se Figur 6.27, og udgør en væsentlig del af fødegrundlaget for bunddyrene. Efter forårsopblomstringen følger en periode med lave biomasser og dominans af små arter af furealger og flagellater, hvoraf nogle kan være fisketoksiske, f.eks. arter fra slægterne *Chrysochromulina* og *Prymnesium*. I løbet af sommeren stiger algebiomassen igen. I perioder, hvor vandsøjlen er lagdelt, ses der ofte dominans af store furealger. I perioder efter fuld opblanding af vandsøjlen ses ofte opblomstringer af kiselalger (Jensen *et al.*, 2005), Figur 6.27 og Figur 6.28.



Figur 6.27. Udviklingen i fordelingen af klorofyl i vandsøjlen ($\mu\text{g Chl/l}$), på station NLB i det nordlige Lillebælt, Naturstyrelsen. NB: de hvide områder i overfladevandet i forårsperioden viser, at klorofylkoncentrationen langt overstiger $20 \mu\text{g Chl/l}$.

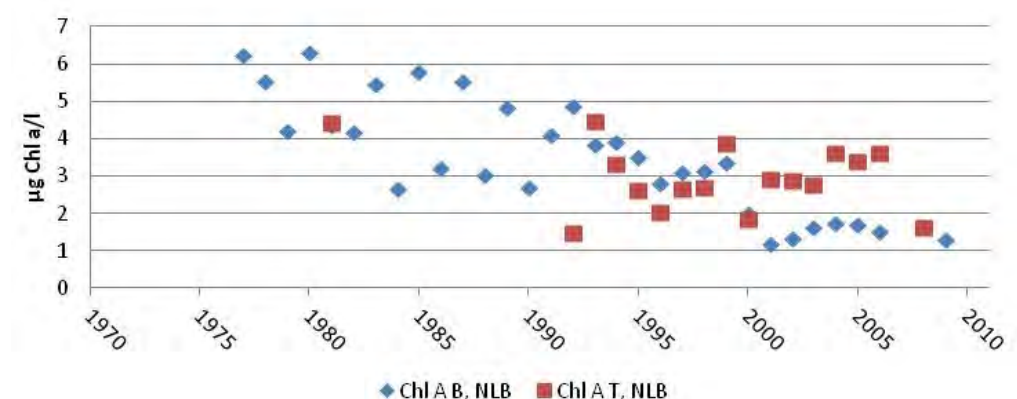


Figur 6.28. Udviklingen i planteplanktonet i Lillebælt i 2011 fordelt på hovedgrupper. Naturstyrelsen Århus, 2012.

I Lillebælt-regionen er Kiselalger og furealger de to biomasse-mæssigt dominerende algegrupper, hvilket i øvrigt er karakteristisk for vore kystnære områder. Nanoflagellaterne udgør især om sommeren også en betydelig andel af den samlede algebiomasse, men kan også udgøre en væsentlig del af biomassen i forårsperioden i de år, hvor den fisketoksiske alge *Pseudochattonella* laver opblomstringer.

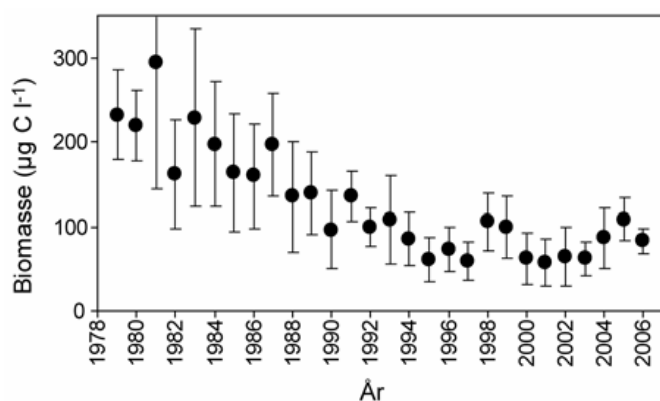
I Kattegat forekommer der hvert år algearter, som er potentielt giftige for mennesker eller dyr. Det kan f.eks. være furealger fra slægten *Dinophysis*, der kan forekomme i koncentrationer som medfører akkumulering af algetoksiner (DSP-toksiner) i muslingekød, der overstiger grænseværdien for muslingefisken til humant konsum, se f.eks. Jensen *et al.* (2005). Masseopblomstringer af giftige arter, som kan slå fisk og i nogle tilfælde også bunddyr ihjel, f.eks. furealgen *Karenia mikimotoi*, er registreret i enkelte år i perioden fra 1980'erne til 2012.

Udviklingen i mængderne af planteplankton, målt som klorofyl, i henholdsvis overflade- og bundvand, er faldet signifikant i det nordlige Lillebælt i perioden 1976-2010, Figur 6.29. Biomassen af planktonalger er faldet signifikant i Kattegat og flere områder i de indre danske havområder siden 1979, Ærtebjerg, 2007, Figur 6.30. Faldet hænger sammen med reduktioner i tilførsler af kvælstof til de indre danske farvande, Figur 6.31, men også med den svage stigning i overfladevandets temperatur, Figur 6.32. Det er muligt, at temperaturstigningen, via øget græsning på planktonalgerne, og gradvist mindre vind i samme periode har forstærket effekten af de reducerede næringsstoffer (Ærtebjerg, 2007).

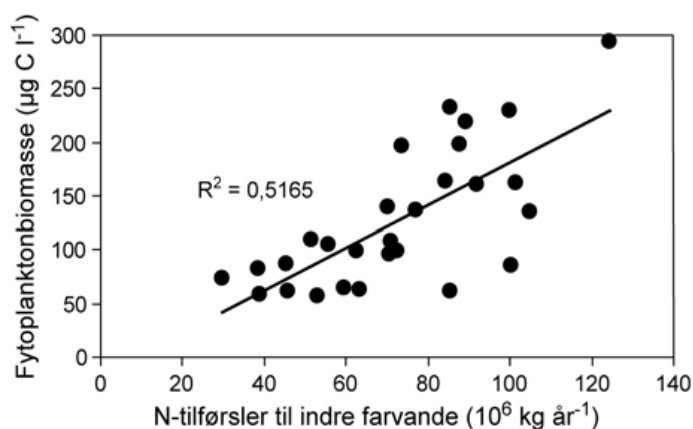


Figur 6.29. Udviklingen i mængderne af planteplankton, målt som klorofyl, i henholdsvis overflade- og bundvand, på station NLB i det nordlige Lillebælt i perioden 1976-2010, data fra STOQ.

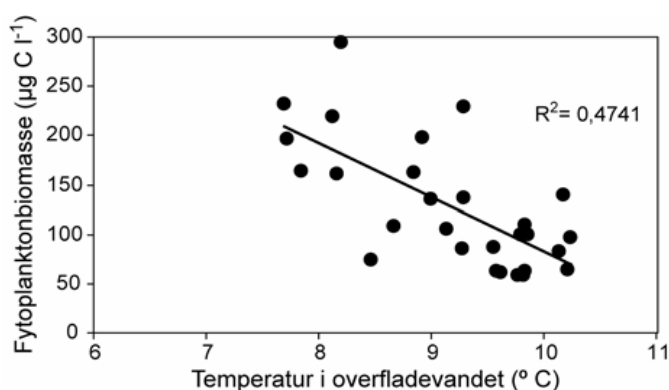
I løbet af overvågningsperioden siden 1979 er der sket ændringer i artssammensætningen af planktonsamfundene. Ændringerne kan ikke umiddelbart relateres til de ændrede temperaturforhold, og der er ikke fundet tydelige sammenhæng mellem forekomst af dominerende arter og tilførsler af næringsstoffer. Det er muligt, at klimatiske forhold og havstrømme har ført nye arter til de indre danske farvande, Ærtebjerg (2007).



Figur 6.30. Årsbiomasser for overvågningsstationer i Kattegat, Øresund, Storebælt og vestlige Østersø og Skagerrak. Biomasserne er angivet som gennemsnit af med standardafvigelse, Ærtebjerg (2007).



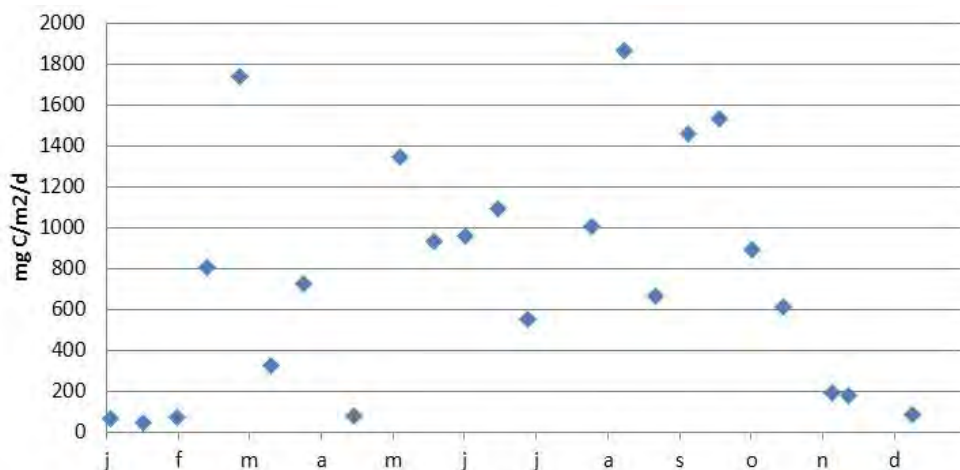
Figur 6.31. Sammenhængen mellem tilførsler af N til de indre danske farvande og gennemsnitlige årsbiomasser af planteplanktonbaseret på data fra den nationale overvågning i Kattegat, Øresund, Storebælt og vestlige Østersø og Skagerrak i 1979-2006. N-tilførslerne er opgjort for hydrologiske år fra og med juli det foregående år til og med juni det pågældende år, Ærtebjerg (2007).



Figur 6.32. Sammenhængen mellem temperaturen i overfladevandet i de indre danske farvande og gennemsnitlige årsbiomasser af fytoplankton for stationer fra den nationale overvågning i Kattegat, Øresund, Storebælt og vestlige Østersø og Skagerrak 1979-2006, Ærtebjerg (2007).

6.3.2.2 Planktonets primærproduktion

Planktonalgernes primærproduktion er lav i vinterperioden (november-februar), hvor lyset er begrænsende. I løbet af februar stiger primærproduktionen markant i forbindelse med forårsopblomstringen. I den efterfølgende sommer- og efterårsperiode registreres en høj, men også meget variabel primærproduktion, Figur 6.33, afhængig af tilgængeligheden af næringsstoffer og de hydrografiske forhold. Årsproduktionen i området er på 130-150 gC/m²/år.



Figur 6.33. Tidsmæssig udvikling i planteplanktonets primærproduktion i 2006 på station NLB i det nordlige Lillebælt, data fra databasen MADS.

6.3.2.3 Zooplankton

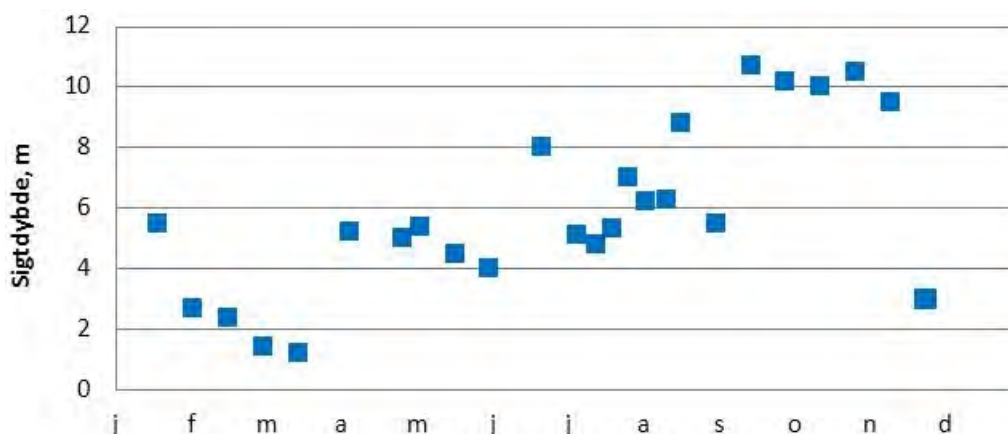
Der foreligger ikke specifikke data vedrørende forekomsten af dyreplankton for det nordlige Lillebælt, fra det nationale overvågningsprogram NOVANA. Det fremgår af DCE's afrapportering til NST august 2012, at der ikke er stor forskel på zooplanktonets sammensætning i de åbne danske farvande fra Nordsøen og Kattegat til Bælthavet. Zooplanktonets sammensætning må således betragtes som værende robust over for fysiske og kemiske ændringer i miljøet, og der kan kun forventes små ændringer som følge af en etablering af havbrugsaktivitet. Problemstillingen er derfor ikke nærmere belyst her.

6.3.2.4 Sigtdybde

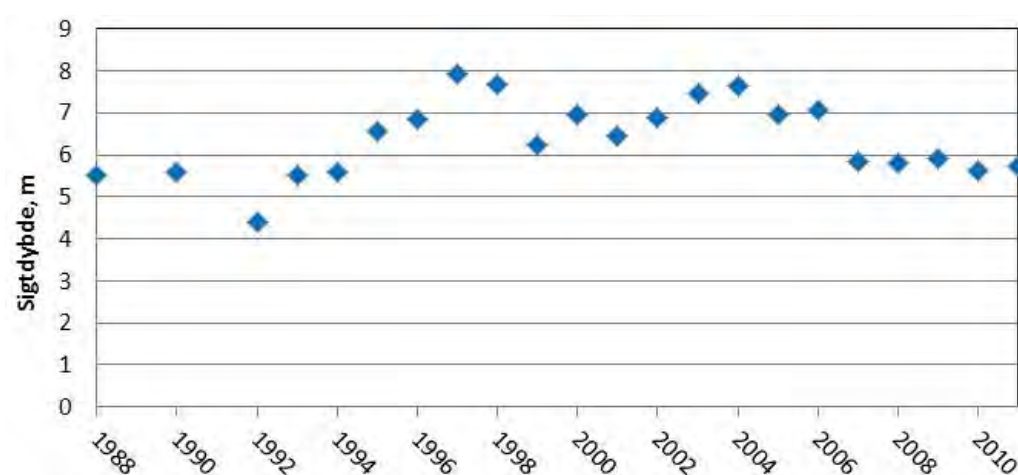
Sigtdybden er et mål for lyssvækkelsen ned gennem vandsøjlen. Lyset er afgørende for planktonalgernes produktion og for dybdeudbredelsen af makrovegetationen af f.eks. ålegræs og tang. Lyssvækkelsen reguleres af koncentrationen af partikler i vandet, som udgøres af både planktonalger og resuspenderet bundmateriale samt opløst organisk kulstof i vandet. Sigtdybden er derfor et integreret mål for, hvor påvirket et område er af afstrømning fra land, ustabile sedimentforhold og planteplankton-opblomstringer.

Sigtdybden i det sydlige Kattegat og Lillebæltsområdet varierer typisk mellem ca. 1 m og 12 m i løbet af året. De laveste sigtdybder registreres i forbindelse med algeopblomstringer forår, sommer og efterår, Figur 6.34. I foråret 2011 var sigtdybden unormalt lav pga. en markant opblomstring af den fisketoksiske alge *Pseudochattonella*.

Udviklingen i sigtdybden (m) i det nordlige Lillebælt som tidsvægtede årsgennemsnit for perioden 1988-2011 er vist i Figur 6.35.



Figur 6.34. Tidsmæssig udvikling i sigtdybden i på station NLB i det nordlige Lillebælt i 2011.



Figur 6.35. Udviklingen i sigtdybden (m) på station NLB i det nordlige Lillebælt vist som tidsvægtede årsgennemsnit for perioden 1988-2011.

6.4 Vegetation

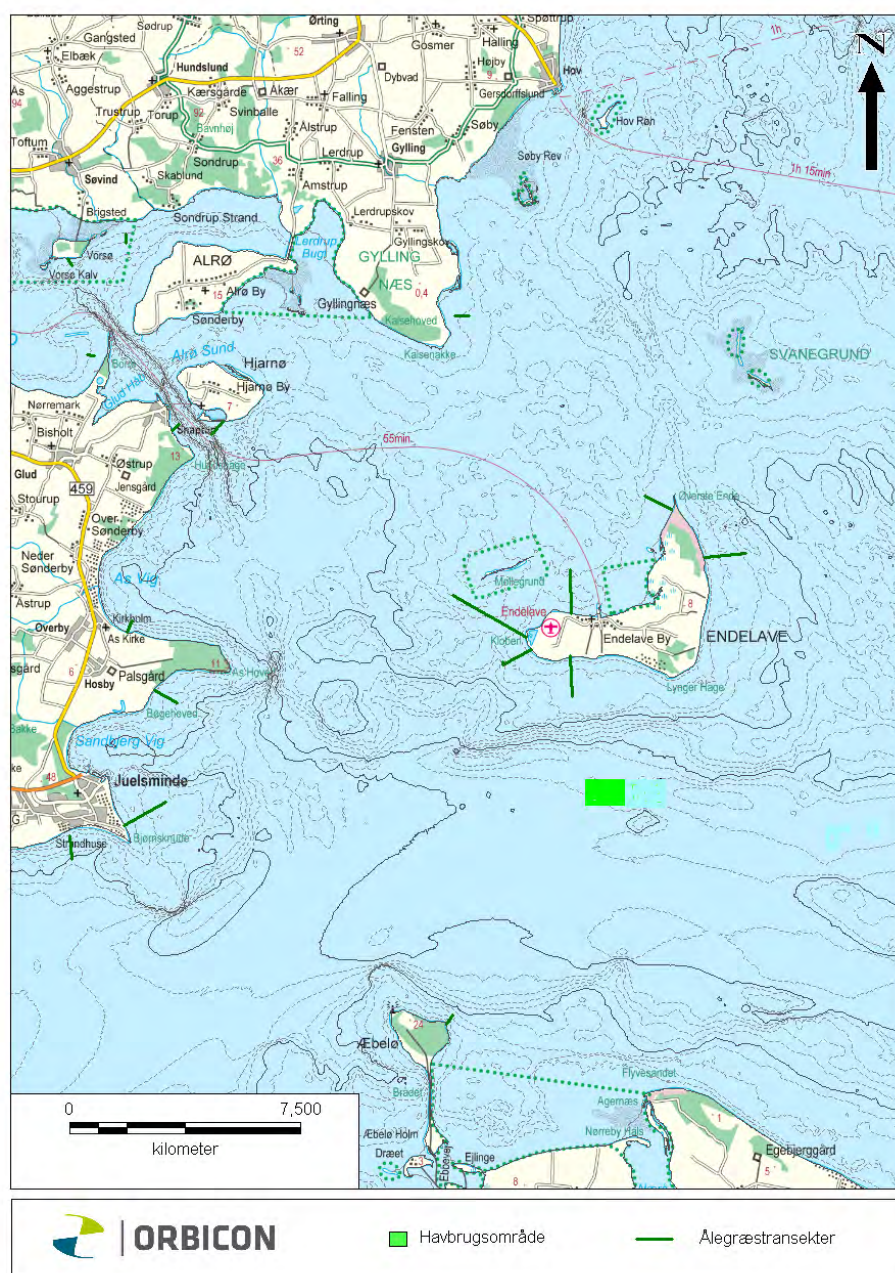
Vegetationen i området består næsten udelukkende af bevoksninger af ålegræs på de lavvandede sandede områder, og andre makrofytter (tang) i områder med egnet hårbund.

Ålegræs er den mest almindelige og dominerende marine blomsterplante på sandbund i danske farvande. Ålegræs spiller en vigtig rolle i kystområderne, idet planten er meget produktiv og kan opbygge en stor biomasse. Ålegræs-områder fungerer som opvækstområder for fisk og bunddyr og ålegræssets veludviklede rodsystem/jordstængler bidrager til at stabilisere havbunden og dermed begrænse erosionen af kysterne. Ålegræs er desuden en vigtig fødekilde for mange fugle.

Ålegræs reagerer negativt på dårlige lysforhold, som i kystvandene hovedsageligt opstår ved høje belastninger af næringsstoffer og deraf følgende lav sigtdybde pga. opblomstring af plankton og enårige makroalger.

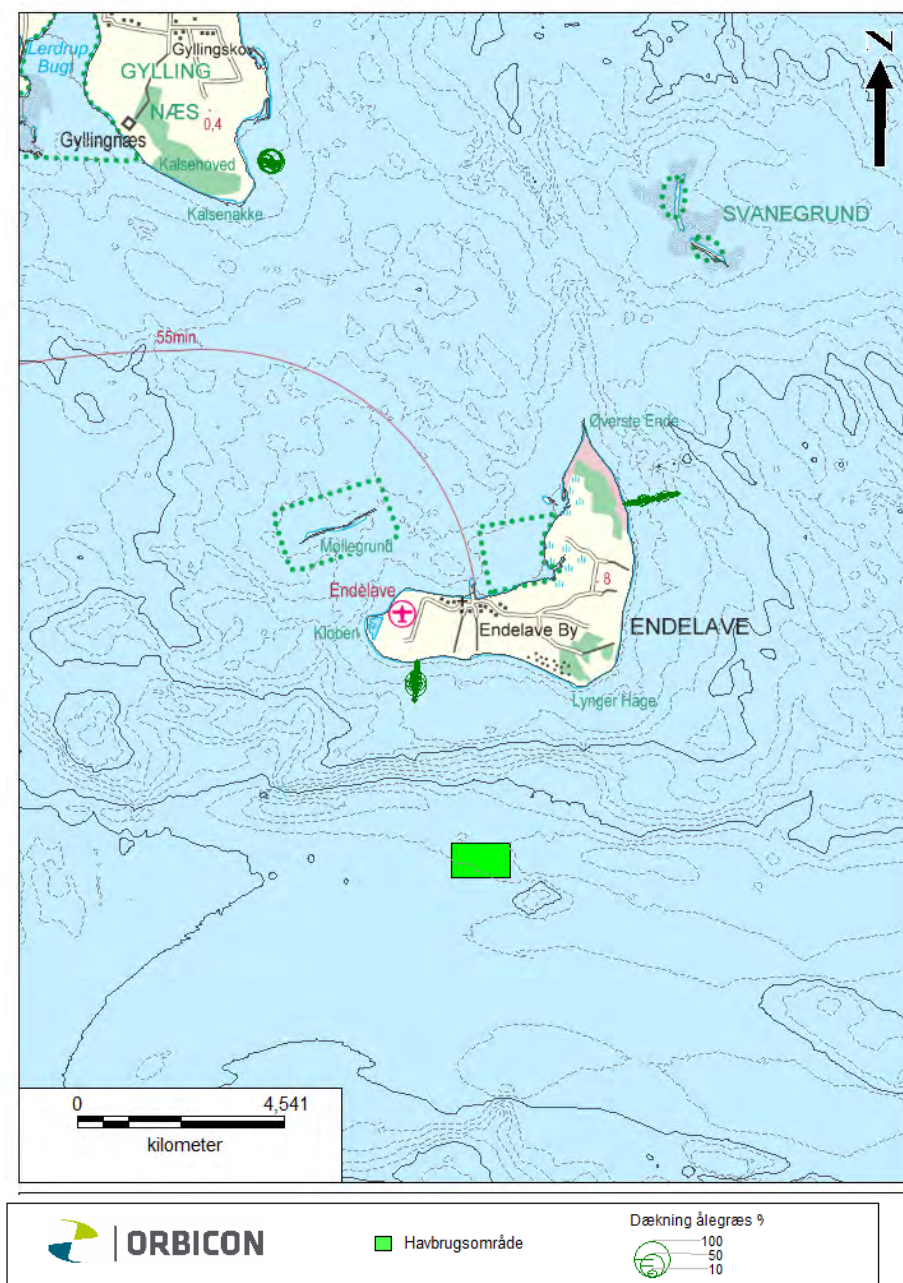
Ålegræssets dækningsgrad er udtryk for, hvor tæt og stabil bevoksningen er, og dermed om ålegræssets egnethed som skjul og yngel- og opvækstområde for fisk. Ålegræsudbredelsen er en meget vigtig overvågningsparameter i vore kystnære områder, fordi den økologiske tilstand i kystvandene i denne vandplansperiode alene afgøres ud fra dybdegrænsen for udbredelsen af ålegræs (www.nst.dk).

I området i og omkring Endelave er der foretaget en række ålegræsundersøgelser, i forbindelse med det nationale overvågningsprogram. Placeringen af de undersøgte ålegræstransekter er vist på Figur 6.36.



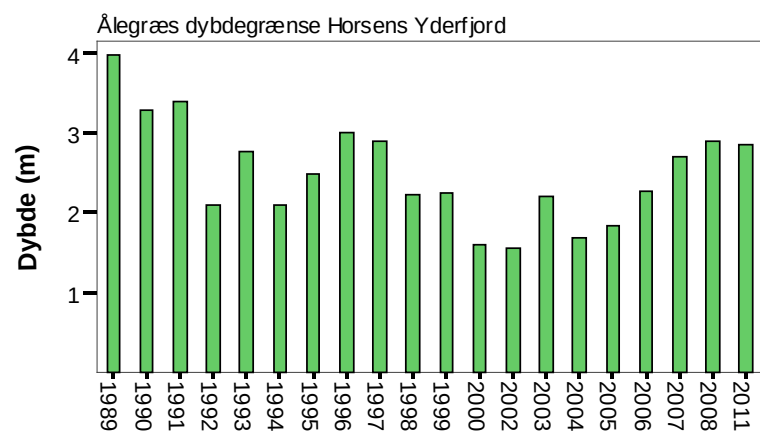
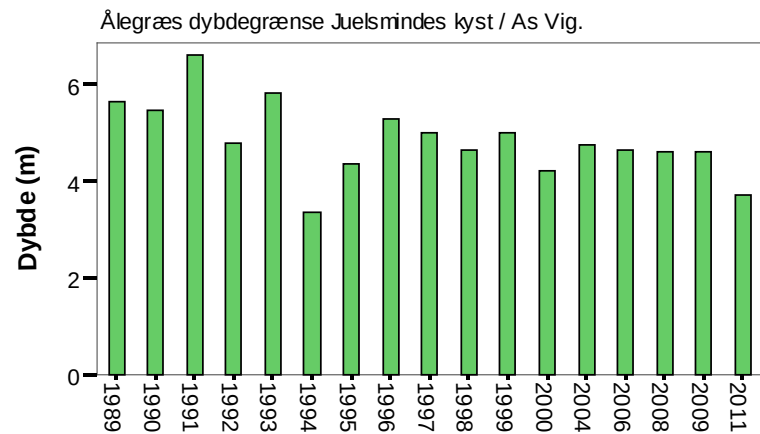
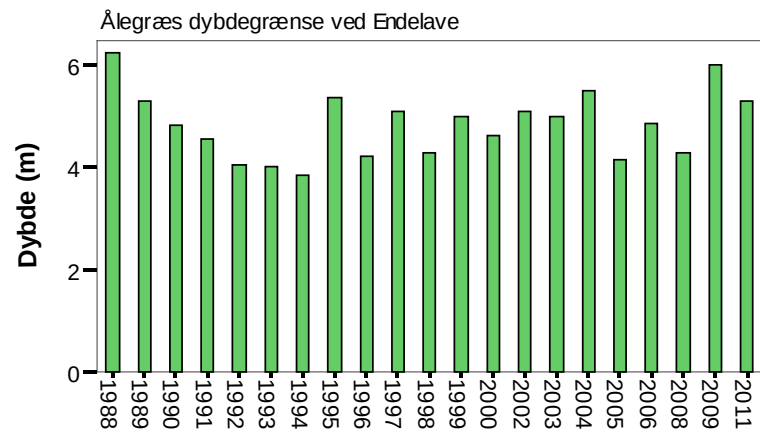
Figur 6.36. Placering af ålegræstransekter i projektområdet omkring Endelave i perioden 1988-2011.

I nærområdet omkring Endelave blev der i forbindelse med overvågningsprogrammet 2011 etableret to ålegræstransekter, Figur 6.36. Placering af ålegræstransekter og den registrerede dækningsgrad er vist på Figur 6.37. Dybdegrænsen for ålegræs på de to stationer var i 2011 henholdsvis 5,2 og 5,4 meter.



Figur 6.37. Placering af ålegræstransekter og den registrerede dækningsgrad af ålegræs ved Endelave, 2011.

I perioden 1989-2011 er der registreret dybdegrænser (hovedudbredelse) for ålegræs ved Endelave der svinger mellem på 4-6 m. Figur 6.38. Tilsvarende er dybdegrænsen i As Vig mellem 3.5 til 6.5 m. I Horsens Yderfjord har dybdegrænsen svinget mellem ca. 2 og 4 m, med en stigende tendens de sidste 5 år.



Figur 6.38. Udviklingen i ålegræs dybdegrænserne målt som hovedudbredelse på lokaliteter i og omkring Endelave.

Ålegræssets reference dybdegrænse i området omkring Endelave angives til 12,2 meter, mens den beregnede dybdegrænse ved god tilstand er på 9 m, Tabel 6.1 (Naturstyrelsen, 2011).

Tabel 6.1. Referenceforhold (Ref.) og grænser mellem tilstandsklasser for dybdegrænsen af ålegræs (hovedudbredelse); i referencetilstanden er EQR=1, mens klassegrænserne høj-god (H-G), god-moderat (G-M), moderatringe (M-R) og ringe-dårlig (R-D) er givet ved EQR-v. (Naturstyrelsen, 2011).

Vandområde	Ålegræsgrænse				
	Ref.	H-G	G-M	M-R	R-D
	EQR=1	EQR=0,90	EQR=0,74	EQR=0,50	EQR=0,25
Horsens Inderfjord	8,6	7,7	6,4	4,3	2,2
Horsens Yderfjord	11,5	10,4	8,5	5,8	2,9
Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord	12,2	11	9	6,1	3,1

Den nuværende status for ålegræsset kan således klassificeres til "ringe", altså langt fra målsætningen om "god" økologisk tilstand, Tabel 6.2 (Naturstyrelsen, 2011).

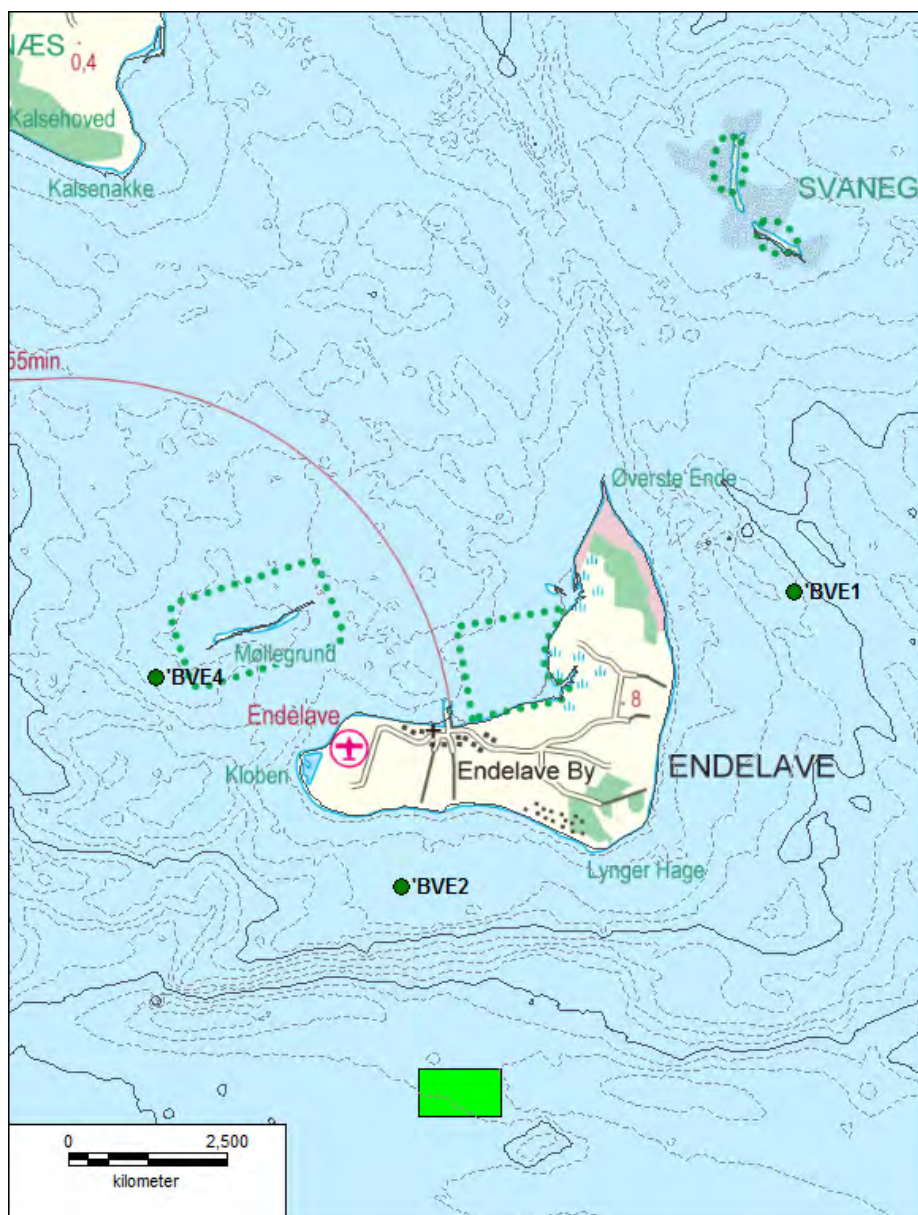
Tabel 6.2. Miljømål for økologisk tilstand i kystvandene. Miljømålene er angivet ved minimum dybdegrænsen for hovedudbredelse af ålegræs i meter samt som EQR (økologisk kvalitetsratio). EQR udtrykker, hvor langt områdets tilstand er fra den viste referencetilstand, målopfyldeelse opnås således her ved en EQR på mindst 0,74. Det forventede niveau af total kvælstof (marts-oktober middel) ved god tilstand mht. ålegræs-dybdegrænse er også angivet (modificeret fra Naturstyrelsen, 2011). På nuværende tidspunkt er Vandplan for hovedvandområdet, hvor de ansøgte akvakultur faciliteter ønskes placeret, frem til december 2013 i høring, og det er således regionplanerne, der opstiller de lovmæssige præmisser for ansøgte projekt (se afsnit 5.1).

Vandområde	Reference tilstand	Miljømål			Niveau for støtteparameter
	Ålegræs dybdegrænse (m)	Økologisk tilstand	Ålegræs dybdegrænser		Kvælstof µg N/l
			Meter	EQR	
Horsens Inderfjord	8,36	God	6,4	0,74	226
Horsens Yderfjord	11,5	God	8,5	0,74	154
Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord	12,2	God	9,0	0,74	142

Makrovegetation (anden vegetation end ålegræs) er hovedsagelig udbredt i områder med egnet hårbund. I farvandet omkring Endelave dækker egnet hårbund størstedelen af området, bortset fra mindre områder ved kysten, hvor der er sand, se Figur 6.39. Der er foretaget undersøgelser af forekomsten af makroalger på tre positioner omkring Endelave siden 2000. Station BVE2 er blevet undersøgt fire gange i perioden 2003-2009. BVE2 er blevet undersøgt senest i 2009, og stationerne BVE1 og BVE4 blev senest undersøgt i henholdsvis 2005 og 2001.

Der er i alt bestemt 49 makrofyttarter (foruden 3 arter bestemt kun til slægt) samt én gruppe af blågrønalger/bakterier, på de tre stationer omkring Endelave. Heraf blev der alene på station BVE2 registreret 43 arter (foruden 3 arter kun bestemt til slægt). Der blev fundet brunalger fra slægten *Fucus* på alle stationer, og de var de dominerende alger på dybder fra 0 til 3 meter. På større dybder (på dybder >3-3,2 meter) dominerede brunalgen fingertang (*Laminaria digitata*) på stationerne BVE2 og BVE1, Tabel 6.3 og Tabel 6.4.

Ved den seneste undersøgelse i 2009 blev der registreret en max. dybdegrænse for makrofytter på 7,2 meter. Her var det rødalgerne pudderkvast (*Bonnemaisonia hamifera*), juletræsalgen (*Brongniartella byssoides*), gaffeltang (*Furcellaria lumbricalis*), kile-rødblåd (*Coccotylus truncatus*) samt buget ribbeblad (*Phycodrys rubens*), der var alt dominerende.



Figur 6.39. Placering af makroalgestationer i området omkring Endelave.

Tabel 6.3. De hyppigste makroalgearter på station BVE2 i perioden 2003-2009.

BVE2, 2003-2009		
	0 - 3 meter	3 - 9,4 meter
1	<i>Fucus serratus</i>	<i>Laminaria digitata</i>
2	<i>Spermothamnion repens</i>	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>
3	<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Coccotylus truncatus</i>
4	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Delesseria sanguinea</i>
5	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	<i>Brongniartella byssoides</i>

Tabel 6.4. De hyppigste makroalgearter på stationerne BVE1, 2005 og BVE4 i 2001.

Nr.	BVE1, 2005		BVE4, 2001	
	0 - 3,2 meter	3,2 - 10,4 meter	0 - 2,7 meter	2,7 - 4,8 meter
1	<i>Fucus serratus</i>	<i>Saccharina latissima</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Phycodrys Rubens</i>
2	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Fucus Serratus</i>	<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Delesseria sanguinea</i>
3	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	<i>Furcellaria Lumbricalis</i>	<i>Polysiphonia Stricta</i>	<i>Cystoclonium purpureum</i>
4	<i>Ceramium rubrum</i>	<i>Brongniartella Byssoides</i>	<i>Bonnemaisonia Hamifera</i>	<i>Laminaria Digitata</i>
5	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	<i>Chondrus crispus</i>	<i>Ceramium rubrum</i>	<i>Bonnemaisonia Hamifera</i>

Ved undersøgelse af makrofytter i den nærliggende Horsens Fjord er der til sammenligning kun fundet 15-20 makroalgearter, hvoraf diverse *Fucus*-arter og carrageentang (*Chondrus crispus*) hører til de mest almindelige.

I perioden 2003-2006 er gruppen af rødalger blevet meget talrige i Horsens Fjord og lokalt domineret af den invasive art *Gracilaria vermiculophylla*, (Vejle Amt og Århus Amt, 2007).

6.5 Bundfauna

Bundfaunaen i de kystnære områder i Danmark beskrives generelt som samfundstyper alt efter hvilke arter, der enten er dominerende eller er karakteristiske for forskellige typer af havbund. Da havbundens karakter overvejende er bestemt af de geologiske forhold og strømforholdene, vil et givet område enten være præget af erosion eller af sedimentation af organisk eller uorganisk materiale.

På mindre vanddybder vil havbunden, ud over de nævnte forhold, tillige være præget af bølgeaktivitet, hvilket er hovedårsagen til at vindretning, vindstyrke og havbundens generelle udformning har stor betydning for bundforholdene.

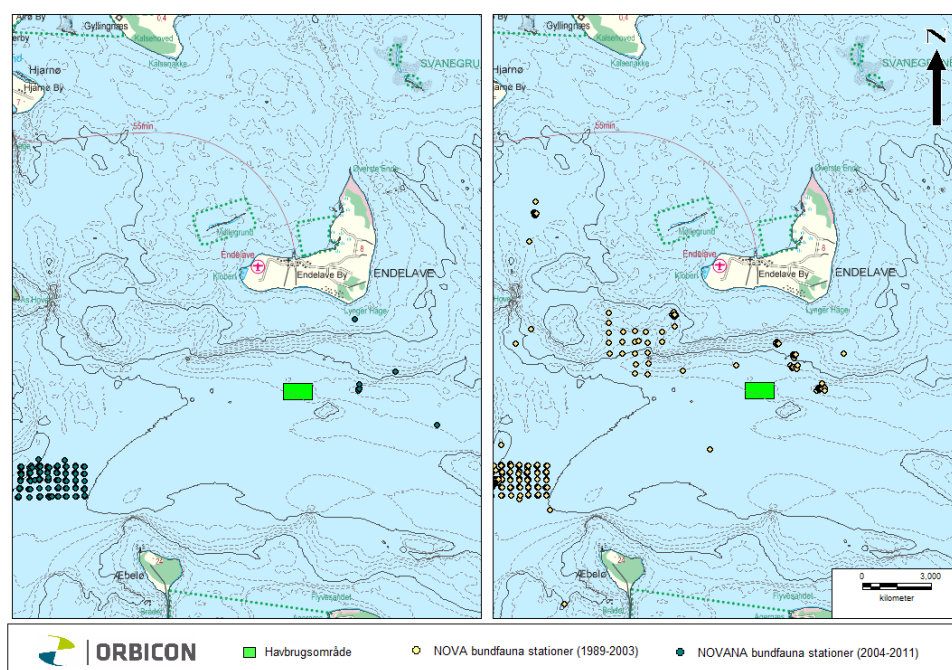
I området omkring Endelave består havbunden i store dele af residualbund på moræne, hvor der også må forventes spredte forekomster af større sten. I sådanne områder med stenforekomster er faunaen præget af hårbundssfauna (epifauna), hvor dyrene har tilpasset sig til det hårde substrat.

Endelig kan der være områder inden for dette samfund, hvor strømforhold og bølgeforhold bevirker en hyppig omlejring af sedimentet, hvorfor dyr specielt tilpasset et sådant miljø har en fordel frem for andre af samfundstypens karakteristiske arter. Typiske epifauna-arter i hårbundssamfundet er: strand-

krabber, blåmusling, rurer, søanemoner, søstjerner, søpindsvin, nøgensnegle, krebsdyr og børsteorm. Information om epifaunaen på residualbunden omkring Endelave er sparsom.

*Faunasammensætningen på blødbund bliver normalt inddelt i samfundstyper, alt efter de mest karakteristiske arter. På sedimenttypen sand, inden for 10 meter-kurven kan bundfaunaen generelt beskrives som et lavtvandssamfund eller Macoma-samfundet opkaldt efter østersømuslingen (*Macoma balthica*), der er én af karakterarterne for dette samfund. Her består havbunden generelt af sand af varierende kornstørrelser med mindre områder af grus. Endelig kan der være områder inden for dette samfund, hvor strømforhold og bølgeforhold bevirker en hyppig omlægning af sedimentet, hvorfor dyr specielt tilpasset et sådant miljø har en fordel frem for andre af samfundstypens karakteristiske arter.*

*På sedimenttypen sandet dynd, i området syd for Endelave vil faunasamfundet kunne klassificeres som et fjord-samfund eller Abra-samfund, med pebermuslingen (*Abra alba*) som nøglekarakter art. Undersøgelse af faunasamfundet på sandet dynd er foretaget i forbindelse med det nationale overvågningsprogram. I perioden 1989-2003 er undersøgelserne foretaget jf. retningslinjer i NOVA programmet, og fra og med 2004-2011 er undersøgelserne foretaget i henhold til forskrifterne i NOVANA, Figur 6.39.*



Figur 6.39. Bundfaunastationer i området omkring Endelave i perioden 1989-2003 og 2004-2011.

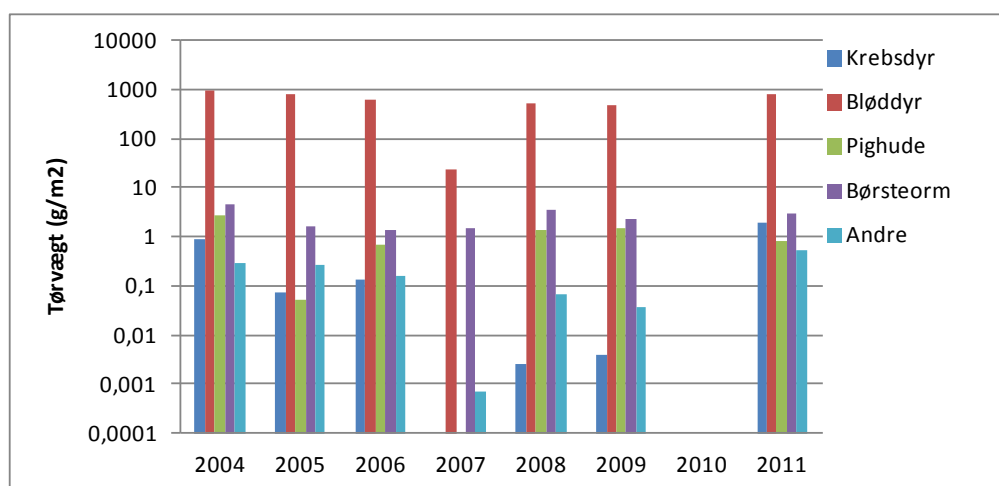
*Det samlede artsantal på NOVANA stationerne varierer meget fra 29 arter/grupper i 2011 til 63 arter/grupper i 2002. De mest talrige bundfaunaarter i NOVANA undersøgelserne fra 2004-2011 var børsteormen *Scalibregma inflatum*, efterfulgt af de tre muslingearter: Hvid pebermusling (*Abra alba*), molboøsters (*Artica islandica*) og*

Mysella bidentata, Tabel 6.5. Sidstnævnte musling er på blødbunden tit samboende med slangestjernen *Amphiura filiformis*.

Tabel 6.5. Liste over de mest hyppige forekommende infauna-arter i NOVANA undersøgelser omkring Endelave.

Rang	Gruppe	Art
1	Børsteorm	<i>Scalibregma inflatum</i>
2	Bløddyr	<i>Abra alba</i>
3	Bløddyr	<i>Arctica islandica</i>
4	Bløddyr	<i>Mysella bidentata</i>
5	Pighude	<i>Ophiura sp.</i>
6	Bløddyr	<i>Corbula gibba</i>
7	Børsteorm	<i>Tubificoides benedii</i>
8	Pighude	<i>Ophiura albida</i>
9	Børsteorm	<i>Heteromastus filiformis</i>
10	Phoronid	<i>Phoronis muelleri</i>

Biomassen på NOVANA stationerne er domineret af bløddyr (muslinger og snegle), der forekommer i en forholdsvis konstant biomasse i perioden 2004-2011. Også de mindre dominerende grupper forekommer forholdsvis konstant. Året 2007 er karakteriseret af en lav tæthed af alle hovedgrupperne undtaget børsteorm (Figur 6.41).



Figur 6.41 . Tørvægt af bundfauna fra NOVANA stationerne fra 2004-2011 på hovedgrupperne krebsdyr, pighuder, bløddyr og børsteorm (>95% udgøres af muslinger). Tørvægt er vist på logaritmisk skala.

Iltsvind forekommer med meget varierende intensitet i det vestlige Kattegat, herunder sandsynligvis også i projektområdet ved Endelave, og kan medføre betydelige negative effekter på bundfaunaen. I maj 2007 blev der observeret usædvanligt lave iltkoncentrationer i bundvandet for årstiden i de åbne indre farvande. De laveste iltkoncentrationer var nede omkring grænsen for iltsvind på 4 mg/l i dele af Bælthavet. Efterfølgende, i september-oktober blev der igen registreret iltsvind. Manglen på ilt kan være hovedårsagen til, at der ved bundfauna undersøgelserne i 2007, ikke blev registreret krebsdyr og pighuder i området, da specielt disse grupper er meget følsomme over for iltsvind.

Generelt gælder det for overvågningsstationerne i Danmark, at artsrigdommen af bundfaunaen i de åbne dele og dybere dele af Kattegat og Bælthavsområdet gradvist er blevet reduceret siden starten af 1990'erne (Dahl & Josefson, 2009). Fra 2004 og frem til 2008 var artsrigdommen i disse områder således kun omkring halvdelen af niveauet for midten af 1990'erne. Artsrigdommen var i 2007 den næstlaveste, der er registreret i Kattegat og Bælthavet siden 1994, og i perioden fra 1994 til 2007 er tætheden af dyr i Kattegat, Øresund og Bælthavet faldet med ca. 50%.

Bundfauna er en responsvariabel, der ofte er brugt som indikator på miljøforandringer. Bundfauna indgår som et biologiske kvalitetselement i vurdering af tilstand i kystvande (BEK Nr. 1433) dermed vil den danske bundfauna indeks (DKI) muligvis komme til at være brugt som vurderingsværktøj for opfyldelse af miljømål i fremtiden.

6.6 Fisk

Mange af de fisk, der kendes fra danske farvande, forekommer generelt også i det vestlige Kattegat og Bælthavet. Dermed kan det forventes, at der langs med kysten i Horsens Fjord og i farvandet omkring Endelave-Samsø forekommer en lang række fiskearter og heraf nogle af de kommercielt betydningsfulde arter. Som for resten af de kystnære områder i Danmark forventes udviklingen af fiskebestandene i området omkring Endelave også at være præget af store udsving i mængden af de kommercielle arter. Hver enkelt fiskeart har specifikke krav til miljøforholdene for deres foretrukne opholdssteder, steder for gydning og steder for yngelopvækst. Nogle fisk er "stationære", og andre foretager store vandringer enten for at søge føde eller for at gyde, hvorfor der generelt forekommer meget store sæsonvariationer i forekomst og udbredelse af de enkelte arter.

Generelt har relativt lavvandede områder som Horsens Fjord og området omkring Endelave stor betydning for de kommercielt fiskede arter som yngelopvækstområde og fra tid til anden som fødesøgningsområde.

I 2006 blev der foretaget en fiskeundersøgelse i NOVANA regi, se Tabel 6.6 for resultater. Her blev der fanget en række stationære arter, som er tilknyttet forskellige levesteder som områder med vegetation af ålegræs eller alger. Det drejer sig især om mindre arter, som kan have stor betydning for fiskespisende fugle. Den mest hyppige art var sort kutling (*Gobius niger*) med mere end 85% antalsmæssigt og ca. 45% vægtmæssigt, efterfulgt af tangsnarre (*Spinachia spinachia*) og ålekvabbe (*Zoarces viviparus*). Af de registrerede arter hører især kutlinger, hundestejler og nålefisk hjemme i områder med ålegræs eller anden vegetation. Læbefiskene havkarusse og savgylte er knyttet til stenrev.

Ved NOVANA undersøgelsen blev der registreret 21 arter, som alle også må forventes at findes i farvandet omkring Endelave. Fiskerifangststatistikken ICES kvadrat 40G0 viser at der ud over de arter som er registreret ved NOVANA undersøgelsen også forekommer tunge og kulso som bidrager til fiskeriet.

Fiskesamfundet forventes at være afhængig af de lokale bundforhold og vanddybden. I projektområdet, hvor havbruget ønskes placeret, er dybden flere steder over 20 meter. På denne dybde vil de typiske fisk være ål, torsk, sort kutling og ising. Desuden vil panserulk med stor sandsynlighed også være at

finde i området, selvom den ikke er registreret, da den foretrækker dynd/mudderbund og gerne på større dybder.

Tabel 6.6. Fangster i NOVANA fiskeundersøgelse i 2006 i 40 yngelruser og 40 biologiske oversigtsgarn.

Art	Antal	Vægt (g)
Sild	3	402
Brisling	2	24
Ål	35	2.808
Alm. tangnål	8	36
3-p. hundestejle	12	21
Tangsnarre	204	434
Torsk	12	1.654
Havkarusse	33	514
Savgylte	1	5
Kysttobis	1	40
Alm. makrel	33	20.898
Sandkutling	23	42
Lerkutling	8	6
Sort kutling	4.778	32.780
Tangspræl	21	594
Ålekvabbe	247	10.292
Alm. Ulk	21	2.021
Slethvarre	1	342
Ising	2	72
Skrubbe	1	414
Rødspætte	1	212
Total	5.447	73.611

Foruden NOVANA fiskeundersøgelsen og fiskeridata har der langs Kattegats østkyst og i farvandet nord for Fyn været foretaget undersøgelser af specielt fiskeyngel helt tilbage til før anden verdenskrig, og data er samlet af DTU Aqua fra 1957 og fremefter. Fra 1972 til 1984 omfattede yngeltogterne kun Øresund, men i dag fiskes der kun langs Kattegats østkyst og til dels Nordfyn. Disse undersøgelser blev foretaget ved yngeltrawl og på helt lavt vanddybde, (Petersen et al., 2001).



6.7 Fugle

I Natura 2000-område 56, der bl.a. omfatter fuglebeskyttelsesområde nr. F36, er der særlig fokus på de marine naturtyper som levesteder for fugle.

De arter, der udgør udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F36, er vist i Tabel 6.7.

Farvandet omkring Endelave fungerer som yngleområde specielt for flere ternearter og edderfugle. Desuden fungerer området som et vigtigt rasteområde for havdykænder på træk.

Tabel 6.7. Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesudpegnings i område F36. Y = yngelfugl, T = trækfugl.

Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F36.	
Skarv (<i>Phalacrocorax carbo</i>) (Y/T)	Klyde (<i>Recurvirostra avosetta</i>) (Y)
Bjergand (<i>Aythya marila</i>) (T)	Hjejle (<i>Pluvialis apricaria</i>) (T)
Edderfugl (<i>Somateria mollissima</i>) (T)	Lille kobbersnepe (<i>Limosa lapponica</i>) (T)
Fløjlsand (<i>Melanitta fusca</i>) (T)	Havterne (<i>Sterna paradisaea</i>) (Y)
Hvinand (<i>Bucephala clangula</i>) (T)	Dværgterne (<i>Sternula albifrons</i>) (Y)
Stor skallesluger (<i>Mergus merganser</i>) (T)	Splitterne (<i>Sterna sandvicensis</i>) (Y)

Dværgterne blev som udpegningsgrundlag for F36 angivet som ynglende, men uden angivelse af antal ynglepar. Den er ikke siden udpegningskonstateret ynglende, heller ikke i forbindelse med atlasundersøgelserne i 1971-74 og 1993-96. De strande, der kunne udgøre potentielle ynglesteder, er kun moderat belastede af gående og badende, så man kan ikke udelukke aflæggere fra bestanden i Stavns Fjord på Samsø, men sandsynligheden er lille. Så arten vurderes i det store hele at være forsvundet fra F36. Dværgterne lever som alle andre tern af småfisk, som de fanger på lavt vand langs kysten.

Havternen er udpræget kolonirugende. I Horsens Fjord findes den største og mest stabile koloni på Hjarnø og Alrø Poller. Ynglebestanden i F36 udviser en år til år variation, men som helhed er bestanden stabil. To kolonier udviser dog markant tilbagegang: Søby Rev og Henneskov Hage, Alrø. På Endelave er der i perioden 1981-2006 kun observeret 2 par ynglende havterner, Tabel 6.8. I 2010 blev der igen observeret 4 havterner med yngleadfærd (DOF-Basen). Sammenfattende må det siges, at Endelave ikke har en nøglerolle som yngellokalitet for havternen set i forhold til andre områder i F36.

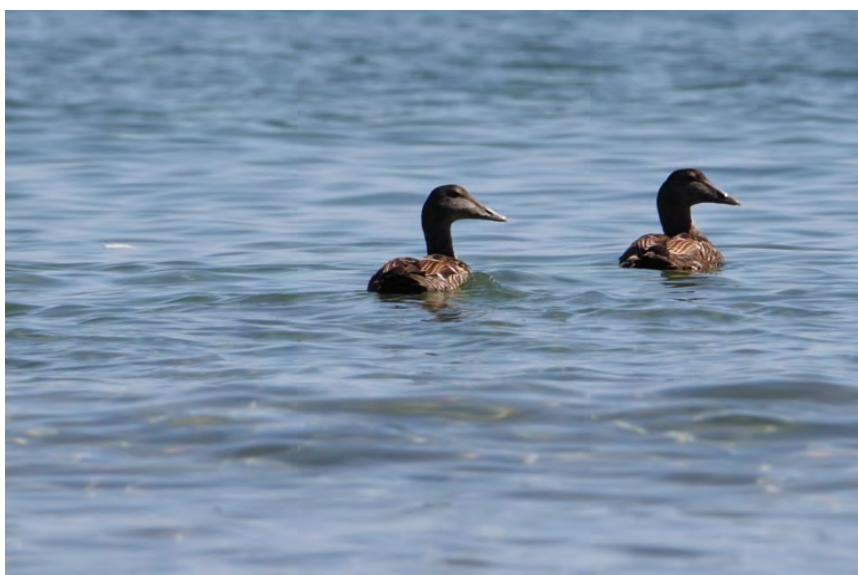
Splitternen har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter. I perioden 1988 til 2005 er observationer af arten i F36 på et stabilt niveau, og arten registreres årligt. Arten er i 2006 genindvandret til Hjarnø med en ynglebestand på 105 par. Der er formodninger om, at kolonien er opstået ud fra en forladt lokalitet i Odense Fjord. Splitternen er udpræget kolonirugende, hvor kravene til valg af yngellokalitet minder om dem for havternen. Det antages derfor, at splitterne vil kunne yngle på de samme 8-10 lokaliteter, som indgår i Tabel 6.8.

Tabel 6.8. Udviklingen af ynglende havterner i beskyttelsesområde F36, (Vejle Amt og Århus Amt, 2007).

artnavn	Havterne														
Maks af ypmax		EF nr	år												
		F36													
loknavn	loknr	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
Alm Poller	727290	166	144								120			76	
Endelave, Røde Ko	615260														
Endelave, Øvre	615254												1		
Henneskov Hage, Alm	727335													26	
Hjærne	619150											62	61	50	
Kalsemade/Kalsenakke	727190		0												
Svanegrund	727900		3												
Søby Rev	727140	222	122	60	145	114	148	45	60	177	70	33		148	
Hovedtotal		222	144	60	145	114	148	45	60	177	120	62	61	148	
loknavn	loknr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Alm Poller	727290	134	2		8	55	174	83	72	60	23	159	75		174
Endelave, Røde Ko	615260			1											1
Endelave, Øvre	615254														1
Henneskov Hage, Alm	727335	66	129	30	25				5						129
Hjærne	619150	73	30	5	51	125	80		169	75	220	105	155	100	220
Kalsemade/Kalsenakke	727190	2													2
Svanegrund	727900														3
Søby Rev	727140	136			150		59								222
Hovedtotal		136	129	30	150	125	174	83	169	75	220	159	155		222

Over 50% af den nordvest-europæiske bestand af edderfugl opholder sig i en del af vinterhalvåret i Kattegat. Edderfugle lever hovedsageligt af blåmuslinger, der er særlig talrigt forekommende inden for projektområdet. Derfor er hele området Horsens Fjord til Øst for Endelave et vigtigt fødeområde. Edderfugle foretrækker at fouragere på lavt vand, men er i stand til at dykke ned til 20 meter. Det er derfor usandsynligt, at havbruget vil beslaglægge et fourageringsområde for edderfuglen, da havbruget er lokaliseret på dybder over 20 meter.

For edderfugl er der set en markant nedgang i antallet af rastende fugle i F36, fra 80.000 i 1983 til 22.150 i 1994 (Christoffersen et al., 2010). På landsplan er tilbagegangen fortsat, hvor bestanden er mere end halveret fra starten af 1990'erne til årtusindskiftet (fra 800.000 overvintrende til 370.000), Tabel 6.9.



Edderfugl

Tabel 6.9. Udviklingen i Edderfuglbestanden i Nordeuropa fra 1991-2000, (Noer et al., 2009).

	Vinter		Sommer	
	1991	2000	1991	2000
Holland	103.299	97.657	7.621	?
Tyskland	236.451	248.663	971	1.166
Danmark	797.000	370.000	25.000	24.000
Sverige	20.000	20.000	?	?
Norge	?	10.000	?	30.000
Finland	30	200	170.000 ¹	170.000
Polen	24.000	10.000	?	?
Estland	100	100	12.000	12.000
I alt	1.180.850	756.620	215.592	237.166

Den danske vinterbestand af bjergand er siden 1970'erne faldet stærkt, da vinterbestanden i stort omfang er flyttet til Holland, hvor arten lever af den indvandrede vandremusling (DOF-Basen, 2012). I F36 er bestanden i 2006 på 1/6 af niveauet i slutningen af 1980'erne (10.650 i slutninger af 1980'erne) og ½ af bestanden i 1996. Bestanden i Horsens Fjord ligger ikke stabilt i F36, men ses også meget længere inde i fjorden, uden for F36. I området omkring Endelave blev der i 1995 og 1996 observeret henholdsvis 300 og 50 individer. Senest blev der i 2008 observeret 3 individer ved færgelejet (DOF-Basen, 2012). Der er tale om en entydig nedgang i vinterbestanden i F36.

Bestanden af stor skallesluger blev ved udpegningen af F36 vurderet til 1000 i vinterhalvåret. Tal i den størrelsesorden er ikke konstateret siden. Kendskabet til artens status i F36 nu er ukendt, men antallet af vinterfugle i F36 er væsentligt lavere end i 1983.

Om vinteren kan der hyppigt ses over en million fløjsænder i det vestlige Kattegat. Det svarer til op imod 80% af den nordvest-europæiske bestand af fløjsænder. I området omkring Endelave er antallet af fløjsænder dog noget mere beskeden. Her er de observeret med 28 individer i 1999 som det højeste antal, i en enkelt observation, i perioden 1980 til 2012.

Sorthovedet måge (ikke på udpegningsgrundlaget) har med to par i 2006 i F36 manifesteret sin tilstedeværelse i området. Modsat vinterbestanden af edderfugl, så har ynglebestanden af edderfugl vist fremgang fra udpegningsgrundlaget fra 1983 på 150 ynglepar til små 3000 ynglepar i 1994. Den nuværende ynglefuglestatus er ubekendt. På landsplan er ynglebestanden iflg. DOF-basen stigende eller stabil. Arten vurderes derfor ikke som truet i F36.

For hjejle, hvinand og lille kobbersnepe, som er udpegningsgrundlag for F36, vurderes bestandene af rastende fugle ikke at have forandret sig væsentligt i forhold til begyndelsen af 1980'erne. Der vurderes at være ca. 20.000 hjejler i området og i størrelsesordenen 3-3.500 små kobbersnepper. Hvinand viser på landsplan en årlig fremgang i vinterbestanden på 2,1% (DOF's vinterfugletællinger). I F36 ligger bestanden på ca. 3000 individer. Om landstendensen også slår igennem i F36, vides ikke.

6.8 Havpattedyr

Kun tre arter af havpattedyr er regelmæssigt ynglende og relativt talrigt forekommende i de danske farvande. Det drejer sig om spættet sæl (*Phoca vitulina*), gråsæl (*Halichoerus grypeus*) og marsvin (*Phocoena phocoena*).

Alle tre arter er fredet i Danmark og omfattet af habitatdirektivets bilag II. Disse arter og deres levesteder er derfor efter habitatreglerne beskyttet inden for særligt udpegede naturområder (Natura 2000). Endvidere er marsvinet opført på habitatdirektivets bilag IV, der fastsætter mere vidtgående regler for beskyttelse af arterne, både inden og uden for de særligt beskyttede områder.

Sælerne er omfattet af Bern konventionen og opført på konventionens bilag III over arter, hvis bestande skal beskyttes og sikres mod trusler. Der er for alle tre arter udarbejdet særlige forvaltningsplaner og handlingsplaner, der skal være medvirkende til at beskytte og sikre arternes udbredelse i de danske farvande (Jepsen, 2005a).

I udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område 56 (Horsens Fjord Endelave) indgår spættet sæl og gråsæl. For sælerne er der udpeget særlige reservater i Danmark, heraf Møllegrunden og Svanegrunden vest for og nord for Endelave. På Møllegrunden er der forbud mod at færdes hele året, hvorimod færdsel er tilladt på Svanegrunde i perioden fra den 31. august til 1. april (Retsinformation, 1995). De to områder er således af væsentlig betydning for sælerne som yngle- og rasteplass i Kattegat SØ.

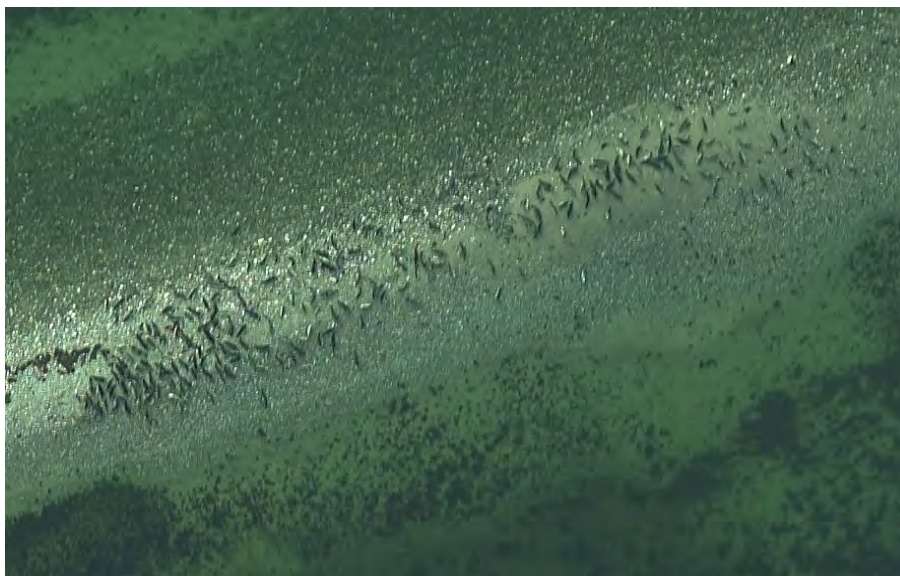
De væsentligste trusler mod havpattedyrene skyldes utilsigtet bifangst i forbindelse med fiskeri samt forstyrrelser som følge af fritidsaktiviteter på havet eller større marine anlægsarbejder, som eksempelvis etablering af broer og havmølleparker. Da havpattedyrene er rovdyr, vil miljøgifte og tungmetaller, der er udledt til havmiljøet, og som akkumulerer gennem fødekæden, udgøre en generel sundhedsrisiko.

Der er således påvist en sammenhæng mellem pattedyrs generelle sundhedstilstand og nedsatte immunforsvar ved påvirkningen med miljøgifte (de Swart, 1996 og 1996). Det drejer sig især om påvirkninger med de vedvarende (persistente) organiske forureningsstoffer (POP'er) som bl.a. PCB (polyklorerede bifenyler – tidligere anvendt i specielt elektronikindustrien) og DDT (dichlordiphenyltrichlorethan – tidligere hyppigt anvendt insektbekæmpelsesmiddel) (Siebert, 2004) samt organotinforbindelser som tributyltin (TBT). Tributyltin og dens nedbrydningsprodukter er miljøgifte, der stammer fra bådmalning som via afsætninger i sedimentet akkumuleres i fødekæden. I dag er anvendelsen af disse stoffer forbudt eller stærkt begrænset i Danmark og mange andre lande.

6.8.1 Spættet sæl

Spættet sæl forekommer i alle danske farvande, og bestanden i Danmark er en del af den nordøstatlantiske bestand, som omfatter omkring 100.000 individer (Jepsen, 2005a). Bestanden i Danmark kan underinddeles i syv bestande, hvor bestanden i Kattegat udgør en mere eller mindre isoleret gruppe uden større udveksling af individer med andre grupper (Olsen, 2010). Bestandsstørrelsen af plettet sæl i Kattegatområdet er siden 1980'erne generelt stigende efter indførelsen af et total jagtforbud i 1977 (Jepsen, 2005a). Efter et dramatisk fald i bestanden i 2002 som følge af udbrud af sælpest (Phocine Distemper

Virus) blev bestanden igen i 2008 estimeret til samme niveau som før 2002; på ca. 5.000 individer (Energinet, 2009).



Sælkoloni ved Hesselø Foto © Simon B. Leonhard

Arten er især knyttet til kystnære farvande med gode fourageringsmuligheder og uforstyrrede hvilepladser på øer, sandbanker og rev. Spættet sæl er især følsom over for forstyrrelse i yngleperioden fra omkring begyndelsen af juni til slutningen af juli samt under den efterfølgende pelsfældning i august-september. Sælreservaterne Møllegrund og Svanegrund er begge vigtige rast- og ynglelokalitet for spættet sæl i det sydøstlige Kattegat. Fødevalget hos spættet sæl er meget variabelt og afhængig af tilgængeligheden af forskellige fiskearter i området. Den lever især af sild, brisling, tobis, fladfish, hvilling og torsk, som normalt også er de hyppigste forekommende større arter i de kystnære områder, men også små arter som kutlinger og krebsdyr indgår som vigtige fødeemner (Energinet, 2009), (Andersen, 2007).

Spættet sæl bevæger sig kun i begrænset omfang væk fra sit hovedopholdsområde og sjældent mere end 50 km væk (Dietz et al., 2003). Det betyder at spættet sæl fra både Møllegrund og Svanegrund fra tid til anden må formodes at fouragerer i området syd for Endelave.

6.8.2 Gråsæl

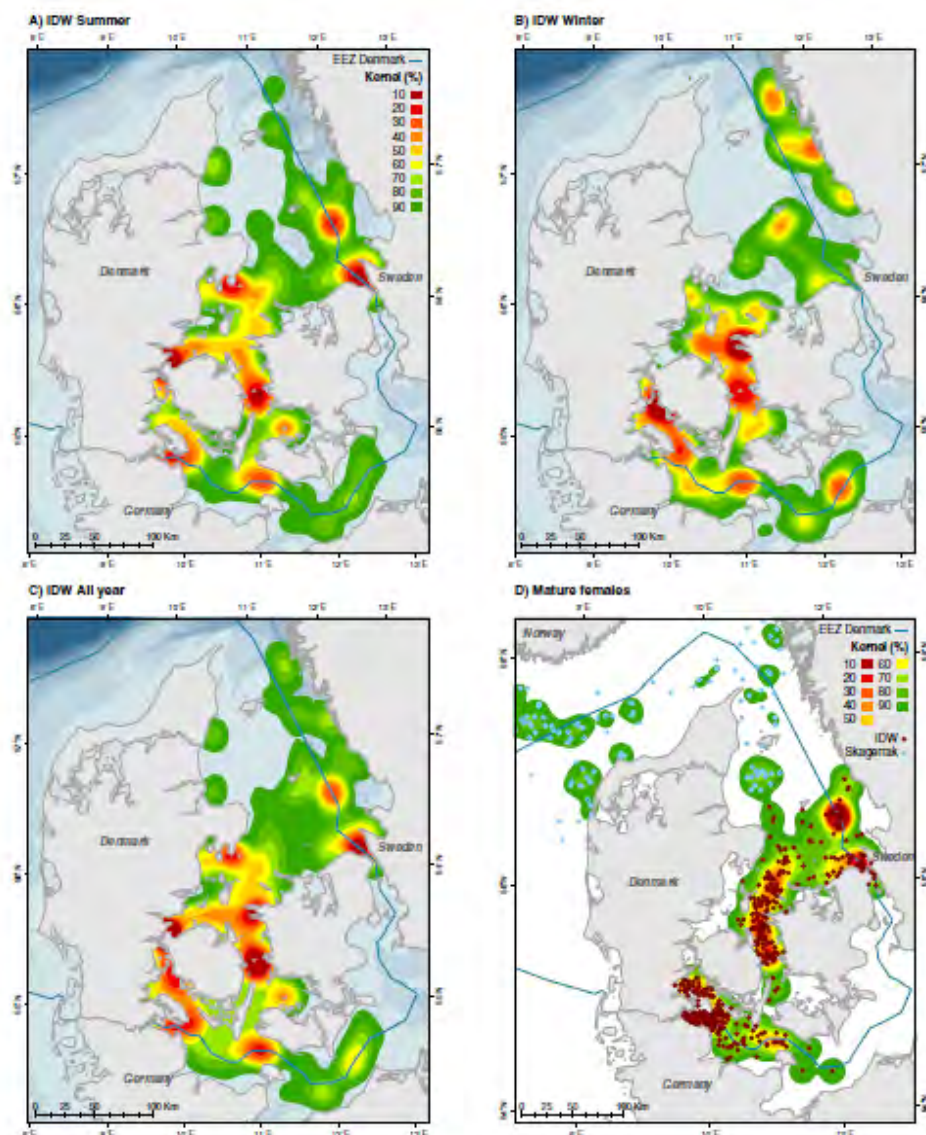
Gråsælen er den mest udbredte kystsælart i Vesteuropa (Jonsen, 1991). Det til trods, er gråsælen betragteligt mere sjælden end spættet sæl i danske farvande. I det østatlantiske område forekommer gråsælen i to adskilte bestande henholdsvis i Nordsøen omkring Storbritannien og i Vadehavet (Holland og Tyskland) samt i Østersøen. Det vides ikke, hvilken af de to bestande gråsælerne i Kattegat tilhører (Jepsen, 2005a). Gråsælen var tidligere almindelig, men intensiv jagt forårsagede, at den blev udryddet i Danmark. I de seneste år er gråsælen igen blevet observeret i danske farvande, og ynglende individer er observeret i sælreservatet ved Rødsand i den vestlige del af Østersøen (Jepsen, 2005a). I østlige Kattegat yngler gråsælen ikke, og bestanden må betragtes som meget lille, på mindre end 25 individer (Energinet, 2009). Gråsælen er betydeligt større end plettet sæl og kan kendes fra denne på, at snuden er kegleformet (Jonsen, 1991).

Gråsælen er ligesom spættet sæl knyttet til kystområder, hvor de foretrukne hvilepladser er ubeboede øer, rev og skær. Gråsælen er i højere grad end spættet sæl afhængig af uforstyrrede tilholdspladser. Gråsælen bevæger sig over meget store afstande på flere hundrede kilometer (Dietz et al., 2003). Det er derfor sandsynligt, at arten lejlighedsvis kan træffes langs Jyllands østkyst.

6.8.3 Marsvin

Marsvinet er den eneste hval, der yngler og er regelmæssigt forekommende i de indre danske farvande (Teilmann, 2008). Med en maksimal længde på knap 2 m er den én af de mindste hvalarter i verden. Marsvin føder deres unger i sommerperioden og optræder oftest i småflokk på 2-5 individer, men kan også ses i større flokke. Der optræder hyppigt marsvin i farvandet syd for Endelave (Teilmann, 2008), Figur 6.42. *Området vurderes dog ikke at være et nøgleområde for bestanden af marsvin i Kattegat. Disse områder udgøres i det sydlige Kattegat hovedsagelig af det nordlige Lillebælt og nordlige Storebælt samt omkring Helgenæs, Figur 6.42.*

I Danmark er udbredelsen af marsvin opdelt i tre bestande, hvoraf den ene omfatter de indre danske farvande, herunder Kattegat. Skønt marsvin er observeret i de fleste indre danske farvande (Kinze, 2003), er der ikke en jævn fordeling i forekomsten, hvilket formentlig hænger sammen med udbredelsen af egnede fødeemner i de forskellige områder. Marsvin lever hovedsageligt af fisk, herunder stimefisk, hvis udbredelse især er styret af årstidsbetingede vandringer efter gyde- og opholdsområder og af strøm- og dybdeforhold (Teilmann, 2008). Bundlevende fisk udgør også en væsentlig del af marsvinenes føde (Jepsen, 2005b). Bestanden i de indre danske farvande er næsten halveret siden midten af 1900-tallet og tæller nu formentlig kun omkring 13.600 individer (Teilmann, 2008).



Figur 6.42. Kernel 10% intervaller baseret på 37 Marsvin mærket i de indre danske farvande, tæthedsestimat fra 1997-2007. (lav procent = høj tæthed). Sommer og vinter er gengivet henholdsvis på kort A og B. Gennemsnitter for alle år er gengivet på kort C. Kernelværdier og registreringspositioner af 8 hunner er gengivet på kort D. To individer der er mærket ved Skagen er blå og de 6 mærket i de indre danske farvande er røde.

En af de største trussel gennem tiden på bestanden af marsvin er garnfiskeres garn.

Undersøgelser har vist, at marsvin fra europæiske havområder, sammenlignet med marsvin fra arktiske områder, generelt har et højere infektionsniveau, hvilket antages at skyldes påvirkningen med langsomt nedbrydelige organiske forureningsstoffer (POP'er) (Siebert, 2004). Ligeledes er indholdet af tributyltin (TBT) højere i marsvin fra de indre danske farvande sammenlignet med marsvin fra Vestgrønland (Jepsen, 2005b). Indholdet af POP'er i danske marsvin er aftaget betydeligt siden starten af 1980'erne, hvor anvendelsen af stofferne blev forbudt (Jepsen, 2005b).

6.8.4 Øvrige arter

De fleste observationer af øvrige hvaler i området drejer sig hovedsageligt om strandede dyr, som ikke er almindeligt forekommende i danske farvande (Kinze *et al.*, 2003). Heraf kan hvidnæsen (*Lagenorhynchus albirostris*), en lille tandhval, som af og til træffes i Kattegat og det nordlige Lillebælt, nævnes. Hvidnæsen udgør sammen med marsvinet de hyppigste observationer af strandede hvaler i Danmark (Kinze, 1997).

Observationer af øvrige arter der formodes at forekomme i farvandet omkring Endelave omfatter følgende arter, Tabel 6.10.

Tabel 6.10. Observationer af øvrige hvaler i område ved Mariager Fjord efter Nordfugl, 2010; *Kinze *et al.* 2003.

Dansk navn	Latinsk navn	Observationsår
Hvidskæving	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	1970
Almindelig delfin	<i>Delphinus delphis</i>	1939, 1947, 2001*
Spækhugger	<i>Orcinus orca</i>	1800 tallet
Vågehval	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1952 Øster Hurup, Vejle Fjord 2011

Invasive arter

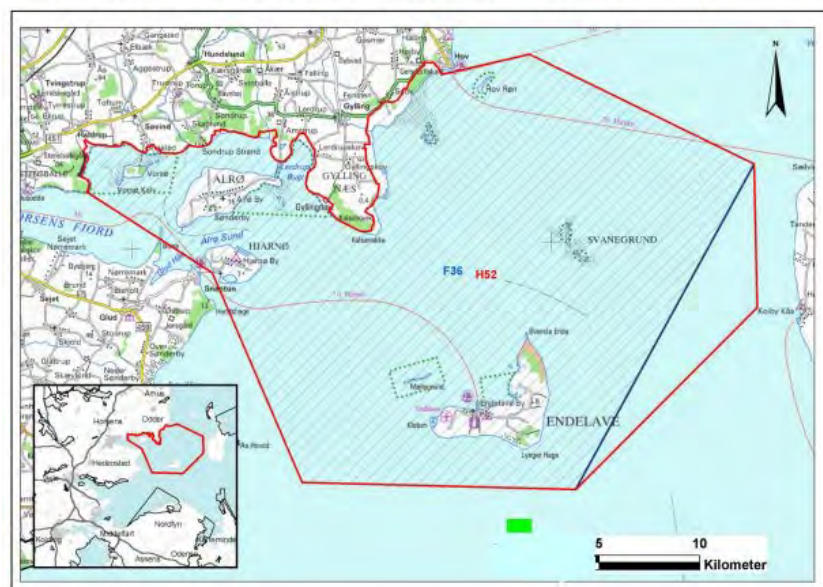
Havnaturtyperne er generelt truet af de såkaldte "invasive", eller ikke naturligt hjemmehørende, arter i Danmark. Det gælder bl.a. makroalgerne dusktang (*Dasya baillouviana*) og rødlig gracilariatang (*Gracilaria vermiculophylla*), der begge er en trussel mod den naturlige vegetation på sandbanker, laguner og i bugter. Endvidere sandmuslingen (*Mya arenaria*), der blev indført til Danmark i vikingetiden, samt den amerikanske knivmusling (*Ensis directus* syn. *E. americanus*), der første gang blev registreret i Danmark i 1986 (Thomsen *et al.*, 2007), men som nu begge er vidt udbredte i de danske farvande henregnes til disse invasive arter. For planktonnets vedkommende er især tilstedeværelsen af ribbegoplen *Mnemiopsis leydii* i de senere år værd at bemærke, da den kan optræde i med meget høj abundans i det sydlige Kattegat, hvor den kan være af betydning for tilstedeværelsen af zooplankton som ellers er føde for bl.a. fiskelarver.

6.9 Naturbeskyttelsesinteresser / Natura 2000

6.9.1 Naturbeskyttelse

Den ydre del af Horsens Fjord og område nord for Endelave er udpeget som nationalt og internationalt naturbeskyttelsesområde og er omfattet af habitatdirektivet og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv. Området omfatter habitatområde nr. H52, EF fuglebeskyttelsesområderne nr. F36 og Ramsarområde nr. R13, Figur 6.40. Ramsarområde R13 er sammenfaldende med Fuglebeskyttelsesområde F36.

Bilag 1. Kort over Natura 2000-områdets placering og afgrænsning



Copyright © Kort- og Matrikelstyrelsen

Figur 6.40. Natura 2000 område nr. 56 afgrænsning. Natura 2000 området består af Habitat-område H52 (rød afgrænsning) og fuglebeskyttelsesområde F36 (blå skravering). Den planlagte placering af havbrugsområde 1,3 km syd for afgrænsning til Natura 2000-området og syd for Endelave er markeret med grøn farve.

Natura 2000-området har et areal på 45.823 hektar. Horsens Fjord er et karakteristisk østjysk fjordlandskab med fligede morænekyster og lavt vand. I fjorden ligger øerne Vorsø, Alrø og Hjørnø, som alle er lave og flade med strandenge og laguner langs kysterne. Mens Alrø og Hjørnø er domineret af intensivt landbrug, ophørte landbrugsmæssig udnyttelse af Vorsø for over 50 år siden, og øen henligger som urskov (Naturstyrelsen 2011).

De primære naturværdier i habitatområdet knytter sig til de lavvandede kystarealer med forekomst af en række arter og marine naturtyper og områdets mange øer og holme som er ideelle lokaliteter for en række arter af havfugle, som er på udpegningsgrundlaget Natura 2000-området, tabel 6.11.

Natura 2000 område nr. 56 er udpeget af hensyn til 22 naturtyper (5 marine-naturtyper) og 2 dyrearter, og fuglebeskyttelsesområderne F36 er udpeget for 12 fuglearter.

Tabel 6.11. Liste over arter og naturtyper (kun marine naturtyper), som indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område H56. Tallet i parentes angiver artens/naturtypens nr. (Miljøministeriet, 2011) (www.blst.dk).

Habitatområde H52	Fuglebeskyttelse F36
Arter knyttet til de marine områder Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	Ynglende arter af vandfugle Klyde (A132) Havterne (A194) Dværgterne (A195) Splitterne (A191) Skarv (Ynglende/Trækkende) Trækkende arter af vandfugle Bjergand (A062) Edderfugl (A063) Fløjlsand (A066) Hvinand (A067) Stor skallesluger (A070) Hjejle (A140) Lille kobbersneppe (A157)
Marine naturtyper Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110) Vadeflade - mudder- og sandflader, der er blottet ved ebbe (1140) Lagune - kystlaguner og strandsøer (1150) Bugt - større, lavvandede bugter og vige (1160) Rev (1170)	

6.9.2 Beskyttede arter – bilag IV arter

Marsvinet er den eneste marine bilag IV art som forekommer i det potentielt påvirkede projektområdet ved Horsens Fjord. Horsens Fjord og det marine område i den ydre del af fjorden er et område, hvor der findes marsvin.

Der er ikke levesteder for andre beskyttede bilag IV arter inden for de områder der potentielt kan påvirkes af projektet Endelave Havbrug.

6.10 Miljøfremmede stoffer

Miljøfremmede stoffer har alle i forhøjede koncentrationer en negativ effekt på havets plante- og dyreliv. Flere stoffer har bl.a. hormonforstyrrende effekt, og de fleste af stofferne kan akkumuleres i fødekæden.

Fra det nationale overvågningsprogram, specialundersøgelser, myndighedstilsyn mv. findes viden om påvirkningen for en del miljøfarlige forurenende stoffer. Der er dog kun målt direkte på et begrænset antal lokaliteter, og den eksisterende viden om forekomsten af miljøfremmede stoffer i farvandet ved Endelave er sparsom.

I de mere kystnære marine vandområder, inden for Hovedvandopland 1.9, er der undersøgt for forekomsten af specifikke forurenende stoffer i sediment og muslinger. Undersøgelserne dækker Horsens Fjord, inder- og yderfjord, herunder Amstrup Red. For tungmetaller og organiske specifikke forurenende stoffer er der udført undersøgelser i perioden 1997-2008 (MADS-database, 2012). Der er desuden lavet undersøgelser af effekter af specifikke forurenende stoffer (TBT) på snegle i 2005 for Horsens Inderfjord. For Norsminde Fjord samt området omkring Endelave og kystvandet ved Norsminde findes ingen data.

Fra Horsens Fjord (inder- og yderfjord) foreligger der analyser af kviksølv i blåmuslinger, for hvilken der foreligger miljøkvalitetskrav jf. Tabel 6.12.

Resultater af de foreliggende kemiske undersøgelser er vurderet i "Udkast til vandplan" Hovedvandsopland Horsens Fjord (Naturstyrelsen, 2011). Indholdet af kviksølv i blåmuslinger fra både Horsens inder- og yderfjord er på visse hot-spots (maks. værdi) over miljøkvalitetskriteriet for kviksølv i biota. Den kemiske tilstand for Horsens inder- og yderfjord må således vurderes som værende i "ikke god" kemisk tilstand.

Tabel 6.12. Indhold af kviksølv i blåmuslinger fra Horsens inder- og yderfjord sammenholdt med fastsatte miljøkvalitetskrav i *Europa-Parlamentet og Rådets direktiv 008/105EF. Med fed er vist hvilke værdier, der overstiger miljøkvalitetskravet for kviksølv.

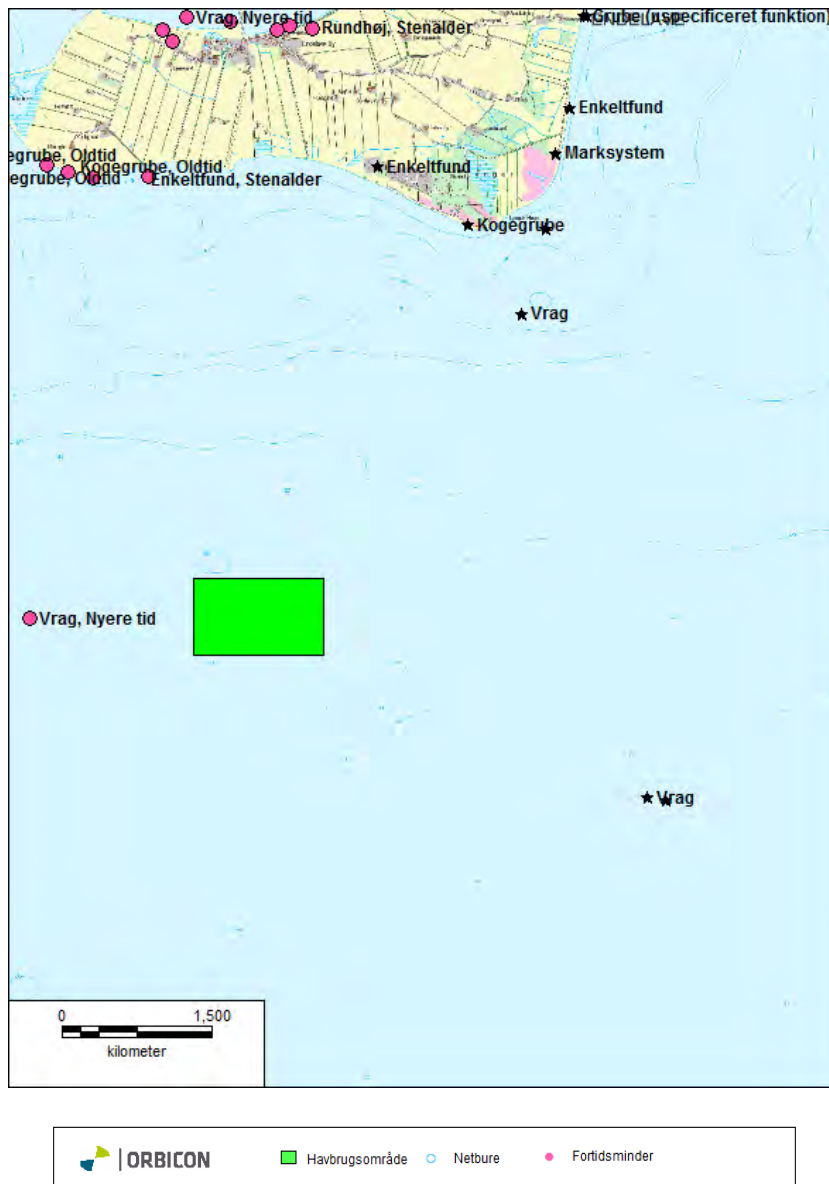
Kviksølv i blåmusling Miljøkvalitetskriterie 20 µg/kg friskvægt*	Horsens Inderfjord	Horsens Yderfjord
Gennemsnit (n=8)	14	18
Maks. Værdi	24	22

Fra stationen Nordlig Lillebælt (syd for Bjørnsknude) er der foretaget sedimentundersøgelse af miljøfremmede stoffer. For stofferne TBT, PCB, kobber, cadmium og bly ligger resultaterne af undersøgelserne indenfor de normale niveauer og indenfor de grænser, der er tilladt i forhold til klapning.

6.11 Kulturhistoriske interesser

Langs den sydvestligste kyststrækning af Endelave er der i kystskrænten registreret fund fra oldtiden og stenalderen. Det drejer sig om fund af kogestengruber og enkeltfund af stenalderredskeer, Figur 6.44.

På søterritoriet er der registreringer af flyvrag fra perioden under 2. verdenskrig, uden at fundet dog er præcist lokaliseret. Endelig er der to registreringer af større skibsvrag fra nyere tid. Alle vraglokaliteter ligger mindst 2 km fra det planlagte Endelave Havbrug, Figur 6.44.



Figur 6.44 . Placering af fortidsminder i området omkring det planlagte havbrug.

6.12 Sejladsforhold

Færgetrafik til og fra Snaptun havn til henholdsvis Endelave og Hjarnø forgår hver dag året rundt. I sommerhalvåret sejler der en cykelfærge mellem Snaptun og Alrø ca. 2 gange om dagen. Se sejlruterne på Figur 6.45.

M/F Endelave er hjemmehørende i Endelave Havn på den nordvestlige side af Endelave og sejler 2-4 gange dagligt mellem Endelave og Snaptun færgehavn.

Ruten mellem Snaptun og Hjarnø besejles op til flere gange i time og tage ca. 5 minutter hver vej.

Der er ingen etablerede færgeruter som krydser sejlrueten til det planlagte Endelave Havbrug.

Fartbegrænsninger i Horsens Fjord er på 6 knob. Den almindelige regel ved ind- og udsejling af havn/løb er, at de indgående skibe venter på de udgående. Det skyldes, at der er bedre plads udenfor end indenfor i havn/løb. Der er ikke særregler for udgående skibe.

Østjylland inkl. bl.a. Horsens Fjord og flere småøer med havne bl.a. Endelave er et yndet lystsejlerområde og besøgssted om sommeren.

De internationale søvejsregler er lavet for at undgå, at skibe støder sammen til søs. Reglerne gælder overalt, og alle skibe skal have en fører, som har ansvaret for, at de bliver overholdt.



Figur 6.45 . Sejlrueten for færgetrafik til og fra Snaptun havn til henholdsvis Endelave (øverste) og Hjarnø (nederste) forgår hver dag året rundt.

6.13 Luft og klima

6.13.1 Luft

Luftkvaliteten på land og på havet er bestemt af aktiviteter, som omfatter bl.a. afbrænding af fossile brændsler.

På havet kan luftkvaliteten potentielt blive påvirket af bl.a. skibstrafik og motorbåds sejlads. Der er ingen etablerede færgeruter, som falder sammen med eller som krydser sejlruten til det planlagte Endelave Havbrug.

Etablering og drift af det planlagte havbrug ved Endelave vil det blive service-ret af virksomhedens nye båd "Thor", der i øvrigt også skal benyttes til service-ring af virksomhedens øvrige anlæg med udgangspunkt i havnen i Snap-tun.

Det betyder at der vil forekomme emissioner til luften fra sejlads ved udsæt-ning af fisk i havbruget i april/maj samt i driftsperioden, hvor sejlads til og fra anlægget og fodring foregår én gang om dagen.

Der vil forekomme forøgede emissioner fra sejlads til og fra anlægget ved høst i oktober/december, hvor der vil være op til 3 daglige sejlads over en perio-de af 6-8 uger.

Derudover vil der være en intensiveret bilkørsel mellem virksomheden (Snap-tunvej 57B) og Snaptun Havn i slagteperioden november-december.

6.13.2 Klimaændringer

I forbindelse med de igangværende klimaændringer forventes der forhøjede havtemperaturer, voldsommere vejrfænomener inkl. storme og stigende vand-stand.

Hverken de forventede havstigninger eller forhøjelser af havtemperaturerne kan udgøre en trussel mod opdræt af hverken regnbueørred, blåmuslinger eller sukkertang.

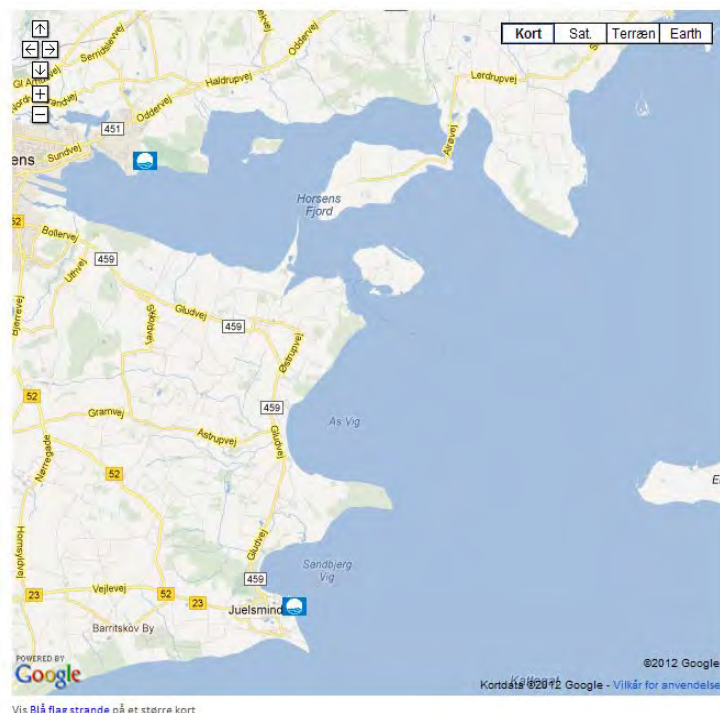
Den forventede forøgede hyppighed af og voldsommere vejrfænomener, som f.eks. storme betyder, at bl.a. de anvendte netbure skal være tilpasset "worst case" vejrforhold for at undgå skader på anlæg og tab af fisk.

6.14 Rekreative forhold

By- og Landskabsstyrelsen skriver at "Fjorde og ådale i Østjylland er af stor betydning for egnens identitet bl.a. på grund af deres store betydning for landskabsoplevelsen. Fjordene er smalle, afgrænses af stejle sider og skærer sig dybt ind i land. Fra fjordenes sider er der udsigter over vandet til de mod-stående kyster, som domineres af skove og landbrug", (By- og Landskabsstyrelsen, 2008). Denne karakteristik omfatter således også pro-jektområdet ved Horsens Fjord.

Kyststrækningerne i Horsens Fjord området har stor rekreativ værdi og er af stor turistmæssig betydning med en række populære badestrande, hvoraf 2, henholdsvis Husodde Strand i på nordsiden af Horsens Fjord og stranden ved Juelsminde er blevet tildelt EU's Blå Flag, Figur 6.41. Hovedparten af strande-

ne er mest velegnede til vandreture. Ved sejlads i området giver landskabet en god naturoplevelse på grund af det varierede kystlandskab.



Figur 6.41. Horsens Fjord området med angivelse af de to BLÅ flag strande. NB: Snaptun Havn er ikke angivet med blå flag på kortet.
(kilde: <http://www.blaaflag.dk/indhold/strandgaesten/kort-over-blaa-flag-strande.aspx>).

Turismen i området er især knyttet til kyststrækningerne i den ydre del af Horsens Fjord inkl. øerne Alrø, Hjarnø og Endelave samt sommerhusområderne ved Sønderby Skov og den indre As Vig.

6.14.1 Strande

Der er 2 badestrande, henholdsvis Husodde Strand i den indre fjord og stranden ved Juelsminde (se Figur 6.46), med Blå Flag status i Horsens Fjord området, og som derfor er af stor turistmæssig betydning. Desuden er der en række lokale badestrande ved sommerhusområder f.eks. Snaptun strand, Kirkholm strand i den sydlige del af As Vig og Bugten i Sandbjerg Vig syd for As Vig.

Det planlagte havbrugsområde er henholdsvis 28 km (Husodde Strand), og 16 km (Juelsminde) fra disse Blå Flag strande og kan ikke ses fra nogle af disse badestrande.

Blå Flag kampagnen er en international miljøkampagne, der arbejder for et renere hav- og kystmiljø og for at højne strandes og havnes generelle sikkerhed, service og kvalitet.

Tildelingen af Blå Flag status afhænger derfor ikke alene af badevandets kvalitet, Tabel 6.13, men også om flere øvrige kravkriterier er opfyldte til bl.a. information, faciliteter samt sikkerhedsberedskab (Miljøstyrelsen, 2010).

Tabel 6.13. Obligatoriske kriterier vedrørende vandkvalitet for Blå Flag status.

Kriterium	Stikord	Beskrivelse
1	Badevand	Strandens badevand skal overholde EU's badevandsdirektiv, de danske myndigheders - og Blå Flags krav til badevandet.
2a	Spildevand	Strandområdet må ikke påvirkes af udledning af industrielt eller sanitært spildevand.
2b	Spildevandsdirektiv	Kommunen skal opfylde EU's Spildevandsdirektiv.

De formelle regler om badevand og badestrande er formuleret i et EU-direktiv fra 2006 (EU-Direktiv 2006/7/EF af 15. februar 2006) samt i den danske bekendtgørelse om badevand og badeområder. Bekendtgørelsen træder efter en overgangsordning endelig i kraft den 1. januar 2011.

Det fremgår af direktivet og bekendtgørelsen, at der skal måles både for *E-coli* og enterokokker, som begge er tarmbakterier fra varmblodsdyr (inkl. mennesket), og hvor tilstedeværelsen af disse bakterier er et tegn på, at vandet er forurenet med f.eks. spildevand.

Bekendtgørelsen foreskriver grænseværdier for, at kvaliteten kan karakteriseres i 4 niveauer: Udmærket, God, Tilfredsstillende og Ringe, Tabel 6.14. Inden 2015 skal alt badevand være klassificeret som mindst "tilfredsstillende". Klassifikationen foretages løbende og dækker den foregående 4-års periode.

Tabel 6.14. Badevandsdirektivets grænseværdier gældende fra 2011 for vandkvaliteten på saltvandsbadestrande. Målingerne angives som antal bakterier i 100 ml vandprøve. *) Skal overholdes i 95% af tiden, **) Skal overholdes i 90% af tiden.

Saltvand	Udmærket	God	Tilfredsstillende	Ringe
E-coli	250*	500*	500**	> 500**
Enterokokker	100*	200*	185**	> 185**

6.14.2 Fritids- og lystfiskeri

Fritidsfiskeri langs kysten er primært efter fladfisk, som fiskes i nedgarn, og ål, som fanges i ruser.

Kysterne i projektområdet er, som de østjyske kyster generelt, populære fiskepladser for lystfiskere som primært går efter havørred og hornfisk i forårsperioden. I øvrigt fiskes der efter fladfisk fra kysten i området.

6.14.3 Jagt

Havjagt er ret udbredt i Kattegat med udgangspunkt i Horsens og Snaptun samt de øvrige kystbyer i område. Der drives især jagt på edderfugl (*Somateria mollissima*), sortand (*Melanitta nigra*) og hvinand (*Bucephala clangula*), men også på fløjlsænder (*Melanitta fusca*).

Jagten foretages af både lokale og folk, som kommer kørende langvejs fra. Det vurderes, at antallet af jægere, der regelmæssigt går på havjagt i området, er relativt beskedent. Jagten reguleres af de jagttider der gælder på fisketerritoriet, som følger de generelle jagttider; men der er enkelte undtagelser.

Således gælder, at svømmeænder og gæs kun kan jages i januar til og med 15. januar og i februar må edderfugl, sortand, fløjlsand og havlit (*Clangula hyemalis*) kun jages uden for EF-fuglebeskyttelsesområdet.

6.14.4 Fritidssejladss / kapsejlads

Horsens Fjord og flere småøer ved fjordmunding og langs Østjylland inkl. havne bl.a. ved Hjarnø og Endelave er et yndet lystsejlerområde og besøgssted om sommeren. Lokalt er Snaptun sejlkлуб nok den klub som bruger nærområdet mest med bl.a. kapsejlads i og omkring Horsens Fjord munding og øst for Hjarnø. Et udklip af et søkort som viser kapsejladsbanen er vist nedenunder, Figur 6.47.

Snaptun Sejlkлуб Bane kort 2013



- 1 Orange bøj start og mål
- 2 Rod sideafmærkning ved Hundshage
- 3 Grøn sideafmærkning ved Sondergrund
- 4 Sydligste gul afmærkningsbøj (tangtårnen) N 55 48.736 - E 10 07.417
- 5 Kapsejladsbøj vest for skomagergrund N 55 48.762 - E 10 09.073
- 6 Rod sideafmærkning ved Borres Knob

Figur 6.47. Kort over kapsejlads bane ved Hjarnø Sund, Hundshage og området vest for Hjarnø. Oplysning fra Snaptun sejlkлуб.

6.15 Socioøkonomiske forhold

Turisterhvervet er, i form af udlejning af sommerhuse, overnatninger på campingpladserne og kroer en væsentlig bidragsyder til de socioøkonomiske forhold i området. Kyststrækningerne i den sydlige Horsens Fjord fra Snaptun til Juelsminde har en række sommerhus områder fra Sønderby Skov midt i As Vig til Kirkholm i den sydlige del af As Vig, Figur 6.48. Området har turistmæssig betydning og har en række populære badestrande. Hovedparten af strandene i den nordlige del af As Vig er dog mest egnede til vandreture.



Figur 6.42. Kort over kyststrækning fra Snaptun til i As Vig med betegnelse for bl.a. kyststien, sommerhusområder og badestrand. Kortet er fra Kyst-stien.dk Kort- og Matrikelstyrelsen og Hedensted Kommune.

Disse faktorer bliver behandlet mere indgående i kapital 7 – vurderinger af mulige miljøkonsekvenser. Her behandles fiskeriet mere indgående som et erhverv, der potentielt kan blive påvirket af projektet Endelave Havbrug.

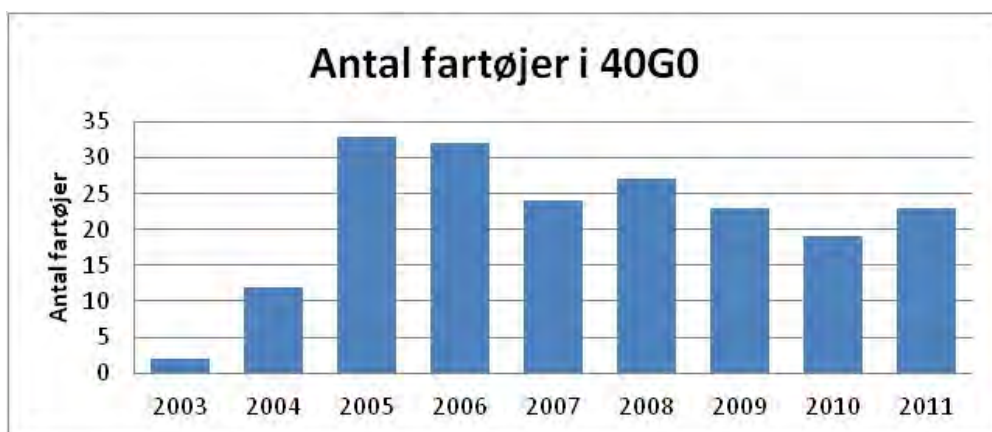
6.15.1 Fiskeri

Fiskeristatistikken for ICES kvadrat 40G0 som bl.a. inkludere området omkring Horsens Fjord, dækker fartøjer ≥ 10 m og vil derfor ikke give et fyldestgørende billede af fiskeriet da det ikke inkludere fiskeriet med de mindste fartøjer (< 10 m). Erfaringer viser, at fiskeriet med mindre fartøjer kun udgør få procent af det total fiskeri. Derfor antages det at fiskeristatistikken repræsenterer det generelle billede af fangstmængde, arter og fordeling af fiskeriet i og omkring det nye havbrugsområde.

Mindre fartøjer har en begrænset aktionsradius. Det er derfor antaget, at det fiskeri, der vil have betydning for området ud for projektområdet, vil have udgangspunkt i Snaptun, Juelsminde og Bogense havne.

Området omkring Endelave ligger i område i ICES kvadrat 40G0, der med de fremherskende bund- og strømforhold forventes at huse bestande af kommercielle fiskearter. I kvadratet var der i periode 2003 - 2011 i alt registreret 66

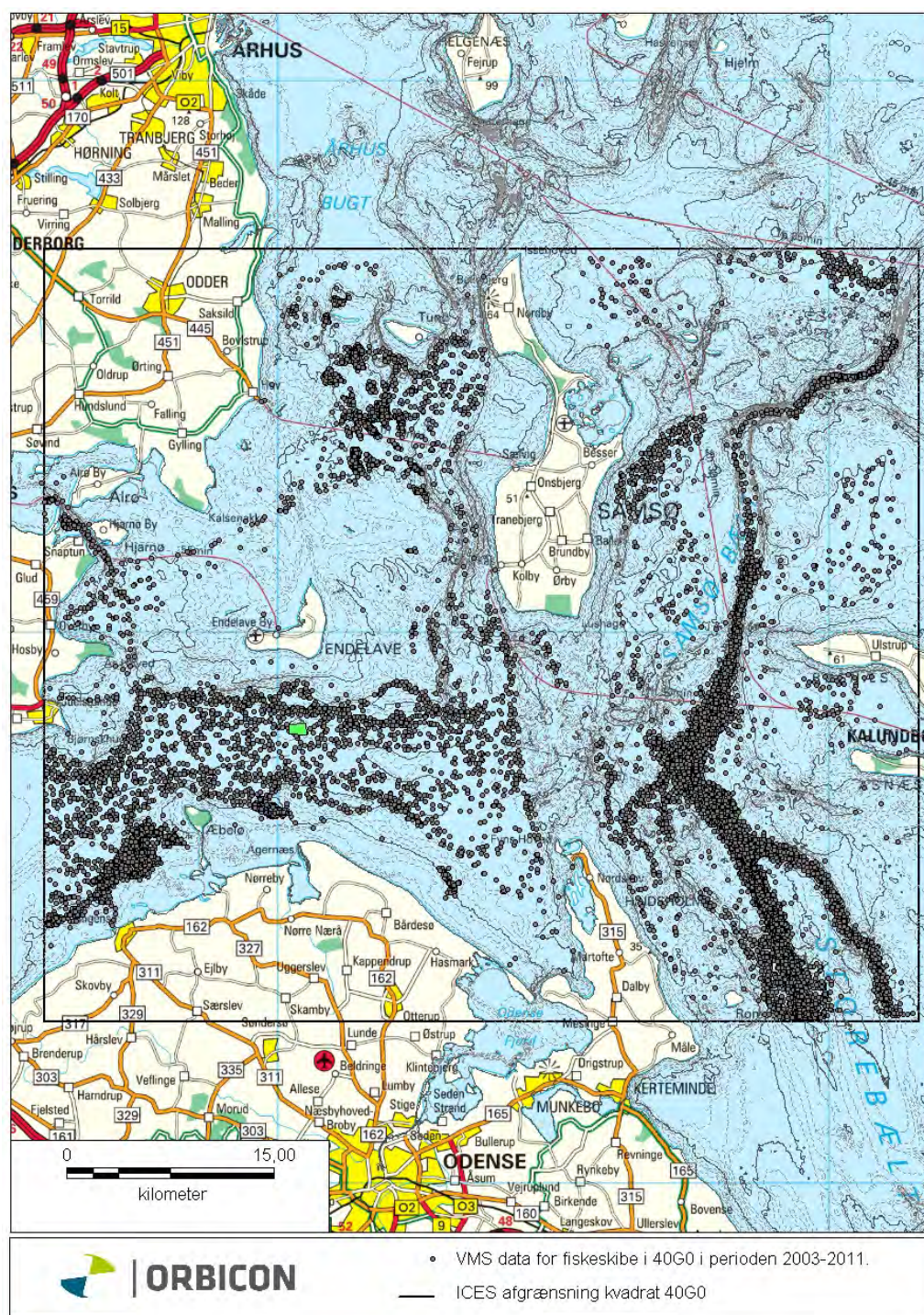
kommercielle fiskefartøjer (inkl. muslingefartøjer). Af de 66 fartøjer genfindes kun 2 fartøjer i alle årene fra 2004 til 2011. Dette tyder på, at fiskeriet er domineret af et sandsynligvis sæsonbetinget nomadefiskeri, hvor fiskere kommer tilrejsende fra andre regioner for at deltage i fiskeriet i området. Det beskedne antal fartøjer i 2003 og 2004 skyldes først og fremmest, at det først fra 2005 blev lovpligtigt for fartøjer ≥ 15 meter at indberette VMS data. Uden hensyntagen til 2003 og 2004 ses der en tendens til et overordnet fald i antallet af aktive fartøjer i området 40G0, Figur 6.49.



Figur 6.43. Antal fartøjer i ICES område 40G0 i perioden 2003-2011.

Der er anvendt VMS data for at kortlægge de mest betydende fiskeområder i kvadratet. De rå VMS data er filtreret således, at det kun er fartøjer med en fart mellem 2 og 4,5 knob, der er medtaget. Grænsen på 2-4,5 knob er fastsat ud fra den typiske hastighed, hvormed der fiskes. Fordelingen af fiskefartøjer er, ikke overraskende, klumpet fordelt i ICES kvadrat 40G0. Dette viser, at fiskeriet i visse dele af kvadratet er mere intenst end i andre dele.

I området omkring Endelave er fiskeriet generelt beskedent, set i forhold til det fiskeri, der foregår syd/sydpøst for Samsø (nordlige Storebælt) og i det nordlige Lillebælt, Figur 6.50.



Figur 6.44. VMS (Vessel Monitoring System) data, som registrerer hvor fartøjer er hver time, for fartøjer ≥15 meter i ICES kvadrat 40G0.

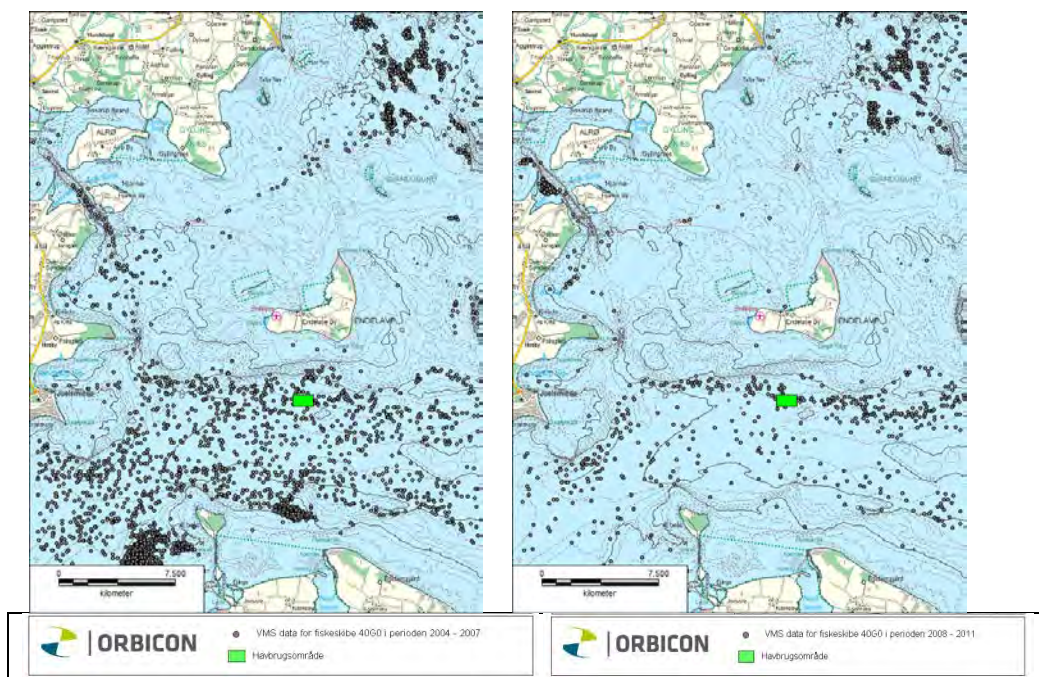
Der er i alt registreret 38 fiskearter samt en gruppe af uspecificerede arter i ICES kvadrat 40G0. Foruden fisk blev der også fanget blåmuslinger, jomfruhummer og alm. sort hummer. Foruden blåmuslingerne udgør arter som brisling, torsk og rødspætte størstedelen af fangsten. Dog er fangsten af blåmuslinger i ICES kvadrat faldet markant i de senere år (2009-2011) fordi muslingeområderne ved Horsens Fjord og Æbelø er blevet lukket for fiskeri. I Tabel 6.15 ses de arter, der er fanget i størst mængde (tons). Set i et økonomisk perspektiv vil både slethvarrer og pighvarrer, der ligger som nummer 12 og 13

(lige uden for tabellen) mængdemæssigt, være at finde på top 10, da deres kilopris er væsentlig højere end de arter, der blev fanget i større mængder.

Tabel 6.15. Liste over de 10 arter der blev fanget i størst mængde i ICES 40G0 kvadrat i perioden 2003-2011.

Art	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Blåmusling	15.995	32.176	26.428	24.209	22.645	8.553	856	?	278
Brisling	1.922	3.962	4.477	2.854	1.007	565	433	2.160	913
Torsk	276	240	307	287	256	311	115	90	120
Rødspætte	226	173	242	226	264	157	94	52	41
Skrubbe	158	116	157	104	114	69	51	27	27
Ising	35	34	62	31	50	54	32	17	24
Uspecificeret Art	24	18	34	31	29	31	32	20	16
Sild	73	<0,1	116	1,1	0,2	0,3	0,6	0,2	0,2
Tunge	1	4	30	33	29	31	22	22	1,1
Kulso	2,8	1,3	1,8	2,6	7,2	2,3	1,3	4,5	3,9

Da ICES kvadrat 40G0 omfatter et meget stort område, er det formålstjenstligt at afgrænse området yderligere for at vurdere indflydelsen af etablering af havbrug ved Endelave på fiskeriet. På Figur 6.51 er vist det område, hvori havbruget ligger, samt de fiskerimæssige interessante lokaliteter i nærområdet, hvor der ifølge VMS data fiskes.

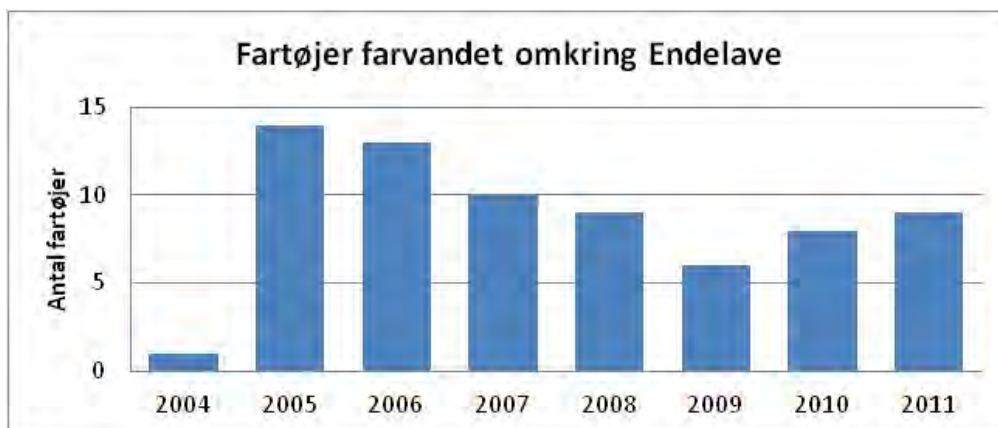


Figur 6.51. VMS (Vessel Monitoring System) data, som registrerer hvor fartøjer er hver time, for fartøjer over 15 meter i området omkring Endelave fra 2004-2007 og fra 2008-2011.

Det er vigtigt at nævne, at VMS data indikerer, at der ikke været nogen fiske-riaktivitet i perioden 2008-2011. VMS-data for perioden 2004-2007 viser, at der i 2005 kun blev fisket lidt på kanten af havbrugsområdet, Figur 6.50. Beslaglæggelse af området til havbrug antages derfor ikke at have nogen nævneværdig effekt på erhvervsfiskeriet i området.

Der er i perioden 2004-2011 sket et lille fald i antallet af større fiskefartøjer i området, fra 14 stk. i 2004 til 9 stk. i 2011, (Figur 6.52). Som for hele kvadratet 40G0, er fordelingen af fiskefartøjer omkring selve Endelave også meget

klumpet, dvs. der er nogle områder, hvor der fiskes mere intensiv end andre. Der er en tendens til, at der fiskes på en øst-vest transekt nord for havbrugsområdet samt i den nordlige del af tragten (Lillebælt).

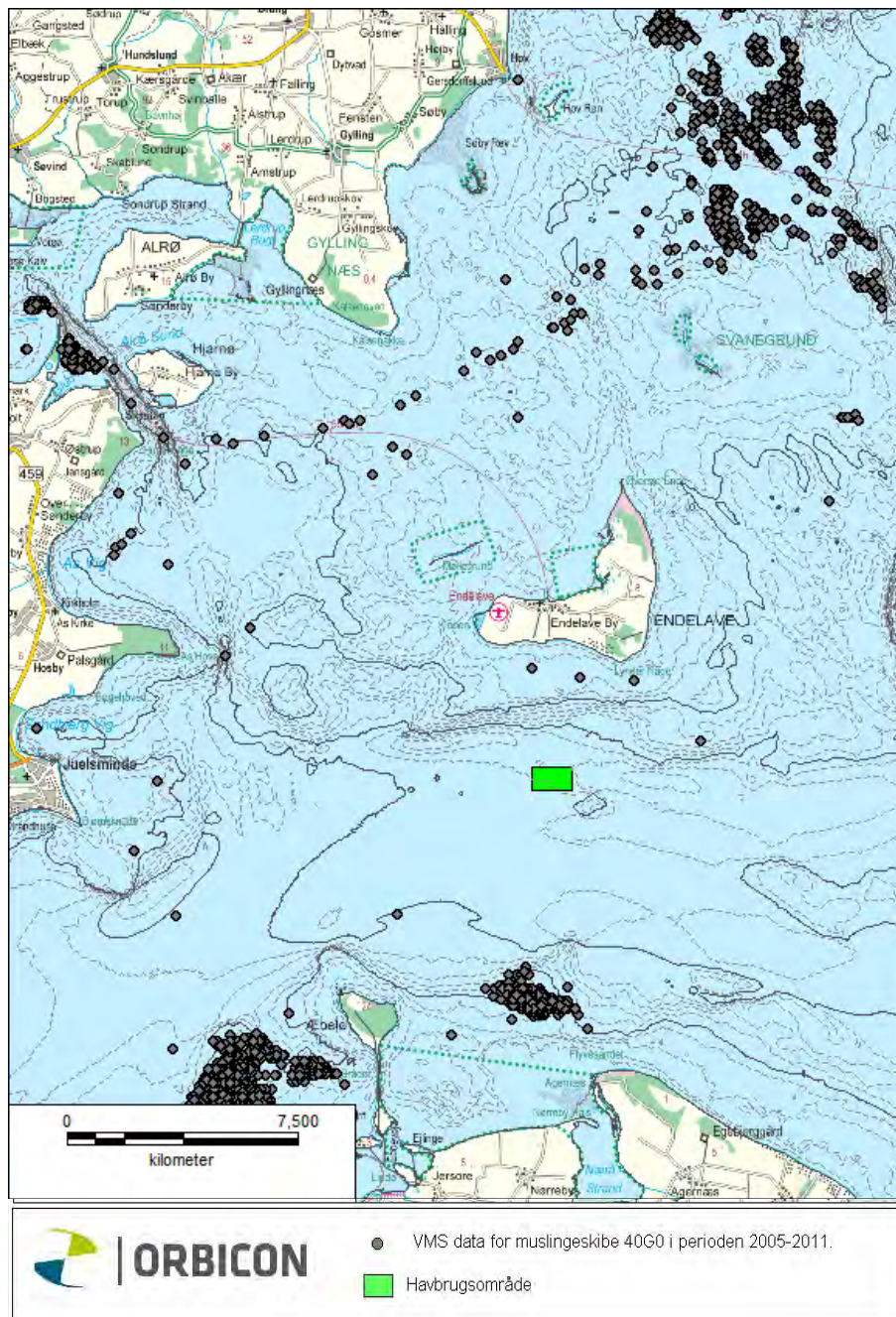


Figur 6.52. Antal fiskefartøjer i området omkring Endelave i perioden 2004-2011.

Da fangsterne er opgjort på ICES kvadrater er det ikke muligt at koble fangst-data direkte til VMS data på kortudsnittet i Figur 6.50. Det er således ikke muligt at udrede præcist, hvilke arter og hvor mange fisk, der blev fanget i området omkring Endelave. Det er dog uomtvisteligt, at de arter (sandsynligvis brisling, torsk og diverse fladfiskearter), der er mest dominerende i ICES 40G0, også er de dominerende arter i kortudsnittet vist på Figur 6.50.

En liste over de 10 fiskearter, der blev fanget i størst mængde i ICES 40G0 kvadrat i perioden 2003-2011, er vist i *Tabel 6.15*. Fiskeri efter blåmuslinger har været det største fiskeri i området. Blåmuslingefiskeriet forgår typisk på lavere vanddybder. Muslingefiskeriet foregår således hovedsagelig i den ydre del af Horsens Fjord, i farvandet umiddelbar nord for Fyn og i farvandet mellem Hou og Samsø, Figur 6.53.

Fiskeriet i farvandet mellem Hou og Samsø indikerer, at en del muslingerne blev fanget i Natura 2000-område nr. 56 "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave". Fangsten af blåmuslinger i ICES kvadrat 40G0 er faldet kraftig i de senere år (2008-2011). Det kan skyldes, at muslingeområderne ved Horsens Fjord og Æbelø er ikke åbnet for fiskeri efter DTU Aqua har lavet vurderinger af muslingebestande i områderne og har konkluderet, at bestanden er forholdsvis lille og af ringe fiskerimæssig værdi.



Figur 6.53. VMS (Vessel Monitoring System) data for muslingefiskeriet omkring Endelave.

7 Vurdering af mulige miljøkonsekvenser

I det følgende redegøres for de mulige miljømæssige påvirkninger af etableringen af Endelave Havbrug, samt de kompensationsproduktioner af blåmuslinger og tang, der skal sikre, at der ikke sker en tilførsel af kvælstof til det marine system. Aktiviteternes miljøeffekter vurderes i forhold til lokale og regionale krav og mål for miljøtilstanden som beskrevet i regional plan og vandplanen for projektområdet, som omfatter hovedvandopland 1.9 og de tre tilhørende vandområder, se afsnit 5.1 og 5.2.

7.1 Principper og metoder

De anvendte principper og metodikken til karakterisering og vurdering af potentielle miljøkonsekvenser i forbindelse med etablering og drift af det nye havbrug ved Endelave er baseret på Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 382 fra april 2012 (Miljøministeriet 2012).

Vurderingen af de potentielle virkninger på miljøet er gennemført baseret på beskrivelserne af de eksisterende forhold i afsnit 5 og 6 samt den udarbejdede Natura 2000 konsekvensvurdering (Hjarnø Havbrug 2012).

I forbindelse med vurderingen af effekterne af påvirkningen på miljøet er der anvendt nogle generelle principper. Effekten på en "ressource", som her er defineret som et specifikt emne, miljø, samfund eller art er afhængig af påvirkningens størrelse og ressourcens følsomhed over for effekten.

Der er anvendt forskellige metoder til gennemførelse af miljøvurderingerne. Disse omfatter:

- Anvendelse af dynamiske modelberegninger til at kvantificere effekterne af projektaktiviteterne på miljøressourcerne. Effekten af havbrug samt de tre kompensationsopdræt af blåmuslinger er modelleret. Kompensationsopdræt af tang indgår ikke i modelkørslerne da tangkulturen ikke som muslingekulturen potentielt kan påvirke miljøforholdene lokalt via fjernelse af planktonalger og udsedimentering af fækalier men primært kan påvirke de lokale lysforhold.
- Tangkulturens potentielle påvirkning af lysforholdene lokalt er vurderet i forbindelse med ansøgning om tilladelse til etablering af kulturen til Kystdirektoratet og det konkluderes at tangkulturen selv ved en maksimal biomasse ikke vil have nogen negativ påvirkning af miljøforholdene, Kystdirektoratet 2011, se bilag 4.
- Anvendelse af geografiske informationssystemer (GIS) til at plotte miljøressourcer i forhold til projektområdet og påvirkningsområdet i forhold til projektets miljøpåvirkning (baseret på modelberegning, erfaringer fra tidligere undersøgelser og den tilgængelige litteratur).
- Anvendelse af resultaterne af litteratur og feltundersøgelser som beskriver miljøressourcers forekomst, tilstedeværelse og følsomhed over for projektets potentielle miljøpåvirkning
- Ekspert vurderinger fra lignende opgaver

Kriterierne for vurderingen af effekter på de forskellige "ressourcer" er vist i Tabel 7.1.

Tabel 7.1. Anvendte begreber og kriterier for vurderingen af effekter på forskellige "ressourcer".

Effekt på "ressource"	
Ingen	Der vil ikke være nogen effekt
Lille	Der vil være en mindre effekt inden for det berørte område, mens den oprindelige struktur og funktion er bevaret
Mellem	Der vil være en effekt inden for det berørte område, og den oprindelige struktur og funktion vil blive påvirket
Stor	Der vil være en markant effekt inden for det berørte område, og den oprindelige struktur og funktion vil gå tabt
Geografisk udbredelse af effekt	
Lokal	Effekten er begrænset til havbrugsområdet
Regional	Effekten kan spores i et område uden for selve havbrugsområdet, men vil ikke spredes til andre danske regionale områder
National	Effekten vil være begrænset til dansk område og vil ikke spredes internationalt
Varighed af effekt	
Kort	Effekt kun i anlægsfasen eller dele af driftsfasen
Lang/vedvarende	Effekt i hele driftsfasen

Følsomheden hos de "ressourcer", der vil kunne påvirkes af projektaktiviteterne i etablerings- og driftsfase vurderes. De væsentligste egenskaber, som afgør en "ressources" følsomhed, er robusthed/modstand mod forandring, tilpasningsevne, sjældenhed, økosystemfunktion, værdi i økosystemet og tidsmæssig forekomst, Tabel 7.2.

I forbindelse med de sammenfattende afsnit præsenteres vurderinger af de overordnede miljøeffekter. Vurderingerne baseres på summen af miljøeffekterne på de enkelte "ressourcer" inden for de forskellige "ressource-grupper".

Kriterierne for den overordnede betydning af effekter er vist i Tabel 7.3 og Tabel 7.4.

Tabel 7.2. Anvendte begreber og kriterier for definition af forskellige niveauer af følsomhed for en "ressource".

Følsomhed	
Lav	• En "ressource", som ikke har en vigtig funktion i økosystemet • En "ressource", som har en vigtig funktion i økosystemet, men som er robust over for miljøpåvirkningen • En "ressource", som hurtigt vil vende tilbage til normal status, når miljøpåvirkningen ophører
Middel	• En "ressource", som har en vigtig funktion i økosystemet, men ikke er robust over for miljøændringer. "Ressourcen vil vende tilbage til normal status hurtigt, når miljøpåvirkningen ophører
Høj	• En "ressource", som har en afgørende funktion i økosystemet. Ressourcen er ikke robust over for miljøpåvirkninger og vender ikke tilbage til normal status, når miljøpåvirkningen ophører

Tabel 7.3. Anvendte begreber og kriterier for vurderingen af den overordnede betydning af effekter.

Overordnet betydning af effekter	
Ingen	Der vil ikke være nogen, eller kun ubetydelig påvirkning af miljøet
Mindre	"Ressourcer" og økosystemfunktioner vil blive berørt i mindre omfang. Effekten inden for det berørte område vil være kortvarig og uden væsentlig negativ effekt på miljøet. Der vil <u>ikke</u> være nogen effekter uden for det berørte område.
Moderat	"Ressourcer" og økosystemfunktioner vil blive ændret. Effekten inden for det berørte område vil være af længere varighed, men uden væsentlig negativ effekt på miljøet. Der vil <u>ikke</u> være nogen effekt uden for det berørte område.
Væsentlig	"Ressourcer" og økosystemfunktioner i området vil blive ændret, og påvirkningen vil også få effekter uden for projektområdet.

Tabel 7.4. Begreber og kriterier for vurderingen af den overordnede betydning af effekter.

Effekt på "ressource"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Ingen	Lokal	Kort	Ingen
Lille	Lokal	Lang/vedvarende	Mindre
Mellem	Lokal	Lang/ vedvarende	Moderat
Stor	Lokal/regional	Lang/ vedvarende	Væsentlig

7.2 Kilder til påvirkninger

I forbindelse med anlægs- og driftsfasen af havbruget og til dels muslingeanlæggene vil der forekomme aktiviteter, der hver for sig eller tilsammen vil kunne udgøre en mulig årsag til påvirkninger af det omkringliggende miljø, Tabel 7.5. Størrelsen og varigheden af påvirkningen vil variere alt efter aktiviteten eller som nævnt af "ressourcens" følsomhed. Påvirkningen kan enten være direkte, som følge af tab eller gevinst af et område eller ændringer i adgangen til et område af betydning for ressourcen eller indirekte som følge af forringelse eller forbedring af et områdes værdi for ressourcen.

Tabel 7.5. Typer af påvirkningskilder og påvirkninger af forskellige ressourcer i anlægs- og driftsfase.

Årsag til påvirkning	Type af påvirkning	Ressource som påvirkes
Sejlads til og fra havbrug i forbindelse med etablering, tilsyn og fodring	- Forstyrrelse / støj - Udledning af NO_x ved forbrænding af brændstof	Fugle, pattedyr, fisk, Luftkvalitet
Foderspild og fækalier som sedimenterer	- Spredning af foder/fækalier til vandfasen - Tilførsel af organisk stof (C,N,P) til sediment - Forøget iltforbrug ved sediment	- Sigtbarhed i vandet omkring netbure - Frigivelse af næringsstoffer ved mineralisering - Reducerede iltforhold ved bunden
Sedimentation af organisk materiale under kompensationsopdræt af blåmusling og frigivelse af ammonium fra muslingerne	- Øget tilførsel af organisk stof (C,N,P) til sediment under kompensationsopdræt. - Forøget iltforbrug ved sediment under kompensationsopdræt.	- Frigivelse af næringsstoffer ved mineralisering under kompensationsopdræt. - Reducerede iltforhold ved bunden under kompensationsopdræt. - Øget koncentration af ammonium ved compensation. Pga muslingernes filtration kan der ikke ses en øget primærproduktion
Fiskenes omsætning	- Forøget næringsstofftilførsel (NH₄) - Reduceret iltindhold lokalt ved bur	Forøget algevækst – plankton og epifytter
Cu imprægnering af netbure	Der vil ikke ske imprægnering af net	Der vil ikke ske imprægnering af net
Medicinering ved sygdom hos fisk	Forøgelse af medicinerester i vand og sediment ved fiskens udskillelse af medicin samt ved nedfald af foder og fækalier	- Naturlig bakterieflora inkl. cyanobakterier (= blågrønalger) hæmmes - Resistensudvikling hos sygdomsfremkaldende bakterier
Påvirkning af rekreative forhold - arealforbrug og fysisk forhindring af havbrug eller muslinge-anlæg tæt på kysten og i, eller i nærheden af rekreative områder.	- Visuel forstyrrelse fra kysten - Tab af adgang til havarealer	- Visuel forstyrrelse i sommerhusområder, strande - Tab af adgang til havarealer i forhold til bl.a. sejlads, havjagt og lystfiskeri med båd mm.
Tangkulturen ved Hjarnø Hage	Skyggeeffekt på bundvegetation	bundvegetation

Relevante påvirkninger er i det efterfølgende vurderet i forhold til de pågældende ressourcers baggrundstilstand. Baggrundsbeskrivelsen af ressourcen er foretaget på grundlag af enten eksisterende umiddelbart tilgængelige data, eller data tilvejebragt i forbindelse med en kortlægning af ressourcen inden for projektområdet eller et påvirkningsområde, hvor ressourcen er antaget at kunne påvirkes. Afvejningen af behovet for tilvejebringelse af yderligere informationer om ressourcen samt vurderingen af afgrænsningen af påvirknings-

områderne er foretaget i forbindelse med vurderingerne af de mest betydende kilder til påvirkning samt vurderinger af ressourcernes følsomhed. Denne afvejning er foretaget i forbindelse med den indledende "scoping" samt i tilknytning til indledende undersøgelser. En detaljeret beskrivelse af den anvendte model og forudsætningerne for modelberegningerne er nærmere beskrevet i bilag 1.

Påvirkningen fra havbruget kan medføre lokalt forhøjede koncentrationer af næringssalte, iltforbrugende stoffer og miljøfremmede stoffer, som kan medføre lokalt forringede forhold for planter og dyr.

7.3 Vandkvalitet

Vandkvaliteten omfatter de vandkemiske forhold, forekomsten af plankton og sigtdybde.

I forbindelse med driften af fiskeproduktionen på havbruget ved Endelave vil der potentielt kunne ske en lokal forøgelse i koncentrationerne af uorganiske næringsstoffer i forbindelse med fiskenes omsætning af foder. For kvælstofs vedkommende vil denne netto belastning primært ske i form af udskillelse af ammonium.

Desuden vil de frie vandmasser også blive tilført uorganiske næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med sedimentets omsætning af fækalier og foderrester. Samlet set vil tilførslen af uorganiske næringsstoffer medføre en forøget primærproduktion i de frie vandmasser. I forbindelse med den forøgede primærproduktion kan der potentielt forventes forøgede mængder af planktonalger og en forringelse af sigtdybden.

Græsningen på planktonalgerne fra muslingerne i kompensationsopdrættene vil medføre, at planktonalgernes biomasse reduceres lokalt ved opdrættene.. Der forventes således reducerede mængder af planktonalger i den del af projektområdet, hvor muslingeopdrættene er placeret og en stigning i sigtdybden pga. forøgelsen i vandets klarhed.

7.3.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modelberegninger af ændringer i forekomst af uorganiske næringsstoffer, pelagisk primærproduktion, forekomst af planktonalger i form af klorofyl samt sigtdybde ved etablering af havbrug og kompensationsopdræt. Præmisser for modelberegninger er angivet i bilag 1.

7.3.1.1 Anlægsfase

De vandkemiske forhold, planktonets primærproduktion samt forekomsten af planteplankton og sigtdybden vil ikke blive påvirket i anlægsfasen.

7.3.1.2 Driftsfase

De vandkemiske forhold, planktonets primærproduktion samt forekomsten af planteplankton og sigtdybden vil potentielt blive påvirket i havbrugets driftsfase, dels ved fiskenes udskillelse af uorganiske næringsstoffer ved omsætning af foder, omsætning af foderrester samt tilførslen af uorganiske næringsstoffer til de frie vandmasser fra sedimentet i forbindelse med sedimentets omsætning af fækalier og foderrester.

For kvælstofs vedkommende vil belastningen primært ske i form af udskillelse af ammonium.

De vandkemiske forhold og sedimentforhold vil også blive påvirket i driftsfasen af blåmuslingeproduktionen fra 3 k ompensationsopdræt pga. muslingernes græsning på planktonalger og udskillelse af regenererede næringsstoffer (f.eks. NH_4) til både de frie vandmasser og til sedimentet under muslingekulturen. Hvert af disse anlæg har en dimension på 750m x 250m og er placeret i As Vig (se Figur 3.7).

Tangkulturen ved Hjarnø Hage har en kapacitet til at fjerne næringsstoffer fra vandet som bygges ind i tangbiomassen. Det er vanskeligt at vurdere, hvor meget der kan produceres pga. manglende erfaringer fra området. Det forventes dog at der kan produceres maksimalt 700 tons tang per år svarende til en fjernelse af 2-3 tons N og 0,2-0,3 tons P, hvilket vil være med til at reducere planktonalgernes produktion i området.

Samlet set vil tilførslen af uorganiske næringsstoffer ved fiskeproduktionen potentielt medføre en forøget primærproduktion i de frie vandmasser. I forbindelse med den forøgede primærproduktion kan der potentielt forventes forøgede mængder af planktonalger og en forringelse af sigtddybden.

I forbindelse med driften af Endelave Havbrug viser modelberegningerne, at der vil helt lokalt i projektområdet, ske en forøgelse i NH_4 koncentrationen ved selve havbruget på omkring 35-45 % i forhold til en baggrundsværdi af mellem 0,0214 - 0,0286 mg l^{-1} (Figur 7.1). Da kvælstof er begrænsende for planktonalgernes produktion vil selv beskedne tilførsler kunne medføre tilsvarende stigninger i primærproduktionen. Modelberegningen viser, at der vil kunne forventes en forøgelse i primærproduktionen på 1-2 % ved selve havbruget, mens resten af det ydre projektområde vil være upåvirket (Figur 7.3).

Modelberegningerne viser også, at den beskedne stigning i primærproduktionen ikke vil medføre nogen ændringer i forekomsten af planktonalger (Figur 7.2) i området og således heller ikke vil påvirke sigtddybden i området (Figur 7.4). Hovedparten af de 88 t N, som frigives per år ved havbruget ved evt. maksimal produktion, vil blive transporteret ud af projektområdet mod nord-øst og vil efterfølgende blive transporteret videre i Storebæltudstrømningen, som sammen med Lillebæltudstrømningen dagligt transporterer 3570 tons kvælstof og 390 tons fosfor (Christiansen et al., 1999). Det daglige bidrag fra Endelave Havbrug på ca. 0,4 tons kvælstof, vil i den sammenhæng være uden miljømæssige betydning. På grund af strømforholdene i projektområdet vil belastningen med kvælstof fra havbruget ved Endelave kun i ringe omfang kunne bidrage til belastningen af vandområdet Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord, som ligger yderste i den marine del af hovedvandopland Horsens Fjord 1.9.

Den kystnære del af området modtager ca. 1600 tons/år fra hovedvandoplandet, hvoraf ca. 1500 tons eksporteres til den ydre del af området og videre ud i farvandet i det nordlige Lillebælt.

Modelberegningerne viser endvidere, at driften af kompensationsopdrætsanlæggene i As Vig syd for munden af Horsens Fjord vil betyde stigninger i NH_4 koncentrationerne på omkring 35-45 % i forhold til en baggrundsværdi af mellem 0,0286 - 0,0429 mg l^{-1} som et resultat af muslingernes omsætning af

planktonalger og udskillelse af NH_4 (Figur 7.1). De lokalt forøgede koncentration af NH_4 (regenereret N), som stammer fra muslingernes omsætning af føde i form af planktonalger, medfører dog ingen netto-tilførsel (berigelse) af området. Ved modelberegningen ses der således ingen respons i form af forøget primærproduktion, klorofyl (planktonalger) eller formindsket sigtddybde, hverken i kompensationsområderne eller i resten af vandområdet som helhed. Tværtimod, modelberegningerne viser, at muslingernes græsning vil medføre fald i planktonalgernes biomasse (15-35 %) og primærproduktionen (10-20 %) samt en 8-18 % stigende sigtddybde (stigende klarhed i vand) lokalt ved muslingeanlægget i den indre del af projektområdet (Figur 7.2, Figur 7.3 og Figur 7.4), alt sammen noget, der betyder en forbedret miljøkvalitet for området.

Modelberegningerne viser, at græsningen på planktonalgerne fra muslingerne i kompensationsopdrættene medfører, at planktonalgernes biomasse reduceres markant i store dele af vandområdet omkring muslingeanlæggene. Dette medfører, at der også kan beregnes en reduktion i planktonalgernes samlede primærproduktion.

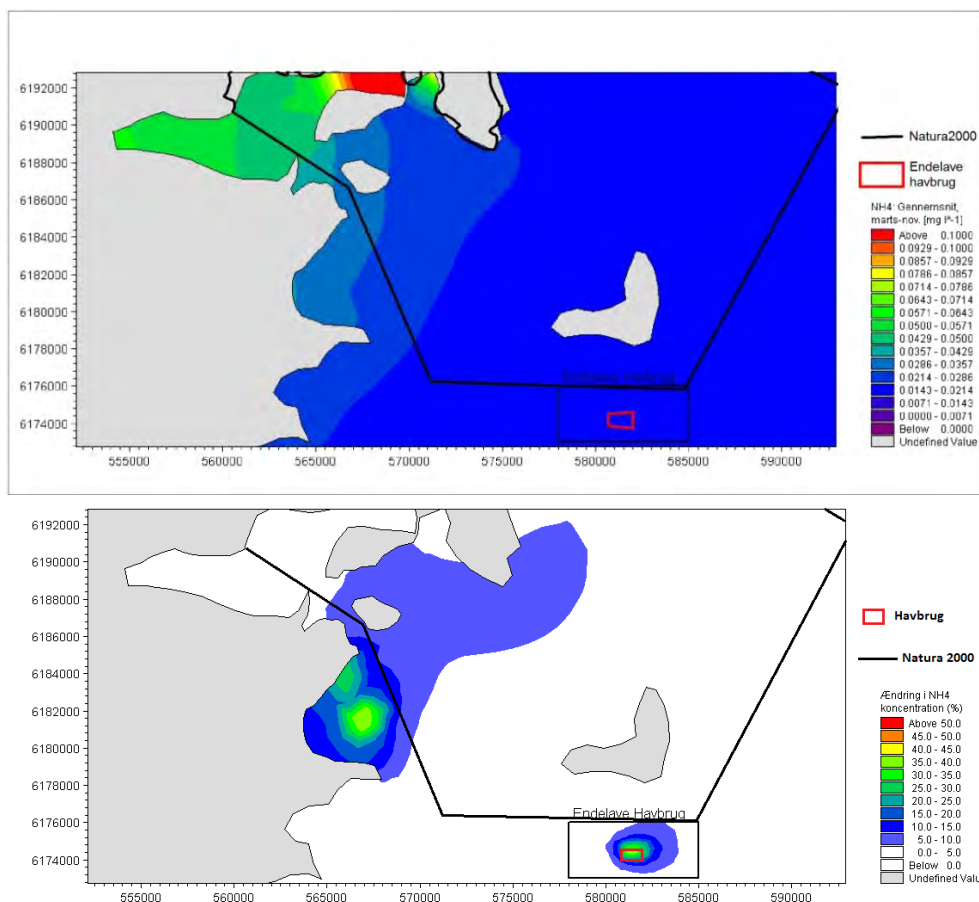
Der forventes således reducerede mængder af planktonalger i den del af projektområdet ved muslingeopdrætsanlæggene, som ligger i As Vig ved den sydlige del af munden af Horsens Fjord samt en stigning i sigtddybden pga. forøgelsen i vandets klarhed, mens forholdene i den mere åbne del af projektområdet, bl.a. ud mod Endelave, vil være uændrede.

De forbedrede miljøforhold i den kystnære del af As Vig og munding af Horsens Fjord kan betyde, at f.eks. ålegræssets dybdegrænse i denne del af projektområdet kan forøges, mens den vil være uændret i den mere åbne del af projektområdet, bl.a. ude omkring Endelave.

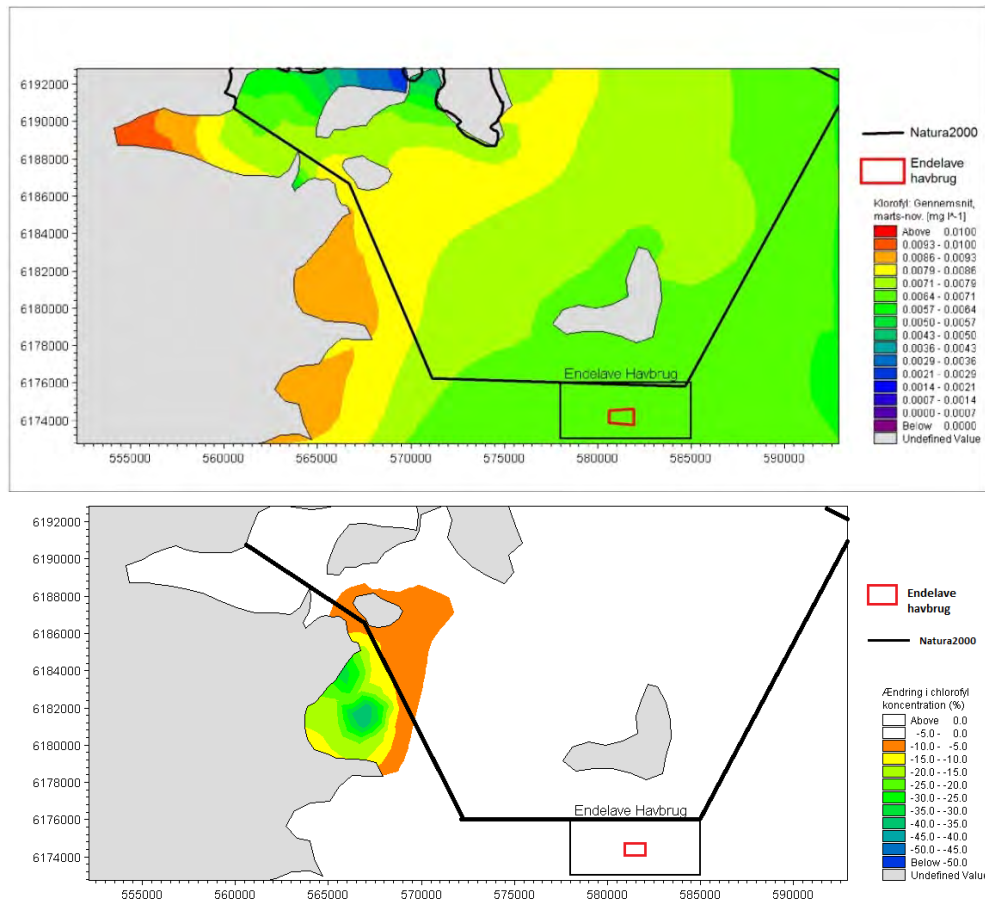
Reduktionen i mængderne af planktonalger ved munding af Horsens Fjord og As Vig, som skyldes muslingernes græsning sammenholdt med at der fjernes store mængder af organisk stof og næringsstoffer ved høst af muslingerne betyder, at mængderne af organisk stof og næringsstoffer, som kan tilføres fra det næringsrige fjordområde til den mindre belastede ydre del af projektområdet bl.a. ved Endelave, reduceres. Det vil, alt andet lige, betyde en forbedring i miljøkvaliteten i den ydre del af kystvandene i Horsens Fjord området. Ud fra en nettobetragtning ved kompensationsopdræt af blåmuslinger, vil der ske en fjernelse af kvælstof som svarer til den tilførsel fra Endelave havbrug, hvorimod mængden af fosfor, der fjernes, ikke modsvare udledningen fra havbruget. Med et N indhold i muslinger på 1,1-1,3 % af vådvægt vil der kunne fjernes op til 97,5 ton N fra de tre muslingeopdræt, hvilket svarer til fuld fjernelse af udledt kvælstof fra havbrug. Kvælstof indholdet i producerede muslinger er i 2014-2015 konservativt sat til 1,1 % af vådvægten. En optimering af muslingeproduktionen i forhold til afhøstningstidspunkt medfører at kvælstofindholdet fra 2016 forventes at være 1,3 % af vådvægten. Indholdet af fosfor er i muslingerne fastsat til 0,08 % hvilket giver en fjernelse på op til 6,4 tons fosfor. Denne fjernelse er ikke tilstrækkelig til at kompensere for havbrugets udledning

Tangkulturens kapacitet til at fjerne næringsstof kan være væsentlig, men er stadig vanskelig at kvantificere pga. manglende produktionserfaringer. Ved en produktion af 5 kg pr m line vil der i området på 100 ha kunne produceres ca.

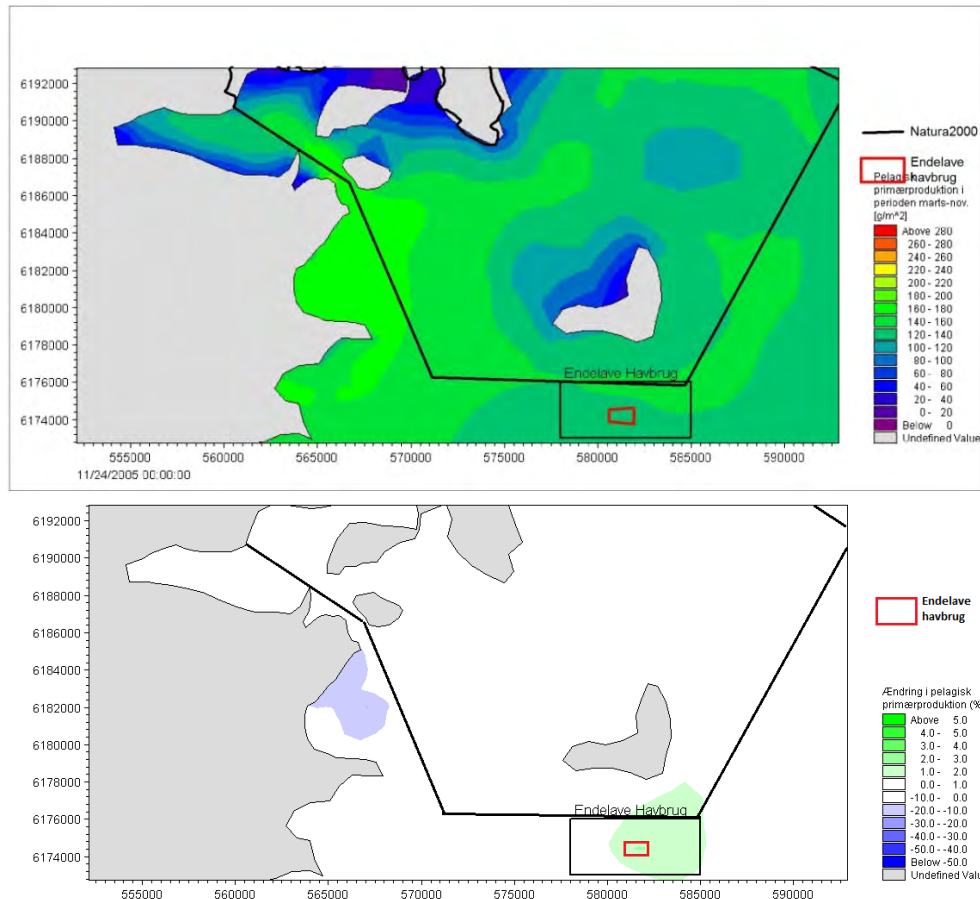
700 ton tang med et N indhold på 0,5 % af vådvægt, svarende til ca. 2,8 ton N. Tilsvarende forventes 0,2-0,3 tons fosfor at blive fjernet.



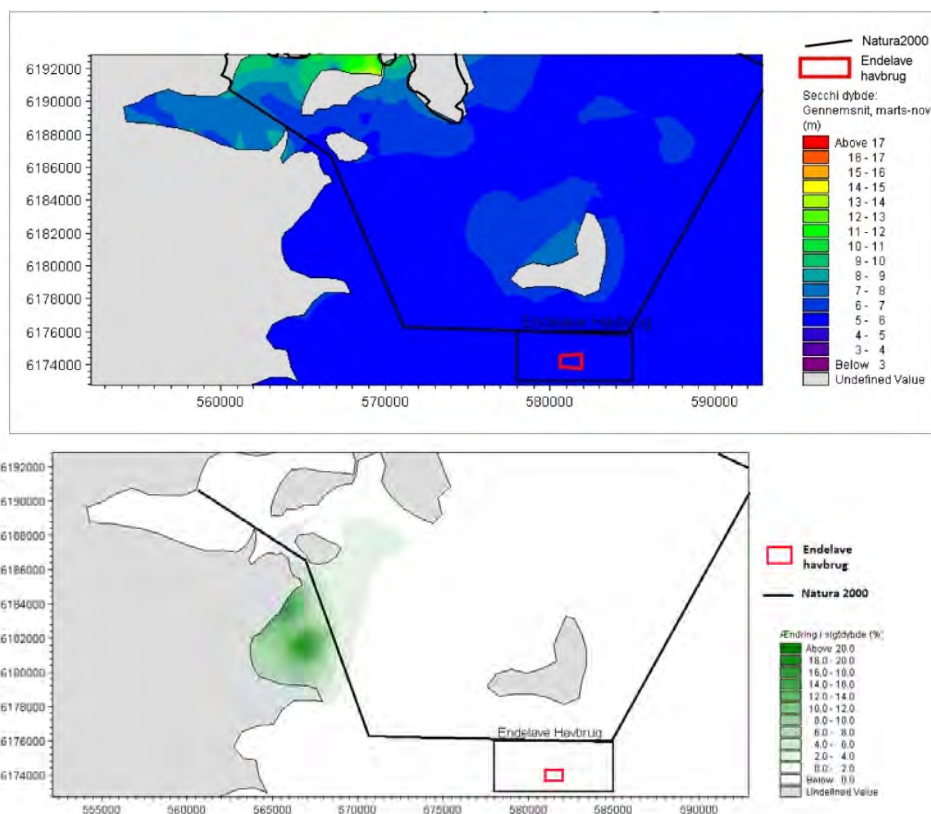
Figur 7.1. Modellerede gennemsnitlige koncentrationer af NH₄ samt ændringer i procent i forhold til de gennemsnitlige koncentrationer i projektområdet og andre dele af vandopland 1.9 Horsens Fjord over en produktionssæson ved etablering af havbrug ved Endelave og de 3 planlagte muslingeopdræt i As Vig. Endelave havbrug er repræsenteret med en rød firkant og indrammet med sort firkant for at kunne lokalisere området på kortet.



Figur 7.2. Modellerede gennemsnitlige koncentrationer af klorofyl samt ændringer i procent i forhold til de gennemsnitlige koncentrationer i projektområdet og andre dele af vandpland 1.9 Horsens Fjord over en produktionssæson ved etablering af havbrug ved Endelave og de 5 planlagte muslingeopdræt. Endelave havbrug er repræsenteret med en rød firkant og indrammet med sort firkant for at kunne lokalisere området på kortet.



Figur 7.3. Modellerede gennemsnit af den pelagiske primærproduktion samt ændringer i procent i forhold til de gennemsnitlige primærproduktionsrater i projektområdet og andre dele af vandopland 1.9 Horsens Fjord over en produktionssæson ved etablering af havbrug ved Endelave og de 3 planlagte muslingeopdræt. Endelave havbrug er repræsenteret med en rød firkant og indrammet med sort firkant for at kunne lokalisere området på kortet.



Figur 7.4. Modellerede ændring i sigtddyben i procent i forhold til de gennemsnitlige sigtddyber i projektområdet og andre dele af vandopland 1.9 Horsens Fjord over en produktionssæson ved etablering af havbrug ved Endelave og de 3 planlagte muslingeopdræt i As Vig. Endelave havbrug er repræsenteret med en rød firkant og indrammet med sort firkant for at kunne lokalisere området på kortet.

7.3.1.3 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative effekter med andre planlagte aktiviteter i området. Det kan dog nævnes, at den forventede reduktion i belastningen, primærproduktionen og mængderne af planteplankton i As Vig bugten og yderområdet ved munden til Horsens Fjord pga. den planlagte kompensationsproduktion af muslinger og tang, vil betyde en reduceret eksport af både næringsstoffer og organisk stof i form af planteplankton til den mere åbne del af kystområdet inkl. projektområdet ved Endelave, som vil kompensere for tilførslen af næringsstoffer fra Endelave havbruget.

7.3.1.4 Konklusion

De vandkemiske forhold, planktonets primærproduktion samt forekomsten af planteplankton og sigtddyben vil kun potentielt blive påvirket i projektets driftsfase.

Der forventes meget små forøgelser i planktonalgernes primærproduktion lokalt ved selve havbruget, og hverken primærproduktion, klorofylkoncentration eller sigtddybe vil være påvirket ved driften af havbruget i kystvandene ved Endelave.

Pga. havbrugets placering i den ydre del af projektområdet ved Endelave vil belastningen fra havbruget være lille og lokal og uden overordnet betydning for hele projektområdet.

Pga. kompensationsopdrættenes placering tættere på kysten i As Vig og i en mere belastede del af projektområdet, vil kompensationsopdrætterne få positiv lokal betydning for miljøkvaliteten i den mere belastede del af projektområdet.

I den fjordnære del af kystvandene forventes der markante forbedringer i miljøkvaliteten i form af en reduktion i planktonalgernes primærproduktion, reducerede koncentrationer af planktonalger og en forøget sigtddybde pga. muslingeopdrættenes fjernelse/græsning af planktonalger og tangkulturens fjernelse af næringsstoffer.

I den forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på, at den *Modellerede* forøgelse i tilgængeligheden af NH_4 ikke medfører en forøget nettobelastning af området, da NH_4 er regenereret N, som stammer fra muslingernes omsætning af planktonalger allerede tilstede i vandsystemet. Kompensationsopdrættenes effekt på vandkvaliteten i kystnære del af vandområderne, som hører til hovedvandopland 1.6 Horsens Fjord, er således langt overvejende positiv og vil betyde, at nogle af kravene i vandplanen for området tilgodeses, både m.h.t. aflastning af vandene med N og P ved høst af den producerede biomasse og ved at sigtddybden forøges til gavn for dybdeudbredelsen af ålegræs.

Ved totalt ophør af projektaktiviteter forventes det, at miljøforholdene i vandfasen vil vende tilbage til basisniveauerne efter kort tid. Hvorimod det tager længere tid i sedimentet (se afsnit 7.4 om sedimentforhold og bundtopografi).

Tabel 7.6. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsdriften

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Vandkemiske forhold	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre
Primærproduktion	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre
Planktonalgebiomasse (chl.a)	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Sigtddybde	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.7. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsopdræt af muslinger og tang.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Vandkemiske forhold	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre
Primærproduktion	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre (positiv)
Planktonalgebiomasse	Mellem	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre (positiv)
Sigtdybde	Mellem	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre (positiv)

7.3.2 Iltforhold

Havbrugsdriften kan potentielt påvirke iltforholdene i vandfasen og ikke mindst i bundvandet og sedimentet pga. tilførsel af organisk stof i form af fækalier og foderspild samt i form af forøget sedimentation af plankton pga. forøget primærproduktion og eller akkumulation af planktonalger i området. Desuden kan eventuelle ændringer i strømforhold, springlagsdannelse og styrke, som resultat af tilstedeværelsen af netbure, potentielt påvirke transporten af ilt fra overfladevandet til bundvandet/sedimentet.

Ligeledes kan driften af kompensationsopdrættene af muslinger potentielt påvirke iltforholdene i vandfasen, i bundvandet og ved sedimentet pga. tilførsel af organisk stof i form af fækalier samt potentiel forøget sedimentation af plankton pga. forøget primærproduktion af planktonalger i området.

Tangkulturen forventes ikke at påvirke iltforholdene i bundvandet da tangens produktion af ilt i dagtimerne og forbrug af ilt i nattimerne sker i de øverste meter af vandsøjlen.

Desuden kan eventuelle ændringer i strømforhold, springlagsdannelse og springlagsstyrke, som resultat af tilstedeværelsen af netbure og muslingeopdræt, potentielt påvirke transporten af ilt fra overfladevandet til bundvandet/sedimentet.

7.3.2.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modelberegninger.

7.3.2.2 Anlægsfase

Iltforholdene vil ikke blive påvirket i projektets anlægsfase.

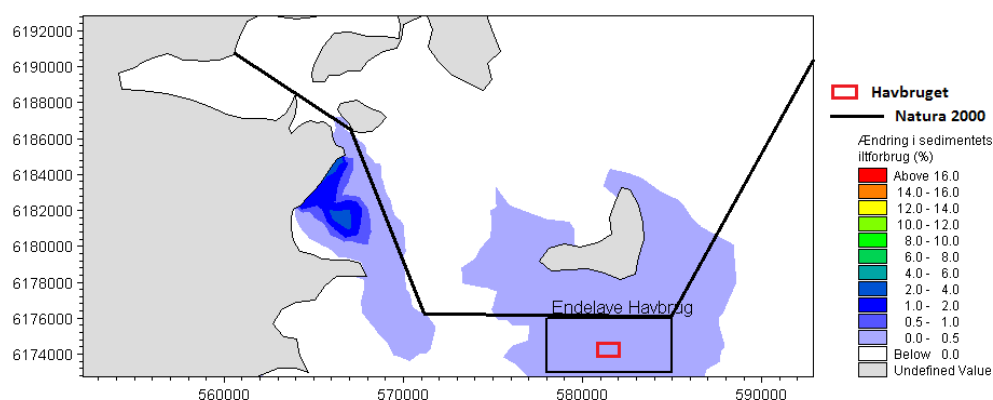
7.3.2.3 Driftsfase

Iltforholdene vil potentielt kunne blive påvirket i projektets driftsfase. Effekten er beregnet til at være lille (<0.5 %) og helt lokal umiddelbart ved havbruget (Figur 7.5 og Figur 7.6). Påvirkningen af iltforholdene vil ske i hele driftsperioden og vil således være langvarig men reversibel, da den vil ophøre ved afslutning af projektaktiviteterne.

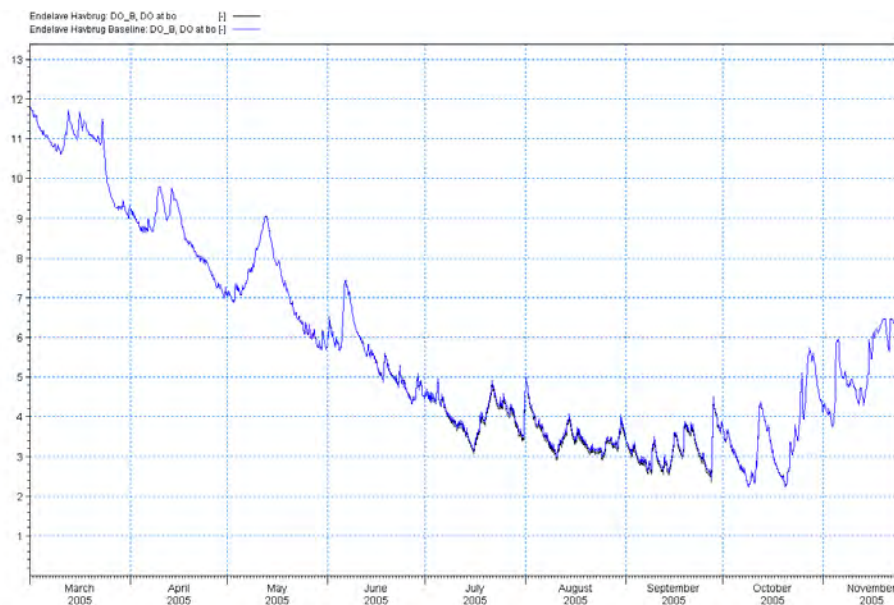
Effekten af muslingeopdrættene på iltforbruget i sedimentet og iltforholdene i bundvandet er også beregnet til at være lille, som illustreret ved modelberegningerne på 3 muslingeopdræt i As Vig (Figur 7.7). Der kan således forventes en mindre forøgelse i iltforbruget (<4 %) helt lokal umiddelbart ved anlæggene (Figur 7.5). Der forventes ingen negativ påvirkning på iltforholdene fra tangkulturen.

Modelberegningerne er en funktion af baggrundsindholdet af organisk materiale i sedimentet plus det tilførte fra havbrugsdriften ved fodring og af fiskenes fækalier gennem produktionssæsonen og af fækalier nedfald fra kompensationsopdrættene (muslinge anlæg). Derover spiller strømhastigheden i området og det diffuse grænselag en rolle for de iltforbrugende processer.

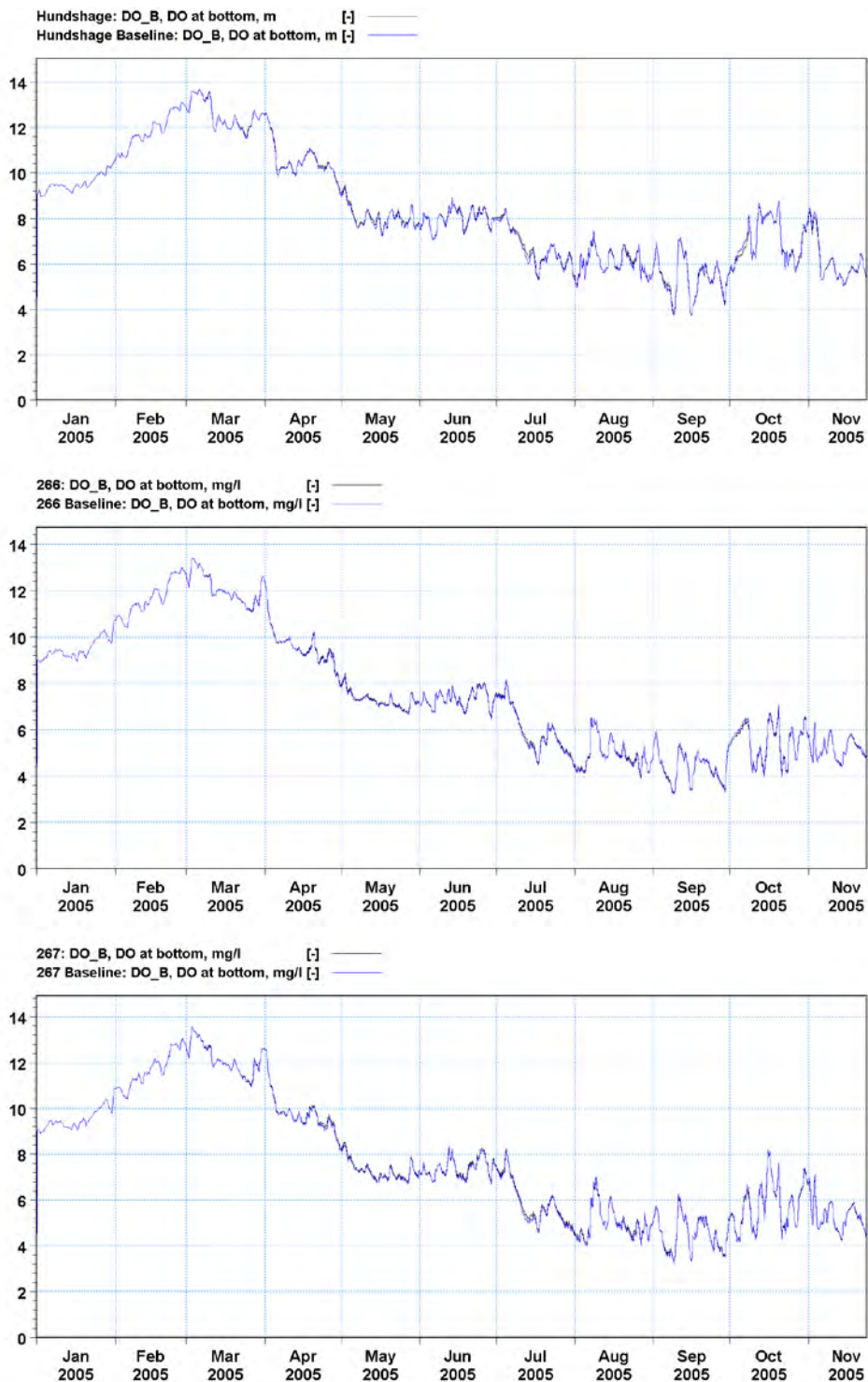
Modelberegningerne viser kun meget små ændringer i iltkoncentrationerne umiddelbart under både havbrug og muslingeopdræt. De meget små fald i iltkoncentrationerne som kan beregnes umiddelbart under havbruget og under muslingeopdrættene afspejler primært de små stigninger i iltforbruget i sedimenterne under havbrug og kompensationsopdræt.



Figur 7.5. Modellerede ændringer i procent af sedimentets iltforbrug i projektområdet og andre del af vandopland 1.9 Horsens Fjord over en produktionssæson ved etablering af havbrug ved Endelave og de 3 muslingeopdræt i As Vig.



Figur 7.6. Modellerede iltkoncentrationer i bundvandet i projektområdet uden havbrug (basis data baseret på 2005 data fra Hundshage) og med havbruget etableret. NB: i de tilfælde, hvor der kun ses en blå linje betyder det, at der er sammenfald i iltkoncentrationerne mellem de to situationer.



Figur 7.7. Modellerede iltkoncentrationer (mg/l) i bundvandet uden havbrug og opdræt (basis) og med havbruget og 3 muslingeopdræt etableret. NB: i de tilfælde, hvor der kun ses en blå linje betyder det, at der er sammenfald i iltkoncentrationerne mellem de to situationer.

7.3.2.4 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative effekter med andre planlagte aktiviteter i området.

7.3.2.5 Konklusion

Påvirkningen af iltforholdene ved Endelave havbrug vil ske i hele driftsperioden og vil således være langvarig og vedvarende. Effekten forventes at være meget lille (<0,5 % i forhold til baseline værdierne) og helt lokal umiddelbart ved havbruget. Den samlede vurdering er derfor, at havbrugsprojektets overordnede påvirkning af iltforholdene i projektområdet vil være af ingen betydning.

Ligeledes vil påvirkningen af iltforholdene fra muslingeopdrættene også ske i hele driftsperioden, og effekten forventes også her at være lille (< 4 % i forhold til baseline) og helt lokal ved muslinge anlæggene. Den samlede vurdering er, at muslinge anlæggenes overordnede påvirkning af iltforholdene i projektområdet vil være af ingen betydning.

Den forventede reduktion i belastningen, primærproduktionen og mængderne af planteplankton i den del af vandområdet hvor der er planlagt kompensationsproduktion af muslinger og tang vil betyde en mindre eksport af organisk stof og næringsstoffer i form af planteplankton til andre dele af området inkl. projektområdet ved Endelave. Overordnet set vil denne reduktion i den eksporterede belastning kompensere for belastning fra havbruget til vandområdet.

Tabel 7.8. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsdriften på iltforholdene.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Iltforhold	Ingen	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Ingen

Tabel 7.9. Vurdering af den overordnede betydning af drift af kompensationsopdræt af muslinger og tang på iltforholdene.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Iltforhold	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.4 Sedimentationsforhold og bundtopografi

Havbrugsdriften og driften af kompensationsopdræt af muslinger kan potentielt påvirke sedimentering/resuspension i forhold til havbunden og dermed også sedimentkemi og topografi pga. sedimentation af organisk stof i form af overskydende fiskefoder, fækalier fra fisk og muslinger, og muslingeskaller fra muslingeopdrættene. Tangkulturen forventes ikke at påvirke sedimentationsforhold og bundtopografi.

Sedimentets iltforbrug er vurderet i afsnit 7.3.2.

7.4.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modelberegninger i forhold til sedimentkemi.

7.4.1.1 Anlægsfase

Ingen af miljøressourcerne topografi, sedimentering/resuspension og sedimentkemi vil blive påvirket i projektets anlægsfase.

7.4.1.2 Driftsfase

Figur 7.8 viser modelberegninger med fuldskala drift (marts-november) fokuseret på området omkring selve Endelave Havbrug. Figur 7.9 viser modelberegninger med fuldskala drift (marts-november) af havbruget og kompensationsopdræt i form af de 3 muslingeanlæg i As Vig. Figur 7.10 viser modelberegningerne, som omfatter braklægningen i vinterperioden, og som således dækker driften af havbruget og muslingeanlæg i hele kalenderåret.

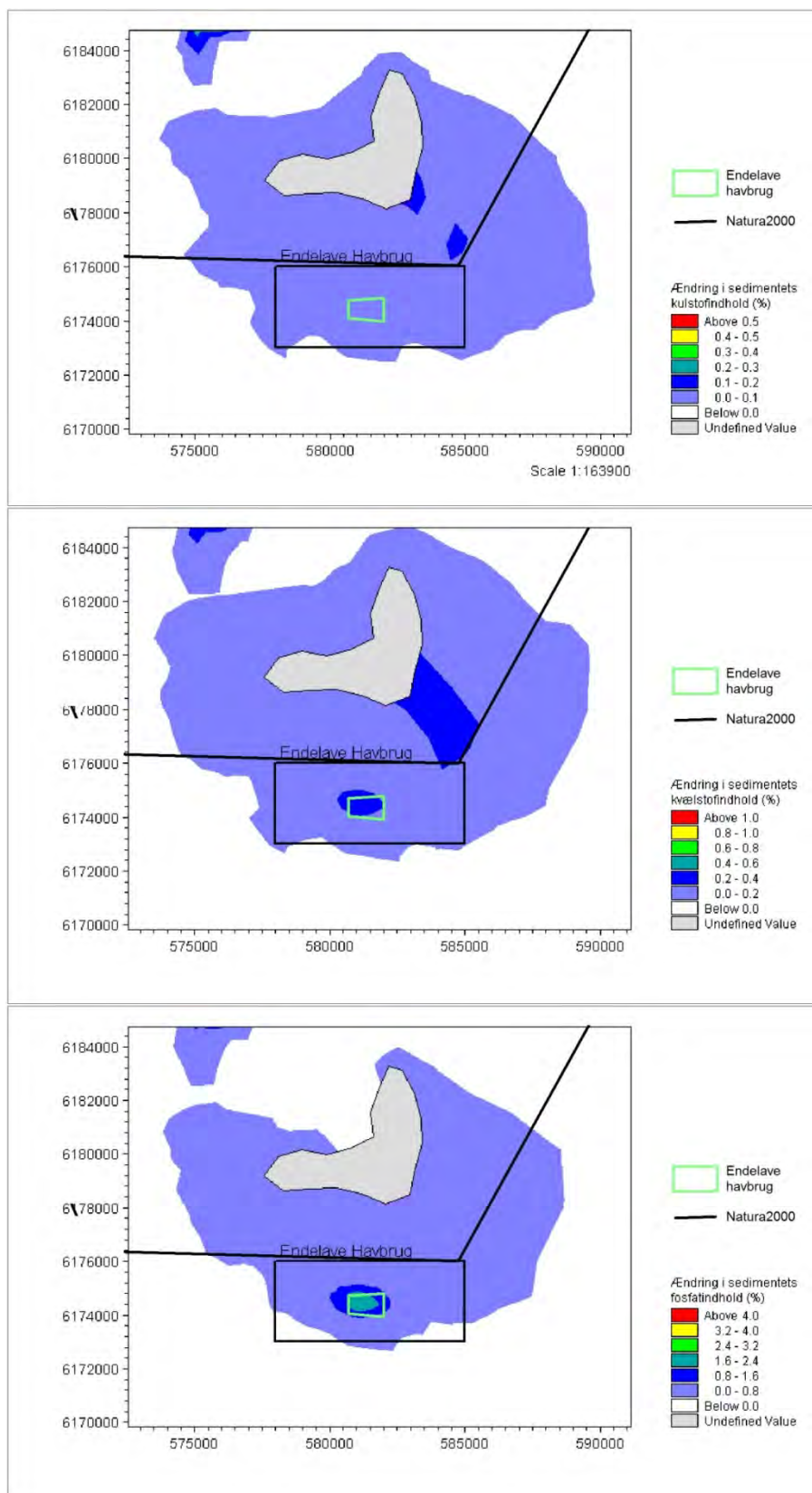
I forbindelse med fuldskala drift af Endelave Havbrug i driftsperioden (mart-november) viser modelberegninger, at der kan forventes en meget lille akkumulering af kulstof ($<0,1\%$), kvælstof ($0,2-0,4\%$) og fosfor ($1,6-2,4\%$) lokalt ved havbruget (Figur 7.8). Det svarer til en akkumulering af $1,2-1,6 \text{ g m}^{-2}$ kulstof, $0,4-0,6 \text{ g m}^{-2}$ kvælstof og $0,06-0,12 \text{ g m}^{-2}$ fosfat i sedimentet (se bilag for absolutte værdier).

I forbindelse med fuldskala drift af Endelave Havbrug, inkl. braklægning i vinterperioden, ses effekten af braklægningen på sedimentforhold ved at sammenholde modelberegningerne i Figur 7.9, som dækker produktionsperioden (marts-november) med modelberegningerne i Figur 7.10, som omfatter braklægningen i vinterperioden, og som således dækker driften i hele kalenderåret. Modelberegninger som dækker driften i hele kalenderåret viser, at der kan forventes en meget lille og næsten ikke målbar akkumulering af kulstof ($0-0,1\%$), kvælstof ($0-0,5 \%$) og fosfor ($0,05-0,5 \%$) lokalt ved havbruget (Figur 7.10). Det svarer til en akkumulering af $1,2-1,6 \text{ g m}^{-2}$ kulstof, $0,4-0,6 \text{ g m}^{-2}$ kvælstof og $<0,02 \text{ g m}^{-2}$ fosfat i sedimentet (se bilag for absolutte værdier).

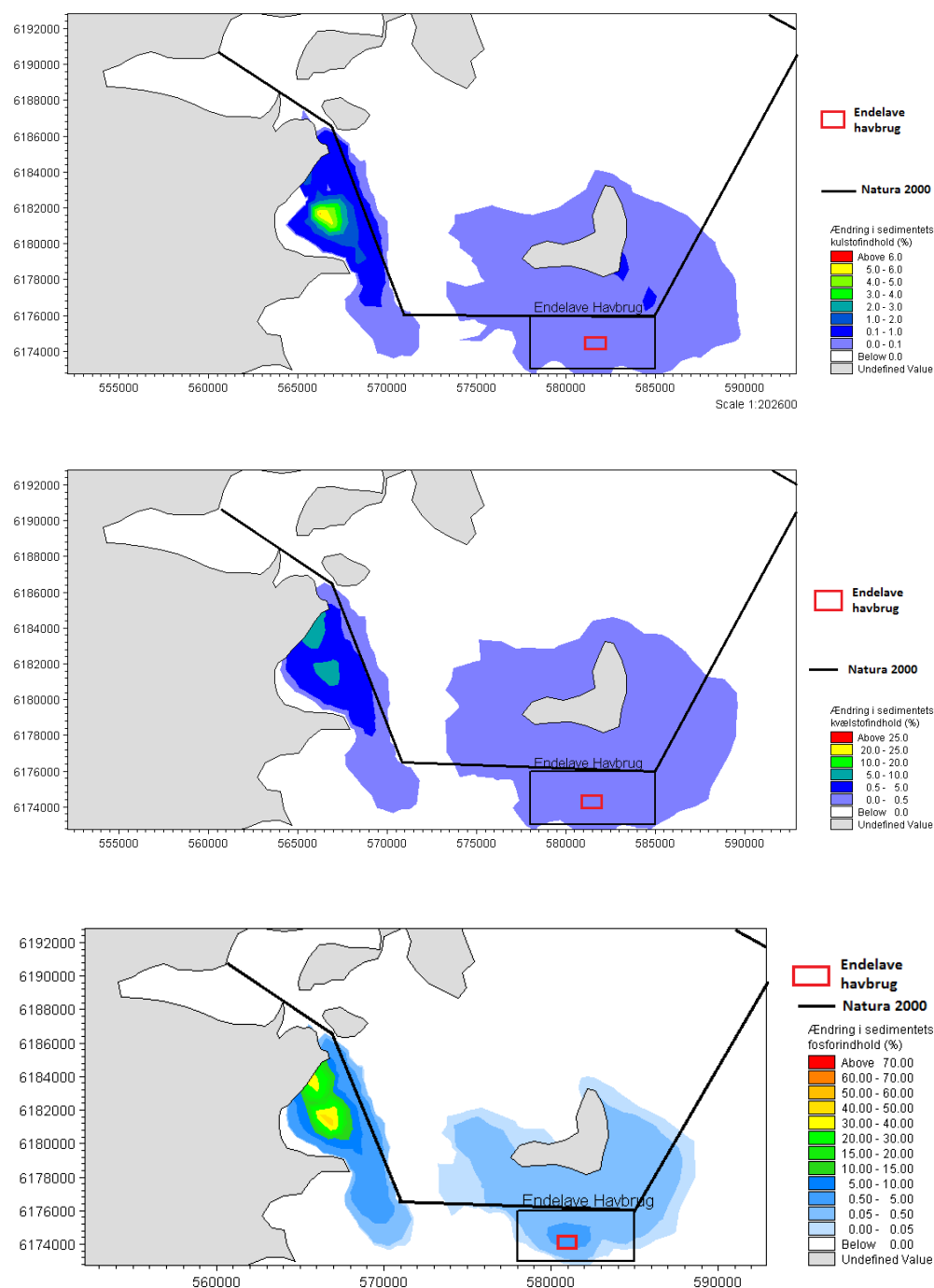
I forbindelse med muslingeopdrættene viser modelberegningerne i driftsperioden (marts-november), at der kan forventes større procentvise forøgelser i koncentrationerne af kulstof, kvælstof og specielt fosfor i sedimentet, lokalt ved anlæggene, end i forbindelse med havbruget. For kulstofs vedkommende kan der således beregnes maksimale forøgelser på $5-6 \%$ helt lokalt ved muslingeanlæggene i As Vig. For kvælstofs vedkommende kan der beregnes maksimale forøgelser på $5-10 \%$ lokalt ved muslingeanlæggene, og for fosfor maksimale forøgelser på $40-50 \%$ (Figur 7.9). Modelberegninger som dækker fuldskala driften af 3 muslingeanlæg i hele kalenderåret og dermed effekten af braklægningen i vinterperioden, viser, at der kan ske en reduceret akkumulering af kulstof ($0,1-1 \%$), kvælstof ($0,5-5 \%$) og fosfor ($0,5-5 \%$) i området omkring muslingeanlæggene (Figur 7.10), hvilket svarer til akkumuleringer på henholdsvis $1,2-1,6 \text{ g m}^{-2}$ kulstof, $0,4-0,6 \text{ g m}^{-2}$ kvælstof og $0,06-0,12 \text{ g m}^{-2}$ fosfat i sedimentet.

Det bør nævnes at de højeste procentvise forøgelser ses i områder, hvor baggrundskoncentrationerne i sedimentet er lave. Dette betyder at selv små og derfor usikkert beregnede absolutte værdier vil medføre relativt store procentvise ændringer.

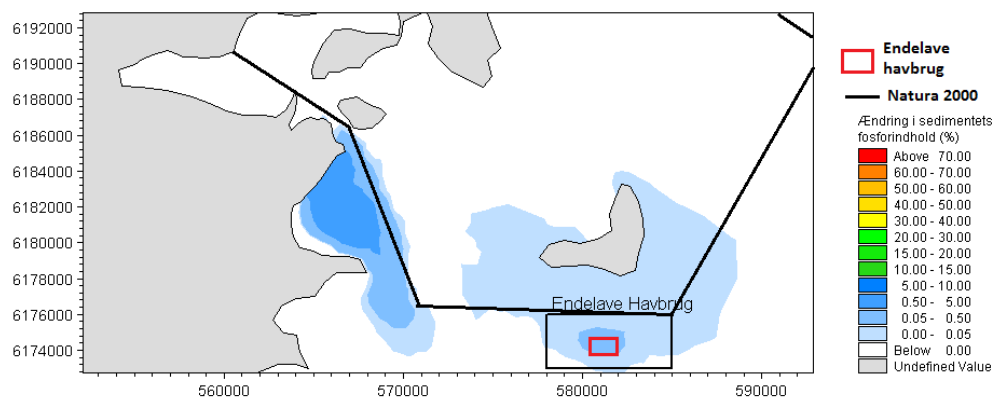
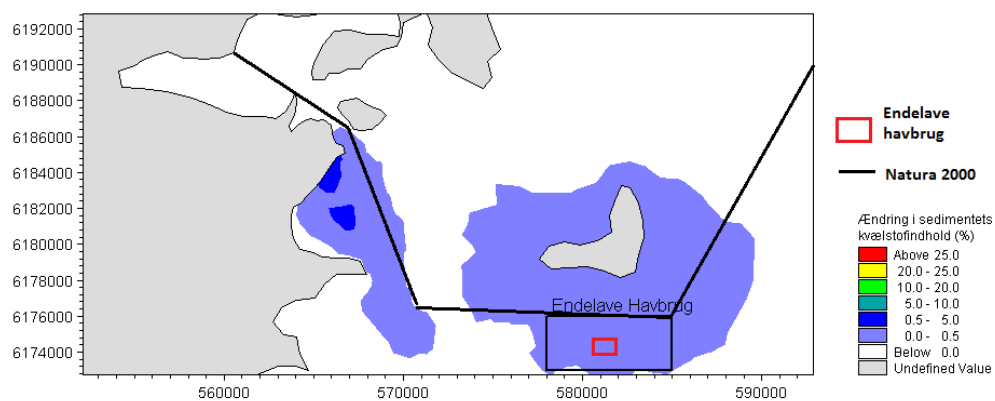
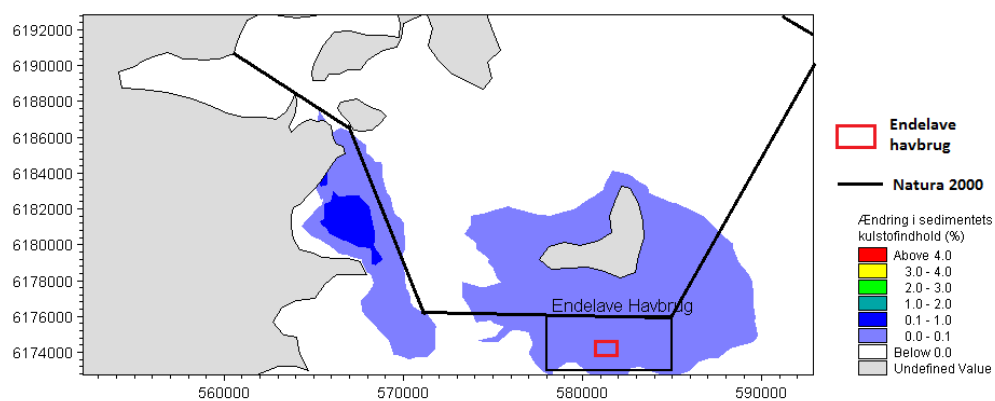
Det kan forventes at forøgelserne i de absolutte koncentrationer af kulstof, kvælstof og fosfor vil medføre forhøjede procesrater i forbindelse med omsætningen i sedimenterne. Over en årrække kan det forventes at nedbrydningen af organisk stof og frigivelse af næringsstoffer fra sedimentet vil nærme sig en balance i forhold til tilførslen af organisk stof så den modellerede nettoophobning vil blive reduceret.



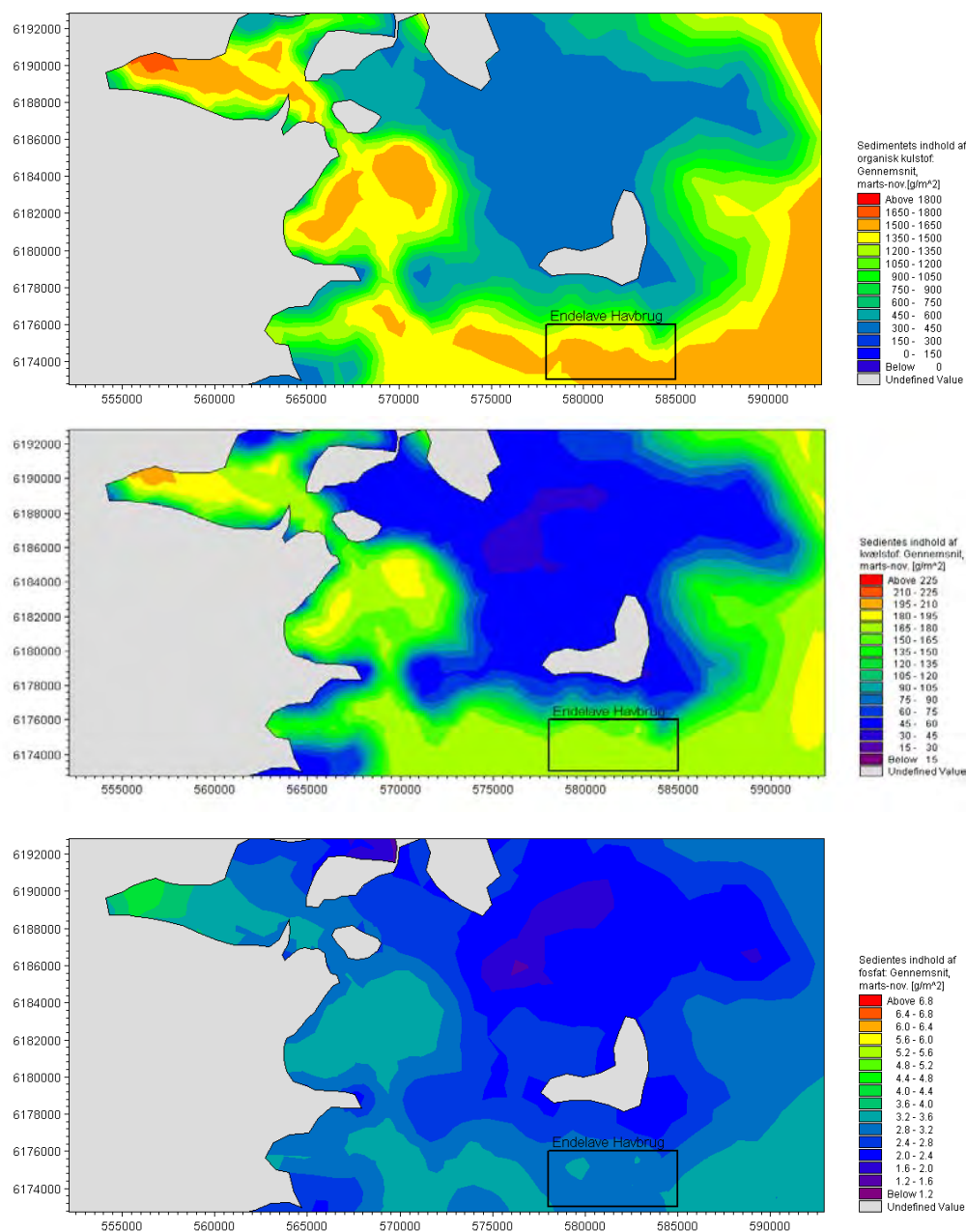
Figur 7.8. Modellerede procentvise ændringer i sedimentkoncentrationerne af kulstof, kvælstof og fosfor i projektområdet ved Endelave og tæt omkring havbruget i driftsperioden (marts-november).



Figur 7.9. Modellerede procentvise ændringer i sedimentkoncentrationerne af kulstof, kvælstof og fosfor i projektområdet omkring havbruget og de 3 muslinge anlæg i As Vig i driftsperioden (marts-november) ved etablering af havbrug ved Endelave og de 3 muslingeopdræt i As Vig.



Figur 7.10. Modellerede procentvise ændringer i sedimentkoncentrationerne af kulstof, kvælstof og fosfor i projektområdet ved havbruget og 3 muslingeopdræt i As Vig over hele året, som inkluderer perioden om vinteren, hvor der ikke foregår produktion på havbruget ved Endelave og aktivitet på de 3 muslingeopdrætsanlæg.



Figur 7.11. Modellerede sedimentkoncentrationerne af kulstof, kvælstof og fosfor i projektområdet uden tilstedeværelse af havbruget og 3 muslingeopdræt i As Vig.

7.4.1.3 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative effekter med andre planlagte aktiviteter i området.

7.4.1.4 Konklusion

Modelberegningerne af belastningen af sedimentet ved havbruget ved Endelave i projektområdet viser, at der kun kan forventes små procentvise, ikke målbare forøgelser i sedimentets indhold af C (0-0,1 %), N (0-0,5 %) og P (0.05-0.5 %) lokalt ved selve havbruget i forbindelse med fuldskala drift, inkl. braklægning i vinterperioden. Sedimentforholdene i øvrigt ikke vil blive målbart påvirket i projektområdet på grund af driften af havbruget.

Danske havbrugere er underlagt egenkontrol af havbrugenes påvirkning af sedimentforhold som omfatter årlige analyser af organisk stof, samt næringsstoffer (kvælstof og fosfor) i sedimenterne. Konklusioner fra en analyse af resultater fra egenkontrol fra 7 havbrug, udført af DHI viser at der er stor variation i graden af påvirkning ved de forskellige havbrug (DHI, 2013). Hovedkonklusionerne er, at koncentration af fosfor, men generelt ikke af kvælstof, forøges i produktionsperioden fra april til november. Produktionsstørrelsen har ringe indflydelse på havbrugenes "aftryk" i sedimentet, og årsagen kan skyldes at bl.a. strømforholdene har stor betydning for sedimentets akkumulering og indhold af næringsstoffer. Ved nogle havbrug placeret i områder med lave strømhastigheder sker der længerevarende berigelse af sedimentet med fosfor og disse overkoncentrationer "fjernes" ikke hvert år i den vind- og strømrige vinterperiode når fiskeproduktionen er lukket ned. Ved havbrug placeret i områder med gode strømforhold "skylles" registreres der ingen ophobninger af næringsstoffer da næringsstofferne "skylles" bort i vinterperioden.

At forskel i strømhastighed har en forholdsvis stor betydning for sedimentvariabler såsom mængden af næringsstoffer mm. er også vist i tværgående undersøgelser fra Norge, Canada og Skotland (Carroll et al. 2003, Chang og Page 2011, Wells 2007). Nogle af disse undersøgelser viser også, at produktionsstørrelsen og især "hvileperioder/braklægning" (uden havbrugsproduktion) ligeledes har betydning for sedimentforholdene.

Rapporten fra DHI nævner at modellerne for fosfor og kvælstof i sedimentet "kun" kan forklare op til halvdelen af variationen mellem havbrugene og at der er flere forhold og processer i spil, fra fækalierne forlader nettene til der indsamles og analyseres sediment under og omkring havbrugene, som ikke er tilstrækkelig kendt og derfor kan kvantificeres præcist.

Ved Endelave havbrug er strømforholdene gode og det forventes, at påvirkningen af sedimentet kun vil finde sted i driftsfasen. Ved ophør af driften i braklægningsperioden (december-marts) forventes det, at sedimentforholdene vil vende tilbage til basistilstanden. Dette vil blive kontrolleret hvert år ved egenkontrollen af havbruget.

Modelberegninger som dækker fuldskala driften af 3 muslingeanlæg i hele kalenderåret inkl. vinterperioden, viser, at der kan ske en lille akkumulering af kulstof (0,1-1%), kvælstof (0,5-5%) og fosfor (0,5-5%) i området omkring muslingeanlæggene.

DHI oplyser, at de modellerede forhøjede procentvise forøgelser ved muslingeopdrættene kan skyldes, at kalibreringen af den dynamiske model mht. processerne ved muslingeopdrættene, og specielt for fosfor i sedimentets vedkommende, ikke er gennemført i samme omfang som i forbindelse med modellering af processerne ved havbrugene, og at de således kan være behæftede med større usikkerhed, (Birkeland, pers. komm.). Det bør nævnes, at de højeste procentvise forøgelser ses i områder, hvor baggrundskoncentrationerne i sedimenterne er meget lave. Dette medfører, at selv små og usikkert absolutte ændringer vil resultere i relativt store procentvise ændringer.

Strømforholdet ved de 3 muslingeanlæg i As Vig er gode, og det kan derfor forventes, at der vil ske en begrænset forøgelse af de absolutte koncentrationer af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimentet, og dermed en lille forøgelse i omsætningen i sedimentet. På sigt kan det forventes, at der vil indstille sig en

ny ligevægt mellem tilførsel og nedbrydning af det organiske kulstof og frigivelse af uorganisk kulstof, kvælstof og fosfor fra sedimentet, så der ikke vil ske en fortsat ophobning i sedimenterne i ved muslingeanlæggene.

I en rapport om muslinger som virkemiddel (Petersen 2013) er der angivet et skøn på en regenereringstid på sedimentforhold under muslingeanlæg på 0,7 og 8 år for henholdsvis 1 år og 10 års produktion af muslinger. Det antages at 30% af de sedimenterede organiske stof ikke omsættes og dermed begravnes i sedimentet. Rapporten nævner, at den afgørende forskel i regenereringen af sedimentet under muslingebrug, i høj grad afhænger af labilitet og dermed mineraliseringshastigheden af det sedimenterede organiske materiale. Mineraliseringshastigheden er afhængig af ilttilgængelighed og strømforhold. Rapporten er baseret på undersøgelser i Skive Fjord. I Skive Fjord er iltforholdene typisk lave om sommeren og strømforholdene svage bl.a. pga. svage tidevandsstrømme. Det er vanskeligt at overføre erfaringerne fra Skive Fjord til As Vig, men de mere dynamiske strømforhold (tidevand og vindstuvningshændelser) og bedre iltforhold i As Vig vil med stor sandsynlighed medføre, at muslingeproduktionen vil få et mindre "aftryk" på sedimentforholdene her end registreret i Skive Fjord. I forbindelse med muslingeproduktionen i As Vig vil egenkontrollen på muslingeanlæggene give et retvisende billede af muslingeproduktionens påvirkning af sedimentforholdene under muslingeanlæggene over tid.

Strømforholdene ved Hjarnø Hage tangkultur er også gode og sedimentation fra tangkulturen forventes at være uden betydning for sedimentforholdene under anlægget.

Tabel 7.10. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsdrift på bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bundtopografi	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Sedimentationsforhold	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre
Sedimentkemi	Lille	Lokal	Vedvarende-reversibel	Mindre

Tabel 7.11. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsopdræt af muslinger på bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bundtopografi	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Sedimentationsforhold	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre
Sedimentkemi	Lille	Lokal	Vedvarende-reversibel	Mindre

Tabel 7.12. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsopdræt af tang på bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bundtopografi	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Sedimentationsforhold	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Sedimentkemi	Ingen	Lokal	Vedvarende-reversibel	Ingen

7.5 Hydrografiske forhold

De hydrografiske forhold omfatter strømforhold, springlagsdannelse inkl. dets stabilitet og placering i vandsøjlen og bølger.

I forbindelse med etableringen af havbruget ved Endelave samt muslinge anlæg/tangkultur til kompensationsopdræt kan der potentielt ske påvirkninger af lokale strømforhold, som kan være af betydning for springlagsdynamik og bølgeforhold.

7.5.1 Metode

Vurderingerne er baseret på ekspertviden samt modelberegninger og erfaringer med tilsvarende projekter (Birkeland 2013, pers. komm.).

7.5.1.1 Anlægsfase

Da der ikke forventes ændringer i strømforhold og springlagsdynamik i forbindelse med etablering af havbrug eller kompensationsopdræt, forventes der ikke ændringer i hydrografien i projektområdet på grund af projektaktiviteterne i anlægsfasen.

7.5.1.2 Driftsfase

Modelberegninger og erfaringer fra tilsvarende projekter viser, at der kun kan forventes helt lokale påvirkninger af strømforholdene lige ved netburene og produktionssystemerne til produktion af blåmuslinger og tang. Derfor forventes der ingen påvirkning af de hydrografiske forhold i projektområdet i øvrigt.

7.5.1.3 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative hydrografiske effekter med andre planlagte aktiviteter i området.

7.5.1.4 Konklusion

Der kan kun forventes helt lokale påvirkninger af strømforholdene lige ved netburene og produktionssystemerne til produktion af blåmuslinger og tang, Tabel 7.13. Der forventes ingen påvirkning af de hydrografiske forhold i projektområdet i øvrigt. Projektets påvirkning af hydrografien er reversibel og vil forsvinde umiddelbart ved projektets afslutning.

Tabel 7.13. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsdrift og kompensationsopdræt af muslinger og tang på de hydrografiske forhold.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Strømforhold	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Springlagsdynamik	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Bølger	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

7.6 Miljøfremmede stoffer (medicin)

I forbindelse med medicinering af fisk vil en del af disse anvendte miljøfremmede stoffer blive udskilt eller tabt til det omgivende vandmiljø. Der vil ikke blive anvendt kobber til imprægnering af net. Frigivelse af medicin ved nedfald af foder og fækalier har i høje koncentrationer en potentiel toksisk effekt på miljøet og kan anses for en af de væsentligste potentielle påvirkninger på miljøet fra havbruget.

Af hensyn til potentielle miljøeffekter er der i vandrammedirektivet fastsat vandkvalitetskriterier for de højeste acceptable koncentrationer i vandmiljøet for oxolinsyre, sulfadiazin, trimethoprim og kobber, både som generelle årlige gennemsnitsværdier (VKK) og som kortvarige maksimale koncentrationer (KVKK), Tabel 7.14. (Miljøstyrelsen, 2004).

Tabel 7.14. Udskillelsesmængde og vandkvalitetskriterier VKK og KVKK for oxylinsyre, sulfadiazin, trimethoprim og kobber i vandmiljøet, hvor udledningen finder sted (Naturstyrelsen, 2010). Tilføjet d betyder, at der ved vurdering af overvågningsresultater eller beregnede koncentrationer i et vandområde tages hensyn til den naturlige baggrundskoncentration, hvis den gør det umuligt at overholde miljøkvalitetskravet.

Stof	Generelt kvalitetskrav, VKK Marint (µg/l)	Kortids kvalitetskrav, KVKK Marint (µg/l)
Oxolinsyre	15	18
Sulfadiazin	4,6	14
Trimethoprim	10	160
Kobber	1 (tilføjet)	2 (tilføjet)

Kobber forekommer naturligt i det marine miljø med typiske koncentrationer i vandfasen mellem 0,3-1 µg/l (DHI). Kobber koncentrationer i sediment målt i Horsens Fjord og ved havbrugets egenkontrol er på mellem 20-29 mg Cu/kg (DHI, pers komm.).

Ved fastsættelse af kvalitetskrav skal det, såfremt udledningen kan påvirke sedimentet i det berørte område, sikres, at der bl.a. må ikke ske ophobninger i sedimentet (Miljøministeriet, 2010).

7.6.1 Medicin

7.6.1.1 Metode

Som et led i at estimere spredning af medicinrester, og for at vurdere omfanget af potentielle påvirkninger på miljøet i området omkring havbrugsanlægget og regionen, er der lavet hydrodynamiske modelleringer for at simulere spredning af disse miljøfremmede stoffer ved havbruget.

Spredning af oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim i vandet er undersøgt ved anvendelse af den hydrodynamiske model MIKE 3, hvor stofferne "påtrykkes" som kilder ved havbrugene.

For at undersøge om vandkvalitetskriterierne overholdes under 'worst-case' forhold, er det antaget, at alle fisk ved Endelave havbrug behandles samtidigt i en 8 dages periode, hvor temperaturen er højest og overfladestrømmene svagest i modelåret 2005 (17. juli – 26. juli). Ved en eventuel behandling senere i vækstsæsonen vil det maksimale medicinforbrug være større, fordi den mængderne af fisk er større, men pga. større vandskifte i denne periode og dermed en større fortynding, vil medicinkoncentrationen omkring havbrugene være lavere.

Mængden af medicin som tilføres det omgivende miljø er beregnet ud fra den stående bestand af fisk ved fuld produktion (2105 t), og en forskriftsmæssig dosering af medicin per kg fisk per dag, se Tabel 7.15, samt en konservativ antagelse om, at alt doseret medicin frigives løbende/lineært til miljøet indenfor behandlingsperioden på 8 dage (metodebeskrivelse DHI).

Når alle fisk i havbruget behandles samtidigt, er de beregnede kildestyrker for udledning af medicin fra Endelave havbrug som vist herunder i Tabel 7.15.

Tabel 7.15. Maksimale daglige udledninger af medicin (kg/dag) under antagelse af at alle fisk i havbruget ved fuld produktion behandles samtidigt med enten oxolinsyre, sulfadiazin, eller trimethoprim, beregnet under forudsætning af maksimal stående bestand af fisk i havbruget ved Endelave for perioden 17. juli – 26. juli.

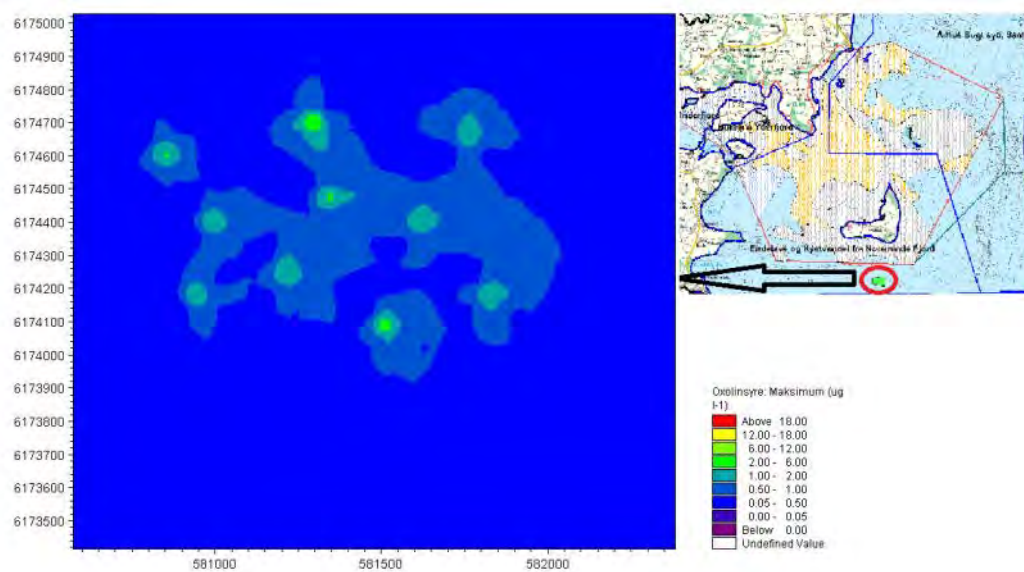
	Medicin	kg / dag
Endelave havbrug	Oxolinsyre	35
	Sulfadiazin	46
	Trimethoprim	9,3

7.6.1.2 Anlægsfase

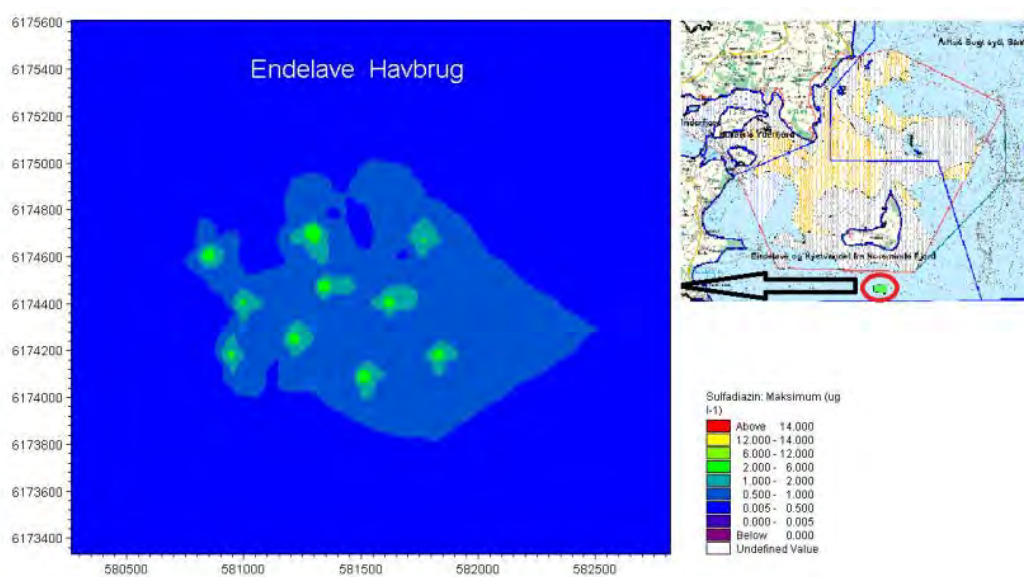
Der bruges ikke medicin i anlægsfasen, derfor forventes der ingen påvirkning af miljøet.

7.6.1.3 Driftsfase

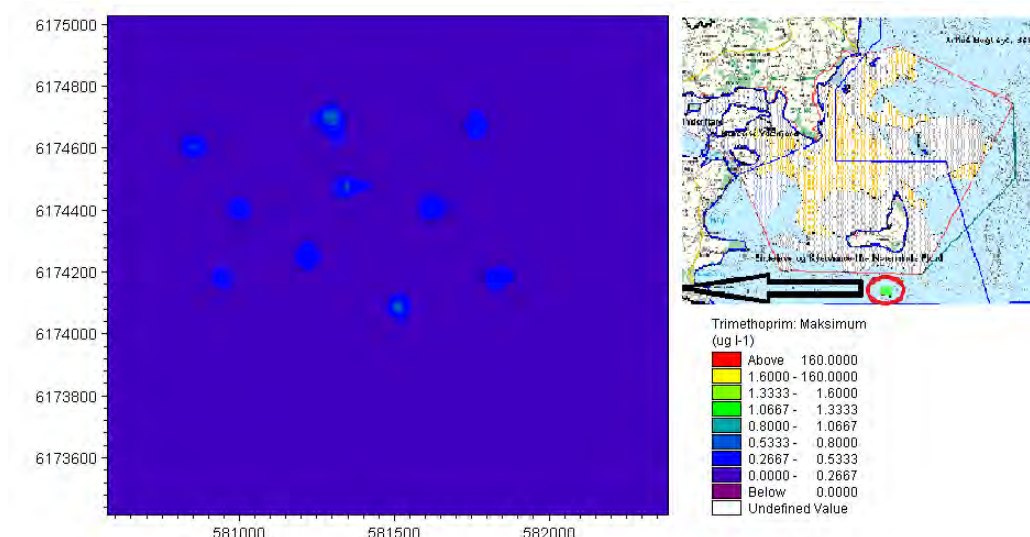
Den beregnede spredning af medicin oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim som kortvarige maksimale koncentrationer er vist i Figur 7.12. – 7.14.



Figur 7.12. Modelleret spredning af oxolinsyre (µg per l) som kortvarige maksimale koncentrationer (DHI).



Figur 7.10. Modelleret spredning af sulfadiazin (µg per l) som kortvarige maksimale koncentrationer (DHI).



Figur 7.14. Modelleret spredning af trimethoprim ($\mu\text{g per l}$) som kortvarige maksimale koncentrationer (DHI).

I alle tilfælde viser modelberegningerne, at udledningen af medicinrester kun vil medføre marginale forøgelser i koncentrationerne, lige under burene og i nærområdet omkring havbruget, og at tilførslen vil resultere i koncentrationer langt under de tilladte koncentrationer ifølge vandkvalitetskriterier, VKK og KVKK (Tabel 7.16).

Tabel 7.16. Spredningsprognose fra modelberegningerne ved den maksimale medicin belastning med angivelse af middel og maksimalkoncentrationer af medicinrester (oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim) ved havbruget i drift samt de tilladte vandkvalitetskrav VKK og KVKK i det marinemiljø ifølge Naturstyrelsen 2010.

Medicintype	Middel ($\mu\text{g l}^{-1}$) generelt tab beregninger	Generelt kvalitetskrav ($\mu\text{g l}^{-1}$) VKK marint	Maks ($\mu\text{g l}^{-1}$) kortids tab beregninger	Kortids kvalitetskrav ($\mu\text{g l}^{-1}$) KVKK marint
Oxolinsyre	0,25-1,0	15	2,0-6,0	18
Sulfadiazin	0,38-0,46	4,6	2,0-6,0	14
Trimethoprim	0,08-0,1	10	0,8-1,07	160

Modelberegningerne viser, at spredning og potentiel belastning i form af middel- og maksimalkoncentrationer af medicinrester, oxolinsyre, sulfadiazin og trimethoprim, i forbindelse med behandlingen af fiskene, kun vil have helt lokal betydning ved selve havbruget - lige omkring burene.

7.6.1.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen negative kumulative effekter i forbindelse med tilførslen af medicinrester ved behandling af syge fisk ved drift af Endelave Havbrug.

7.6.1.5 Konklusion

Beregnete middel- og maksimalkoncentrationer af medicin oxalinsyre, sulfadiazin og trimethoprim i forbindelse med behandling ved den maksimale fiskeproduktion, er undersøgt ved hjælp af en hydrodynamisk spredningsmodel. Modelberegningerne viser, at belastningen af miljøet med medicinrester fra

foder og fækalier kun er målbar umiddelbart ved og omkring selve netburene, og at hverken de generelle vandkvalitetskrav (VKK) eller kortidskravene (KVKK) vil blive overskredet. Det konkluderes derfor, at medicinbehandling af den maksimale fiskemængde i Endelave Havbrug, ikke giver anledning til uønskede nogen miljøeffekter, Tabel 7.17.

Tabel 7.17. Vurdering af den overordnede betydning af anvendelsen af medicin i forbindelse med havbrugsprojektet på miljøressourcerne i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Vandkvalitet	Lille	Lokal	Korttid – reversibel	Ingen
Bunddyr	Ingen	Lokal	Korttid – reversibel	Ingen
Havpattedyr	Ingen	Lokal	Korttid – reversibel	Ingen
Fisk	Ingen	Lokal	Korttid – reversibel	Ingen

7.6.2 Kobber

Der vil ikke blive anvendt netbure imprægneret med kobberholdige antibegroningsmidler og der vil derfor ikke ske tab af kobber til vandmiljøet. Denne praksis anses for mulig pga. havbrugets mere "off-shore" placering, og en forventning om reduceret begroning af uønskede organismer på nettene. Praksis vil betyde at netburene skal skiftes hyppigere i sommerperioden.

7.6.2.1 Konklusion

Der vil ikke blive anvendt kobber til imprægnering af netburene. Det konkluderes derfor, at der ikke kan forventes nogen kobber-relaterede miljøeffekter i forbindelse med driften af Endelave Havbrug, tabel 7.18.

Tabel 7.18. Vurdering af den overordnede betydning af anvendelsen af kobber som antibegroningsmiddel i forbindelse med havbrugsprojektet på miljøressourcerne i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Vandkvalitet	Ingen	-	-	Ingen
Sediment	Ingen	-	-	Ingen
Bunddyr	Ingen	-	-	Ingen
Vegetation	Ingen	-	-	Ingen
Havpattedyr	Ingen	-	-	Ingen
Fisk	Ingen	-	-	Ingen

7.7 Vegetation

Den marine bundvegetation i projektområdet består af dels ålegræs, som er en rodfæstede blomsterplante som vokser på blød bund (sand og mudder), dels af makroalger, som sidder på hårdt substrat i form af sten/grus og skaller.

Etablering af et havbrug kan potentielt have betydning for udbredelsen af bundvegetation i form af ålegræs og makroalger. Ved forøget belastning vil mængde af epifytter (påvækst af mikroalger) potentielt kunne forøges på ålegræs og makroalger. Tilstedeværelsen af epifytter kan begrænse tilgængelig-

heden af lys for ålegræsset og makroalgerne og kan derfor have en negativ indflydelse på ålegræssets og makroalgernes vækst og dybdeudbredelse.

Vegetationens tæthed er begrænset af egnet substrat, mens dybde udbredelsen er begrænset af den tilgængelige lysmængde. Desuden kan forekomst af sulfid i forbindelse med kraftige iltsvind slå ålegræs ihjel.

Den tilgængelige lysmængde er begrænset af mængden af planktonalger i de frie vandmasser, som reducerer lysets nedtrængning i vandet samt mængden af epifytter (mikroalger og andre makroalger), som gror på sten og hårbund.

På større dybde (> 8-10 m) er det mængden af planteplankton, som er afgørende for lysnedtrængningen til vegetationen. På lavere vanddybder kan epifytbevoksningen også spille en rolle.

Ved det planlagte havbrug ved Endelave er dybden så stor, at der ikke kan forekomme vegetation under havbruget. Ved Endelaves kyster er der egnede substratforhold og dybdeforhold, som tillader tilstedeværelse af vegetation. Dybdegrænsen for ålegræs ved Endelave, ved god miljøtilstand, er bestemt til 9 m.

Havbrugsproduktionen af fisk kan potentielt medføre, at mængderne af uorganiske næringsstoffer og planktonalger forøges i det påvirkede område.

Modelleringen af spredningen af næringsstoffer fra det planlagte havbrug og forekomsten af planktonalger i form af klorofyl viser, at forholdene i kystvandet ved Endelave ikke påvirkes af hverken de tilførte uorganiske næringsstoffer eller ved en forøgelse i mængden af planktonalger, som kan have nogen negativ effekt på sigtdybde og forekomsten af bundvegetation i form af ålegræs og/eller makroalger (se afsnit om vandkvaliteten 7.3).

I forbindelse med driften af kompensationsopdræt af muslinger vil der ske en forøget tilgængelighed af NH_4 pga. muslingernes omsætning af føden i form af planktonalger, samtidig med at sigtdybden lokalt blive forbedret.

Ved muslingeopdrættene og umiddelbart i nærheden af opdrættene vil mængderne af planktonalger blive reduceret, hvilket vil medføre en forøget sigtdybde i området. Den NH_4 som udskilles af muslingerne vil blive optaget igen af planteplanktonet "nedstrøms" muslingeopdrættene.

Effekten af muslingeopdrættene på vegetationen vil således primært være i form af forbedrede lysforhold, som kan medvirke til en forøget dybdeudbredelse og en forøget tæthed af f.eks. ålegræsvegetationen på blød bund. Etablering af muslingeopdræt kan således være med til at dybdegrænsen for ålegræs forøges.

I forbindelse med kompensationsopdræt af tang, kan der forventes en reduktion i nedtrængningen af lys i vandsøjlen pga. skyggeeffekt fra tangkulturen. En analyse af effekten på lysforholdene ved maksimal tangbiomasse viser at skyggeeffekten vil være uden betydning for bundvegetationen ved Hjarnø Hage. Tangkulturen ligger på så dybt vand at ålegræs sandsynligvis ikke vil kunne forekomme, Kystdirektoratet 2011.

7.7.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modelberegninger i forhold til forekomst af uorganiske næringsstoffer, planktonalger og sigtddybde, samt Kystdirektoratets vurdering af tangkulturens miljøeffekter, Kystdirektoratet 2011.

7.7.1.1 Anlægsfase

Vegetationsforholdene vil ikke blive påvirket i projektets anlægsfase.

7.7.1.2 Driftsfase

Modelleringen af spredningen af næringsstoffer fra det planlagte havbrug og forekomsten af planktonalger i form af klorofyl og primærproduktion viser, at forholdene i kystvandet ved Endelave ikke påvirkes af hverken uorganiske næringsstoffer eller en forøgelse i mængden af planktonalger, som kan have nogen negativ effekt på forekomsten af bundvegetation i form af ålegræs og/eller makroalger (se Figur 7.2, 7.3 og 7.4).

I forbindelse med driften af kompensationsopdræt vil der ske en forøget tilgængelighed af NH_4 pga. muslingernes omsætning af føden i form af planktonalger (Figur 7.1), samtidig med at sigtddybden lokalt vil blive forbedret (se Figur 7.4).

Ved muslingeopdrættene og umiddelbart "nedstrøms/omkring" opdrættene vil mængderne af planktonalger blive reduceret, hvilket vil medføre en forøget sigtddybde i området. Den NH_4 som udskilles af muslingerne vil blive optaget igen af planteplanktonet "nedstrøms/omkring" muslingeopdrættet samt af den lokale bundvegetation.

Effekten af muslingeopdrættene på vegetationen vil således primært være bedre lysforhold, som kan medvirke til en forøget dybdeudbredelse og en forøget tæthed af f.eks. ålegræsvegetationen på blød bund. Etablering af muslingeopdræt kan således være med til, at dybdegrænsen for ålegræs forøges.

Tangkulturen ved Hjarnø Hage ligger på så dybt vand at ålegræs sandsynligvis ikke vil kunne forekomme. Effekten af kompensationsopdræt af tang på bundvegetationen, som primært skyldes skygning, vil derfor være uden betydning for ålegræssets dybdeudbredelse.

Påvirkningen af projektet forventes at være delvist reversibel. Det betyder, at i det omfang der etableres ålegræs og makroalgevegetation på større dybder end registreret i dag og i nye områder i forbindelse med projektets drift, vil der være mulighed for at både ålegræs og makroalger, fortsat vil kunne forblive etableret i de "nye" områder ved afslutning af projektet. Dette skyldes, at lysforholdene isoleret set – allerede i dag, er så gode i dele af de kystnære dele i projektområdet, at f.eks. ålegræs kan trives ved større dybde end registreret, hvis bestandene kan etableres ved frøspiring eller vegetativ formering.

7.7.1.3 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative effekter med andre planlagte aktiviteter i området. Det kan dog nævnes, at den forventede reduktion i belastningen, primærproduktionen og mængderne af planteplankton i den kystnære del af området, ved den planlagte kompensationsproduktion af muslinger og tang vil betyde en mindre eksport af både næringsstoffer og organisk stof i form af planteplank-

ton til den mere åbne del af kystområdet inkl. projektområdet ved Endelave. Denne reduktion i eksporteret belastning vil, alt andet lige, betyde potentiel forbedring af lysforhold og dermed forbedrede vækstforhold for bundvegetationens i den mere åbne del af kystområdet og således vil kompensere for næringsstofbelastningen fra Endelave havbruget.

7.7.1.4 Konklusion

I forbindelse med driften af det planlagte havbrug ved Endelave vil der ikke ske nogen påvirkning af hverken koncentrationer af uorganiske næringsstoffer eller en forøgelse i mængden af planktonalger, som kan have nogen negativ effekt på forekomsten af bundvegetation i form af ålegræs og/eller makroalger, hverken ved Endelave eller i projektområdet som helhed, (Tabel 19 og Figur 7.2, 7.3 og 7.4).

I forbindelse med driften af kompensationsopdrættene i den kystnære del af projektområdet vil sigtddybden lokalt blive forbedret (Figur 7.4), samtidig med at der vil ske en forøget lokal tilgængelighed af NH_4 pga. muslingernes omsætning af føden i form af planktonalger.

Lokalt ved muslingeopdrættene og umiddelbart "nedstrøms/omkring" opdrættene vil mængderne af planktonalger blive reduceret, hvilket vil medføre en forøget sigtddybde i området. Den NH_4 som udskilles af muslingerne vil blive optaget igen af planteplanktonet "nedstrøms/omkring" muslingeopdrættene.

Effekten af muslingeopdrættene på vegetationen vil således primært være positiv i form af forbedrede lysforhold, som kan medvirke til en forøget dybdeudbredelse og en forøget tæthed af f.eks. ålegræsvegetationen på blød bund. Etablering af muslingeopdræt kan således være med til, at dybdegrænsen for ålegræs rykker længere ud mod de 8,5 m, som indikerer god tilstand i den ydre del af Horsens Fjord, tabel 7.20.

Tangkulturen vil fjerne uorganiske næringsstoffer fra vandet og vil dermed være med til at reducere planktonalgernes primærproduktion i området. Dette vil påvirke bundvegetation og ålegræs positivt. Effekten af kompensationsopdræt af tang på bundvegetationen helt lokalt, som primært skyldes skygning, vil være uden betydning, Tabel 7.20

Tabel 7.19. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på vegetationsforholdene og specifik for ålegræs i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bundvegetation	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen
Ålegræs	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.20. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæg af muslinger og tang på vegetationsforholdene og specifikt for ålegræs i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bundvegetation	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre (positiv)
Ålegræs	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre (positiv)

7.8 Bunddyr

Den planlagte etablering af havbrug ved Endelave og kompensationsopdræt af muslinger i den mere kystnære del af projektområdet kan potentielt påvirke bunddyrssamfundene i projektområdet ved at ændre på fødetilgængeligheden i form af plankton og fækalier fra fisk og muslinger. Den potentielt forøgede lokale sedimentation af organisk stof kan potentielt medføre en forringelse af iltforholdene i bundvandet og i sedimentet til skade for bunddyrene lokalt ved havbruget og muslingeopdrættene. Tangkulturen forventes ikke at få nogen negativ effekt på bunddyrsamfundene.

7.8.1.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modelberegninger i forhold til forekomst af planktonalger, sigtdybde, iltforbrug i sedimentet og akkumulering af kulstof.

7.8.1.2 Anlægsfase

Bunddyrsamfundene vil ikke blive påvirket i projektets anlægsfase.

7.8.1.3 Driftsfase

Modelleringen af forekomsten af planktonalger i form af klorofyl, iltforbrug i sedimentet og bundvandskoncentrationer af ilt samt akkumuleringen af kulstof, kvælstof og fosfor viser, at forholdene lokalt ved havbruget ved Endelave og i kystvandet ved Endelave ikke påvirkes negativt pga. havbrugsdriften, hvilket betyder, at der ikke kan forventes nogen negative effekter på forekomsten af bunddyrssamfundene i området.

I forbindelse med driften af kompensationsopdræt af muslinger i den kystnære del af projektområdet viser modelberegningerne, at der kan ske mindre og lokale akkumuleringer af organisk stof i form af f.eks. kulstof i sedimentet, som medfører mindre forøgelser i sedimentets iltforbrug. Modelberegningerne viser dog, at iltkoncentrationerne i bundvandet, lokalt under muslingeopdrættene, er stort set upåvirkede af tilstedeværelsen af muslingeopdrættene. Det vurderes derfor, at risikoen for iltvind, som kan skade bunddyrsamfundene, kun forøges i en ubetydelig grad helt lokalt under muslingeopdrættene. Tangkulturen forventes ikke at få nogen negativ effekt på bunddyrsamfundene.

Modelberegningerne af forekomsten af planktonalger i form af klorofyl viser, at der især lokalt ved muslingeopdrættene, men også mere generelt i de kystnære dele af projektområdet inkl. Horsens Fjord, kan forventes reducerede mængder af planteplankton. Dette sammenholdt med, at der kun lokalt ved muslingeopdrættene, kan beregnes små forøgelser i sedimentets iltforbrug indikerer, at fødetilgængeligheden for bunddyrsamfundene generelt reduceres i den kystnære del af projektområdet, dog med lokalt forøget tilgængelighed af føde i form af fækalier og pseudofækalier fra muslingeopdrættene.

Effekten af muslingeopdrættene på bunddyrsamfundene vil således primært bestå i lokalt forøget fødetilgængelighed, lige under muslingeopdrættene, mens fødetilgængeligheden i form af planktonalger i dele af As Vig kan forventes reduceret.

7.8.1.4 Kumulative effekter

Der forventes ikke kumulative effekter med andre planlagte aktiviteter i området i forhold til bunddyrsamfundene.

7.8.1.5 Konklusion

Omkring havbruget vil forekomsten af planktonalger i form af klorofyl stige med 1-2 %, iltforbrug i sedimentet og bundvandskoncentrationer af ilt vil stort set ikke ændrer sig (<1 % svarende til ændringer mellem 0.02-0.04 mg/l), og mængden af kulstof, kvælstof og fosfor lokalt ved havbruget ved Endelave og i kystvandet ved Endelave vil stige mellem 0.2-0.4 % for C og N og op til 2,4 % for P når havbrugsproduktion er på sit højeste. Efter vinteren og braklægningsperioden (november-marts) vil disse værdier falde til mellem 0-0.1% for C, 0-0.4% for N og 0.05-0.5% for P. Bundfaunaen forventes derfor ikke at blive påvirket negativt pga. havbrugsdriften, hvilket betyder at der ikke kan forventes nogen negative effekter på forekomsten af bunddyrsamfundene i området, Tabel 7.21.

I forbindelse med driften af kompensationsopdræt af muslinger i den kystnære del af projektområdet kan der ske mindre og lokale akkumuleringer af organisk stof i sedimentet, som medfører mindre forøgelse i sedimentets iltforbrug. Modelberegningerne viser, at iltkoncentrationerne i bundvandet, lokalt under muslingeopdrættene, er stort set upåvirkede af tilstedeværelsen af muslingeopdrættene. Det vurderes derfor, at risikoen for iltsvind, som kan skade bunddyrsamfundene, kun forøges marginalt helt lokalt under muslingeopdrættene. Tangkulturen fjerner næringsstoffer fra området som vil medføre en reduktion i planktonalgernes primærproduktion. Dette vil betyde at risikoen for iltsvind i området reduceres, Tabel 7.22.

Modelberegningerne af forekomsten af planktonalger i form af klorofyl viser, at der kan forventes reducerede mængder af planteplankton i dele af As Vig og den ydre del af Horsens Fjord. Effekten af muslingeopdrættene på bunddyrsamfundene vil således primært bestå i lokalt forøget koncentration af organisk materiale (eutrofiering), lige under muslingeopdrættene, mens fødetilgængeligheden i form af planktonalger i andre dele af projektområdet ved As Vig/den ydere del af Horsens Fjord kan forventes reduceret.

Tabel 7.21. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på bunddyrsamfundene i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bunddyrsamfund	Ingen	Lokal	Lang/vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.22. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsopdrættene af muslinger og tang på bunddyrsamfundene i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bunddyrsamfund	Ingen	Lokal	Lang/vedvarende - reversibel	Ingen

7.9 Fisk

I 2006 blev der foretaget en fiskeundersøgelse i projektområdet i NOVANA regi, hvor der blev registreret 21 arter. Der blev registreret en række stationære arter, som er tilknyttet levesteder med vegetation af ålegræs eller alger.

Det drejer sig især om mindre arter, som kan have stor betydning for fiskespi-sende fugle (sort kutling (*Gobius niger*), tangsnarre (*Spinachia spinachia*) og ålekvabbe (*Zoarces viviparus*). Af de registrerede arter hører især kutlinger, hundestejler og nålefisk hjemme i områder med ålegræs eller anden vegetati-on.

Fiskesamfundet forventes at være afhængigt af de lokale bundforhold og vanddybden. I projektområdet, hvor havbruget ønskes placeret, er dybden flere steder over 20 meter. På denne dybde vil der typisk forekomme fisk som torsk og pelagiske fiskearter såsom sild, brisling og makrel. Desuden vil sort kutling og ising samt panserulk med stor sandsynlighed også være at finde i området, selvom den ikke er registreret, da den foretrækker dynd/mudderbund og gerne på større dybder.

Mulige påvirkninger på fiskebestande kan skyldes ændringer i fødegrundlag pga. ændringer i bundfaunaens sammensætning og produktion som følge af forøget næringsstofftilførsel, forringede habitater som følge af ændrede iltfor-hold ved bunden og påvirkning af potentielle gydepladser i havbrugsområdet.

7.9.1.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt modellering af styrende forhold som iltforhold ved bunden og produktion af fyto- og zooplankton beregnet ved modellering (DHI). Ændringer i fiskenes fødegrund-lag bliver vurderet på grundlag af havbrugets påvirkning af bunddyr (se afsnit 7.8). Eksisterende viden om arternes reproduktionsbiologi bliver brugt ved vurderingen af påvirkningen på vigtige arters gydeforhold.

7.9.1.2 Anlægsfase

Der forventes ingen påvirkning af fisk i anlægsfasen

7.9.1.3 Driftsfase

Pelagisk fisk såsom brisling og sild lever helt overvejende af dyreplankton, især vandlopper og krebsdyrlarver. Store sild kan dog også tage mindre fisk, typisk små brisling og sild. Fisk som torsk er altædende, og tager alle tilgæn-gelige krebsdyr, orme og muslinger. Hos store torsk udgør fisk, især sild, bris-ling og tobis en større del af føden. De fleste bundfisk (fladfisk, ulk osv.) har en alsidig diæt med orme, krebsdyr og små fisk som typiske fødeemner dog lever pighvarre og slethvarre hovedsageligt af mindre fisk som tobiser, småsild, brisling, kutlinger osv., men æder også orme, krebsdyr og muslinger.

Der kan ske ændringer i bundfaunaens sammensætning og produktion (fiske-nes fødegrundlag) som følge af forøget næringsstofftilførsel og ændrede iltfor-hold ved bunden på grund af havbruget, men påvirkning fra havbruget anses for at være meget begrænset, da modellering ved fuld produktion indikere meget begrænsede ændringer i iltforbrug i sedimentet og bundvandskoncen-trationer af ilt, akkumuleringen af kulstof, kvælstof og fosfor samt forekom-sten af planktonalger i form af klorofyl, lokalt ved havbruget ved Endelave og i kystvandet ved Endelave.

Dette betyder, at der ikke kan forventes nogen negative effekter på forekom-sten af bunddyrssamfundene i området (se afsnit 7.8.1.5) og dermed heller ikke nævneværdig ændringer i miljøforhold og fødeforhold for fiskesamfundet som følge af påvirkning af havbruget.

På grund af vanddybden (20-25 m) i området omkring det planlagte havbrug kan området potentielt fungere som gydeområde for en fladfisk (skrubbe, rød-spætte, ising, pighvarre og slethvarre) og torsk. Disse arter gyder primært om vinteren og i det tidlige forår. Gydningen sker således inden fiskeburene er etableret om foråret og der forventes derfor ingen påvirkninger af gydningen. De nævnte fiskearter gyder pelagiske æg som bliver i de frie vandmasser hvilket betyder at æggene typiske drifter fra området væk med strømmen.

Tilstedeværelse og udslip af fisk fra havbrug kan give anledning til bekymring om smittefare af sygdomme eller potentiel konkurrence til vilde fisk. Alle regnbueørreder, som er brugt i havbrugene i danske farvande, er en domesticeret art, som bruges til opdræt. Arten er underlagt et vaccinationsprogram før de sættes ud i havet og en obligatorisk regelmæssig veterinærkontrol for sygdomme. Ifølge udsagn fra dyrlæger og relevante forskningsinstitutioner er det ikke problematisk med hverken smittefare eller konkurrencen med vilde fisk, da regnbueørred er en ikke hjemmehørende art i Danmark. Der er heller ikke problemer eller risiko for påvirkning af vilde bestande fra f. eks. lakselus i Danmark, bl.a. pga. den lave saltholdighed. I de få tilfælde, hvor lakselus forekommer i danske havbrug, er det i et ubetydeligt lavt antal.

På trods af at regnbueørred således har været opdrættet i Danmark i mere end 100 år, og har været udsat i vandløb, søer og havet, er der ikke etableret selvreproducerende stammer i Danmark. Opdrættede regnbueørreder overlever dårligt i naturen og vil ofte blive opfisket eller dø, og vil ikke være et væsentligt problem i forhold til at tage pladsen i vandløben fra de vilde bestande. Undslupne ørreder kan således ikke reproducere sig i naturen og blande sig eller udkonkurrere de vilde bestande af ørred og laks. Havbruget ved Endelave er heller ikke beliggende inde i selve fjorden på potentielle trækruter for vilde fiskestammer, og dermed vil kontakten mellem de vilde vandrende ørreder og havbrugets fisk være begrænset.

Der kan potentielt ske ændringer i bundfaunaens sammensætning og produktion af fiskenes fødegrundlag som følge af forøget næringsstofførsel pga. nedfald af muslingfækalier og forøgelse af organisk stof ved bunden under muslingeanlæggene. Påvirkning fra muslingeanlæggene anses også for at være begrænset, og modellering ved fuld produktion af 3 anlæg over hele året indikere en begrænset akkumulering af kulstof, kvælstof og fosfor. Fødetilgængeligheden i form af planktonalger i andre dele af projektområdet ved As Vig kan forventes reduceret (se afsnit 7.8).

Det forventes at muslingeopdræt og tangkulturen kan fungere som en slags biogene rev i vandfasen og muligvis tiltrække fiskearter (læbefisk, torsk mm.) og byttedyr som er tilknyttet denne habitattype.

7.9.1.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen kumulative effekter på fisk som følge af etablering og drift af det planlagte havbrug.

7.9.1.5 Konklusion

Overordnet set vurderes havbrugets påvirkning af fiskebestandene som ubetydelig. Der forventes ikke nævneværdige ændringer i miljøforholdene på bunden og heller ikke nogen negative effekter på forekomsten af bunddyrsamfundene i projektområdet (7.8.1.5) som følge af havbruget, og dermed heller

ikke nævneværdige påvirkning af leve- eller fødeforholdene for fiskesamfundet.

På grund af dybden (20-25 m) i området omkring det planlagte havbrug, kan området potentielt fungere som gydeområde for en del fisk, som gyder pelagisk, men da disse arter generelt gyder om vinteren og i det tidlige forår forventes der ikke påvirkninger af gydningen, Tabel 7.23.

Modellering ved fuld havbrugsproduktion og af 3 muslingeanlæg over en fuld sæson viser en begrænset akkumulering af kulstof, kvælstof og fosfor over hele året. Dermed forventes der heller ikke nævneværdige ændringer i miljøforholdene på bunden og heller ikke væsentlige påvirkninger af leve- eller fødeforholdene for fiskesamfundet som følge af nedfald af muslingfækaler og en eventuel forøgelse af organisk stof ved bunden under muslingeanlæggene.

Muslingeopdræt og tanganlægget vil kunne fungere som levested for en række organismer (biogene rev i vandfasen) og kan muligvis forøge fiskediversiteten i området ved at tiltrække fiskearter og byttedyr associeret med dette habitat, Tabel 7.24.

Tabel 7.23. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på fisk.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fisk	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Fødegrundlag	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Gydeforhold	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Smittefare af sygdom eller konkurrence ved udslip	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

Tabel 7.24. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsopdrættene af muslinger og tang på fisk.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fisk	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre /positive (biogene rev)
Fødegrundlag	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre /positive (biogene rev)

7.9.2 Fugle

Det vestlige Kattegat inklusive den ydre del af Horsens Fjord og farvandet omkring Endelave er et vigtigt yngle- og rasteområde for et stort antal af vandfugle. I det internationale fuglebeskyttelsesområde F36, som omfatter Horsens fjord, farvandet øst for Horsens Fjord og Endelave, er der identificeret tolv arter, som indgår i udpegningsgrundlag (se Tabel 6.7).

Udpegningsgrundlaget omfatter både yngle- og rastefugle og det vurderes, at alle fugle, som indgår i udpegningsgrundlaget, i større eller mindre grad kan

anvende området ved og omkring Endelave som fourageringsområde. Men fælles for ynglefuglene er, at ingen af dem yngler i projektområdet syd for Endelave.

Fuglene er især sårbare over for forstyrrelser, og den potentielt største påvirkning af fuglene i og omkring havbrugsområder vil være i form af forstyrrelser fra sejlads til og fra anlægget og anlægsaktiviteter, såsom etablering af burene, driftsaktiviteterne som fodring og høst, og nedtagning af anlægget om efteråret.

Andre potentielle påvirkninger kan være næringsstofbelastning, som kan medføre forringede fødeforhold og eksponering til miljøfarlige stoffer i form af medicinrester.

I denne redegørelse er miljøvurderingen af fugle baseret på viden opsamlet i kapitel 6, samt i Natura 2000 konsekvensvurderingen (Hjarnø Havbrug 2013). Vurderingen af potentielle miljøpåvirkninger fra etablering og drift af et havbrug syd for Endelave på de enkelte fuglearter i udpegningsgrundlaget er beskrevet i mere detalje i Natura 2000 konsekvensredegørelsen.

7.9.2.1 Metode

Vurderingerne af potentielle påvirkninger er baseret på viden opsamlet i kapitel 6, samt vurderinger foretaget i forbindelse med på Natura 2000 konsekvensvurderingen (Hjarnø Havbrug 2013). Konsekvenser af forstyrrelser fra sejlads og havbrugsaktiviteterne er vurderet ud fra fuglearternes nuværende status i den ydre del af Horsens Fjord og fuglebeskyttelsesområdet F36, og om der er fysiske og tidlige sammenfald af raste- og yngleområderne med havbrugsplacering og aktiviteterne. Ved etablering af havbruget i april/maj vil der være op til 3 sejladser til og fra havbrugsområdet om dagen. Ved udsætning af fisk vil der være op til 5 besøg på havbrugsområdet dagligt.

7.9.2.2 Anlægsfase

De fugle, som forventes potentielt at kunne påvirkes mest i anlægsfasen, er sortand, hvinand, bjergand, fløjlsand og edderfugl, da disse fugle oftest befinder sig på vandet og kan forstyrres af sejlads og andre anlægsaktiviteter ved havbruget og kompensationsopdrættene.

Hvinand, bjergand og fløjlsand er især knyttet til dybere områder, og findes ofte langt ude på havet. Bjergand formodes også at fouragere på de lavvandede slikflader om natten, som dog ikke findes i nærheden af havbrugsområdet.

Påvirkningen fra anlægsaktiviteterne vil være begrænset til sejlruten og i området umiddelbart ved havbruget og kompensationsanlæggene. Det vurderes, at den kortvarige forstyrrelse langs sejlruten forbundet med sejlads til og fra havbrugsområdet, ikke får nogen væsentlig effekt på fuglenes fordeling og fouragering.

Ligeledes vurderes det, at den kortvarige forstyrrelse forbundet med sejlads til og fra kompensationsanlæggene i anlægsfasen, ikke får nogen væsentlig effekt på fuglenes fordeling og fouragering.

Den forøgede sejlads forbundet med etablering af havbrugsanlægget (marts/april) samt høst af fisk og nedtagning af anlægget (oktober-november)

forventes ikke at virke forstyrrende på yngelfugle, da ingen fugle yngler i projektområdet syd for Endelave.

Ved forstyrrelser omkring havbrugsanlægget vil fugle, som befinder sig i en afstand på mindre end ca. 300 meter fra forstyrrelseskilden, sandsynligvis flygte til nærliggende områder. Påvirkningen fra havbrugsaktiviteterne vil være begrænset til nogle få hundrede meter fra havbruget, og det vurderes, at fugle i området kan finde egnede habitater indenfor andre dele af havbrugsområdet eller udenfor.

7.9.2.3 Driftsfase

De fuglearter, som vil være mest udsat for forstyrrelser i forbindelse med sejlad og havbrugsaktiviteter er havfuglene, sortand, edderfugl, hvinand, bjergand og fløjlsand.

Edderfuglen fouragerer i stort antal på de lavvandede arealer, hvor den først og fremmest lever af blåmuslinger. Arten ses også ofte til havs, hvor den søger uforstyrrede rastepladser. På havbrugslokaliteten er vanddybden så stor, at fuglene sandsynligvis ikke vil fouragere der.

Hvinand, bjergand og fløjlsand er især knyttet til dybere områder, og findes ofte langt ude på havet. Bjergand formodes også at fouragere på de lavvandede slikflader om natten, som dog ikke findes i nærheden af projektområdet.

Driftsarbejdet vil foregå ved/omkring havbruget i dagtimerne, og de nævnte forstyrrelser vil være begrænset til denne periode af dagen.

I tilfælde af forstyrrelser vil fugle, som befinder sig i en afstand på mindre end ca. 300 meter fra forstyrrelseskilden, sandsynligvis flytte til nærliggende områder. Påvirkningen fra sejladsen frem og tilbage til havbruget i forbindelse med den daglig drift, vil være begrænset til kort tid langs sejlrueten og kun i nærområdet omkring burene, og det vurderes, at fugle i området kan finde egnede habitater uden for påvirkningsområdet. Netburene vil ikke blive imprægneret mod begroning af uønskede organismer hvilket medfører at der, over sommeren skal ske en hyppigere udskiftning af netbure. Denne praksis vil medføre en begrænset stigning i forstyrrelse.

Fuglene er særligt følsomme overfor forstyrrelser i fædningsperioden, hvor de ikke kan flyve. Da både sejladsen til og fra havbruget og driftsaktiviteter på havbruget kun forventes at have helt lokale forstyrrende effekter, forventes aktiviteterne ikke at have nogen betydelig effekt for disse fugle idet det vurderes, at der er tilstrækkeligt med upåvirkede områder i nærheden, som fuglene kan søge til.

Skulle der forekomme andre vandfugle end de nævnte i området, mens anlægs- og driftsarbejdet står på, forventes disse at reagere som de ovennævnte arter ved at flygte til nærliggende områder.

I bundvandet i de dybere havområder i bælteerne syd for det planlagte havbrug registreres ofte iltsvind sidste på sommeren (DCE 2011 og 2012), hvilket kan påvirke vandfuglenes fødegrundlag. Da der ved drift af havbruget udledes næringsstoffer, kan havbruget potentielt være med til at forværre ilt situationen i bundvandet og derved forringe vandfuglenes fødegrundlag. Modelberegningerne af havbundens iltforbrug ved maksimal fiskeproduktion, viser at ilt-

forbruget ved havbruget vil ændre sig mindre end 1% i forhold til det oprindelige baggrunds niveau (se Figur 7.5). Dette svarer til en absolut ændring i iltmængden på omkring 0,02-0,04 mg/l i sensommer, når iltmængden på bunden oftest er på sit laveste. Ændringerne i sedimentets iltforbrug, som følge af havbruget, er så lille, at der ikke forventes nogen målbar effekt på iltforholdene i bundvandet, som kan føre til en ændring eller reduktion af bundfaunaen og dermed fourageringsmulighederne for fugle.

Generelt kan vandfugle uden større anstrengelser flyve lange afstand (50-75 km) i løbet af meget kort tid (en time). Det betyder, at hvis det område, hvor de søger føde, bliver ramt af et iltsvind, finder de relativt hurtigt et lignende område at fouragere i. Man oplever derfor ikke, at sensommerens iltsvind slår fuglebestandene ud på samme måde, som det sker med andre organismer (DMU 2004). Vedvarende iltsvind kan imidlertid påvirke fuglenes fødegrundlag. Da de forskellige fugle lever af forskellige fødeemner, og da der er forskel på, hvordan iltsvind påvirker de forskellige fødeemner, kan iltsvind ramme de forskellige grupper af vandfugle forskelligt.

Vadefuglene lever på sand- og mudderbanker, hvor de finder deres føde. Selv de mest langbenede vadefugle, finder ikke deres føde på større vanddybder end 25 cm, på så lavt vand er der så godt som aldrig iltsvind, og vadefuglene lever derfor uforstyrrede i forhold til iltsvind.

Græssende vandfugle lever af planter, der vokser på havbunden i lavvandede fjordområder. De æder især havgræsser som, børstebladet vandaks, kransnålalger og ålegræs. Hovedparten af disse fugle dykker ikke, og de kan derfor kun nå deres føde på ret lavt vand. Da store reduktioner i forekomsten af ålegræs i forbindelse med iltsvind oftest sker på større dybder, har iltsvind kun mindre betydning for de græssende vandfugle (DMU 2004).

Dykkende vandfugle (dykænder mm.) dykker ned under vandet for at søge føde. De kan opdeles i to grupper efter deres valg af føde. Den ene gruppe består af en række arter, der æder fisk, f. eks. skarver og terner. Disse fugle påvirkes direkte af iltsvind, når deres byttedyr forsvinder/stikker af pga. iltsvind. Den anden gruppe består af dykænder som f.eks. edderfugl og hvinand. De lever hovedsagelig af muslinger, snegle og andre bunddyr, der også er udsatte, når der opstår iltsvind ved havbunden. De fleste arter af muslinger er relativt tolerante over for iltsvind og kan overleve iltkoncentrationer på mindre end 2 mg ilt pr. liter i længere perioder. Alvorlige iltsvind kan dog reducere mængden af muslinger på de dybder, hvor dykænder fouragerer om vinteren. Dette kan få betydning for fuglene i forbindelse med isvintre, hvor isen tvinger fuglene til at søge føde på større vanddybder, end de er vant til. Normalt søger havdykænder deres føde på lokaliteter, hvor der er mange muslinger. Det er der oftest på dybere vand. Men dykænderne bruger energi på at dykke, og jo dybere de skal ned, jo mere energi bruger de. De dykker derfor kun i det dybdeområde, hvor der er muslinger nok, og hvor det samtidig ikke koster for meget energi at hente dem op. Undersøgelser viser, at netop på disse vanddybder er iltsvind sjældent kraftige og langvarige nok til at nedsætte mængden af muslinger (DMU 2004). Ifølge den nationale overvågning af iltsvind i de danske farvande (DCE 2011 og 2012) er der ikke blevet registreret iltsvind i hverken Horsens Fjord, As Vig eller det Nordlige Lillebælt umiddelbart syd for Horsens Fjord i de senere år (2010-2012). I disse områder registreres der iltkoncentrationer tæt på iltsvindsgrænsen (4 mg/l) i bundvandet i kortere perioder i august og kun i de ydre dybere dele af området (>12m). Overordnet

set for hele området har iltindholdet i de senere år været på niveau med eller lidt højere end langtidsgennemsnittet for 1989-2011.

I Natura 2000 området Horsens Fjord, er der udpeget et stort antal muslinge-ædende fugle (måltal for edderfugl: 80.000 individer, bjergand: 10.600 individer). DTU Aqua har tidligere gennemført undersøgelser i området og fundet at muslingebestanden ikke understøtter opsatte måltal (Christoffersen et al 2009). Kompensationsopdræt af muslinger kan således bidrage til at sikre en øget muslingebestand i og i nærheden af N2000 området, og dermed understøtte opsatte forvaltningsmål.

Modelberegningerne af spredning af medicinrester i forbindelse med behandling af fisk til vandet i juli-august viser at medicinrester, kun er målbare umiddelbart ved og omkring netburene og hverken de generelle vandkvalitetskrav (VKK) eller kortidskravene (KVKK) vil blive overskredet (se afsnit 7.6.1). Det forventes derfor, at der, selv ved medicinering af hele fiskebestanden i havbruget, ikke vil kunne forekomme koncentrationer af medicinrester som kan påvirke havfuglene negativt.

7.9.2.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen nævneværdig kumulative forstyrrelseseffekter overfor havfuglene da sejlruen til og fra havbruget og havbrugsområdet og områderne omkring kompensationsopdrættene ikke falder sammen med eller krydser sejlruer fra kommercielle fartøjer eller færger.

Tilsvarende forventes der ikke kumulative effekter på fugle fra behandling af fisk med medicin fra andre havbrug i området, da det ny havbrug syd for Endelave er placeret langt væk fra andre havbrug.

7.9.2.5 Konklusion

Ændringer i miljøet som følge af etablering af havbruget syd for Endelave samt etablering af kompensationsopdrættene af muslinger og tang, som er af betydning for de fuglebestande, der findes i området omkring havbrugs- og kompensationsanlæggene, og som udgør udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde F36 i Natura 2000 område nr. 56, er vurderet dels på baggrund af miljøændringernes forventede påvirkning af fuglenes fordeling i projektområdet og dels baseret på den eksisterende viden om fuglenes reaktion på forstyrrelser.

Overordnet vurderes det, at påvirkningen af fuglebestandene der findes i havbrugsområdet syd for Endelave er af mindre betydning, Tabel 7.86.

Det vurderes, at forstyrrelsen af havfuglene langs sejlruen er lokal og kortvarig, da sejlads kun er intensiv (3-5 gange dagligt) ved etablering og udsætning af fisk om foråret og ved høst af fisk om efteråret. Resten af produktionsperioden er der kun sejlads frem og tilbage til anlægget en gang om dagen i forbindelse med fodring.

Forstyrrelse forbundet med etablering og drift af havbrugsanlægget forventes ikke at virke forstyrrende på yngelfugle, da ingen fugle yngler i projektområdet syd for Endelave.

Der forventes ingen påvirkning af havfuglenes fødeforhold pga. næringsstofbelastning da modellering viser at der kun kan forventes meget små forøgelse i

planktonalgernes primærproduktion lokalt ved selve havbruget, og at hverken primærproduktion, klorofylkoncentration eller sigtdybde vil være påvirket ved driften af havbruget. Ligeledes vil der kun ske en lille nedsættelse af iltforhold (<0,5 %) og en lille forøgelse i sedimentindholdet af kulstof (<0,1 %), kvælstof samt fosfor (<0,5 %) under selve havbruget som forventes af have ingen konsekvens på bundfauna og dermed fuglenes fødeforhold.

Der forventes ingen negativ påvirkning af havfuglene ved medicinering af fisk i tilfælde af sygdom da modelberegninger i alle tilfælde viser, at udledningen af medicinrester kun vil medføre marginale forøgelser i koncentrationerne, lige under burene og i nærområdet omkring havbruget, langt under den tilladte koncentration ifølge vandkvalitetskriterier, Tabel 7.25.

Overordnet vurderes det, at påvirkningen af fuglebestandene der findes i området omkring muslingeanlæggene i As Vig og tangkultur ved Hjarnø Hage er af ingen betydning, tabel 7.26.

Det vurderes, at forstyrrelsen af havfuglene ved etablering af muslingeanlæggene samt tangkultur vil være lokal og kortvarig, da sejlads kun er intensiv ved etablering af anlæggene og høstperioden (1-2 uges varighed). Resten af produktionsperioden er der sejlads frem og tilbage til anlægget kun ca. en gang om ugen i forbindelse med tilsyn.

Tabel 7.25. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsdrift på fugle.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Havfugle (primært: sortand, hvinand, bjergand, fløjlsand, edderfugl)	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre

Tabel 7.26. Vurdering af den overordnede betydning af betydning af kompensationsopdrættene af muslinger og tang på fugle.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Havfugle (primært: sortand, hvinand, bjergand, fløjlsand, edderfugl)	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.9.3 Havpattedyr

Tre arter af havpattedyr er regelmæssigt ynglende og relativt talrigt forekommende i de danske farvande. Det drejer sig om spættet sæl (*Phoca vitulina*), gråsæl (*Halichoerus grypeus*) og marsvin (*Phocoena phocoena*).

I udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område 56, (Horsens Fjord, havet øst for Endelave) indgår spættet sæl og gråsæl. Begge sæler er knyttet til kystområder, hvor de foretrukne hvilepladser er ubeboede øer, rev og skær. For sælerne er der udpeget særlige reservater i Danmark, heraf Møllegrunden og Svanegrunden vest for og nord for Endelave. De to områder er således af væsentlig betydning for sælerne som yngle- og rasteplass i Kattegat SØ.

Fødevalget hos sæler er meget variabelt og afhængig af tilgængeligheden af forskellige fiskearter i området. Sæler lever især af sild, brisling, tobis, flad-

fisk, hvilling og torsk, som normalt også er de hyppigste forekommende større arter i de kystnære områder.

Marsvin optræder lejlighedsvis i Horsens Fjord og farvandet omkring det planlagte havbrug syd for Endelave, men området vurderes ikke at være et nøgleområde for bestanden af marsvin i Kattegat. Marsvin er omfattet af habitatdirektivets artikel 12 (bilag IV art), der medfører en streng beskyttelse, uanset om den forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor.

Marsvin lever hovedsageligt af fisk, herunder stimefisk, hvis udbredelse især er styret af årstidsbetingede vandringer efter gyde- og opholdsområder og af strøm- og dybdeforhold, og bundlevende fisk, som udgør også en væsentlig del af marsvinenes føde (Jepsen, 2005b).

Marsvin er i øvrigt ikke inkluderet i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 56, hvilket betyder at området ikke forventes at være af stor betydning for bestanden eller funktionaliteten af Natura 2000 området.

Både den spættede sæl og gråsælen er begge følsomme over for forstyrrelse og støj, hovedsageligt på deres hvile- og ynglepladser. Den påvirkning kan føre til en kortvarig forstyrrelse af fødesøgning og et kortvarig tab af fødesøgningssområder svarende til selve sejlrueten og i området omkring burene.

Marsvin anses for at være sky dyr, selvom de største tætheder findes i områder med den tætteste skibsfart i de danske farvande.

Det betyder, at begge sælarter og marsvin potentielt kan blive påvirket af skibstrafik og aktiviteter omkring havbruget i anlægs- og driftsfasen.

Tidligere var sæler og marsvin også truet af miljøgifte i havet, men et fald i mængden af miljøgifte i havet betyder, at disse formodentlig ikke længere påvirker bestanden i Danmark (Teilmann og Dieltz, 2006).

7.9.3.1 Metode

Vurderingerne af potentielle påvirkninger er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt vurderinger foretaget i forbindelse med Natura 2000 konsekvensvurderingen (Hjarnø Havbrug, 2012).

7.9.3.2 Anlægsfase

Sejlads til og fra havbruget og aktiviteterne ved burene i forbindelse med etablering af havbruget samt sejlads og aktiviteterne omkring kompensationsanlæggene kan potentielt forstyrre sæler og marsvin. Skibstrafikken mellem Snaptun Havn og havbruget ved etablering af bure og udsætning af fisk i havbruget i april/maj vil være op til 5 gang dagligt.

Sæler

De væsentligste lokale trusler mod spættet sæl og gråsæl er forstyrrelser, hovedsageligt på hvilepladser. For spættet sæl er det især vigtigt i yngle- og fældningsperioden, at sælerne kan finde uforstyrrede lokaliteter.

Sejlads til og fra havbruget og aktiviteter omkring havbruget kan virke forstyrrende. Den påvirkning kan føre til en forstyrrelse af fødesøgning og et tab af fødesøgningssområder svarende til selve sejlrueten og i området omkring burene.

Generelt forventes forstyrrelserne kun at være kortvarige og til ikke at have en mærkbar indflydelse på sælernes udbredelse eller fødesøgning.

Ligeledes forventes forstyrrelserne fra sejlads til og fra kompensationsanlæggene en gang om ugen at være kortvarige og til ikke at have en mærkbar indflydelse på sælernes udbredelse eller fødesøgning.

Der forventes ingen påvirkning på hvile- og yngelpladser (Svanegrunden og Møllegunden; henholdsvis nord og vest for Endelave) da disse områder er forholdsvis langt fra sejlruten og det nye planlagte havbrug samt kompensationsanlæggene i As Vig og Hundshage.

Marsvin

Sejlads til og fra havbruget og kompensationsanlæggene samt aktiviteterne ved burene i forbindelse med etablering af havbruget og ved kompensationsanlæggene kan potentielt forstyrre marsvin.

Langs sejlroute og i områderne omkring havbruget og kompensationsanlæggene er forstyrrelserne kun kortvarige og forventes ikke at have en mærkbar indflydelse på marsvins udbredelse.

7.9.3.3 Driftsfase

Der vil i driftsperioden være sejlads til og fra anlægget én gang om dagen i forbindelse med fodring, bortset fra perioden med udskiftning af net ved burene i begyndelsen af juli og september, hvor der foretages i alt ca. 5 sejladser ekstra. Net i havbrug vil ikke blive imprægneret mod begroning af uønskede organismer med der vil over sommeren skulle ske en hyppigere udskiftning af net. Denne praksis kan medføre en begrænset stigning i forstyrrelse i sommerperioden.

Ved høst i oktober-december vil der være op til 3 daglige sejladser over en periode af 6-8 uger.

Sæler

De væsentligste påvirkninger af sælerne er forstyrrelser på hvile- og ynglepladser. Gråsæler yngler ikke i området, men for spættet sæl er det især vigtigt, at de kan finde uforstyrrede lokaliteter i yngleperioden fra omkring begyndelsen af juni til slutningen af juli samt under den efterfølgende fældning i august-september.

Der forventes dog ingen negativ påvirkning på hvile- og yngelpladser (Svanegrunden og Møllegunden) da disse områder er forholdsvis langt fra sejlruten og det nye planlagte havbrug.

Langs sejlroute er forstyrrelserne kun kortvarige og forventes ikke at have en mærkbar indflydelse på sælernes udbredelse i driftsfasen.

Ligeledes er forstyrrelsen i havbrugsområdet i forbindelse med fodring begrænset til nærområdet omkring burene og forventes ikke at have indflydelse på sælernes adfærd og fødesøgning, da der er tilstrækkeligt med upåvirkede områder i nærheden, som sælerne kan søge til.

At forstyrrelser ved havbrugsanlægget forventes heller ikke at have en mærkbar indflydelse på sælernes udbredelse stammer fra erfaringer med sælers adfærd ved havbrug hvor det viser, at dyrene meget hurtigt vænner sig til driftsaktiviteterne og ofte ses helt tæt på netburene. I forbindelse med anlæggelsen af de store havvindmølleparker i Danmark er der foretaget intensive undersøgelser og vurderinger af forstyrrelse og støjens påvirkning af havpattedyrene bl.a. sæler. Disse undersøgelser viser, at kun stærke støjkluder fra f.eks. nedramning af fundamenter introducerer flugtaadfærd hos sæler (Teilmann *et al.*, 2006). Da det ikke forventes stærk støj ved etablering eller drift af havbruget forventes der ingen påvirkning af sæler pga. støj.

Ligeledes er forstyrrelsen omkring kompensationsanlæggene i forbindelse med tilsyn begrænset til sejlrueten til og fra områderne og i nærområdet omkring anlæggene og forventes ikke at have mærkbare indflydelse på sælernes adfærd og fødesøgning.

I driftsfasen vil der kunne forekomme mindre forhøjelser i koncentrationen af medicinrester fra fiskefoder og fækalier ved netburene. Modelberegninger viser, at disse stoffer kun vil kunne spores i meget svagt forhøjede koncentrationer tæt ved burene, og at de ikke forventes at overstige miljøkvalitetskravene, og således ikke forventes at kunne påvirke sælerne negativt.

Det vurderes, at forekomsten af fisk af relevante arter og størrelser i området fortsat vil være tilstrækkeligt til at sikre sælernes fødegrundlag.

Marsvin

Sejlads til og fra havbruget og aktiviteterne ved burene i forbindelse med den daglige drift (fodring) af havbruget kan potentielt forstyrre marsvin.

Marsvin er mest følsomme overfor forstyrrelser i maj-juni, hvor de kalver og i parringsperioden juni-august.

Erfaringer fra andre havbrug i bl.a. Storebælt viser, at marsvin tiltrækkes af havbrug uanset sejlads og anden aktivitet. I en omfattende canadisk videnskabelig undersøgelse blev det vist, at tætheden af voksne og mødre med kalve var lige så høj eller højere indenfor havbrugsområder som udenfor i driftsperioden, og at marsvinenes aktivitet og lyd var den samme udenfor og indenfor havbrugsområder (Haar *et al.*, 2009). Dette indikerer, at forstyrrelser af marsvin fra sejlads og havbrugsaktiviteterne er ubetydelig og vil være kortvarig. Påvirkningen af marsvin som følge af havbrugsaktiviteterne vurderes derfor som værende lille og forventes ikke at få indflydelse på marsvins udbredelse og adfærd.

Det vurderes, at marsvinets fødegrundlag i projektområdet, i form af forekomst af relevante arter af fisk i relevante størrelser, fortsat vil være tilstrækkeligt til at sikre marsvinenes fødegrundlag, også ved etablering og drift af havbruget.

Ligeledes er forstyrrelsen af marsvin i forbindelse med tilsyn af kompensationsanlæggene begrænset til sejlrueten til og fra områderne og i nærområdet omkring anlæggene i As Vig og forventes ikke at have mærkbare indflydelse på marsvins adfærd og fødesøgning.

7.9.3.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen nævneværdig kumulative effekter på havpattedyrene fra andre forstyrrelser i området, da sejlruten til og fra havbruget og havbrugsområdet samt kompensationsanlæggene ikke falder sammen med eller krydser sejlruiter fra kommercielle fartøjer eller færge.

Tilsvarende forventes der ikke kumulative effekter på havpattedyr fra medicin fra andre havbrug i, da det ny havbrug syd for Endelave ligger forholdsvis langt væk fra andre havbrug.

7.9.3.5 Konklusion

Generelt vurderes forstyrrelsen på sæler og marsvin langs sejlruten til havbruget at være lokal, vedvarende men kortvarig, da sejlads kun er intensiv (3-5 gange dagligt) ved etablering og udsætning af fisk om foråret og ved høst af fisk om efteråret (november-december). Resten af produktionsperioden er der kun sejlads frem og tilbage til anlægget en gang om dagen i forbindelse med fodring.

Der vurderes forstyrrelsen på sæler og marsvin langs sejlruten til og fra kompensationsanlæggene at være lokal, og kortvarig. Sejlads og aktivitet i området omkring muslingeanlæggene og tangkulturen er kun intensiv (1-2 uger) ved etablering af anlæggene og i høstperioden). Resten af tiden er der kun sejlads frem og tilbage til anlæggene en gang om ugen i forbindelse med tilsyn, Tabel 7.27 og 7.28.

Der forventes ingen påvirkning på sælernes hvile- og yngelpladser (Svane-grunden og Møllegunden) da disse områder ligger forholdsvis langt fra sejlru-ten og det nye planlagte havbrug samt kompensationsanlæggene i As Vig, Hjørnø Hage og Hundshage.

Ligeledes har erfaringer fra andre havbrug og en omfattende undersøgelse vist, at forstyrrelser af marsvin fra sejlads og havbrugsaktiviteterne er ubetydelig og vil være kortvarig og ikke kan forventes at få indflydelse på marsvins udbredelse og adfærd.

Det vurderes, at forekomsten af fisk af relevante arter og størrelser for sæler og marsvin i området fortsat vil være tilstrækkeligt til at sikre deres fødegrundlag.

Der forventes ingen påvirkning af havpattedyr og deres fødeforhold pga. medicinering af fisk i tilfælde af sygdom, da de maksimale overkoncentrationer er under baggrundsniveauet i vandfasen.

Tabel 7.27. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på pattedyr.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Spættet sæl	Lille	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Mindre
Gråsæl	Lille	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Mindre
Marsvin	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre

Tabel 7.28. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på pattedyr.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Spættet sæl	Lille	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Ingen
Gråsæl	Lille	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Ingen
Marsvin	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.10 Naturtyper

Bundforhold i projektområdet er karakteristiske for moræne "landskaber" dannet i forbindelse med og efter sidste istid, med stejle "skrænter" ned mod dybere "dalområder". Havbundsforholdene omkring havbrugsområdet omfatter derfor både områder med skrænter med hård bund (rev) nord for det planlagte havbrug samt på det dybere vand områder med aflejringer af sand og dynd (sandbund-sandet dynd), hvor sedimentet varierer overordnet med dybden og strømforholdene ved bunden.

Ifølge kortlægning af naturtyper i og omkring Horsens Fjord (Natura 2000 basisanalysen, Miljøcenter Århus, 2007) er bunden af havområdet karakteriseret med fem marine naturtyper:

- Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- Vadeblade – mudder – og sandflader, der er blottet ved ebbe
- Lagune – kystlaguner og strandsøer
- Bugt – større, lavvandede bugter og vig
- Rev

Af ovennævnte naturtyper er kun sandbanker (sand og sandet dynd) og hårdbund (rev) relevante for havbrugsprojektet og tangkulturen (sand). Naturtyperne vadeblader, bugt og laguner er kun repræsenteret lokalt i de helt kystnære områder inkl. i Natura 2000 nr. 56.

Den væsentligste potentielle effekt af eventuelt foderspild og afgivelse af fækalier fra fiskene er, forøget sedimentation af organisk stof, som bl.a. kan medføre et øget iltforbrug i sedimentet samt en frigørelse af næringssalte (kvælstof og fosfor) til de frie vandmasser med deraf mulig effekt på plante- og dyrelivet i form af en forøget vækst af planteplankton.

7.10.1.1 Metode

Vurderingerne af potentielle påvirkninger er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt vurderinger foretaget i forbindelse med på Natura 2000 konsekvensvurderingen (Hjarnø Havbrug, 2013).

7.10.1.2 Anlægsfase

Der forventes ingen påvirkning af naturtyperne i forbindelse med anlægsfasen.

7.10.1.3 Driftsfase

Ifølge resultaterne af modelleringen af miljøeffekter af havbrugsdriften med fuld produktion over hele året som inkluderer perioden om vinteren hvor der ikke forgår produktion forventes der ingen eller meget små stigninger i næringsstofniveauer (C, N og P = mellem 0-0,5 % ved fuld havbrugsproduktion – se Figur 7.10) i sedimentet lokalt omkring selve havbrugsburene, og i spred-

ningsfanerne derfra. Der forventes ikke en stigning i planktonalgevækst, ændringer i planktonalgemængden eller vegetation på bunden som følge af de svagt forøgede næringsstofniveauer.

I forbindelse med kompensationsopdræt af muslinger viser modelberegningerne at der kan forventes lidt større procentvise forøgelser i koncentrationerne af kulstof (0,1-1,0), kvælstof (0,5-5 %) og fosfor (0,5-5 %) i sedimentet omkring anlægsområdet end i forbindelse med havbruget, mens der udenfor selve områderne med muslingeanlæggene i As Vig kan beregnes forøgelser på < 0,5% i alle tilfælde (Figur 7.10). Da koncentrationsniveauerne af kvælstof og fosfor i forvejen er lave, vurderes det at de små beregnede stigninger ikke vil få nogen betydning for naturtyperne.

Da der ikke forventes ændringer i sedimentationsforholdene i forbindelse med tangkulturen forventes det at tangkulturen ikke vil få nogen betydning for miljøforholdene.

Der forventes således ingen væsentlige negative påvirkninger af naturtyperne sandbund-sandet dynd som lokaliseret umiddelbart under det planlagte havbrug og kompensationsopdrættene eller den hårbund (rev), som ligger nord for det planlagte havbrug.

Der forventes heller ingen påvirkning af naturtyperne som følge af frigivelse af kobber eller medicinrester, dels fordi der ikke anvendes kobberholdige antibegrøningsmidler på netburene og dels fordi modelberegningerne viser at medicinering kun vil medføre helt lokalt forhøjede koncentrationsniveauer, som ikke vil medføre at udledningskravene bliver overskredet, og der ikke forventes nogen ophobning i sedimentet.

7.10.1.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen kumulative effekter mellem det planlagte havbrug og andre kilder, som kan påvirke naturtyperne i projektområdet.

7.10.1.5 Konklusion

Modelberegningerne viser, at der kun kan forventes marginale øgninger af planktonalgernes primærproduktion, som ikke vil føre til forhøjelser i koncentrationerne af planktonalger i form af klorofyl, iltforbruget i sedimentet og bundvandskoncentrationer af ilt samt akkumuleringen af kulstof, kvælstof og fosfor lokalt ved havbruget ved Endelave og i kystvandet ved Endelave samt ved kompensationsopdrættene. Det betyder, at der ikke forventes nogen negative effekter på naturtyperne sandbund-sandet dynd, som er umiddelbart under det planlagte havbrug, eller den hårbund (rev), som ligger nord for det planlagte havbrug eller i projektområdet som helhed, Tabel 7.29 og 7.30.

På baggrund af erfaringerne fra undersøgelser (egenkontrol) af effekter af havbrugsdrift på miljøet vurderes det også, at effekten af havbrugsdrift vil være lokal og være uden overordnet betydning for plante- og dyrelivet i området.

Ved totalt ophør af projektaktiviteter forventes det, at miljøforholdene vil vende tilbage til basisniveauerne i løbet af kort tid (måneder).

Der forventes ingen påvirkning som følge af medicinrester, som kun vil medføre helt lokalt forhøjede koncentrationsniveauer, da udledningskravet ikke forventes at blive overskredet.

Tabel 7.29. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på naturtyperne.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Naturtyperne rev og sandbanker (sand og sandet dynd)	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

Tabel 7.30. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på naturtyperne.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Naturtyperne rev og sandbanker (sand og sandet dynd)	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.11 Påvirkning af internationalt beskyttede naturtyper og arter

Det planlagte havbrug ligger ca. 1,3 km syd for Natura 2000 område nr. 56 "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave" som består af habitatområde H52, fuglebeskyttelsesområde F36 samt Ramsarområde R13. Ramsarområde R13 er sammenfaldende med Fuglebeskyttelsesområde F36.

Projektets miljøpåvirkning af NATURA 2000 område nr. 56 er vurderet mere omfattende i en separat NATURA 2000 miljøkonsekvensanalyse (Hjarnø Havbrug, 2012).

Nedenstående er en samlet vurdering af mulige påvirkning af de naturtyper, arter og fugle, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 56 (Habitatområde H52 og Fuglebeskyttelsesområde F36 i anlægsfasen (Tabel 7.31) og driftsfasen (Tabel 7.32) som følge af etablering og drift af et havbrug syd for Endelave. Endvidere indgår Bilag IV arter i vurderingen, dvs. arter der kræver en særlig beskyttelse.

Potentielle påvirkninger i anlægsfasen, som de udpegede arter kan være sårbare overfor, er forstyrrelse i forbindelse med sejlads til og fra havbrugsanlægget og havnen samt aktiviteter indenfor selve anlægget.

De væsentligste påvirkninger fra driften af havbruget, forstyrrelser i forbindelse med daglig sejlads til og fra havbrugsanlægget, udledning af organiske stoffer og opløste næringsstoffer (næringsstofbelastning) samt tilførsel af medicin (antibiotika) ved sedimentation af foder og fækalier.

Etablering af havbruget forventes ikke at påvirke de hydrografiske forhold i Natura 2000 området, da der kun vil ske minimale ændringer i strømhastighed og retning helt lokalt ved netburene (Birkeland 2013, pers. komm.).

7.11.1 Metode

Vurderingen af mulige påvirkninger af udpegningsgrundlag i Natura 2000 område nr. 56 under anlægs- og driftsfasen af havbruget er foretaget på baggrund af eksisterende viden opsamlet i kapitel 5 og 6 samt viden om naturty-

per, arter og fugle i og omkring Horsens Fjord område og som danner udpegningsgrundlag i Natur 2000 område nr. 56 (Hjarnø Havbrug, 2012).

7.11.2 Anlægsfase

Påvirkning fra aktiviteterne ved etablering af et havbrug er primært forbundet med sejlads og dermed forstyrrelse langs sejlruten fra Snaptun til projektområdet syd for Endelave og forstyrrelse omkring selve havbrugsanlægget.

Af udpegningsgrundlag er det kun de marine arter og fugle, som forventes at være påvirket af disse aktiviteter og potentiel forstyrrelse ved etablering af et havbrug.

Ruten på sejlads ved etablering af anlægget og den daglige drift af havbruget, vil gå udenom Natura 2000 området dvs. der ikke vil ske sejlads i natura 2000 området. Generelt vurderes forstyrrelsen langs sejlruten til at være lokal og kortvarig, da sejlads kun foregår 3-5 gange dagligt ved etablering og udsætning af fisk om foråret og ved høst af fisk og nedtagning af anlægget om efteråret.

Naturtyper

Der forventes ingen påvirkning af naturtyper i Natura 2000 område nr. 56 i anlægsfasen.

Arter og Fugle

De marine arter i udpegningsgrundlaget, den spættede sæl og gråsælen, er begge følsomme over for forstyrrelse og støj, men det er hovedsageligt på deres hvile- og ynglepladser.

Erfaringer med sælers adfærd ved havbrug også viser, at dyrene meget hurtigt vænner sig til driftsaktiviteterne og ses ofte helt tæt på netburene, mens der foregår aktiviteter.

Det vurderes, at alle fugle, som indgår i udpegningsgrundlaget, i større eller mindre grad kan anvende området ved og omkring Endelave som fourageringsområde. Men det er de fugle, der primært befinder sig på vandet (havfugl og dykænder), såsom edderfugl, bjergand, fløjlsand, hvinand, skarv, stor skallesluger og alle 3 ternefugle (havterne, dværgterne og splitterne) som forventes at være mest sårbare overfor forstyrrelse fra sejlads.

I tilfælde af forstyrrelser vil fugle, som befinder sig i en afstand på mindre end ca. 300 meter fra forstyrrelseskilden, sandsynligvis flygte til nærliggende område hvor det er sandsynligt at de kan finde egnede habitater uden for påvirkningsområdet.



Figur 7.11 Passagelinjer for fartøjer med AIS system.

Antallet af passager af fartøjer med et AIS system, dvs. de lidt større fartøjer, inkl. fiskefartøjer, registreres ved passage af definerede passagelinjer, Figur 7.15. Passage linjen Lillebælt Nord ligger i farvandet syd for Endelave. I perioden 2008-2010 var der årligt 6291-7287 passager svarende til ca. 150-200 passager om dagen. Derudover er der en væsentlig trafik med mindre erhvervs- og lyst-fartøjer. Sejladsaktiviteten i forbindelse med havbrugsaktiviteter er således meget begrænset i forhold til den sejladsaktivitet der pågår i området i forvejen.

For at reducere potentielle forstyrrelse af sæler og undgå, at forstyrre rastede fugle, vil sejlruten ved etablering af anlægget og den daglige drift af havbruget, gå udenom Natura 2000 området dvs. der ikke vil ske sejlads i Natura 2000 området. Generelt forventes forstyrrelse fra sejladsen i forbindelse med etablering og drift af havbruget at være kortvarig og ikke at have en mærkbar indflydelse på hverken arternes eller fuglenes udbredelse.

Tabel 7.31. Samlet vurdering af påvirkninger på de naturtyper og arter, der indgår i udpegnings-grundlaget for Natura 2000 område nr. 56 (Habitatområde H52 og fuglebeskyttelses-område F36) i **anlægsfasen** fra etablering af et havbrug syd for Endelave.

Naturtype/Art	Forstyrrelser	Natura 2000 områdets bevaringsstatus
Sandbanker med vedvarende dække af havvand (1110)	ingen	Ingen påvirkning
Rev (1170)	ingen	Ingen påvirkning
Mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140)	ingen	Ingen påvirkning
Større lavvandede bugter og vige Bugt (1160)	ingen	Ingen påvirkning
Kystlaguner og strandsøer (1150)	ingen	Ingen påvirkning
Strandvold med flerårige planter (1220)	ingen	Ingen påvirkning
Enårig strandengsvegetation (1310)	ingen	Ingen påvirkning
Strandeng (1330)	ingen	Ingen påvirkning
Grå/grøn klit (2130)	ingen	Ingen påvirkning
Kransnålalge-sø (3140)	ingen	Ingen påvirkning
Brunvandet sø (3160)	ingen	Ingen påvirkning
Tør hede (4030)	ingen	Ingen påvirkning
Kalkoverdrev (6210)	ingen	Ingen påvirkning
Surt overdrev (6230)	ingen	Ingen påvirkning
Tidvis våd eng (6410)	ingen	Ingen påvirkning
Rigkær (7230)	ingen	Ingen påvirkning
Bøg på mor med kristtorn (9120)	ingen	Ingen påvirkning
Bøg på muld (9130)	ingen	Ingen påvirkning
Ege-blandskov (9160)	ingen	Ingen påvirkning
Stilkeke-krat (9190)	ingen	Ingen påvirkning
Skovbevokset tørvemose (91D0)	ingen	Ingen påvirkning
Elle- og askeskov (91E0)	ingen	Ingen påvirkning
Gråsæl (1364)	lille	Ingen påvirkning
Spættet sæl (1365)	lille	Ingen påvirkning
Skarv (A017)	lille	Ingen påvirkning
Bjergand (A062)	lille	Ingen påvirkning
Edderfugl (A063)	lille	Ingen påvirkning
Fløjlsand (A066)	lille	Ingen påvirkning
Hvinand (A067)	lille	Ingen påvirkning
Stor skallesluger (A070)	lille	Ingen påvirkning
Klyde (A132)	lille	Ingen påvirkning
Hjejle (A140)	lille	Ingen påvirkning
Lille kobbersnepe (A157)	lille	Ingen påvirkning
Havterne (A194)	lille	Ingen påvirkning
Dværgterne (A195)	lille	Ingen påvirkning
Splitterne (A191)	lille	Ingen påvirkning

7.11.3 Driftsfase

De væsentligste påvirkninger fra havbruget, som potentielt kunne være en trussel mod udpegningsgrundlaget som følge af driften af havbruget, er udledning af organiske stoffer og opløste næringsstoffer (næringsstofbelastning), forstyrrelser i forbindelse med sejlads til og fra havnen og omkring havbrugsanlægget, samt tilførsel af medicin (antibiotika) ved sedimentation af foder og fækalier.

Naturtyper, arter og fugle

Modelberegningen viser, at der vil kunne forventes en forøgelse i primærproduktionen på 1-2 % ved fuld produktion helt lokalt ved selve havbruget. I Natura 2000 området forventes der ingen stigning i NH_4 koncentrationen pga. havbrugsproduktionen og dermed heller ikke nogen målbar og/eller væsentlig stigning i primærproduktionen i Natura 2000 området.

Modelberegningerne af belastningen af sedimentet ved havbruget og i Natura 2000 område nr. 56 viser, at der kun kan forventes små forøgelser i sedimentets indhold af C, N og P lokalt ved selve havbruget (<0,5 % i alle tilfælde når man inkludere driften i hele kalenderåret, inkl. braklægning i vinterperioden) og at sedimentforholdene ikke vil blive målbart påvirket i Natura 2000 område nr. 56 på grund af driften af havbruget (Hjarnø Havbrug 2013).

Der forventes således ingen akkumulerende effekter på sedimentforholdene i Natura 2000 området.

I forbindelse med medicinering af fisk med antibiotika vil en del af disse anvendte miljøfremmede stoffer blive udskilt eller tabt til det omgivende vandmiljø.

Modelberegninger viser, at udledningen af medicinrester i alle tilfælde kun vil medføre marginale forøgelser i koncentrationerne, lige under burene og i nærområdet omkring havbruget, langt under den tilladte koncentration ifølge VKK og KVKK. Der forventes således ikke noget medicin påvirkning af Natura 2000 området i forbindelse med drift af havbruget.

Da sejladsen til og fra havbruget vil ske uden for Natura 2000 området, og da både sejlads og driftsaktiviteter på havbruget kun forventes at have helt lokale forstyrrende effekter, forventes aktiviteterne ikke at have nogen mærkbar negativ effekt på Natura 2000 området.

I muslingeopdrætsområder samt i tangkulturen i Natura 2000 området, vil der kun være forstyrrelse i forbindelse med etablering og drift, som omfatter sporadisk monitoring og høst. Resten af tiden vil områderne ligge hen som uforstyrrede områder uden hverken fiskeri eller anden sejlads.

Tabel 7.32. Samlet vurdering af påvirkninger på de naturtyper og arter, der indgår i udpegnings-grundlaget for Natura 2000 område nr. 56 (Habitatområde H52 og fuglebeskyttelses-område F36) i **driftsfasen** fra etablering af et havbrug syd for Endelave.

Naturtype/Art	Forstyrrelser	Næringsstofbelastning	Vandets turbiditet /gennemsløgtighed	Sedimentation	Belastning med miljøfremmede stoffer "Cu"	Belastning med miljøfremmede stoffer "antibiotika"	Natura 2000 områdets bevaringsstatus
Sandbanker med vedvarende dække af havvand (1110)	ingen	lille	ingen	lille	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Rev (1170)	ingen	lille	ingen	lille	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140)	ingen	lille	ingen	lille	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Større lavvandede bugter og vige Bugt (1160)	ingen	lille	ingen	lille	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Kystlaguner og strandsøer (1150)	ingen	lille	ingen	lille	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Strandvold med flerårige planter (1220)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Enårig strandengsvegetation (1310)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Strandeng (1330)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Grå/grøn klit (2130)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Kransnålalge-sø (3140)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Brunvandet sø (3160)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Tør hede (4030)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Kalkoverdrev (6210)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Surt overdrev (6230)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Tidvis våd eng (6410)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Rigkær (7230)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Bøg på mor med kristtorn (9120)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Bøg på muld (9130)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Ege-blandskov (9160)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Stilkeke-krat (9190)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Skovbevokset tørvemose (91D0)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Elle- og askeskov (91E0)	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Gråsæl (1364)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Spættet sæl (1365)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Skarv	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Bjergand (A062)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Edderfugl (A063)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Fløjlsand (A066)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Hvinand (A067)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Stor skallesluger (A070)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Klyde (A132)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Hjejle (A140)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Lille kobbersneppe (A157)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Havterne (A194)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Dværgterne (A195)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning
Splitterne (A191)	lille	ingen	ingen	ingen	ingen	Ingen	Ingen påvirkning

7.11.4 Kumulative effekter

7.11.5 Konklusion

Miljømålsloven og EU's habitatdirektiv fastsætter som overordnet mål, at alle naturtyper og arter, som indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 områder, skal have en gunstig bevaringsstatus.

Ved anlæggelsen og driften af et havbrug er det en forudsætning, at miljøforholdene i Natura 2000 områderne ikke påvirkes væsentlige, således at en gunstig bevaringsstatus for arter og naturtyper, der indgår i udpegningsgrundlaget, kan opretholdes.

Samlet set vurderes det, at etableringsaktiviteterne, anlægget i sig selv samt driften af Endelave Havbrug kun vil have ingen eller lille (dog ingen overordnet betydning) effekt på miljøressourcerne og ingen påvirkning af udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 56.

Etablering af havbruget syd for Endelave vil således ikke have nogen effekt på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område 56, som vil modvirke eller hindre, at der vil kan opretholdes eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de udpegede naturtyper og arter i Natura 2000 området, Tabel 7.33 og Tabel 34.

Tabel 7.33. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på udpegede naturtyper og arter i Natura 2000 område 56.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Naturtyper	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen
Arter	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen
Fugle	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.34. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på udpegede naturtyper og arter i Natura 2000 område 56.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Naturtyper	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen
Arter	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen
Fugle	Ingen	Lokal	vedvarende - reversibel	Ingen

7.11.6 Bilag IV arter – Marsvin

En række dyre- og plantearter er omfattet af habitatdirektivets artikel 12, der medfører en streng beskyttelse, uanset om de forekommer inden for et af de udpegede habitatområder eller udenfor. Arterne fremgår af direktivets bilag IV.

Marsvin optræder kun lejlighedsvis i Horsens Fjord og farvandet omkring det planlagte havbrug syd for Endelave og kompensationsopdrættene i As Vig og ve Hjarnø Hage. Horsens Fjord området med bl.a. Natura 2000-område nr. 56

vurderes derfor ikke at være et nøgleområde for bestanden af marsvin i Kattegat.

Potentielle påvirkninger i anlægsfasen, som marsvin kan være sårbare overfor, er forstyrrelse i forbindelse med sejlads til og fra havbrugsanlægget og kompensationsanlæggene og havnen samt aktiviteter indenfor selve anlæggene.

Der forventes ingen påvirkning fra udledning af organiske stoffer og opløste næringsstoffer (næringsstofbelastning), samt ved tilførsel af medicin (antibiotika) ved sedimentation af foder og fækulier.

7.11.6.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 5 og 6, undersøgelser om marsvinenes aktiviteter indenfor havbrugsområder og erfaring fra marsvinenes adfærd omkring havbrugsanlæg i bl.a. Storbælt.

7.11.6.2 Anlægsfase

Sejlads til og fra havbruget og aktiviteterne ved burene i forbindelse med etablering af havbruget kan potentielt forstyrre marsvin. Sejlads mellem Snaptun Havn og havbruget øges (op til 3-5 gang dagligt) ved etablering af bure og udsætning af fisk om foråret (marts-april) og i forbindelse med høst og nedtagning af bure i november-december.

Men erfaringer fra andre havbrug viser, at marsvin tiltrækkes af havbruget uanset sejlads og anden aktivitet og det vurderes, at påvirkning på marsvin pga. sejlads og aktiviteter ved etablering af havbruget og udsætning af fisk er ubetydelige.

7.11.6.3 Driftsfase

Den daglig sejlads til og fra havbruget og aktiviteterne ved netburene kan potentielt forstyrre marsvin, ligeledes kan havbrugsaktiviteter og fysiske tilstedeværelse virke forstyrrende på dyrenes fouragerings muligheder.

Erfaringer fra havbrug i bl.a. Storebælt viser, at marsvin kan tiltrækkes af havbrug, uanset sejlads og anden aktivitet, og i en omfattende canadisk videnskabelig undersøgelse blev det vist, at tætheden af voksne og mødre med kalve var lige så høj eller højere indenfor havbrugsområder som udenfor i driftsperioden, og at marsvinenes aktivitet og lyd var den samme udenfor og indenfor havbrugsområder (Haar et al., 2009). Dette tyder på, at forstyrrelser af marsvin fra sejlads og havbrugsaktiviteterne er ubetydelig og vil være kortvarig.

Påvirkningen af marsvin som følge af havbrugsaktiviteterne vurderes derfor som værende lille og forventes ikke at få indflydelse på marsvins udbredelse og velbefindende.

Ligeledes vurderes det at påvirkningen af marsvin, som følge af den ugentlige sejlads til og fra muslingeanlæggene i As Vig og tangkulturen ved Hjarnø Hage i forbindelse med tilsyn, er lille og det forventes at påvirkningen ikke får indflydelse på marsvins udbredelse og velbefindende.

Påvirkning af marsvin med medicin udledt fra havbruget opfattes som værende teoretisk og uden betydning, især i forhold til de lave overkoncentrationer som kan forventes i havbrugsområdet.

Det vurderes, at marsvinets fødegrundlag i projektområdet i form af forekomst af relevante arter af fisk i relevante størrelser fortsat vil være tilstrækkeligt til at sikre marsvinenes fødegrundlag, også ved etablering og drift af havbruget og kompensationsanlæggene.

7.11.6.4 Kumulative effekter

Der er ingen færgeruter eller etablerede sejlruiter langs sejlruiten til og fra havbrugsanlægget eller i områderne omkring havbrugsanlægget eller kompensationsanlæggene i As Vig og ved Hjarnø Hage som vil give anledning til at der kan forventes negative kumulative effekter på marsvin som følge af forøget forstyrrelse fra skibstrafik.

7.11.6.5 Konklusion

Det vurderes, at de miljømæssige påvirkninger ved etablering og driften af et havbrug syd for Endelave eller de tilhørende kompensationsanlæg i As Vig og ved Hjarnø Hage ikke vil påvirke bilag IV arten, marsvin. Området vurderes ikke til at være et nøgleområde for bestanden af marsvin i Kattegat. Disse områder udgøres i det sydlige Kattegat hovedsagelig af det nordlige Lillebælt og nordlige Storebælt samt omkring Helgenæs

Samlet set vurderes det, at de potentielle påvirkninger ved etablering og drift af havbruget således ikke vil give anledning til nogen negativ påvirkning af marsvinebestanden, Tabel 7.35 og 7.36.

Tabel 7.35. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på bilag IV arter i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bilag IV arter Marsvin	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

Tabel 7.36. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på bilag IV arter i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Bilag IV arter Marsvin	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.12 Region og Vandplan

Regionplanen for området opstiller de lovmæssige præmisser for ansøgte projekt. Regionplanen fastligger regionale retningslinjer for en lang række konkrete emner med præcise udpegninger på kort. Regionplanen for Horsens Fjord (Regionplan for Vejle Amt) har som mål, at planlægningen sikrer en balance mellem benyttelse og beskyttelse i det åbne land, herunder de marine områder der indgår i planen. For naturområderne er målet for planlægningen at beskytte naturen, så det giver den største effekt, at genskabe levesteder for dyr og planter samt skabe sammenhæng mellem økosystemerne.

Regionplanen opstiller målsætning for miljøtilstand i kystvandende: 'Kystvandene skal igen bringes i en sund økologisk balance og udledningen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer skal reduceres'.

I forhold til anvendelse af naturområder på havet vurderes i regionplan: 'Havområdernes dyre- og planteliv påvirkes i betydeligt omfang af menneskelige

handlinger. Det være sig de direkte handlinger på havet, fiskeri, muslingeskrab, olieudslip, sejlads og rekreativ udnyttelse af havet, men også den indirekte påvirkning fra udledning af miljøfremmede stoffer og næringsstoffer'. Etablering af akvakultur udgør således primært en trussel i forhold til frigivelse af næringsstoffer.

I forbindelse med Natur- og Landbrugskommissionens arbejde er den i juni 2012 udgivet en rapport fra Kommissionens Kvælstofarbejdsgruppe, der har analyseret den økologiske betydning af udledning af fosfor og kvælstof. Arbejdsgruppen er bl.a. sammensat af en lang række førende eksperter fra landets universiteter. Udvalget vurderer, at fosfor kan være bestemmende for produktionen af planteplankton i søer og inderst i fjordene, hvor der er udløb af ferskvand, og anbefaler derfor en reduktion af fosforudledningen. I fjorde og mere åbne farvande, er det udvalgets vurdering at det er kvælstof, der er den begrænsende faktor for planteproduktionen. I rapportens bilag 2 fremføres det således: *"Der er en dokumenteret sammenhæng mellem koncentrationerne af klorofyl a (et indirekte mål for biomassen af planteplankton) og kvælstoftilførslerne i de 35 fjorde, hvorfra der forefindes overvågningsdata, og kystnære områder, og hyppigheden af planteplankton opblomstringer i en række fjorde og i Kattegat kan knyttes til kvælstoftilførslerne"*.

I forhold til den opstillede målsætning i Regionplanen udgør etablering af havbrug i forhold til udledning af kvælstof en væsentlig påvirkning, som neutraliseres idet der opbygges en tilsvarende kompensationsproduktion af blåmuslinger og tang. Denne produktion fjerner en mængde af kvælstof, som er tilsvarende den der bliver udledt fra havbruget.

Etableringen af havbrug vil medføre en merudledning af fosfor, der pga. fosfors ringe betydning for planktonproduktion i mere åbne farvande ikke vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af målsætningen opstillet i Regionplan

Vandplanerne for hovedvandområdet er i høring frem til december 2013 og har således kun en vejledende gyldighed. Vandplanerne angiver at udledning af næringsstoffer og kobber kan hindre opnåelse af opsatte miljømål. Udledning fra eksisterende havbrug er indregnet i vandplanens kvælstofberegning, og der er ikke målsat en reduktion af disse udledninger

7.12.1.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 5 og 6, undersøgelser om havbrug og kompensationsopdræts påvirkning i forhold til eutrofiering og frigivelse af miljøfremmede stoffer.

7.12.1.2 Anlægsfase

Anlægsfasen vil ikke medføre konflikt med Regionplan eller udkast til Vandplan

7.12.1.3 Driftsfase

Drift af havbrug vil medføre en udledning af næringsstoffer, hvoraf forekomst af kvælstof skal reduceres i forhold til Region- og Vandplan. Havbruget er kvælstof neutralt, forstået på den måde, at et tilhørende kompensationsopdræt vil sikre en effektiv fjernelse af kvælstof. For vandområdet vil der således ikke ske en forøgelse af kvælstofpuljen. Fjernelse af fosfor vil ikke modsvare udledningen fra havbruget, og op til 30 % af udledningen fjernes ikke.

Havbruget vil blive drevet uden anvendelse af kobber til imprægnering af net, og der vil således ikke ske en spredning af kobber til vandmiljøet fra hverken havbrug eller kompensationsopdræt af blåmuslinger og tang.

I forhold til andre hjælpestoffer vil der ikke eller kun helt lokalt omkring havbrug være en påvirkning i forbindelse med medicinering af fisk.

Havbrug eller kompensationsopdræt vil ikke forringe tilstanden i 'Særligt værdifulde områder' udpeget i Regionplanen.

7.12.1.4 Kumulative effekter

Da havbrug og tilhørende kompensationsopdræt af blåmuslinger og tang ikke vil medføre en forøget kvælstofpulje er der ikke kumulativ effekt i forhold til andre eutrofierende aktiviteter. Da spredning af hjælpestoffer, herunder medicin, er meget lokal, vil der ikke være kumulative effekter i forhold til andre havbrug.

7.12.1.5 Konklusion

Der forventes ikke miljømæssige påvirkninger fra udledning af næringsstoffer, kobber eller hjælpestoffer, der er i konflikt med Regionplan eller udkast til Vandplan.

7.13 Socioøkonomiske forhold

Det planlagte projekt Endelave Havbrug vil potentielt kunne påvirke dels til de socioøkonomiske forhold lokalt og regionalt i forbindelse med driften af havbrugsvirksomheden og følgevirkninger og dels de rekreative forhold (turisme inkl. benyttelse af strande til badning, fritidsfiskeri, lystfiskeri og jagt) i projektområdet. De rekreative forhold vil blive behandlet/vurderet i afsnit 7.13.

7.13.1 Fiskeri

Området omkring Endelave ligger i område i ICES kvadrat 40G0 (ca. 50x50 km). I dette kvadrat blev der i periode 2004 – 2011 i alt registeret 66 kommercielle fiskefartøjer (inkl. muslingefartøjer), men af dem genfindes kun 2 fartøjer i alle årene. Dette tyder på et "nomadefiskeri", hvor fiskere kommer tilrejsende fra andre regioner for at deltage i fiskeriet i området, der med al sandsynlighed er sæsonbetonet.

Traditionelt er det primært fiskeri med trawl der forgår i det dybe område syd for Endelave. Fordelingen af fiskeriindsatsen er, ikke overraskende, klumpet fordelt i ICES kvadrat 40G0. Dette viser, at fiskeriet i visse områder er mere intenst end i andre områder.

De væsentligste påvirkninger fra havbruget på fiskeriet er en øget skibstrafik langs sejlrueten til og fra Snaptun havn og havbrugsområdet og en arealbeslaglæggelse af havterritoriet på 100 ha syd for Endelave som udelukker fiskeri.

7.13.1.1 Metode

Fiskeristatistikken, som omfatter landingsmængde, artssammensætning og fordeling af fiskeriet ved brug af VMS (Vessel Monitoring System) data, er brugt til at vurdere fordeling og indsats af fiskeriet i og omkring Horsens Fjord og det planlagte havbrug syd for Endelave.

7.13.1.2 Anlægs- og driftsfase

I perioden 2004-2011 er der sket et fald i antallet af større fiskefartøjer i området syd for Endelave, fra 14 stk. i 2004 til 9 stk. i 2011. Over årene er der også en tendens til et overordnet fald, i antallet af fartøjer i hele området 40G0. For hele kvadratet 40G0 er fordelingen af fiskefartøjer omkring Endelave også meget klumpet, dvs. der er nogle områder, hvor der fiskes mere intensivt end andre.

VMS-data fra perioden 2003-2007 indikere, at der i 2005 blev fisket lidt på kanten af området på en øst-vest transekt nord for havbrugsområdet samt i den nordlige del af Lillebælt. Fiskeridata indikerer, at der ikke har været nogen fiskeriaktivitet siden 2008 i projektområdet, og at der stort set ikke er noget fiskeri langs sejlrueten fra havbruget til Snaptun havn. Hovedparten af fiskeriet i området foregår i den sydlige og sydvestlige del af havbrugsområdet. Beslaglæggelse af området til havebrugsprojektet antages derfor ikke at have nogen effekt på erhvervsfiskeriet i området.

Muslingefiskeriet, som var det dominerende fiskeri i området indtil 2009, er næsten ophørt. Dette skyldes at muslingeområderne ved Horsens Fjord og Æbelø ikke er åbne for fiskeri efter DTU Aqua har konkluderet, at muslingebestanden er forholdsvis lille og af ringe fiskerimæssig værdi.

Muslingefiskeriet foregik typisk på lavere vanddybder, end der registreres i projektområdet og hovedsagelig i den ydre del af Horsens Fjord, i farvandet umiddelbart nord for Fyn og i farvandet mellem Hou og Samsø, og det kan på den baggrund vurderes, at der ikke vil opstå nogen konflikt mellem etablering af det nye havbrug ved Endelave og de tilhørende kompensationsopdræt (muslingeanlæggene og tangkultur) med muslingefiskeriet i As Vig i fremtiden.

I øvrigt høres fiskeriforeninger i forbindelse med tilladelse til etablering af muslingeopdræt, hvor eventuelle konflikter med fiskeriet vil blive taget i betragtning.

7.13.1.3 Kumulative effekter

Der forventes ingen negative kumulative effekter i relation til fiskeriet i og omkring det planlagte havbrug.

7.13.1.4 Konklusion

Da fiskeridata indikerer, at havbrugsområdet og området omkring kompensationsanlæggene i As Vig og ved Hjarnø Hage ikke benyttes til erhvervsfiskeri, vurderes beslaglæggelse af havbrugsområdets og muslinge- og tanganlæggets areal ikke at have nogen nævneværdig økonomisk konsekvens for fiskeriet.

Dog kan produktion af muslinger i forbindelse med kompensationsopdræt bidrage til "produktionen" af muslinger i Horsens Fjord, hvor den naturlige bestand er af ringe fiskerimæssig betydning.

Tabel 7.37. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på fiskeriet i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fiskeri	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

Tabel 7.38. Vurdering af den overordnede betydning af muslinge- og tanganlæg på fiskeriet i projektområdet.

Miljøressource	Effekt på miljøressourcen	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fiskeri	Ingen	Lokal	Vedvarende – Reversibel	Ingen

7.13.2 Havbrugsaktiviteternes bidrag til socioøkonomiske forhold

I forbindelse med etablering og drift af det nye havbrug ved Endelave forventes en forøgelse i havbrugsproduktionen i regionen. Driften af det nye havbrug ved Endelave forventes at betyde ansættelse af personer med ekspertise indenfor drift og vedligeholdelse af havbrug. Derudover vil der ske ansættelse af yderligere personale i perioder med optagning af fisk, slagtning af fisk og høst af muslinger og tang.

Vedligeholdelse af havbrugsanlæg samt muslingeopdræt og tangkultur vil betyde indkøb af både udstyr og tjenesteydelser lokalt og regionalt samt internationalt.

7.13.2.1 Metode

Vurderingerne er baseret på information fra Hjarnø Havbrug A/S samt mere generel viden fra lignende projekter, hvor en VVM redegørelse har været påkrævet.

7.13.2.2 Anlægs- og driftsfase

I forbindelse med driften af Endelave Havbrug forventes en maksimal fiskeproduktion på 2105 tons/år svarende til en primær værdi på ca. 42 mill. kr. Primærværdien af den maksimale kompensationsproduktion af blåmuslinger og tang (ca. 10.000 tons/år) vil beløbe sig til ca. 10 mill. kr. per år. Driften af det nye havbrug ved Endelave forventes at betyde nyanættelse af 2-4 personer. Derudover vil der ske ansættelse af yderligere personale i perioder med optagning af fisk, slagtning af fisk og høst af muslinger og tang.

Vedligeholdelse af havbrugsanlæg samt muslingeopdræt og tangkultur vil betyde indkøb af både udstyr og tjenesteydelser lokalt og regionalt samt internationalt.

7.13.2.3 Kumulative effekter

Der forventes ingen negative kumulative effekter i relation til de socioøkonomiske forhold lokalt/regionalt ved etablering og drift af projektet Endelave Havbrug.

7.13.2.4 Konklusion

I forbindelse med etablering og drift af det planlagte Endelave Havbrug forventes en maksimal fiskeproduktion svarende til en primær værdi på ca. 42 mill. kr. Driften af det nye havbrug ved Endelave forventes at betyde nyanættelse af 2-4 personer og ansættelse af yderligere personale i perioder med optagning- og slagtning af fisk og høst af muslinger og tang.

Produktion af muslinger i forsøgsperioden (2012) er blevet afsat til konsum, men der er også aftaler indgået mellem Hjarnø Havbrug og andre, hvor muslinger sammen med tang vil afsættes som råvarer til produktion af dyrefoder.

Endelig er der initiativer i gang i forhold til at anvende muslinger som delelement i jordforbedringsprodukt.

Vedligeholdelse af havbrugsanlæg samt muslingeopdræt og tangkultur vil betyde indkøb af både udstyr og tjenesteydelser lokalt og regionalt samt internationalt. Der forventes således en mindre men positiv betydning af havbrugsprojektet på de socioøkonomiske forhold i projektområdet, Tabel 7.39 og 7.40.

Tabel 7.39. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på de socioøkonomiske forhold i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Socioøkonomi	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre (positiv)

Tabel 7.40. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på de socioøkonomiske forhold i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Socioøkonomi	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre (positiv)

7.14 Rekreative forhold

De rekreative forhold omfatter turisme inkl. benyttelse af strande til badning, og i øvrigt til fritids- og lystfiskeri, og havjagt.

7.14.1 Strande

Kyststrækningerne i og omkring Horsens Fjord området har stor rekreativ værdi, og en række badestrande, hvoraf 2, henholdsvis Husodde Strand på nordsiden af Horsens Fjord og stranden ved Juelsminde er blevet tildelt EU's Blå Flag, Figur 6.46. Desuden er der en række lokale badestrande ved sommerhusområder f.eks. Snaptun Strand, Kirkholm Strand i den sydlige del af As Vig og Bugten i Sandbjerg Vig syd for As Vig. Hovedparten af strandene er mest velegnede til vandreture.

7.14.1.1 Metode

Vurderingen af påvirkning på strande og badning er baseret på viden opsamlet og præsenteret i kapitel 6 samt generel viden.

7.14.1.2 Anlægsfase

Projektaktiviteterne i anlægsfasen, som potentielt omfatter støj og visuel forstyrrelse fra etablering af havbruget og kompensationsanlæggene, forventes ikke at påvirke strande og badeforhold da aktiviteterne er kortvarige og forgår forholdsvis langt væk fra de fleste af strandene.

7.14.1.3 Driftsfase

Da det planlagte havbrugsområde er henholdsvis 28 og 16 km fra de nærmeste Blå Flag badestrande forventes der ingen påvirkning fra støj, visuelle gener eller vandkvaliteten på badestrandene. Ligeledes er havbrugsområdet langt væk fra de lokale badestrande ved sommerhusområder såsom Snaptun Strand, Kirkholm Strand i den sydlige del af As Vig og Bugten i Sandbjerg Vig syd for As Vig og forventes derfor heller ikke at påvirker disse strande. Havbruget er placeret 3,2 km fra den sydlige Endelave og kan ikke ses fra stranden langs kysten.

Derimod vil der potentielt være en mindre påvirkning af strandeområdet ved As Vig , primært på grund af visuelle forstyrrelse fra det muslingeanlæg i As Vig, som er tættest på kysten (ca. 300m) (se afsnit 7.15.1). Stranden i dette område er mest velegnet til vandreturer.

7.14.1.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen negative kumulative effekter i relation til de påvirkning af strande/badning ved etablering og drift af projektet Endelave Havbrug og kompensationsanlæggene i As Vig.

7.14.1.5 Konklusion

Der forventes ingen påvirkning fra støj, visuelle gener eller vandkvaliteten fra det planlagte havbrugsområde ved Endelave og tangkulturen ved Hjarnø Hage da de begge er forholdsvis langt fra de nærmeste badestrande og fra kysten.

Derimod er der en potentielt mindre påvirkning af strandområdet i As Vig primært på grund af visuelle forstyrrelse fra det muslingeanlæg, som er tæt på kysten (ca. 300m) (se afsnit 7.15.1). Stranden i dette område er mest velegnet til vandreturer. Dette betyder at der ikke forventes nogen påvirkning på badestrande som Snaptun Strand, Kirkholm Strand i den sydlige del af As Vig og de 2 Blå Flag sandstrande, Husodde i den indre fjord og stranden ved Julsminde, Tabel 7.41 og 7.42.

Tabel 7.41. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på strande / badning.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Badning	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.42. Vurdering af den overordnede betydning af compensationanlæggene af muslinger og tang på strande - badning.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Badning	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre

7.14.2 Fritidsfiskeri / lystfiskeri

Fritidsfiskeri langs kysten er primært efter fladfisk, som fiskes i nedgarn, og ål, som fanges i ruser.

Kysterne i projektområdet er, som de østjyske kyster generelt, populære fiskepladser for lystfiskere som primært går efter havørred og hornfisk i forårsperioden. I øvrigt fiskes der efter fladfisk fra kysten i området.

7.14.2.1 Metode

Vurderingerne er baseret på viden opsamlet i kapitel 6 samt generel viden om fiskeriet i området.

7.14.2.2 Anlægsfase

Projektaktiviteterne i anlægsfasen, som potentielt omfatter støj og visuelle forstyrrelse, forventes ikke eller kun i lille grad at påvirke de rekreative fiskerimæssige forhold lokalt ved sejlruten langs kysten.

7.14.2.3 Driftsfase

Da havbrugsområdet er forholdsvis langt væk fra kysterne, hvor de rekreative fiskerimæssige interesser er størst, forventes der ingen påvirkning fra havbruget i driftsfasen.

Der vil potentielt være en lille påvirkning af det kystnære rekreative fiskeri fra det mest kystnære muslingeanlæg i As Vig, mens tangkulturen ved Hjarnø Hage ikke vil påvirke det rekreative fiskeri. Påvirkningen vil primært være på grund af visuelle forstyrrelse.

7.14.2.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen negative kumulative effekter i relation til det rekreative fiskeri lokalt eller regionalt ved etablering og drift af projektet Endelave Havbrug og kompensationsforanstaltninger – muslingeanlæggene og tangkulturer.

7.14.2.5 Konklusion

Projektaktiviteterne, som potentielt omfatter støj og visuelle oplevelser, forventes ikke eller kun i lille grad at påvirke de rekreative kommercielle forhold lokalt i projektområdet i anlægs- og driftsfasen. De potentielle påvirkninger af fiskeri-interesser skyldes generelt ikke selve havbruget da havbrugsområdet er forholdsvis langt væk fra kysterne, hvor de rekreative fiskerimæssige interesser er størst, men en af de kompenserende foranstaltninger, det mest kystnære muslingeanlæg i As Vig, som kan have en mindre påvirkning primært på grund af visuelle forstyrrelse, Tabel 7.43 og 7.44.

Tabel 7.43. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på de rekreative fiskerimæssige forhold i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fritidsfiskeri- og lystfiskeri	Ingen	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.44. Vurdering af den overordnede betydning af muslinge- og tanganlæg på de rekreative fiskerimæssige forhold i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fritidsfiskeri- og lystfiskeri	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre

7.14.3 Jagt

Havjagt er ret udbredt i Kattegat med udgangspunkt i Horsens og Snaptun samt flere af de andre kystbyer i området. Der drives især jagt på edderfugl (*Somateria mollissima*), sortand (*Melanitta nigra*) og hvinand (*Bucephala clangula*), men også på fløjlsænder (*Melanitta fusca*).

Jagten foretages af både lokale, og folk som kommer langvejs fra. Det vurderes, at antallet af jægere, der regelmæssigt går på havjagt i området, er relativt beskedent. Jagten reguleres af de jagttider der gælder på fiskeriterritoriet, som følger de gældende jagttider, men der er enkelte undtagelser. Således gælder, at svømmeænder og gæs kun kan jages i januar til og med 15. januar og i februar må edderfugl, sortand, fløjlsand og havlit (*Clangula hyemalis*) kun jages uden for EF-fuglebeskyttelsesområdet.

7.14.3.1 Metode

Vurderingerne er baseret på baseline viden opsamlet i kapitel 6

7.14.3.2 Anlægsfase

Aktiviteterne i anlægsfasen, som primært omfatter støj og forstyrrelsen på grund af sejlads til og fra til havbrugsanlæg og muslingeanlæggene og aktiviteter i områderne, forventes ikke eller kun i mindre grad at påvirke jagt i området. Påvirkning vil være kortvarigt og lokalt langs sejlruten og i havbrugsområdet samt ved muslingeanlæggene i As Vig.

7.14.3.3 Driftsfase

Projektaktiviteterne i driftsfasen som kan påvirke jagt, vil potentielt omfatte støj og forstyrrelse fra sejlads samt visuelle oplevelser.

Da havbrugsområdet er forholdsvis langt væk fra kysten hvor havjagt primært forgår, forventes der kun meget lille påvirkning fra havbruget i driftsfase. Forstyrrelsen vil primært omfatte støj fra sejlads frem og tilbage til havbrugsanlægget.

Ligeledes vil der potentielt være en mindre påvirkning af jagt interesser fra nogle af de kompenserende foranstaltninger, som er placeret tættere på kysten. Dog vil forstyrrelsen være sjælden da sejlads frem og tilbage til anlæggene kun forgår ca. en gang om ugen i forbindelse med tilsyn.

7.14.3.4 Kumulative effekter

Der forventes ingen kumulative effekter i relation til påvirkning af jagt fra havbruget eller de kompenserende foranstaltninger. Dog kan det nævnes at de 3 muslingeanlæg i As Vig dækker et areal på ca. 56 ha (3 x (250 m X 750 m)), svarende til ca. 3 % af det samlede areal af As Vig (ca. 1800 ha). Tangkulturen ved Hjørnø Hage dækker et areal på ca. 100 ha. I alt er der således tale om et areal på ca. 156 ha som ikke kan besejles i forbindelse med jagt.

7.14.3.5 Konklusion

Projektaktiviteterne omkring havbruget og kompensationsforanstaltninger, som potentielt omfatter støj og visuelle oplevelser, og beslaglæggelse af areal forventes ikke eller kun i lille grad at påvirke havjagt i anlægs- og driftsfasen, Tabel 7.45. og 7.46.

For at mindske risiko for påsejling vil havbrugsområdet samt muslingeanlæg og tangkulturer være markeret i hvert hjørne med gule bøjler og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjler).

Tabel 7.45. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på havjagt i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Havjagt	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.46. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på havjagt i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Havjagt	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

7.14.4 Fritidssejlads herunder kapsejlads

Etableringen af havbrug på sydsiden af Endelave vil ikke virke forstyrrende for lystsejlads eller kapsejlads. Havnen er placeret på Endelaves østside og havbruget ligger ikke umiddelbart i et farvand hvor trafik med lystbåde kan forventes. Muslingeproduktionen er placeret forholdsvis kystnært i områder, hvor der gennem årtier har været havbrug, og hvor sejlads kun forekommer i mindre grad. Området udlagt til tangproduktion ved Hjarnø Hage har en størrelse, så det kan forventes at medføre en vis forstyrrelse af lystsejlads. I den forbindelse kan det nævnes at Snaptun sejlkлуб bruger Hjarnø Sund og området vest for Hjarnø til sejlads, hvor de anvender den sydligste gul afmærkningsbøje, som en del af afmærkningen af deres kapsejlsbaner (se afsnit 6.14.4). Formanden for Snaptun Sejlkлуб udtaler at såfremt området ikke beskæres yderligere end den begrænsning som fandt sted ved oprettelse af tangkulturen i 2012 vil der ikke være gener for fritidssejlads i området.

7.14.4.1 Metode

Vurderingerne er baseret på baseline viden og oplysning fra den lokale sejlkлуб.

7.14.4.2 Anlægsfase

Aktiviteterne i anlægsfasen, som primært omfatter støj og forstyrrelsen på grund af sejlads til og fra til havbrugsanlæg og muslinge anlæggene og aktiviteter i områderne, forventes ikke eller kun i mindre grad at forstyrre sejlads i området.

7.14.4.3 Driftsfase

Projektaktiviteterne i driftsfasen som kan påvirke sejlads, vil potentielt omfatte støj, forstyrrelse og optagelse af plads til lystsejlads.

Som nævnt vil havbruget på sydsiden af Endelave sandsynligvis ikke virke forstyrrende for lystsejlads eller kapsejlads. Havnen ved Endelave er placeret på havnens østside og havbruget ligger ikke umiddelbart i farvand hvor trafik med lystbåde kan forventes. Områder udlagt til muslingeproduktion er placeret forholdsvis kystnært i områder hvor der gennem årtier har været havbrug, og hvor sejlads kun forekommer i mindre grad. Området udlagt til tangproduktion har en størrelse, så det kan forventes at medføre en vis forstyrrelse af lystsejlads.

7.14.4.4 Kumulative effekter

Der forventes mindre kumulative effekter på lystsejlads da de 3 muslinge anlæg optager plads på havet i et region hvor der er 3 andre havanlæg (havbrug), dog er disse havbrug spredt med 2 i den sydlige del af As Vig, og et tæt på kysten i den nordlige del af As Vig. Pladsmæssige optager de 3 kystnære muslinge anlæg i As Vig som anvendes til kompensationsproduktion ca. 56 ha (3 anlæg af 250m X 750m). Det svarer til ca. 3 % af det samlede areal af ca. 1800 ha i As Vig.

Der forventes ingen/mindre kumulative effekter på lystsejlads eller kapsejlads fra havbruget på sydsiden af Endelave da det er placeret i mere åbent farvand syd for Endelave og langt væk fra de andre havinstallationer.

7.14.4.5 Konklusion

Havbrugsområdet, som vil blive afmærket efter gældende regler, og indrapporteret til Søfartsstyrelsen, og som vil blive angivet på søkort, vil ikke være tilgængeligt for gennemsejling. I den forbindelse kan der opstå gener for den rekreative sejlads og havjagt i området.

Projektaktiviteterne omkring havbruget og kompensationsforanstaltninger, som potentielt omfatter optagelse af plads på havet og støj samt visuelle oplevelser, forventes ikke eller kun i mindre grad at påvirke fritidssejlads, Tabel 7.47 og 7.48.

Tabel 7.47. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på sejlads herunder kapsejlads i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fritidssejlads	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Ingen

Tabel 7.48. Vurdering af den overordnede betydning af kompensationsanlæggene af muslinger og tang på de rekreative forhold i projektområdet.

"Ressource"	Effekt på "ressourcen"	Geografisk udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Fritidssejlads	Lille	Lokal	Vedvarende - reversibel	Mindre

De potentielle påvirkninger af de rekreative interesser skyldes således ikke selve havbruget, men de kompenserende foranstaltninger såsom muslinge anlæg og tangkulturen. Påvirkningerne af de rekreative interesser er primært forårsaget af visuelle forstyrrelse fra det muslinge anlæg som er tættest på kysten.

For at mindske risiko for påsejling vil havbrugsområdet samt muslinge anlæg og tangkulturer være markeret i hvert hjørne med gule bøjler og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjler).

Havbrugsområdet, som vil blive afmærket efter gældende regler, og indrapporteret til Søfartsstyrelsen, og som vil blive angivet på søkort, vil ikke være tilgængeligt for gennemsejling. I den forbindelse kan der opstå gener for den rekreative sejlads og havjagt i området samt erhvervsmæssig sejlads.

Der foregår en del erhvervsmæssige sejlads med fragtskibe som har AIS system op igennem Lillebælt og Kattegat til og fra Østersøen. Sejlrueten ligger sydøst for Endelave havbruget. Men da havbruget ligger uden for den primære kommercielt benyttede sejlrueter og, ifølge fiskeridata, tilsyneladende ikke ligger i et område, hvor der foregår fiskeri, vurderes havbruget og havbrugsaktiviteterne ikke at genere sejladsforhold eller forøge kollisionsrisikoen væsentligt.

I forbindelse med Endelave Havbrug vil der ikke være tilstedeværelse af hårde strukturer, der ved evt. påsejling med lystfartøjer eller mindre både kan forårsage alvorligt havari med deraf følgende personskade.

For at mindske risiko for påsejling fra lystsejladsskibe er havbrugsområdet tydeligt markeret i hvert hjørne med gule bøjer og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjer). De samme sikkerhedsforanstaltninger er også brugt ved muslingeanlæg og tangkulturer.

7.15 Andre Forhold

Det væsentligste forhold ved det planlagte havbrugsprojekt er en eventuelt påvirkning af miljøet i området omkring havbruget og kompensationsopdrætterne og de umiddelbart nærliggende områder, mens andre forhold er af mindre relevans.

7.15.1 Landskab og visualisering

Anlæg til havbrug og muslingeopdræt etableres ved anvendelse af materialer af grå eller sorte nuancer, der har en meget lav visibilitet i det marine miljø. På et havområde med bølgedannelse skal man således være forholdsvis tæt på anlæggene, før de kan observeres. På dage med vindstille vil anlæg derimod have en øget synlighed.

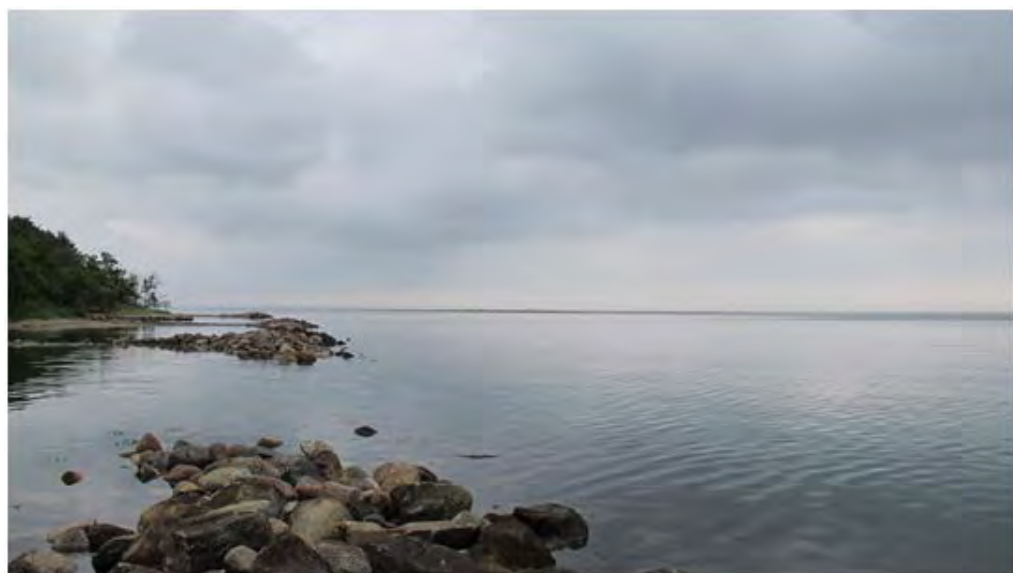
En udfordring ved en visualisering er således, at det er vanskeligt at visualisere et anlæg med lav synlighed. Brug af anlæg af restende fugle kan dog øge synligheden betragteligt.

Afstanden fra havbrugsområdets nordøstligste hjørne til den nærmeste kyststrækning ved Endelave mod nord er 3,2 km. Dette kombineret med, at det enkelte produktionsanlæg (netbur) og afmærkningen af havbrugets produktionsareal højeste vil hæve sig ca. 0,7 m over havoverfladen gør, at anlægget ikke umiddelbart vurderes at kunne ses fra kysten.

Afstanden fra de eksisterende og planlagte muslingeanlæg til den nærmeste kyststrækning varierer fra 300m til 3 km (se Figur 3.7). Anlæggene stikker ca. 0,15 m op over havoverfladen hvilket gør, at kun det muslingeopdræt, som er tættest på kysten, vil kunne ses fra kysten (Figur 7.13 og 7.14).



Figur 7.13. Muslingeanlæg Nr. 234 i As Vig, ca. 300 m fra kysten.



Figur 7.14. Muslingeanlæg Nr. 234 med SmartFarm rør i As Vig set fra Pøt Strand ca. 550 m nordøst fra stranden.

Arealmæssigt optager alle 3 muslingeanlæg i As Vig ca. 56 ha (3 x standard størrelse af 250 m X 750 m). Det svarer til ca. 3% af det samlede areal af As Vig på ca. 1800 ha.

Tangkulturen ved Hjarnø Hage optager et areal på ca. 100 ha.

7.15.2 Turisme

Turisterhvervet er, i form af udlejning af sommerhuse, overnatninger på campingpladserne og kroer, et væsentlig erhverv til i området. Kyststrækningerne i den sydlige Horsens Fjord fra Snaptun til Juelsminde omfatter en række sommerhusområder fra Sønderby Skov midt i As Vig til Kirkholm i den sydlige del af As Vig. Området har turistmæssig betydning og en række populære badestrande hvoraf dog hovedparten af strandene i den nordlige del af As Vig er mest egnede til vandreture. I området syd for Hundshage ned til Pøt Strand kan der på dage med svag vind være en visuel påvirkning fra muslingeopdræt ca. 300 m fra kysten.

Et muslingeopdræt tæt på kysten kan dog også skabe rekreative oplevelser i forhold til en højere tæthed af havfugle samt synlighed af akvakulturprocesser. VVM vurderingen analyserer ikke disse forhold nærmere.

7.15.3 Kulturhistoriske interesser

Ifølge udtalelse fra Moesgård Museum er der ingen kulturhistoriske registreringer i havbrugsområdet. Der er registreret fund fra oldtiden og stenalderen på Endelave, og der er registreringer af 2 større skibsvrag på søterritoriet fra nyere tid, ca. 2 km vest og sydøst for havbrugsområdet. Da disse lokaliteter er forholdsvis langt væk fra havbrugsområdet forventes det, at de ikke vil blive påvirket ved etablering eller drift af det planlagte havbrug.

7.15.4 Sejladsforhold

Færgetrafik til og fra Snaptun havn til henholdsvis Endelave og Hjarnø forgår hver dag året rundt. Se sejlruterne på Figur 6.45. I sommerhalvåret sejler der også en cykelfærge mellem Snaptun og Alrø ca. 2 gange om dagen.

M/F Endelave er hjemmehørende i Endelave Havn på den nordvestlige side af Endelave og sejler 2-4 gange dagligt mellem Endelave og Snaptun færgehavn. Ruten mellem Snaptun og Hjarnø besejles op til flere gange i time og tage ca. 5 minutter hver vej.

Der er ingen etablerede færgeruter som krydser sejlrueten til det planlagte Endelave Havbrug.

De potentielle påvirkninger af de rekreative interesser skyldes generelt ikke selve havbruget men de kompenserende foranstaltninger såsom muslingeanlæg, og primært på grund af visuelle forstyrrelse fra de muslingeanlæg som er tæt på kysten. For at mindske risiko for påsejling vil havbrugsområdet samt muslingeanlæg og tangkulturer være markeret i hvert hjørne med gule bøjler og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjler).

Havbrugsområdet, som vil blive afmærket efter gældende regler, og indrapporteret til Søfartsstyrelsen, og som vil blive angivet på søkort, vil ikke være tilgængeligt for gennemsejling. I den forbindelse kan der opstå gener for den kommercielle sejlads, den rekreative sejlads og havjagt i området. Søfartssty-

relsen har i den forbindelse undersøgt den kommercielle sejlads i området og har vurderet at placeringen af havbruget ligger uden for de kommercielt benyttede sejlrunder som ligger umiddelbart sydøst for havbruget. Søfartsstyrelsens kortlægning af skibstrafikken er baseret på skibe som har AIS system og som hovedsageligt repræsenterer erhvervsmæssig sejlads.

Fiskeridata viser endvidere at havbruget, ikke ligger i et område, hvor der forgår fiskeri. Det vurderes derfor at havbruget og havbrugsaktiviteterne ikke at genere sejladsforhold eller forøger kollisionsrisikoen væsentligt.

I forbindelse med havbruget vil der ikke være tilstedeværelse af hårde strukturer, der ved evt. påsejling med lystfartøjer eller mindre både kan forårsage alvorligt havari med deraf følgende personskaade.

For at mindske risiko for påsejling fra lystbådsejlads er havbrugsområdet tydeligt markeret i hvert hjørne med gule bøjer og med blåsere (runde flydende afmærkningsbøjer). De samme sikkerhedsforanstaltninger er også brugt ved muslingeanlæg og tangkulturer.

7.15.5 Trafik og støj

Der vil forekomme trafik og støj fra bilkørsel frem og tilbage fra virksomhedens landanlæg i Snaptun til havnen samt sejlads til og fra havbruget. I forhold til den øvrige biltrafik til og fra havnen samt sejlads på havet, udgør den forventede øgning på 2-4 flere ture om dagen, en helt marginal forøgelse af trafikbelastningen som følge af den daglige drift, som derfor ikke forventes at give anledning til gener. I forbindelse med anlægsarbejde, høst af fisk og nedtagingsarbejdet med netburene vil der dog kortvarigt ske en mindre forøgelse af både biltrafikken og sejlads på op til 5 ture dagligt ved udsætning af fisk og op til 3 ture dagligt ved høst (som følge af transport til og fra anlægget). I forhold til sejlads er denne påvirkning i forhold til den øvrige skibstrafik i området uden betydning (afsnit 7.11.2)

7.15.6 Uheld og risiko

Havbrug og kompensationsanlæg vil blive afmærket efter gældende regler og indrapporteret til Søfartsstyrelsen, og vil efterfølgende blive angivet på søkort.

Anlæggene vil ikke være tilgængeligt for gennemsejling.

Da havbruget ligger uden for kommercielt benyttede sejl- og trawlruter, vurderes havbruget ikke at øge kollisionsrisikoen. Der vil ikke være tilstedeværelse af hårde strukturer, der ved evt. påsejling med lystfartøjer eller mindre både kan forårsage alvorligt havari med deraf følgende personskaade.

Den forøgede trafik i området som følge af serviceringen af havbruget, forventes ikke at medføre en væsentligt forøget risiko for kollision med andre fartøjer.

Risikoen for tab af større mængder foder og medicinberiget foder anses, på grund af driftspersonalets rutine, som yderst ringe.

Tab af fisk fra havbruget som følge af skader på netburene er ikke sket i de 26 år Hjarnø Havbrug er blevet drevet af den nuværende ejer, og derfor anses dette ikke at udgøre nogen stor risiko for det omgivende miljø eller for områdets bestand af vildfisk.

I forbindelse med udslip af fisk fra havbruget kan der potentielt forventes at der kan forekomme forøget smittefare eller konkurrence med de vilde fisk. Ifølge udsagn fra dyrlæger og relevante forskningsinstitutioner er det dog ikke problematisk med hverken smittefare eller konkurrencen med vilde fisk, da regnbueørred ikke er en hjemmehørende art i Danmark. Regnbueørred har således været opdrættet i Danmark i mere end 100 år, og har tidligere været udsat i vandløb, søer og havet. På trods af dette, er der ikke etableret selvreproducerende stammer i vandløbene. Undslupne ørreder kan således ikke reproducere sig i naturen og blande sig med de vilde bestande af ørred og laks. Opdrættede regnbueørreder overlever ikke længe i naturen, og vil ofte blive opfisket eller dø, og vil derfor ikke udgøre et væsentligt problem i forhold til at tage pladsen i kystvandene og vandløbene fra de vilde bestande. Havbrugene er endvidere ikke beliggende inde i fjordene på de vilde fiskestammers trækruter.

Der forventes ikke problemer eller risiko med påvirkning af vilde bestande fra f.eks. lakselus i Danmark pga. den lave saltholdighed i de indre danske farvande. I de få tilfælde, hvor lakselus forekommer i danske havbrug, er de uden praktisk betydning.

I vinterperioden fjernes netburene ved havbruget, så skader på bure etc. pga. vinterstorme og isdrift elimineres.

Kompensationsopdræt af muslinger og tang vil være til stede hele året, også i vinterhalvåret. I forbindelse med islægning kan opdrætsanlæg/kulturerne undersænkes/nedsænkes på havbunden for at undgå skader ved isdrift.

Opblomstring af skadelige alger i projektområdet registreres med størst hyppighed i forårsperioden, før der sættes fisk ud i havbruget. I resten af produktionsperioden registreres skadelige alger sjældent. I forbindelse med en opblomstring af skadelige alger kan fiskene blive stressede, hvilket kan medføre manglende ædelyst, sygdom og i værste fald fiskedød. For at minimere risikoen for påvirkningen fra opblomstring af skadelige alger følges algeforekomsternes koncentration og sammensætning sammen med temperatur, klorofylindhold og strømforhold meget nøje både før udsætning og i produktionsperioden i forbindelse med opblomstringer. Ved forekomst af skadelige alger inden for et nærmere defineret koncentrationsinterval, vil eventuelle afværgeprocedurer, såsom nedsættelse af mængden af foder og stop af fodring etc., blive iværksat. Eventuelt døde fisk vil blive opsamlet dagligt og destrueret på land.

Tabel 7.49. Vurdering af den overordnede betydning af havbrugsprojektet på andre forhold i projektområdet.

Landskab og visualisering	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Sejladshforhold	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre
Trafik og støj	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre
Uheld og risiko	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

Tabel 7.50. Vurdering af den overordnede betydning af muslinge- og tanganlæg på andre forhold i projektområdet.

Landskab og visualisering	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre
Kulturhistoriske interesser	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen
Sejladshforhold	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre
Trafik og støj	Lille	Lokal	Vedvarende – reversibel	Mindre
Uheld og risiko	Ingen	Lokal	Vedvarende – reversibel	Ingen

7.16 Sammenfattende vurdering af overordnede miljøeffekter af potentielle påvirkninger fra havbrugsprojektet

Det vurderes, at de potentielle miljøeffekter i forbindelse med projektet Endelave Havbrug overordnet vil have "ingen" eller mindre påvirkning på "ressourcerne", bortset fra "mindre" positive effekter for "ressourcerne": Sigtdybde, planktonalger og erhverv/jobs, se Tabel 7.51. De positive miljøeffekter skyldes kompensationsopdrættenes tilstedeværelse i den kystnære og næringsbelastede del af projektområdet og er forårsaget af muslingernes græsning på planktonalger og muslinger og tangs akkumulering og fjernelse (ved høst) af næringsstoffer. De positive effekter på erhverv/jobs skyldes en forøgelse i værdiskabelsen i form af havbrugsfisk og muslinger/tang og etablering af jobs til drift og vedligeholdelse af projektaktiviteterne, Tabel 7.52.

Vurderingen bygger på, at der stort set forventes "ingen" negative miljøeffekter i etableringsfasen, og at de potentielle miljøeffekter primært vil være til stede i driftsfasen, og at effekterne vurderes til at være "lille", "lokale" og "kortvarige eller vedvarende men reversible". Der forventes således ingen regionale påvirkninger i forbindelse med projektet. Dette betyder, at "ressourcer" og økosystemfunktioner i projektområdet ikke vil blive påvirket/ændret negativt. De potentielle effekter inden for projektområdet vil være vedvarende men reversible ved projektets ophør, og uden væsentlig negativ effekt på miljøet. Der vil ikke være nogen negative effekter uden for projektområdet.

Tabel 7.51. Sammenfattende vurdering af de overordnede miljøeffekter af de potentielle påvirkninger fra havbrugsprojektet.

Vandkvalitet, bundtopografi og sedimentforhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vandkemiske forhold	Ingen
Primærproduktion	Ingen
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Ingen
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Miljøfremmede stoffer - medicin	Ingen
Kobber	Ingen
Driftsfasen	
Vandkemiske forhold	Mindre
Primærproduktion	Mindre
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Mindre
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Miljøfremmede stoffer - medicin	Ingen
Kobber	Ingen

Marinbiologiske "ressourcer"	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk (fødegrundlag, gydeforhold, smittefare og konkurrence ved udslip)	Ingen
Fugle	Mindre
Havpattedyr	Mindre
Naturtyper – sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) – N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen
Driftsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk (fødegrundlag, gydeforhold, smittefare og konkurrence ved udslip)	Ingen
Fugle	Mindre
Havpattedyr	Mindre
Naturtyper – sandbund/sandet dynd og stenbund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) – N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter - marsvin	Ingen
Region og Vandplan	Ingen

Socioøkonomiske forhold og Rekreative interesser (badning, fritidsfiskeri, lystfiskeri og jagt)	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Ingen
Fritidsfiskeri	Ingen
Lystfiskeri	Ingen
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Ingen
Driftsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Ingen
Fritidsfiskeri	Ingen
Lystfiskeri	Ingen
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlads	Ingen

Andre forhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen
Driftsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejladsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen

Tabel 7.52. Sammenfattende vurdering af de overordnede miljøeffekter af de potentielle påvirkninger fra kompensationsanlæggene af muslinger og tang.

Vandkvalitet, bundtopografi og sedimentforhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vandkemiske forhold	Ingen
Primærproduktion	Ingen
Planktonalger biomasse (chl. a)	Ingen
Sigtdybde	Ingen
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Ingen
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen
Driftsfasen	
Vandkemiske forhold	Mindre
Primærproduktion	Mindre (positiv)
Planktonalger biomasse (chl. a)	Mindre (positiv)
Sigtdybde	Mindre (positiv)
Iltforhold	Ingen
Bundtopografi, sedimentationsforhold og sedimentkemi (næringsstoffer)	Mindre
Hydrografiske forhold - strømforhold/springlagsdynamik og bølger	Ingen

Marinbiologiske "ressourcer"	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Vegetation (ålegræs og makroalger)	Ingen
Bunddyr	Ingen
Fisk	Ingen
Fugle	Ingen
Havpattedyr	Ingen
Naturtyper – sandbund/sandet dynd og stembund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) – N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter – marsvin	Ingen
Driftsfasen	
Vegetation	Mindre (positiv)
Bunddyr	Ingen
Fisk	Mindre (positiv)
Fugle	Ingen
Havpattedyr	Ingen
Naturtyper – sandbund/sandet dynd og stembund	Ingen
Internationalt beskyttede naturtyper (bundtyper) og arter (fugle og pattedyr) – N2000 områder	Ingen
Bilag IV arter – marsvin	Ingen

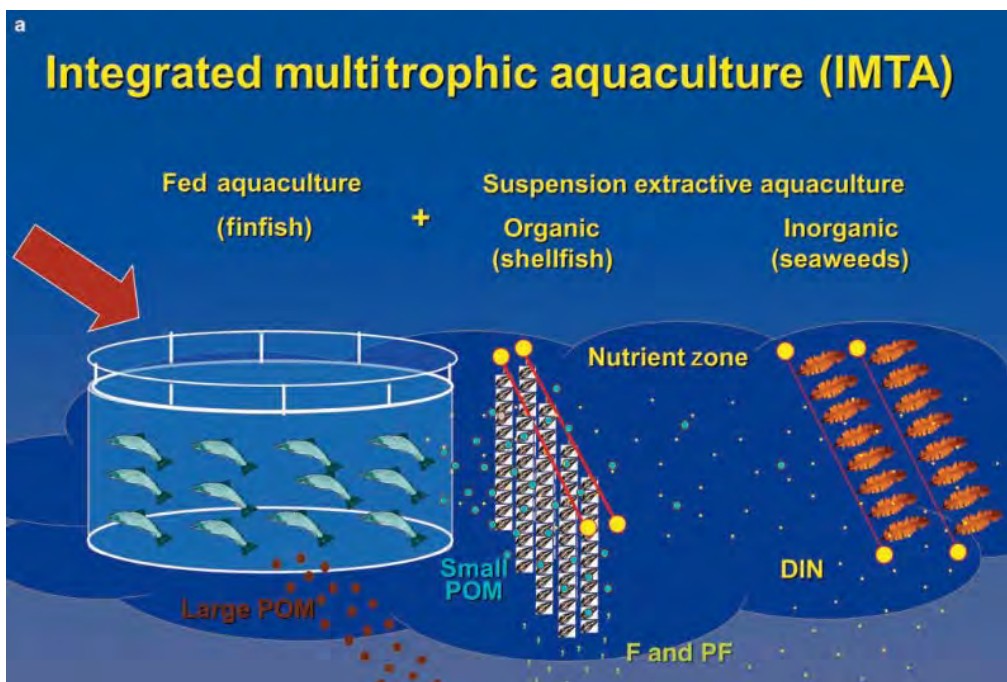
Socioøkonomiske forhold og rekreative interesser (badning, fritidsfiskeri, lystfiskeri og jagt)	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Mindre
Fritidsfiskeri	Mindre
Lystfiskeri	Mindre

Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlds	Mindre
Driftsfasen	
Fiskeri	Ingen
Bidrag til erhverv/jobs	Mindre (positiv)
Strande/badning	Mindre
Fritidsfiskeri	Mindre
Lystfiskeri	Mindre
Jagt – hav	Ingen
Fritidssejlds	Mindre

Andre forhold	
	Overordnet effekt
Anlægsfasen	
Landskab og visualisering	Ingen
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejldsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen
Driftsfasen	
Landskab og visualisering	Mindre
Kulturhistoriske interesser	Ingen
Sejldsforhold	Mindre
Trafik og støj	Mindre
Uheld og risiko	Ingen

8 Afbødende foranstaltninger

Nedenfor er anført hvilke tiltag, der bør iværksættes for at mindske effekterne på miljøet som følge af gennemførelsen af projektet. Produktionskonceptet er bygget op omkring de mest bæredygtige og innovative metoder med "samykning" af flere arter (IMTA: Fisk-tang-muslinger), Figur 8.1, der sikrer at der netto ikke vil ske en frigivelse af kvælstof fra produktionen. Ligeledes er frigivelsen af fosfor betydeligt reduceret. Dette metodevalg, samt valg af nettyper, sygdomsbekæmpelse og overvågning sikrer, at mest bæredygtige metoder benyttes, og at afbødende foranstaltninger allerede er indbygget i projektet i forhold til kompensationsopdræt.



Figur 8.1. Generel beskrivelse af IMTA konceptet i forbindelse med produktion af fisk, skaldyr og tang

8.1 Kompensationsopdræt

Ved kompensationsopdræt af muslinger og tang, som etableres på en række lokaliteter i det samme vandområde som Endelave havbrug, som hører til hovedvandopland 1.9, er det planlagt at fjerne den nødvendige mængde af kvælstof, svarende til udledningen ved produktion af fisk og derved at gøre fiskeproduktionen neutral mht. kvælstof ved høst af biomasse af muslinger og tang. For fosfor vil op til 30 % af den udledte fosfor ikke blive fjernet.

I forbindelse med ansøgning om tilladelse til etablering af muslingeopdræt og tangkultur vil aktiviteternes miljøeffekter blive vurderet i forhold til lokale og regionale mål for miljøtilstanden.

Ud over at høsten af biomasse fjerner næringsstoffer, som er tilført ved fiskeproduktionen, har etablering og drift af muslingeopdræts og tangkultur flere/en række andre potentielt positive effekter på miljøforholdene i hovedvandsoplandet. I

- I områder ved muslingeopdræt vil der ske en reduktion i mængden af tilgængelige næringsstoffer svarende til den mængde som bindes i muslingebiomasse. Dette vil medføre en reduktion i mængden af planktonalger i vandet, som vil medføre en forøget lysnedtrængning til gavn for den bundlevende vegetation inkl. ålegræs.
- Muslingernes græsning på planktonet vil medføre, at der tilføres mindre mængder af plankton til sedimentet, med en reduktion i sedimentets iltforbrug som resultat. Ca. 1/3 af den mængde plankton, som græsses af muslingerne, vil ende som muslingefækaler, som kan synke ned på havbunden, hvor de vil blive omsat ved forbrug af ilt. De resterende ca. 2/3 af den mængde plankton som græsses af muslingerne vil blive bygget ind i muslingernes biomasse eller vil blive omsat i muslingerne. På denne måde eksporteres en del af det iltforbrug, der ville være ved/i sedimentet, hvor iltmængderne ofte er begrænsede, op til muslingerne i vandsøjlen, hvor der oftest er rigeligt med ilt. Muslingernes græsning og omsætning aflaster således sedimentets iltforbrug svarende til ca. 2/3 af den græssede biomasse af planktonalger.
- Ved høst af biomasse fjernes organisk stof (BI₅) fra vandområdet, som ellers ville blive omsat ved forbrug af ilt i området.
- De arealer, som beslaglægges til muslingeopdræt/tangkultur, kan ikke befiskes med skrabende redskaber, f.eks. i forbindelse med muslingefiskeri. Hvis der forgår muslingefiskeriet, som ses som en af truslerne mod god tilstand i Natura 2000 området, vil det således reduceres i områderne.
- De beslaglagte arealer vil ikke kunne besejles - manglende adgang til områderne vil medføre begrænsninger for udfoldelsen af rekreative aktiviteter som lystfiskeri, sejlads, havjagt mv. og anlæg kan virke forstyrrende for områdets visuelle udtryk.- Men hvis områderne er tilstrækkeligt store kan de, i store del af året komme til at fungere som "uforstyrrede" fristeder for vandfugle, sæler og marsvin.
- I forbindelse med etablering af muslingeopdræt og tangkultur forventes det, at der etableres en artsrig flora og fauna sammen med muslinger og tang. Muslingeopdræt og tangkultur kan således opfattes som kunstige "hængende rev". I den forbindelse er det almindeligt kendt, og også en af erfaringerne fra muslingeopdræt ved Hundshage Havbrug, at muslingespisende dykænder, f.eks. edderfugle, tiltrækkes af og fouragerer på muslingeopdræt.
- Der er iværksat en række projekter i forhold til at sikre en hensigtsmæssig afsætning af blåmuslingerne. Der er i dag identificeret muligheder for at anvende muslingerne til konsum, til fremstilling af foder og jordforbedringsprodukter.

8.1.1 Kompensationsopdræt af muslinger

Muslingeproduktionen foregår ved anvendelse af det såkaldte "Smart Farm" koncept, hvor muslingerne dyrkes på net som holdes flydende vha. luftfyldte plastrør. Høst foretages med en specialkonstrueret høstmaskine, som hurtigt og effektivt kan høste de nødvendige mængder. Hjarnø Havbrug A/S har såle-

des allerede opnået en vis erfaring til både at producere og høste muslingerne samt vedligeholdelse af muslingekulturer året rundt.

Den høstede mængde af blåmuslinger og tang dokumenteres ved vejesejler ved levering af biomassen til aftagerne, samtidigt udtages en repræsentativ prøve af muslinger og tang, der analyseres for N indhold og P indhold i et akkrediteret laboratorium ved hver høst.

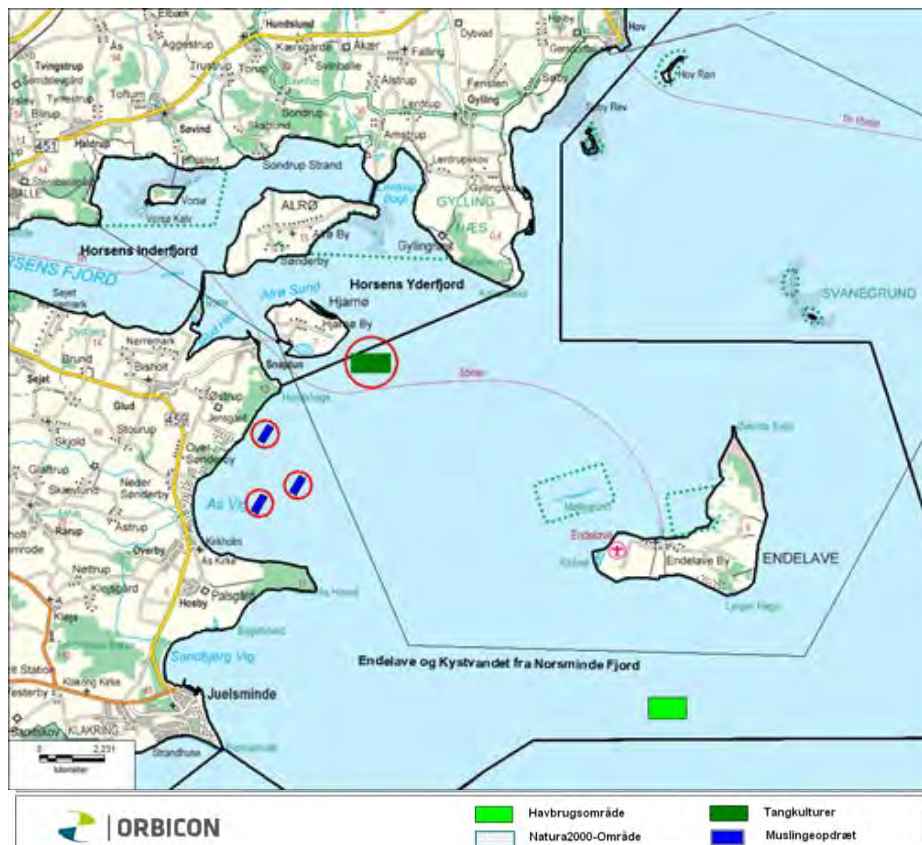
Hjarnø Havbrug A/S har tilladelse til tre muslingeopdræt i den nordlige del af As Vig. Desuden har Hjarnø Havbrug A/S tilladelse til tangproduktion på et stort område (ca. 100 ha) ved Hjarnø Hage, Figur 8.2.

I forbindelse med forsøgsproduktionen med muslingeopdræt i As Vig blev der ved høst af 5 "rør" ved Hundshage i 2011 høstet og solgt i alt 142 tons muslinger, svarende til ca. 28 tons per "rør", hvilket er en høj produktion i forhold til den forventede maksimale høst på 20-25 tons/rør/år der indgår i planlægningen af kompensationsopdræt. Det gennemsnitlige indhold af N og P i muslingerne var henholdsvis ca. 1 % og 0,1% af vådvægten inkl. skaller, Tabel 8.1. I forbindelse med forsøgsproduktionen i muslingeopdræt i 2012 blev der estimeret en høst på ca. 20 tons muslinger per rør efter 5-6 måneder. Det gennemsnitlige indhold af N og P i muslingerne var henholdsvis ca. 1,1 % og 0,08% af vådvægten inkl. skaller. En enkelt måling viste helt op til 1,9 % N, hvilket indikerer at det ved optimering af drift- og høsttidspunkt kan forventes, at indholdet af N og P i muslingerne vil kunne forøges markant.

Tabel 8.1. Høst af muslinger fra 5 rør i forsøgsproduktion i As Vig til konsum i 2011

N fjernelse	Gennemsnit indhold i våd vægt sep. 2011	1,0%
P fjernelse	Gennemsnit indhold i våd vægt sep. 2011	0,1%
	Tons muslinger indvejet/høstet	Tons N fjernet
I alt ved Hundshage i 2011	142	1,4
		Tons P fjernet
		0,14

I 2014 er produktionsplanen for kompensationsopdræt fastsat til 20 tons per rør. Denne produktionsrate forventes at kunne øges til 25 tons i 2015, når produktionen af muslinger er yderligere optimeret. Muslingernes forventes at have et N indhold på 1,1-1,3 %, hvilket giver en god sikkerhed for at den nødvendige kapacitet til produktion af muslinger og tang som kompensationsopdræt i forhold til den planlagte havbrugsproduktion kan realiseres i projektorrådet. Det planlagte kompensationsopdræt har en overkapacitet på 5-14 %, hvilket giver en høj sikkerhed for at krav til kvælstoffjernelse kan opfyldes. Indeholder af fosfor er 0,08 %, hvilket giver en underkapacitet på op til 30 % til fjernelse af fosfor.



Figur 8.2. Placering af de 3 muslingekompensationsopdræt ved As Vig som har tilladelse til muslingeopdræt og tangkulturen ved Hjørnø Hage (grønt område med rød cirkel) som skal være basis for kompensationsproduktionen i forbindelse med etablering af Endelave Havbrug.

Planlagt kompensationsproduktion i 2014

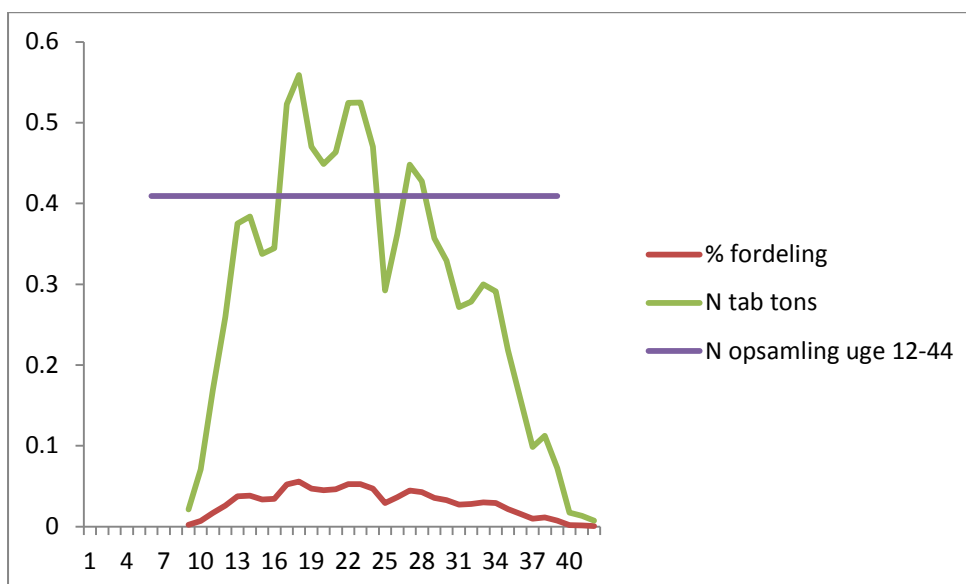
Hvert af de tre muslingekompensationsopdræt vil bestå af ca. 100 SmartFarm rør. Hvert rør har kapacitet til at producerer 20-25 tons muslinger.

Mængden af næringsstoffer i kompensationsopdræt af muslinger vil være stigende fra etablering af de nysettlede muslinger i juni til høst af biomassen i enten det sene efterår samme år eller alternativt i det efterfølgende forår. I praksis vil flere muslingegenerationer, baseret på settling i juni og september, være i produktion på en gang i produktionsanlæggene. Derfor vil produktionen være nogenlunde konstant i den del af året, hvor der er tilgængelig føde (marts-november).

Ved antagelse af en total produktion i 2014 på 2000 tons muslinger per år (vådvægt) pr. anlæg, og at produktionen tilnærmelsesvist er ligeligt fordelt over den produktive periode (april-november, ca. 8 mdr.), vil der være en biomasseproduktion på ca. 250 tons per måned svarende til et optag på ca. 2,8 tons N og 0,2 tons P per måned i perioden april-november.

I vinterperioden december-marts vil muslingeproduktionen, og dermed også optaget af N og P, være meget lavt, hvilket falder sammen med den del af året, hvor der ikke er udsat fisk i produktionsanlægget og dermed ikke sker nogen belastning af miljøet med næringsstoffer fra fiskeproduktionen.

I nedenstående Figur 8.3, ses en præsentation af hhv. N tab ved havbrugsproduktion (grøn) og N opsamling ved kompensationsopdræt (blå). Der tages udgangspunkt i et jævnt N optag fra uge 12 – 44 (i alt 13,1 t). Tab fra havbrug er vurderet ud fra et samlet tab på 10 t fordelt i forhold til udfordringen på Hundshage i 2011.



Figur 8.3. Forventet tab og opsamling af N ved produktion af (10 t N) 210 t fisk i 2013 ved Endelave havbrug (X akse uge nummer, Y akse T N).

Det forventes, at mængderne af tilgængelig føde til muslingerne i form af planktonalger ikke vil blive en begrænsende faktor for muslingeproduktionen i området.

Erfaringer fra KOMBI-projektet vil forbedre dokumentationen af N og P-optagelse ved produktion af muslinger og tang. Desuden vil driften af produktionen blive optimeret ved løbende monitoring inkl. prøvetagning og analyse af muslinger og tang i forbindelse med KOMBI-projektet så næringsstof indholdet i de høstede muslinger og tang maksimeres ved udvikling af drift og høstprocedure.

Koordinaterne for godkendte muslingebrug i As Vig ved Horsens Fjord og ved Gylling Næs, som er anvendt ved modelberegningerne, ses herunder:

As Vig: 234

55° 47,914N – 010° 03,465Ø
 55° 47,854N – 010° 03,681Ø
 55° 47,661N – 010° 03,131Ø
 55° 47,602N – 010° 03,351Ø

As Vig: 266

55° 46,943N – 010° 04,479Ø
 55° 46,963N – 010° 04,766Ø
 55° 46,543N – 010° 04,864Ø
 55° 46,516N – 010° 04,565Ø

As Vig: 267

55° 46,533N – 010° 03,105Ø

55° 46,647N – 010° 03,222Ø

55° 46,543N – 010° 03,874Ø

55° 46,415N – 010° 03,815Ø

Muslingeopdræt finder sted i et standard muslingeopdrætsområde på 750 m * 250 m, svarende til et areal på 18,75 ha. Indenfor dette areal udlægges to grupper Smartfarm-enheder af 35-50 stk. med 20 meters mellemrum (i alt 70-100 stk.). Hver Smartfarm-enhed er ca. 114 m lang.

Afhængig af muslingelarve påslag, strømforhold, muslingestørrelse samt fødeindhold i form af plankton i vandet, forventes tilvæksten at være nogenlunde konstant indenfor hele muslingedyrkningsarealet, dog med risiko for, at muslingerne i den indre del af produktionsområdet, kan blive fødebegrænset i højere grad end muslingerne i den ydre del af produktionsområdet.

Da kompensationen beregnes på baggrund af den høstede biomasse fra produktionsområdet per år, har denne variation dog ingen praktisk betydning.

Biomassetilvæksten forventes at være nogenlunde konstant i den produktive periode fra marts til november.

Der vil blive høstet en eller to gange om året på hvert anlæg.

Driftserfaringer og arbejdsgange som udvikles i forbindelse med KOMBI projektet vil blive anvendt til løbende optimering i projektperioden 2012-2015.

Kontrolprogram for næringsstofindhold i muslinger

Ved hver høst vil der blive foretages en indvejning af den høstede mængde ved aftager, dvs. enten salg til konsum (f.eks. Wittrup Seafood) eller ved salg til fiskemelsfabrik (f.eks. TripleNine, 999) eller andet, og der vil blive udtaget prøver, der analyseres for N og P indhold ved et akkrediteret laboratorium.

8.1.2 Dyrkning af tang / makroalger

Hjarnø Havbrug A/S har en tilladelse til at dyrke tang, sukkertang (*Saccharina latissima*) på et stort område ved Hjarnø Hage (ca. 100 ha), som også skal inddrages i kompensationsproduktionen.

Koordinaterne for godkendte tangkulturområde øst or Hjarnø:

NV 55° 49,092N – 010° 06,138Ø

SV 55° 48,768N – 010° 06,605Ø

NØ 55° 49,043N – 010° 08,161Ø

SØ 55° 48,745N – 010° 08,084Ø

Tangdyrkning ønskes at indgå som en del af næringsstofkompensationen i forhold til fiskeproduktion i Endelave Havbrug. Produktion af tang er imidlertid stadig i udviklingsfasen, og vil med større sikkerhed indgå i kompensation, når der er etableret større erfaring og forbedret dokumentation om næringsstofindhold og produktionsmængder.

Muslingeproduktionen alene har en kapacitet til at sikre en 100 % kompensation i forhold til kvælstof, og det er således ikke en risiko for projektet at tang-

dyrkning indgår i planlægningen af kompensation (Afsnit 3.7). I efteråret 2012 er der udsat i alt 70 km såliner med sukkertang, som forventes at kunne producere ca. 350-560 tons biomasse ved høst efter 2 år, dvs. i 2014. Baseret på denne mængde såliner kan den årlige produktion således maksimalt komme op på ca. 200-300 tons. Tangproduktionen vil blive løbende undersøgt, overvåget og optimeret mht. biomasse og kvalitet, i forbindelse med GUDP projektet KOMBI.

8.1.3 Model til dokumentation af kompensation

I dette afsnit præsenteres et forslag til model og forudsætninger for generel beregning af kompensationsopdræt i forhold til havbrugsproduktion af fisk.

I nedenstående Tabel 8.2. ses udledning af N og P, fiskeproduktion, anvendt foder, opsamlet N og P, samt differensen mellem udledning og opsamling af N og P fra 2014 til 2018. Der ses en potentiel netto-meropsamling af N på 3,7 – 12,3 tons N per år og en netto udledning af P på 2,0 – 2,9 tons pr år.

Tabel 8.2. Udledning af N og P, fiskeproduktion, anvendt foder, opsamlet N og P, samt differensen mellem udledning og opsamling af N og P for perioden 2014 til 2018.

	Kvote Tons N	Kvote Tons P	Produceret Tons fisk	Foder mængde tons	Opsamlet Tons N	Opsamlet Tons P	Opsamlet - udledt	
							tons N	Tons P
2014	64	7,0	1523,8	1676,2	67,7	5,0	3,7	-2,0
2015	80	8,7	1904,8	2095,2	84,2	6,2	4,2	-2,5
2016	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7	12,3	-2,9
2017	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7	12,3	-2,9
2018	88	9,6	2105,0	2315,5	100,3	6,7	12,3	-2,9

Hvert år inden udsætning af fisk i havbruget vil der blive indsendt produktionsplan inkl. beregnet udledning fra havbruget samt planlagt opdræt og høst af muslinger og tang inkl. nyeste data for indhold af N og P i muslinger og tang. Første gang primo 2014.

Ved produktionsplanlægning af havbrugsdriften om foråret, planlægges der en udsætning og fodring i forventning om optimal produktion. Dvs. hvis der er hindringer for optimal produktion f.eks. giftige alger, sygdom, dårligt vejr eller udslip, så vil fodringen mindskes i forhold til det planlagte og dermed vil året udledning af næringsstoffer reduceres i forhold til planlagt.

For kompensationsopdræt er der for årene 2014 antaget en produktion på 20 tons muslinger per SmartFarm rør og et kvælstofindhold på 1,1 % og et fosforindhold på 0,08%. I 2015 er de tilsvarende værdier 25 tons, 1,1 % kvælstof og 0,08 % fosfor. Fra 2016 og til 2018 er der antaget en muslingeproduktion på 25 tons per SmartFarm rør, et kvælstof indhold på 1,3 % mens fosforindholdet er uændret 0,08%.

Der er i produktionsplanlægningen indlagt en overkapacitet i forhold til kompensation for kvælstof på 5,3-5,8 % i 2014-2015, og 14 % i 2016-2018, hvorimod der er en underkompensation for fosfor på op til 30 %. I forhold til kvælstof, må dette give den fornødne sikkerhed for, at der vil ske en tilstræk-

kelig kompensation i forhold til evt. negative effekter af udledningen fra fiskeproduktionen.

Drift og høsterfaringer fra 2014 og fremefter vil løbende blive inddraget i planlægningen af driften af kompensationsproduktion og fiskeproduktion for at sikre en realistisk produktionsplanlægning.

Som udgangspunkt arbejdes der med driftsplan for de enkelte år som skal gøre rede for produktion af fisk og kompensationsproduktion.

9 Overvågning

Det planlagte anlægs påvirkning af naturen og miljøet, i øvrigt, vurderes hovedsageligt at relatere sig til lokal påvirkning af sedimentforhold i form af potentiel akkumulering af kulstof, kvælstof og fosfor. Der foreslås derfor følgende overvågningsprogrammer:

9.1 Havbruget ved Endelave

Det vil være hensigtsmæssigt om egenkontrolprogrammet for Endelave Havbrug fokuseres på, at det skal dokumenteres om sker ophobning af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimenterne umiddelbart i forbindelse med havbruget.

9.2 Kompensationsopdræt - muslinger

Miljøvurderingerne inkl. modelberegningerne indikerer, at der kan forekomme lokale akkumuleringer af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimenterne umiddelbart i forbindelse med de planlagte kompensationsopdræt af muslinger. Det vil derfor være hensigtsmæssigt om egenkontrolprogrammerne for kompensationsopdrættene af muslinger omfatter dokumentation af forekomsten af kulstof, kvælstof og fosfor i sedimenterne umiddelbart i forbindelse med de planlagte kompensationsopdræt af muslinger.

Dokumentationen af miljøforholdene ved kompensationsopdrættene kan i årene 2012-2014 foretages som en del af projektaktiviteterne i forbindelse med GUDP projektet KOMBI. Når resultaterne foreligger fra disse undersøgelser kan det blive besluttet, hvilke undersøgelser der eventuelt skal foretages i de efterfølgende år som en del af et overvågningsprogram for havbrugsprojektet.

10 Begrænsninger og mangler i forbindelse med VVM-redegørelsen

Grundlaget for miljøvurderingerne i forhold til etablering og drift af havbruget ved Endelave anses generelt for at være tilstrækkelige. Der er således tilvejebragt et solidt vidensgrundlag om de marinbiologiske forhold til vurdering af de potentielle påvirkninger fra havbruget på miljøkvaliteten/ressourcerne i projektområdet.

I forbindelse med driften af kompensationsopdrættene af muslinger og tang foreligger der en god dokumentation af produktionsmetoder og de overordnede potentielle påvirkninger af miljøforholdene umiddelbart ved opdrættene/kulturen, deres samt påvirkninger af de kystnære områder mere generelt.

I forbindelse med de igangværende forsknings- og udviklingsaktiviteter i forbindelse med GUDP projektet KOMBI, indsamles der detaljerede beskrivelser af miljøforhold ved muslingeopdræt og tangkultur som vil blive anvendt ved tilpasning/kalibrering af "miljømodellerne" og det eventuelle overvågningsprogram for projektet.

- Andersen, S.M., Teilmann, J., Harders, P.B. Hansen, E.H. & Hjøllund, D. 2007. Diet of harbour seals and great cormorants in Limfjord, Denmark: inter-specific competition and interaction with fishery. ICES Journal of Marine Science, 64: 1235-1245.
- Basby, M. 1997. Lightly salted Lumpfish roe. Composition, spoilage, safety and preservation. DFU rapport 46-97
- BEK 382 af 25 april 2012. Bekendtgørelse om vurdering af virkninger på miljøet (VVM) af havbrug beliggende længere end 1 sømil fra kysten. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=141401> - [Not1](#)
- BEK 1433 af 6 december 2009. Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand¹
- Carroll ML, Cochrane S, Fieler R, Velvin R, White P (2003) Organic enrichment of sediments from salmon farming in Norway: environmental factors, management practices, and monitoring techniques. Aquaculture 226: 165-180.
- Chang, B.D and Page F.H. (2011) Analysis of results from the environmental Management Program Tier 1 monitoring of salmon farms in southwestern New Brunswick, Bay of Fundy: Relationships between sulfide concentration and selected parameters, 2002-2008. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2936:v+77p.
- Christiansen, C., Lund-Hansen, L. C., Bendtsen, S. Å., Nielsen, L. K. Flindt, M. & Runge, E. 1999. Hydrografiens betydning for transport og omsætning af næringssalte. I (Lomstein, B. A. ed.) Havmiljøet ved årtusindskiftet. S. 143-156.
- Mads Christoffersen, Per Sand Kristensen, Per Dolmer & Kerstin Geitner. 2009. Notat om Bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Natura 2000 område nr. 56, Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Rapport til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- Dahl, K. & Josefson, A.B. (Red.). 2009. Marine områder 2007 Undertitel: NOVANA. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), 2004. Iltsvind. Redigeret af Christensen, P.B., Hansen, O.S. og Ærtebjerg, G.
- Dansk Akvakultur (2012), Akvakulturen i DK - Undslupne regnbueørreder er ikke en trussel for den hjemlige ørred – Fiskeringen.dk
- DCE 2011. Iltsvind i de danske farvande - landsdækkende rapporter om iltforhold og iltsvind i de danske havområder fra DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi).

- DCE 2012. Iltsvind i de danske farvande - landsdækkende rapporter om iltforhold og iltsvind i de danske havområder fra DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi).
- de Swart, R., Ross, P.S., Timmerman, H.H., Vos, H.W., Reijnders, P.H.J., Vos, J.G. & Osterhaus, A.D.M.E. 1995. Impaired cellular immune response in harbor seals (*Phoca vitulina*) feeding on environmentally contaminated herring. *Clinical and Experimental Immunology* 101: 480-486.
- de Swart, R., Ross, P.S., Vos, J.G. & Osterhaus, A.D.M.E. 1996. Impaired Immunity in Harbour Seals (*Phoca vitulina*) Exposed to Bioaccumulated Environmental Contaminants: Review of a Long-term Feeding Study *Environmental Health Perspectives* 104 (Suppl 4):823-828.
- DHI 2008. Kobberforbrug og naturtyper
tab ved danske havbrug. Rapport til Dansk Akvakultur 48 sider excl. bilag Ser på VVM Hundshage
- DHI 2011. Den koblede hydrodynamisk-biologiske model, opsat for det sydvestlige Kattegat inklusive residualstrøm (retning og hastighed) omkring Endelave.
- DHI 2013. Sedimentundersøgelser ved danske havbrug. Dansk Akvakultur Notat, februar 2013. - Forfatter Flemming Møhlenberg.
- DHI/Orbicon <http://havbrug.algevarsling.dk/>
- Dietz, R., Teilmann, J., Henriksen, O.D. & Laidre, K. 2003. Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. Relative importance of the Nysted Offshore Wind Farm area to the seals. National Environmental Research Institute, Denmark – NERI technical Report No 429: 1-44.
- Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), 2004. Faglig rapport 490. Reservatnetværk for trækkende vandfugle (1994-2001).
- DOF-Basen, 2012. DOFbasen er Dansk Ornitologisk Forenings (DOF) database over observationer af Danmarks fugle <http://www.dofbasen.dk/>
- Durinck, J., Skov, H., Pagh Jensen, F. and Stefan Pihl, S. 1994. Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. Ornitho Consult Ltd in collaboration with the National Environmental Research Institute, Denmark. Copenhagen.
- EF-fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409)
- Energinet, 2009. Anholt Offshore Wind Farm. Marine Mammals. Rambøll/DHI.
- Fødevareministeriet. Bekendtgørelse 122 01/03/1991
- GEUS 2006. Kortlægning af havbundstyper omkring Horsens Fjord

- Haar L, Charlton L D, Terhune JM and EA Trippel (2009) Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) presence patterns at an aquaculture cage site in the Bay of Fundy, Canada. *Aquatic Mammals* 35: 203-211
- Hjarnø Havbrug, 2013, Endelave Havbrug – etablering af nyt havbrug ved Endelave 2013 - Natura 2000 konsekvensredegørelse.
- Hjorth, M., Storm, L.M. & Manscher, O. 2011. Iltsvind I de danske farvande I juli-august 2011. NCE
- Jensen, C., Pécsleli, M., Hvas, E., Andersen, K., Retzel, A. & Jensen C.A. 2005. Vestlige Kattegat og tilstødende fjorde 2004. Tilstand og udvikling. Århus Amt og Nordjyllands Amt, 2005.
- Jepsen, P.U. 2005a. Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark. Skov- og Naturstyrelsen.
- Jepsen, P.U. 2005b. Handlingsplan for beskyttelse af marsvin. 2005. Skov- og Naturstyrelsen.
- Kinze, C.C. 1997. Hvaler. *Natur og Museum* nr. 3.
- Kinze, C.C., Jensen, T. & Skov, R. 2003. Fokus på hvaler i Danmark 2000-2002. *Biologiske Skrifter*, nr. 2 (Ed. S. Tougaard) Fiskeri- og søfartsmuseet.
- Kystdirektoratet 2012. Godkendelse af tangopdræt ved Hjarnø Hage.
- Lund-Hansen, L., Richardson, K., Nielsen, M. H. 2005. *Havets græsmark vokser ujævnt: - om strøm og algevækst i Lillebælt. Aktuell Naturvidenskab, Vol. 3, 2005, s. 5-8.*
- Miljøministeriet 2009. Forslag til Natura 2000-plan 2009-2015. Horsens Fjord, havet øst for og Endelave Natura 2000-område nr. 56. Habitatområde H52 fuglebeskyttelsesområde F36.
- Miljøministeriet 2010b. Udkast til Vandplan. Hovedvandopland 1.3. Nordlige Kattegat og Skagerrak. Forhøring, januar 2010.
- Miljø- og Energiministeriet/Skov- og Naturstyrelsen. 2000. Danske naturtyper i det europæiske NATURA 2000 netværk.
- Miljøstyrelsen, 2004. Principper for fastsættelse af vandkvalitetskriterier for stoffer i overfladevand. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 4 2004.
- Miljøstyrelsen, 2010. BEK nr. 1022. Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet.
- Miljøstyrelsen, 2010. Blå Flag Strande år 2010.
http://www2.mst.dk/databaser/mstmiljoedata/badevand/blaa_flag.htm.

- Miljøministeriet, 2010. Udvikling af miljøfarlige stoffer i det danske farvand. http://www.mst.dk/Virksomhed_og_myndighed/Gron_strategi/Baeredygtig+udvikling/BU_natur_og_miljo/
- Miljøministeriet 2011. Natura 2000-plan 2010-2015. Horsens Fjord, havet øst for Endelave. Natura 2000-område nr. 56; Habitatområde H52 og Fuglebeskyttelsesområde F36
- Miljøministeriet, 2010. Muslinger som virkemiddel – et pilotstudie. Udgiver By- og landskabsstyrelsen. Forfatter: Petersen, J.K., Maar M., Holmer M.
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2003). Havbrugsudvalget (Udvalget vedr. udviklingsmulighederne for saltvandsbaseret fiskeopdræt i Danmark) – Rapport
- Natur- og landbrugskommissionen 2012, Rapport fra kvælstofarbejdsgruppe
- Naturstyrelsen, 2011. Vandplan 2010-2015 Horsens Fjord, Hovedvandopland 1.9 Vanddistrikt Jylland og Fyn. Udgiver Miljøministeriet, Naturstyrelsen.
- Noer, H., Asferg, T., Clausen, P., Olesen, C.R., Bregnballe, T., Laursen, K., Kahlert, J. Teilmann, J., Christensen, T.K. & Haugaard, L. 2009. Vildtbestande og jagttider i Danmark: Det biologiske grundlag for jagttidsrevisionen 2010.
- Nordemann Jensen, P., Boutrup, S., van der Bijl, L., Svendsen, L.M., Grant, R., Bøgestrand, J., Jørgensen, T.B., Ellermann, T., Dahl, K., Josefson, A.B., Ejrnæs, R., Søgaard, B., Thorling, L. & Dahlgren, K. 2009. Vandmiljø og Natur 2007. NOVANA. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning. Danmarks Miljøundersøgelser, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland og By- og Landskabsstyrelsen. Faglig rapport fra DMU nr. 714 2009.
- Olsen, M.T., Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Edren, S.M.C., Linnet, A. & Härkönen, T. 2010. NAMMCO scientific publications. In press.
- Petersen, J.K., Larsen, M.M. & Loo, L.O. 2001. Blåmuslinger. Status Rapport 2000. SEMAC JV. De Danske og Svenske Myndigheders Kontrol og Overvågningsprogram for den faste forbindelse over Øresund.
- Petersen, J.K, Timmermann, Holmer, Hasler, Göke, Zandersen 2013. Miljømuslinger- Muslinger som supplerende virkemiddel. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Dato
- Retsinformation, 1995: <https://www.retsinformation.dk/>
- Siebert, U. 2004. Investigations of the Influence of pollutants on the Endocrinium and Immune System of harbor Porpoises in the German North and Baltic Sea. I Teilmann, J., Dietz, R., Larsen, F., Desportes, G., Geertsen, B.M., Andersen, L.W., Aastrup, P., Hansen, J.R. & Buholzer, L. 2004: Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 484. Appendix 8.

- Skaldyrdirektivet 1979. COUNCIL DIRECTIVE of 30 October 1979 on the quality required of shellfish waters (79/923/EEC).
- Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.-E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Fredshavn, J., Aude, E., Nygaard, B., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R. 2003. Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet. Faglig rapport fra DMU, nr. 457. 2. udgave, 2003.
- Teilmann, J., Tougaard, J., Carstensen, J. & Dietz R. 2006. Marine mammals. Seals and porpoises react differently. I Dong *et al.* (Eds.) Danish Off-shore Wind – Key Environmental Issues.
- Teilmann, J. & Dietz, R. 2006. Den spættede sæl. <http://www.dmu.dk/foralle/Dyr+og+planter/Spaettetsael/>
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. 2008: High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus.– NERI Technical Report No. 657.
- Wells 2007). Wells A (2007) Marine Fish Farm Data Review. SEPA Report MR01/07
- Ærtebjerg, G. (ed.). 2007. NOVANA. Marine områder 2005-2006. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. Danmarks Miljøundersøgelser. Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 639.
- Ærtebjerg, G., Andersen, J.H. & Hansen, O.S. (Eds.) 2003. Nutrients and Eutrophication in Danish Marine Waters. A Challenge for Science and Management. National Environmental Research Institute.

Bilagsoversigt:

Bilag 1. Udvikling af dansk akvakultur – NST 2012

Bilag 2. Modelbeskrivelse og forudsætninger

Bilag 3. Kompensationsopdræt – ansøgte og godkendte licencer / områder

Bilag 4. Miljøvurdering i forbindelse med godkendelse af Hjarnø Hage tangkultur

Bilag 5. Høringssvar fra november 2012

Bilag 1. Udvikling af dansk akvakultur – Notat NST

NOTAT



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Vandplaner og havmiljø
J.nr. NST-4201-00379
Ref. sawgu/bebma
Den 12. marts 2013

Udvikling af dansk akvakultur

Dansk Akvakultur har ved e-mail af 9. februar rettet henvendelse til Miljøministeriets departementschef vedr. seks barrierer for vækst inden for akvakulturerhvervet.

Naturstyrelsen og Miljøstyrelsen har gennemgået henvendelsen og kan i den anledning oplyse følgende:

Fastsættelse af kvælstofkvoter i vandplanerne og anvendelse af fangkulturer

Dansk Akvakultur ønsker, at der i vandplanerne fastsættes en kvote på 600 tons kvælstof til havbrug og en kvote på 1200 tons kvælstof til dambrug, samt at kvoterne låses indtil 2027.

Det kan hertil oplyses, at vandplanerne skal sikre, at vandløb, søer, kystvande og grundvandsforekomster i udgangspunktet opfylder miljømålet "god tilstand" inden udgangen af 2015. Med henblik på at nå dette mål opstilles der i vandplanerne målsætninger for vandforekomsterne i de enkelte hovedvandoplande, og der udarbejdes i tilknytning hertil indsatsprogrammer til gennemførelse af de foranstaltninger, der er nødvendige for at opfylde målsætningerne.

I indsatsprogrammerne opstilles blandt andet krav til reduktion af udledning af kvælstof i hovedvandoplandenes vandområder (kystvande). Målet er at nå en samlet kvælstofreduktion på 19.000 tons inden 2027. Med udkastet til første generation vandplaner lægges der op til at gennemføre en konkret indsats i forhold til 9.000 tons kvælstof. Reduktionen skal primært nås gennem konkrete foranstaltninger over for landbruget. Ud over de enkelte krav til reduktion fremgår det også af vandplanerne, at udledning af blandt andet kvælstof generelt ikke må øges, dvs. at der generelt ikke må ske merudledning af kvælstof i forhold til det nuværende faktiske niveau.

Med hensyn til vækst inden for akvakultur er det afgørende, at udviklingen sker inden for rammerne af de miljømål og reduktionskrav vedr. kvælstof, som opstilles i vandplanerne. Når der træffes afgørelse om tilladelse af nye havbrug og dambrug skal der således tages højde for vandplanerne. Det betyder, at tilladelse til havbrug eller dambrug, som indebærer en påvirkning af vandmiljøet i et hovedvandopland, hvor miljømålet er opfyldt, som udgangspunkt kan meddeles, hvis tilladelsen ikke medfører en forringelse af tilstanden. Tilladelse til havbrug eller dambrug, som indebærer en påvirkning af vandmiljøet i et hovedvandopland, hvor miljømålet ikke er opfyldt, kan som udgangspunkt meddeles, hvis miljømålet uanset tilladelsen kan nås ved hjælp af andre tiltag. Det er op til den kompetente myndighed at vurdere, om der konkret er grundlag for at give en tilladelse.

Der kan på den baggrund ikke uden videre tildeles akvakulturerhvervet en særlig kvote til udledning af kvælstof. En sådan kvoteordning ville forudsætte, at andre erhverv pålægges krav om yderligere reduktion af kvælstofudledning.

I stedet kan der som udgangspunkt gives tilladelse til nye havbrug og dambrug inden for vandplanernes anvendelsesområde, hvis der samtidig sker fuld kompensation for den udledning af kvælstof, som havbruget henholdsvis dambruget indebærer. Kompensation ved dambrug kan f.eks. ske ved krav om rensning af spildevand el.lign. Kompensation ved havbrug kan ske ved krav om dyrkning af fangkulturer i form af tang eller muslinger, således at fangkulturerne optager den samme mængde kvælstof, som udledes fra havbruget. Fangkulturerne skal placeres i samme vandområde som havbruget, da vandplanerne som ovenfor nævnt opstiller reduktionskrav på vandområdeniveau. Anvendelse af fangkulturer forudsætter desuden dokumentation for effekt.

Udpegning af havbrugszoner

Dansk Akvakultur ønsker, at der udpeges 40 havbrugszoner i områder med maksimal vandgennemstrømning, og at kvælstofudledningen i disse områder ikke skal indgå i vandplaner og marine planer før efter 2027.

Miljøstyrelsen har fremsendt et opdateret kort over interesser i danske farvande til Dansk Akvakultur. Miljøstyrelsen har samtidig anmodet Dansk Akvakultur om på den baggrund at komme med en tilkendegivelse om, hvilke placeringszoner for havbrug, Dansk Akvakultur finder interessante. Der ikke er noget til hinder for, at der arbejdes videre med en udformning af kort over mulige placeringer af havbrug, men kvælstofudledningen i sådanne områder kan ikke udelades i vandplaner og andre marine planer frem til 2027. Dette vil ikke være i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv og havstrategidirektiv.

Erstatning for fjernelse af dambrugsspærringer

Med hensyn til erstatning til dambrugere i forbindelse med krav om fjernelse af spærringer kan det oplyses, at der i finansloven for 2013 er afsat 78 mio. kr. til vandløbsrestaureringsindsatsen, hvoraf 12 mio. kr. er afsat til erstatninger, herunder erstatninger i forbindelse med dambrugsspærringer. De 66 mio. kr. til projekttilskud medfinansieres over EU's Fiskeriudviklingsprogram, mens tilskud til erstatning er rent nationale midler. Når der foreligger konkrete erfaringer med vandløbsrestaureringsindsatsen - og det er jo kommunerne, der beslutter, hvilken konkret løsning der skal anvendes i de enkelte indsatser - kan økonomien i ordningerne til henholdsvis projekter og erstatning vurderes.

Fisk som kvalitetselement

Dansk Akvakultur ønsker, at der opstilles et mål for økologisk tilstand for fisk og kontinuitet.

Det kan i den forbindelse oplyses, at der frem mod næste vandplanperiode vil blive taget stilling til, om "fisk" skal indgå som kvalitetselement i vurderingen af, om miljømålene om god tilstand er opfyldt. Generelt arbejdes der både på nationalt niveau og i EU-regi på at fastlægge nye og flere kvalitetselementer inden næste generation vandplaner.

Dambrugsbekendtgørelsen

Miljøstyrelsen er meget opmærksom på Dansk Akvakulturs ønsker vedrørende 'de 7 knaster' i dambrugsbekendtgørelsen. Miljøstyrelsen arbejder fortsat på at finde en løsning, der imødekommer alle akvakulturudvalgets parter, således at godkendelsesproceduren lattes mest mulig, og miljøgodkendelserne kan komme i hus.

Bilag 2. Modelberegninger, udført af DHI, i forbindelse med NATURA 2000 konsekvensvurdering og i forbindelse med VVM proces for Endelave Havbrug.

Modelberegninger er baseret på følgende forudsætninger:

1. Fuldskala produktion på havbrug ved Endelave - 2105 tons ørred/år
2. Produktion på 3 muslingeopdræt á 2.000 tons blåmuslinger/år

Beskrivelse af den anvendte model samt forudsætninger for dens anvendelse ved de efterfølgende beregninger er beskrevet herunder, i form af tilpasset metode afsnit = Appendix, fra Møhlenberg et al. (2010).

Modelgrundlag

Grundlaget for den anvendte model er DHI's MIKE 3 m odelsystem med fleksibel netafstand.

Modelsystemet består af et hydraulisk modul (beregner vandstand, vandstrømme, temperatur, salinitet og densitet i tre dimensioner) samt et eutrofieringsmodul (EU), ref. /1/, som er udvidet til også at beskrive sedimentation og resuspension af fint sediment, mudder samt fiske- og muslingefækaler.

Modulet kaldes i det følgende for EU-MT modulet ref. /2/.

Det økologiske modul beregner koncentrationen af planteplankton, klorofyl, dyreplankton, dødt organisk partikulært materiale samt N- og P-næringsstoffer i vandet og alle biologiske komponenter. En liste over tilstandsvariable, differentiaalligninger og processer er vist i sidst i dette Appendix.

Det benthiske system indeholder biomasse af rodfæstet vegetation, biomasse af makroalger samt mikrobenthiske alger på sedimentoverfladen. I sedimentet inkluderer modellen en beskrivelse af sedimentets puljer af organisk kulstof, kvælstof og fosfor, samt en pulje af PO₄ adsorberet til oxideret jern (Fe³⁺). Hertil kommer mindre puljer af NH₄, NO₃ samt PO₄ i sedimentets porevand.

Den anvendte økologiske model inkluderer filtration fra bundlevende muslinger (abundans og biomasse opgjort under det nationale overvågningsprogram). Disse data er konverteret baseret på standardværdier en beskrivelse som blev indført i forbindelse med modelberegninger på Ringkøbing Fjord, ref. /5/.

Den økologiske model er blevet udvidet, så den beskriver transporten af fint organisk og uorganisk sediment med en kornstørrelse under 63 µm, dvs. sedimentets silt, lerfraktionen samt organisk stof. Grunden hertil er, at resuspension af det fine sediment i lavvandede fjorde og kystvande har betydning for lysnedtrængningen til bunden og dermed betydning for udbredelsen af den rodfæstede bundvegetation. I forbindelse med havbrugsproduktion er det vigtigt at kunne beskrive skæbnen af fiskenes fækaler, der initielt sedimenterer under og omkring fiskeburene, men hvis den kritiske grænse for resuspension overskrides vil fækalierester blive transporteret med strømme til dybere områder. Tilsvarende kan mikrobenthiske alger forøge sedimentets kritiske kraft der skal til fra strøm og bølger før sedimentet begynder at resuspendere.

Både den rodfæstede vegetation og de mikrobenthiske alger er afhængige af, at der er lys på bunden for at gro. Reduceres sigtdybden, fordi der nærigstofbelastningen stiger og planktonalger opbygger højere koncentrationer, vil de rodfæstede planter og de mikrobenthiske alger forsvinde fra de dybere dele af kystvandene.

Resuspension af fint sediment, den kritiske forskydningsspændings afhængighed af de mikrobenthiske alger samt de beskrevne processer af biomasse af den rodfæstede vegetation er inkluderet dynamisk i modellen.

I de følgende afsnit beskrives stofomsætningen i vandet og i bunden mere detaljeret.

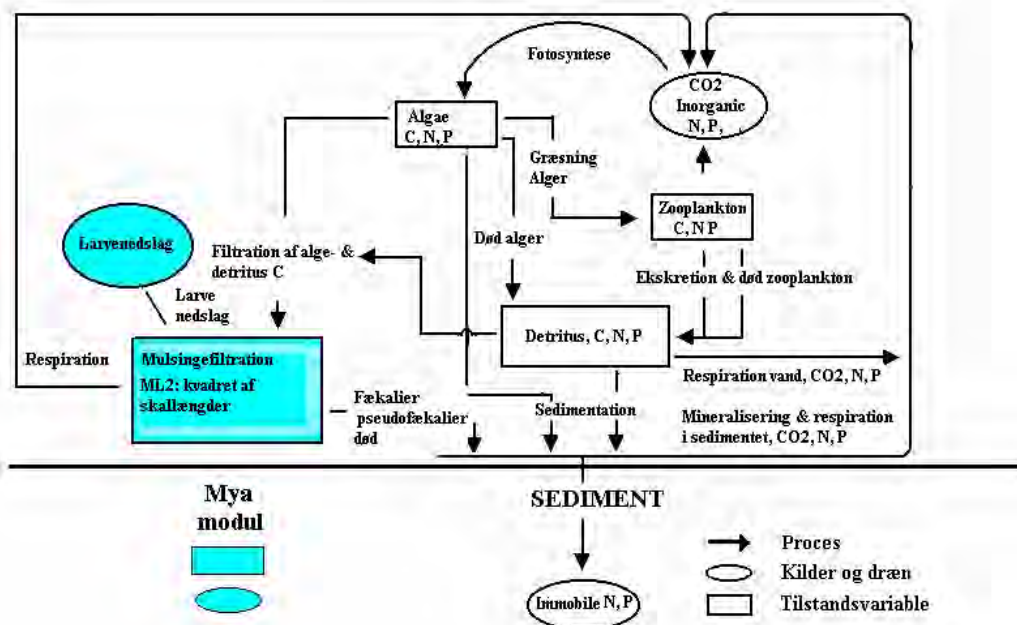
Pelagisk stofkredsløb

Stofkredsløbet for kulstof (C), kvælstof (N) og fosfor (P) i vandet er illustreret i figur D-1. Algerne vokser ved fotosyntese, der er bestemt af lys, temperatur samt adgang til næringssalte. Algerne kan blive græsset af hhv. zooplankton, muslinger (naturlige populationer på bunden eller opdrættede muslinger på tove) eller blot henfalde. Ved død og græsning af zooplankton indgår det tiloversblevne døde C, N og P i vandets pulje af dødt partikulært materiale også kaldet detritus. Dette kan nedbrydes i vandet eller sedimentere til bunden. Når havbrug inkluderes i modellen vil ikke-assimileret C, N og P fra føden blive tilført som detritus til bunden. En mere detaljeret beskrivelse af den del af modellen, som beskriver omsætningen i vandfasen og sedimentet, findes i ref. /1/.

Muslingemodellen er bygget op på den måde, at filtrationen er proportional med skalarealet pr. m². Skal-arealet er beskrevet som en arealspecifik parameter i modellen, dvs. at brugeren laver et kort over skalarealet ud fra foreliggende målinger.

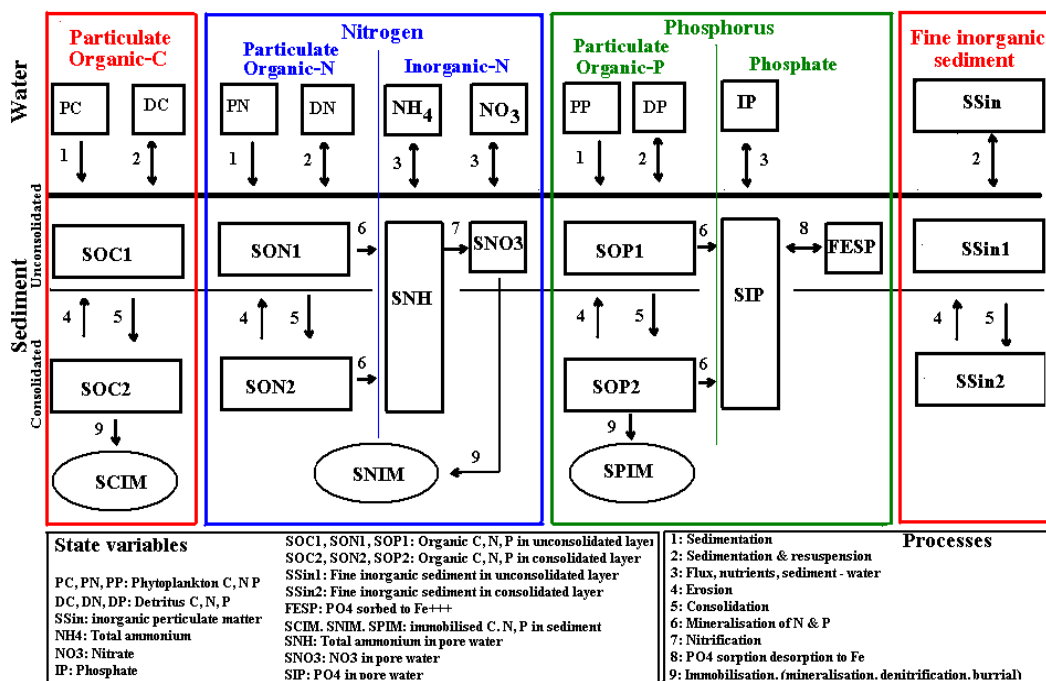
Muslingerne filtrerer vandet og sorterer den lødige del af det organiske materiale fra og spiser dette. Den lødige del består for 80-90% vedkommende af alger; den resterende del af det filtrerede organiske og uorganiske materiale afleverer muslingerne som fækalier til sedimentet, se figur 3.2. Muslingerne respirerer omkring 30% af det organiske materiale (C, N og P), som de assimilerer.

Modellen opererer ikke med biomassen af muslinger som tilstandsvariabel; hvorfor det antages, at biomassen af muslingerne er konstant. Det betyder, at nettoproduktionen af muslingekød sættes lig med døden.



Figur D-1. C, N og P cyklus i vandfasen af det økologiske modul inklusiv filtration fra bundlevende muslinger.

EU-MT modulet indeholder en beskrivelse af sediment i to lag, et øvre ukonsolideret lag og et nedre konsolideret lag. I hver af disse lag indgår fint uorganisk sediment (SSin), organisk kulstof (SOC1 & 2), organisk kvælstof (SON1 & 2) og organisk fosfor (SOP1 & 2), se figur D-2.



Organisk stof i form af algekulstof (PC) og detritus kulstof (DC) kan sedimentere til sedimentoverfladen, hvor det indgår i den ukonsoliderede organiske kulstof pulje (SOC1). Der sker til stadighed en konsolidering af sedimentet, hvilket i modellen er beskrevet som en konstant proces, hvor SOC1 flyttes til puljen af det konsoliderede organiske materiale (SOC2).

Det organiske materiale i begge lag kan blive resuspenderet ved påvirkning af bølger og strøm. De kræfter, som påvirker sedimentoverfladen, beregnes ud fra strømhastigheden samt ud fra bølgenes påvirkning. En bølge kan betragtes som en cirkulær vandbevægelse, der bevæger sig fremad i vandet med en given hastighed. EU-MT modulet indeholder en beskrivelse af vindgenererede bølgers cirkulære vandbevægelse (orbital hastighed) over sedimentet, som kan omsættes til en kraftpåvirkning på sedimentoverfladen, se ref. /2/. Bølgenes kraftpåvirkning beregnes ud fra kendt vindhastighed og retning samt ud fra områdets bathymetri. Ved en given vindretning vil der blive dannet små bølger på læsiden af kysterne, som efterhånden vil vokse sig større, når de kommer ud på dybt vand, og som vil blive brudt, når de kommer ind på lavt vand ved kysternes vindeksponerede side. Bølgenes kræfter på sedimentoverfladen beregnes for hvert beregningspunkt i modellen, hvilket betyder, at sedimentet udsættes for en større forskydningsspænding i den vindeksponerede side af fjorden end på læsiden. Overskrider forskydningsspændingen sedimentets kritiske forskydningsspænding, sker der en resuspension af organisk materiale, organisk bundet N og P samt fint uorganisk sediment og (SOC, SON, SOP & SSin). Det betyder, at modellen kan beskrive en lokal resuspension af sediment i den vindeksponerede del af modelområdet. Sediment transporteres rundt i fjorden med strømmen, inden det enten sedimenterer ud på læsiden, på dybt vand eller

transporteres ud af fjorden. Hvis det ukonsoliderede lag er eroderet bort, sker resuspensionen fra det konsoliderede lag.

Den kritiske forskydningsspænding for det konsoliderede lag er imidlertid højere end for det ukonsoliderede lag.

Sedimentets kritiske forskydningsspænding er en variabel størrelse, som i de fleste modeller er beskrevet ud fra rent fysisk-kemiske forhold. Det kan måske gå i højenergisystemer, dvs. havområder påvirket af store bølger og tidevand. Danske fjorde og mange østvendte kystvande er imidlertid kendetegnede ved at være lavenergisystemer, idet tidevandspåvirkningen er begrænset, og bølgerne ikke kan nå at blive store, inden de kommer ind på lavt vand igen.

I de danske fjorde og kystvande påvirker biologien i form af bunddyr og planter sedimentets kritiske forskydningsspænding. Det har man vidst i mange år, men at sætte tal på har været vanskeligt. Nogle bunddyr, f.eks. dyndsnegle, reducerer den kritiske forskydningsspænding, hvorimod mikrobenthiske 'algemåtter' forøger forskydningsspændingen ved at udskille polysakkarider, der kitter sedimentkornene sammen, ref. /3/, /4/ & /5/. Hertil kommer den rodfæstede vegetation, som dæmper strøm og bølgers påvirkning af sedimentet. EU-MT modulet indeholder en beskrivelse af de mikrobenthiske alger samt af den rodfæstede vegetation, hvorfor deres påvirkning af den kritiske forskydningsspænding ligeledes er inkluderet i modulet.

Sedimentets N-kredsløb

EU-MT modellen indeholder en beskrivelse af omsætningen af organisk N og P. Organisk bundet N tilføres sediment ved sedimentation af alger, detritus samt via muslingernes produktion af fækalier, pseudofækalier samt muslingernes død, se figur D-3.

En del af dette N mineraliseres på sedimentoverfladen, resten tilføres en pulje af organisk bundet N, som kan mineraliseres (SON1 & 2) i sedimentet.

Sedimentets C:N forhold er styrende for mineraliseringshastigheden af det organiske stof i sedimentet. Kommer C:N forholdet over en tærskel (12-14), stopper nedbrydningen, og det resterende organiske bundne C, N og P vil herefter blive begravet (immobiliseret) i sedimentet.

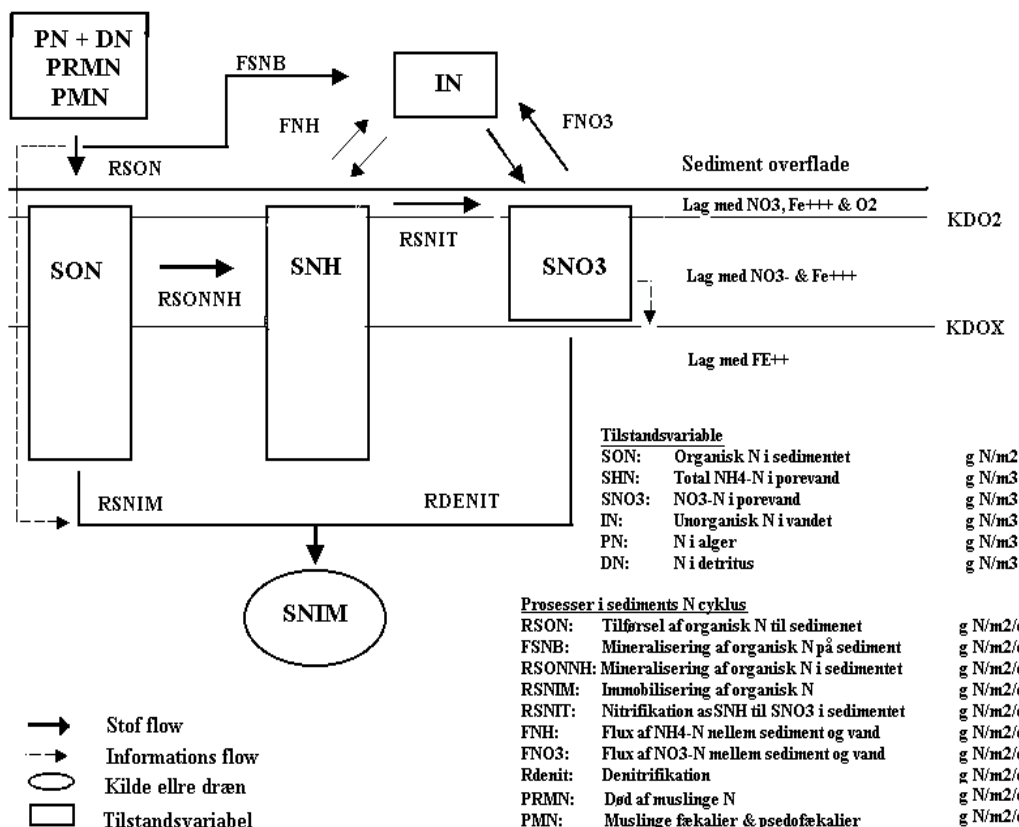
Total ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$) frigives fra den organiske N pulje ved ammonifikation til porevandet (SNH). Hvis der er ilt i vandet over sedimentet, kan ammonium nitrificeres til nitrat (SNO_3) i sedimentets øverste lag (KDO_2), der typisk er mellem 0-5mm tykt. Nitraten kan enten transporteres ned i den iltfrie del af sedimentet, hvor det kan denitrificeres til N_2 , eller transporteres op i vandet. Transporten af næringssalte mellem vand og sediment er dog afhængig af koncentrationsforskellen mellem porevandet og vandet over sedimentet.

I den iltfrie del af sedimentet bruges nitraten af mikroorganismer til omsætning af organisk materiale ved denitrifikation eller nitratespiration. Under den dybde, hvor nitratkonzentrationen er 0 (KDOX), antages sedimentets omsætning i højere grad at være domineret af sulfatreduktion med produktion af sulfid til følge.

Oxidation og reduktion af jern og mangan er ikke direkte beskrevet i modellen. Det antages, at grænselaget mellem oxideret (Fe^{3+}) og reduceret jern (Fe^{2+}) er sammenfaldende med dybdenedtrængning af nitrat (KDOX), samt at dette grænselag følger KDOX s bevægelser op eller ned i sedimentet. Såvel ilt nedtrængningen (KDO_2) som nedtrængningen af nitrat (KDOX) er variable, som er uafhængige af sedimentets konsoliderings lag beskrevet i Figur D-2.

Mængden af oxideret jern har betydning for beregning af puljen af PO_4 bundet til oxideret jern (FESP). Målinger i forbindelse med HAV90 undersøgelserne i Århus Bugt har imidlertid

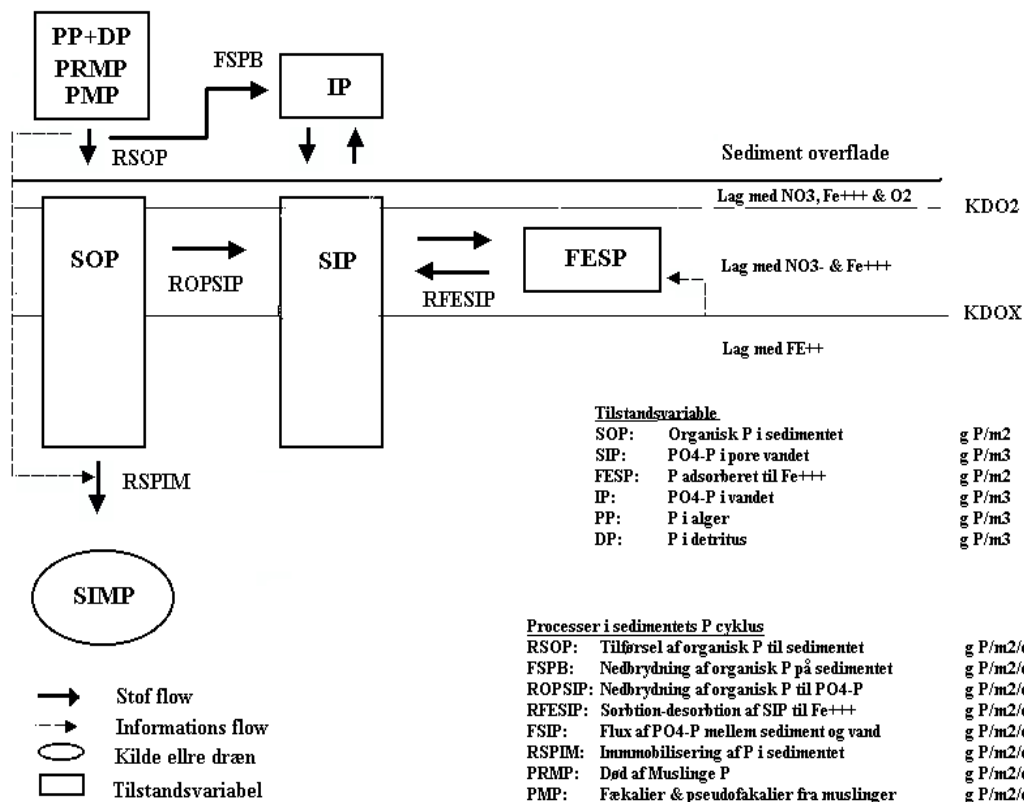
vist, at grænsefladen mellem oxideret og reduceret jern normalt ligger lidt under (0-1cm), den dybde man kan måle nitrat i sedimentet. Dette kompenseres der for ved at regulere det oxiderede jerns P-bindingskapacitet, således at puljen af FESP pr m2 svarer til målte puljer.



Figur D-3 Modellens N-omsætning i sedimentet.

Sedimentets P-kredsløb

Sedimentets P-cyklus er præsenteret i Figur D-4. Sedimentet modtager organisk bundet P på overfladen ved sedimentation af plankton, detritus, samt ved at modtage fækalier og pseudofækalier fra muslinger. En mindre del omsættes på sedimentoverfladen, en anden del af det organiske P antages at blive immobiliseret ved binding til kalk eller ved at være svært nedbrydeligt organisk P. Resten indgår i sedimentets organisk bundne P-pulje (SOP). SOP kan nedbrydes af bakterier, hvorved der frigives fosfat til porevandet (SIP). Fosfatet kan enten blive transporteret op i vandet, eller det kan blive bundet til oxideret jern (FESP). Mængden af oxideret jern i sedimentet bestemmes i modellen af nitratnedtrængningen (KDOX). Hvis KDOX mindskes, frigives der fosfat fra puljen af FESP; øges KDOX, optages der fosfat fra porevandet til FESP puljen.



Figur D-4 Modellens P-omsætning i sedimentet.

Kobling mellem sediment og vand

Der sker en udveksling mellem vandets og sedimentets næringssalte gennem en transport over sedimentoverfladen. I modellen styres denne transport af en diffusionskonstant, koncentrationsforskellen mellem porevandet og vandet over sedimentet, samt af forskydningsspændingen fra strøm og bølger. En høj forskydningsspænding medfører således en forøget diffusion. "Diffusionen" dækker i denne sammenhæng over samtlige processer, som er med til at transportere opløst stof mellem porevand og vandet over sedimentet, inklusive molekylær diffusion samt bunddyrenes aktivitet i sedimentet.

Det er omtalt ovenfor, at PO₄ kan adsorberes og desorberes til partikulært oxideret jern, hvilket medfører, at resuspenderet partikulært jern kan virke som en buffer på PO₄ koncentrationen i vandet, ved at frigive PO₄ til vandet ved lave PO₄ koncentrationer og optage PO₄ ved høje koncentrationer. Denne mekanisme er inkluderet i EU-MT modellen ved at antage, at der til det uorganiske fine sediment er knyttet jern i et fast forhold (Fe/SSin), som kan sorbere og desorbere PO₄. Det sorberede PO₄ (IPssin) kan sedimentere og indgå i puljen af jembundet PO₄ (FeSP) i sedimentet. Omvendt kan en del af FeSP puljen blive resuspenderet til vandet, se Figur D-4.

Planter på bunden

Modellen indeholder en beskrivelse af bentiske makroalger, f.eks. søsalat, samt rodfæstet vegetation som ålegræs. Makroalgernes vækst er afhængig af, hvor meget lys der kan trænge end på bunden samt af adgangen til næringssalte fra vandet.

Makroalgernes vækst er desuden afhængig af iltkoncentrationen i bundlaget, idet væksten reduceres ved koncentrationer lavere end 2 mg O₂/l. Der findes i modellen ingen beskrivelse af transport og drift af disse alger, hvorfor modellen viser, hvor algerne gror, men ikke hvor de evt. flytter sig hen som funktion af strøm og vind.

De rodfæstede planter (ålegræs) er i modellen beskrevet som værende afhængige af lysnedtrængningen til bunden samt ved at kunne optage næringsstoffer fra vandet eller fra porevandet i sedimentet. Planternes rizomer og rødder trænger adskillige cm ned i sedimentet, hvorfra de kan hente næringsstoffer i porevandet. Det betyder, at de rodfæstede planter i modsætning til makroalgerne vil kunne vokse, selv om der er lave næringsstofkoncentrationer i vandet, ved at optage næringsstofferne fra sedimentet. De rodfæstede planters vækst er ligesom makroalgernes vækst gjort afhængig af iltkoncentrationen i bundvandet. Væksten reduceres desuden, hvis nedtrængningen af NO₃ i sedimentet er mindre end 1 cm. Døden af rodfæstede planter er beskrevet som en funktion af dybden, bundvandets iltmætning samt hvor tæt sulfidfronten i sedimentet er på sedimentoverfladen udtrykt ved nedtrængningen af NO₃ i sedimentet.

Dybden er brugt som parameter, der beskriver bølgenes afrivning af planter fra bunden. Den resulterende nettovækst betegner i det følgende den potentielle vækst, idet andre forhold, som f.eks. de enkelte arters tolerancer for salinitet samt svingninger i saliniteten, ikke er inkluderet i modellen.

Bentiske mikroalger kan være vigtige primærproducenter i lavvandede systemer. De ligger som et tæppe på sedimentet eller i de øverste mm og kan dels få næringsstoffer fra vandet over sedimentet og dels næringsstoffer, som siver op fra det underliggende sediment. EU-MT modellen beskriver puljerne af PO₄, NH₄ og NO₃ i porevandet (g/m²), ud fra hvilke en gennemsnitlig koncentration (g/m³) kan beregnes. I EU-MT modellen får de mikrobenthiske alger 'tilbudt' næringsstoffer (PO₄, NO₃ & NH₄) fra vandet over sedimentet samt fluksen (g/m²/d) af NH₄ og PO₄ fra det underliggende sediment. Væksten af de mikrobenthiske alger er gjort afhængig af iltkoncentrationen og nedtrængningen af NO₃ i sedimentet på samme måde som for de rodfæstede planter. De mikrobenthiske alger betragtes i modellen som stationære, dvs. de transporteres ikke rundt i fjorden som følge af resuspension.

Datagrundlag for modellen

Modellen behøver en række drivdata samt data til kalibrering og verifikation. Den hydrauliske model behøver et kort over bathymetrien samt informationer om ferskvandstilstrømningen fra åer og kanaler, til- og fraførsel af saltvand, meteorologiske data i form af vindhastighed og retning, nedbør, lufttemperatur samt solindstråling. Hertil skal lægges målinger af vandstande, temperatur og salinitet i modelområdet, som bruges til kalibrering af den hydrauliske model.

Den økologiske model behøver informationer om belastning af næringsstoffer fra alle åer, der udleder vand til modelområdet, tilførslen over modelrandene (Lillebælt, Storebælt, Øresund, randen i det nordlige Kattegat) samt informationer om det atmosfæriske nedfald af næringsstoffer.

Da modellen inkluderer en beskrivelse af sedimentets N og P omsætning, samt resuspension af fint sediment, organisk stof (C, N & P), behøves initialkort over overfladesedimentets indhold af fint sediment, organisk C, N & P, jernbundet P, samt sedimentets indhold af oxiderbart jern.

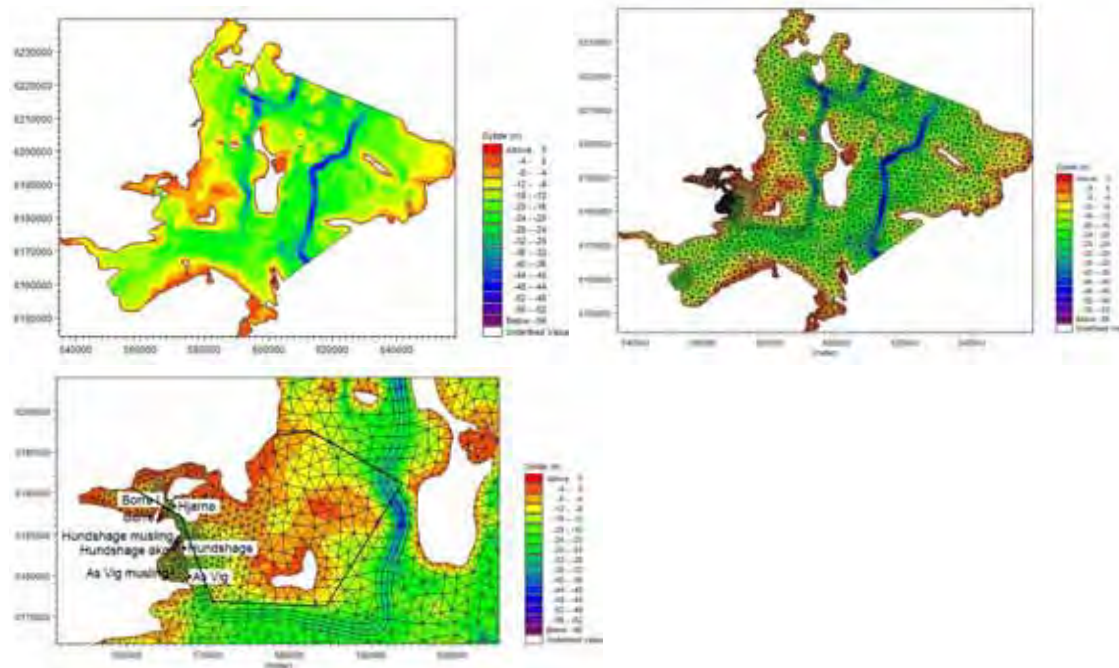
Med undtagelse af Horsens Fjord er bestanden af bundlevende muslinger i modelområdet kun dårlig kendt, men der forventes at være den samme dybdeafhængighed som i Horsens Fjord men med en maksimale biomasse på 25% af i Horsens Fjord. I det følgende præsenteres de væsentligste drivdata.

Hydraulisk grundlag

Formålet med den hydrodynamiske model er at danne basis for en økologisk model af det nordlige Lillebælt og området mellem Jyllands østkyst og Samsø. Modellen skal være i stand til at beskrive overordnede vand- og stoftransporter i modelområdet i det valgte modelår 2005.

Modelbathymetri og rumlig modelopløsning

Modelbathymetrien er baseret på dybedata som oprindeligt er leveret fra Farvandsvæsenet og som også anvendes i den operationelle model Vandudsigten. Den horisontale netvidde varierer mellem 80 m (omkring havbrugene) og til en netvidde på 1 sømil ved modelrandene (Storebælt og nordlige Kattegat). Den vertikale opløsning er fleksibel i overfladen (såkaldte sigmakordinater) med et konstant antal lag i de øverste 8 m, mens lagtykkelsen under 8 m er konstant på 1m. Bathymetrien og det horisontale modelnet for modelområdet samt for nærområdet omkring Horsens Fjord er vist i Figur D-5.



Figur D-5. Dybdeforhold (bathymetri), og horisontalt modelnet i centrale Kattegat og i nærområdet udfør Horsens Fjord

Ferskvandstilførsel

Modelområdet tilføres ferskvand fra afstrømningsområde 43 (især via Horsens Fjord) og franedbør direkte på overfladen indenfor modelområdet. Modsat fjernes der ferskvand fra modelområdet (incl. Horsens Fjord) ved fordampning. I modellen anvendes afstrømningen for de opmålte oplande direkte, mens de ikke-opmålte oplande er bestemt forholdsmæssigt, således at den totale afstrømning er i overensstemmelse med totalværdierne for afstrømningsområde 43. Data er leveret af DMU.

Vind

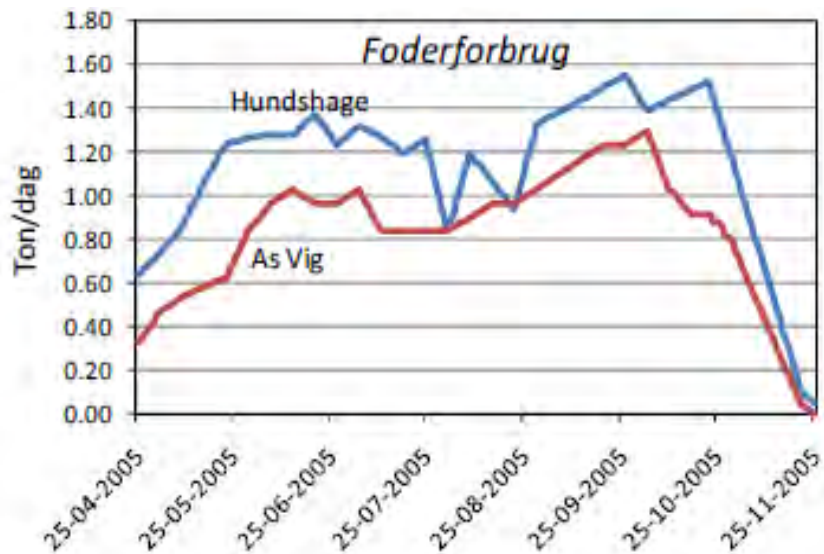
Modelleret vind i 20 x 20 km net er oprindelig leveret af Vejr-2, som også leverer drivdata til den operationelle model Vandudsigten.

Datagrundlag økologisk model

Drivdata til EU-MT modellen består af et hydraulisk grundlag, belastninger af næringsstoffer fra land, lysindstråling af fotosyntese, aktivt lys samt kort over sedimentet puljer af fint sediment, organisk materiale samt næringsstoffer.

Tilførsel af næringsstoffer

Tilførsel af næringsstoffer fra åer og umålt opland til modelområdet er hentet fra farvandsmodellen (der igen er baseret på data fra det nationale overvågningsprogram). Ca. 90% af N-belastningen og 40-50% af P-belastningen er domineret af bidrag fra det åbne belastning med suspenderet stof og organisk stof. Tilførslen af næringsstoffer fra den nuværende havbrugsproduktion ved As Vig, Hundshage, Borre I & II samt Hjørne Havbrug i form af opløste N og P forbindelser samt sedimenterede fækalier indgår også. Figur D-6 viser det anvendte foderforbrug Ved As Vig og Hundshage i 2005.



Figur D-6. Registreret foderforbrug i 2005 ved Hundshage og As Vig Havbrug

Modellen beskriver omsætningen af dødt partikulært kulstof (detritus C) samt suspenderet uorganisk fint sediment. I den forbindelse skal belastningerne af hhv. detritus C (DC) og suspenderet uorganisk stof (SSin) defineres for den nuværende tilstand og tilstanden efter udvidelse af havbrugsproduktionen.

Detritus C beregnes ud fra total N ved at fratrække uorganisk N og antage et C:N forhold på 5:1 på vægtbasis.

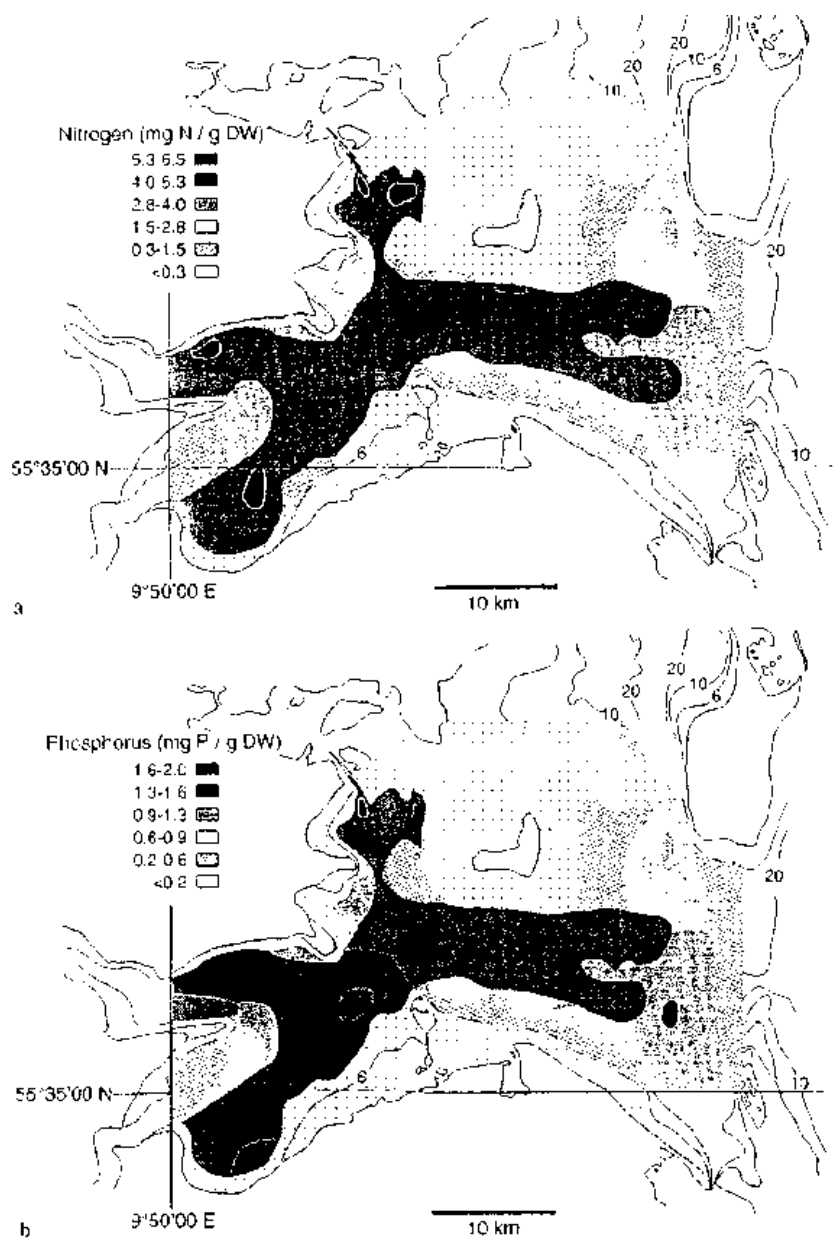
Fotosynteseaktivt lys (PAR)

Den økologiske model behøver en tidsserie af den fotosynteseaktive del af lysindstrålingen over den centrale del af Kattegat. Disse data er udtrukket af drivdata til Vandudsigten.

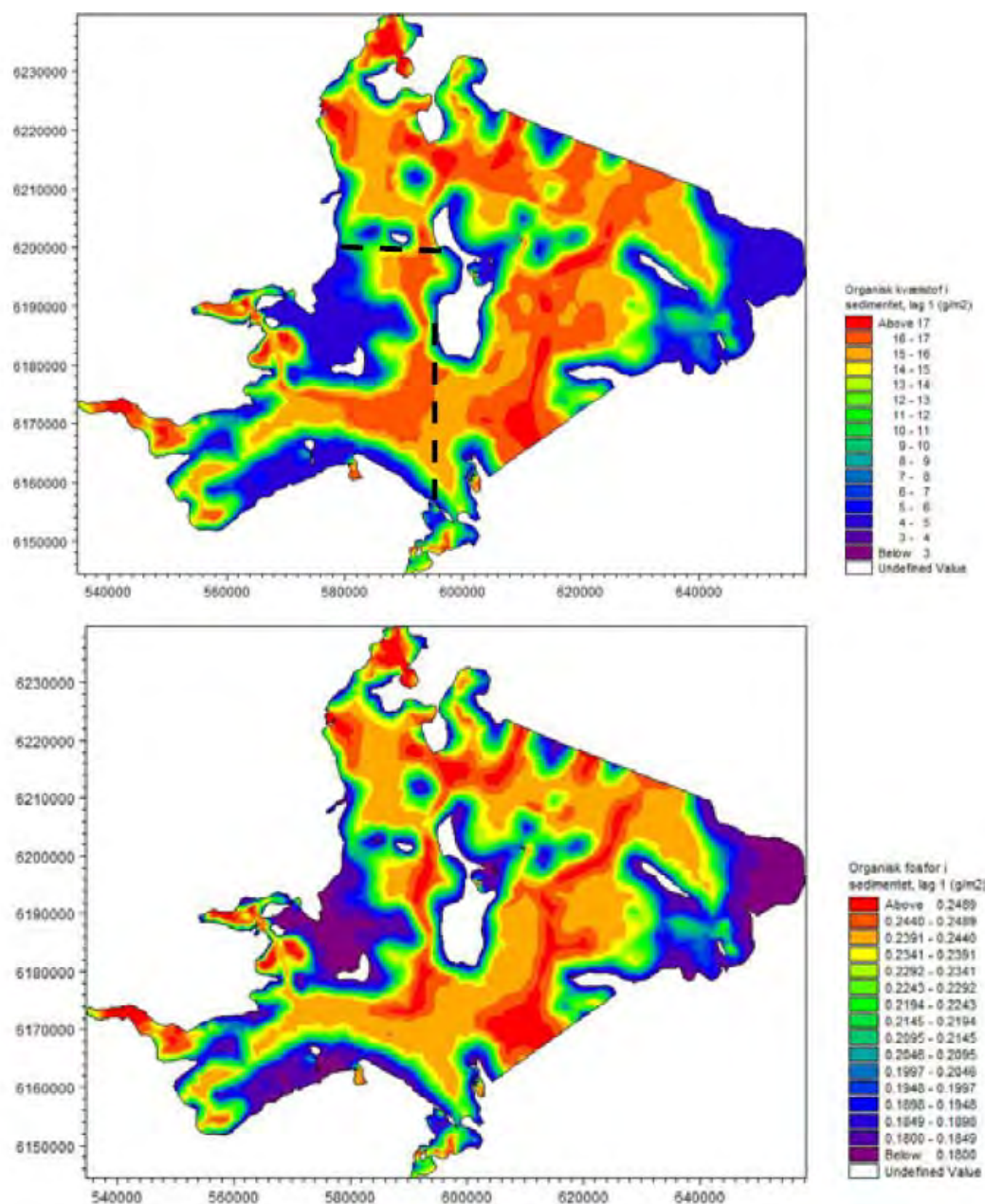
Sedimentpuljer af næringsstoffer

Modellen inkluderer en beskrivelse af resuspenderbare puljer af fint sediment, organisk C, N og P samt en pulje af PO₄-P adsorberet til oxideret jern. Det indebærer, at der skal tilvejebringes initialværdier for disse puljer i sedimentet. Dette er udført med baggrund i sedimentkort etableret for det nordlige Lillebælt ud fra målinger samt modellering af sedimentation og resuspension og publiceret af Christiansen et al. Ref. /6/, se Figur D-7.

Kort fortalt er sedimentpuljerne bestemt ved en kombination af statistik og dynamisk modellering, hvor vanddybde, vindretning, styrke og vindens frie stræk er korreleret med målte sedimentværdier på positioner og hvor interpolation mellem målestationer er sket på basis af modelleret forskydningsspænding på sedimentoverfladen.



Figur D-7. Fordeling af kvælstof og fosfor i overfladesediment i nordlige Lillebælt og sydvestlige Kattegat. Kort fra ref. /6/.

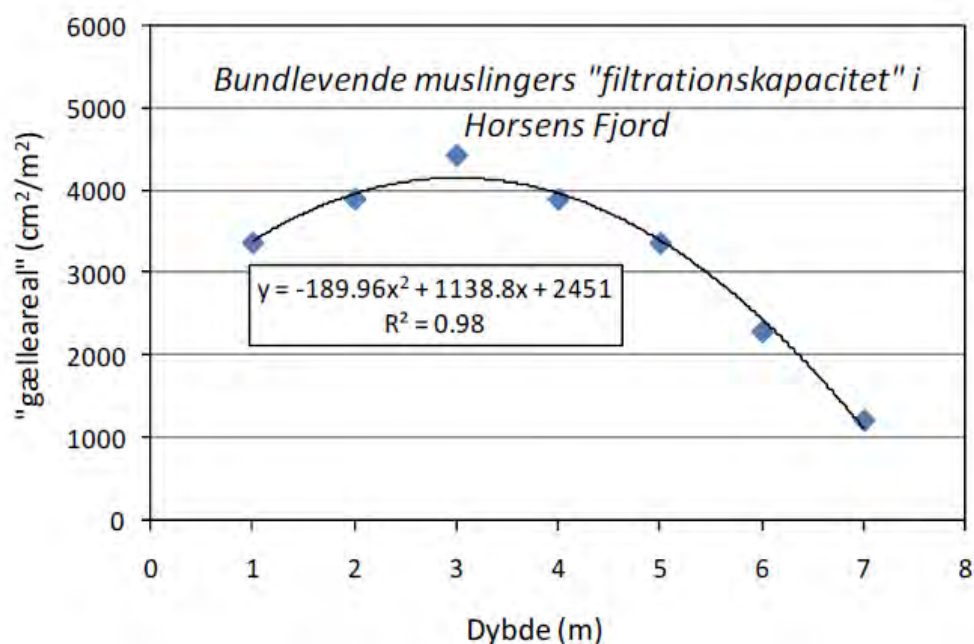


Figur D-8 Beregnet fordeling af kvælstof og fosfor i overfladesediment i nordlige Lillebælt og sydvestlige Kattegat.

Puljerne af organisk N, labilt (organisk + jernbundet-P), anvendt som initialbetingelser ved modelkørslerne er vist i Figur D-8.

Bundlevende filtratorer

Modellen indeholder en beskrivelse af muslingefiltrationen af planktonalger (og klorofyl), hvortil der bruges et 'kort' over summen af kvadratet på de enkelte muslingers skallængde som input til modellen. Et sådant kort er udarbejdet på grundlag af bestandsopgørelser af filtrerende muslingerne fra årene 1994-2004. Figur D-9 viser den relation som er anvendt til beregning af det samlede 'gælleareal' hos filtrerende muslinger i Horsens Fjord. I modelområdet udenfor fjorden er der antaget den samme relative dybdeafhængighed blot 60% lavere værdier. Reduktionen er baseret på bundfaunadata fra overvågningsområdet BVF 15 (se Figur 6-11 og Figur 6-12).



Figur D-9. Relation mellem muslingernes potentielle filtrationskapacitet (udtrykt ved skallængden i 2 potens) og dybden i Horsens Fjord.

Referencer til Appendiks

/1/ MIKE 21/3 EU, Eutrophication Module. A scientific description. DHI water and environment Release 2005.

/2/ MIKE 3 FLOW MODEL Mud Transport Module User Guide. DHI Water & Environment. Release 2005.

/3/ Andersen TJ & MPeirup (2000) Biological mediation of the settling velocity of bed material eroded from an intertidal mudflat, the Danish Wadden Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, vol 54 pp 737-745.

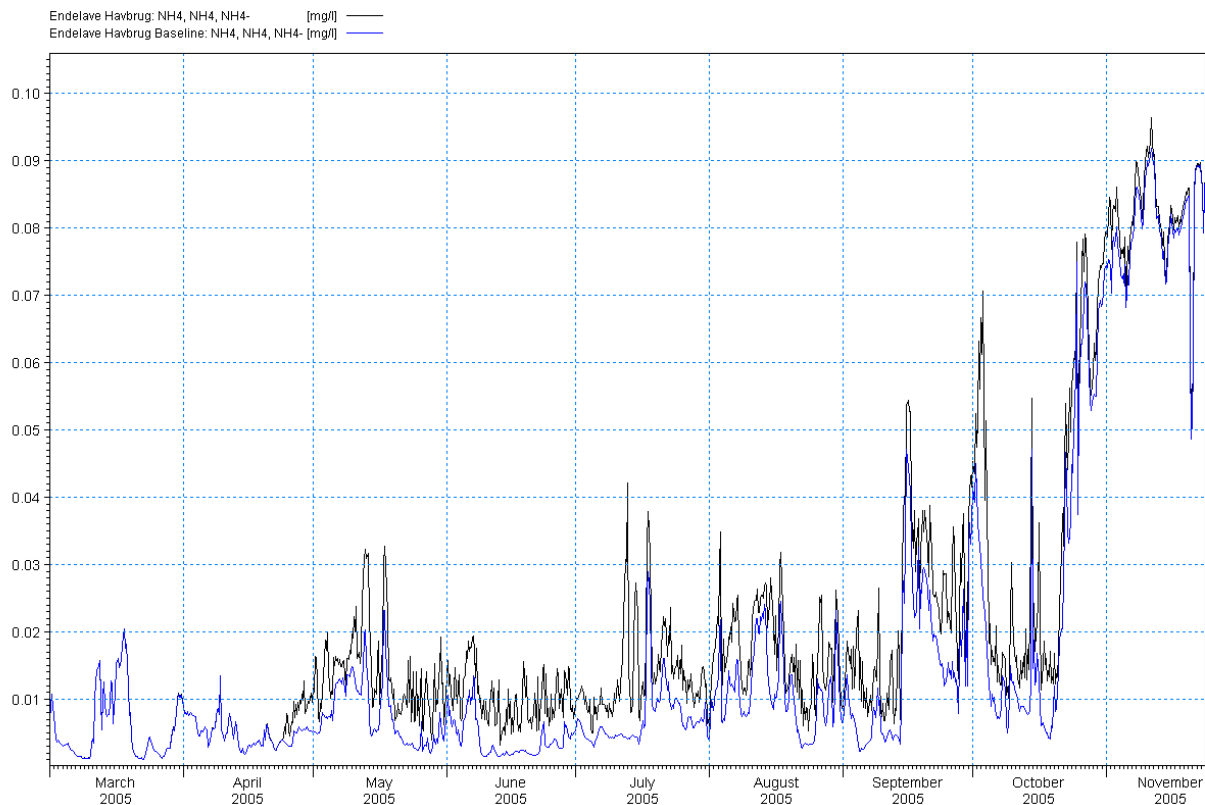
/4/ Austen I, Andersen TJ & K Edelvang (1999) The influence of benthic diatoms and invertebrates on the erodibility of intertidal mudflat, the Danish Wadden Sea, Estuarine, Coastal and Shelf Science Vol 49 pp 99-111.

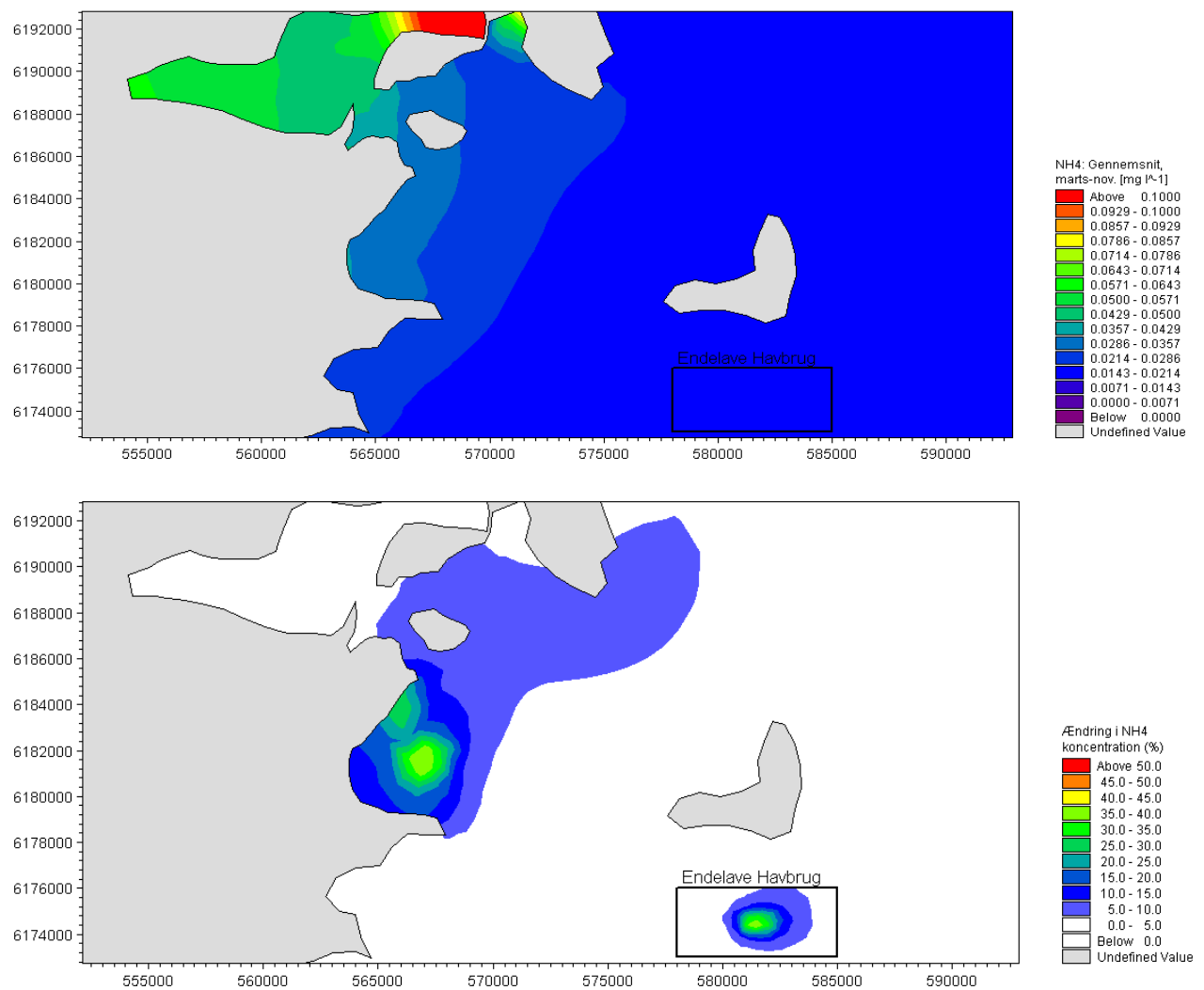
/5/ James WF, Barko JW & MG Butler (2004) Shear stress and sediment resuspension in relation to submersed macrophyte biomass. Hydrobiologia 515 pp 181-191.

/6/ Christiansen C, Gertz F, Laima MJC, Lund-Hansen LC, Vang T & C Jørgensen (1997) Nutrient (P, N) dynamics in the southwestern Kattegat, Scandinavia: sedimentation and resuspension effects. Environmental Geology 29: 66-7

Bilag 2.a. Resultater af modelkørslen i forbindelse med Endelave havbrug

Forløb af NH₄ koncentrationer (mg/l) uden (baseline) og med Endelave havbruget over en model år 2005.



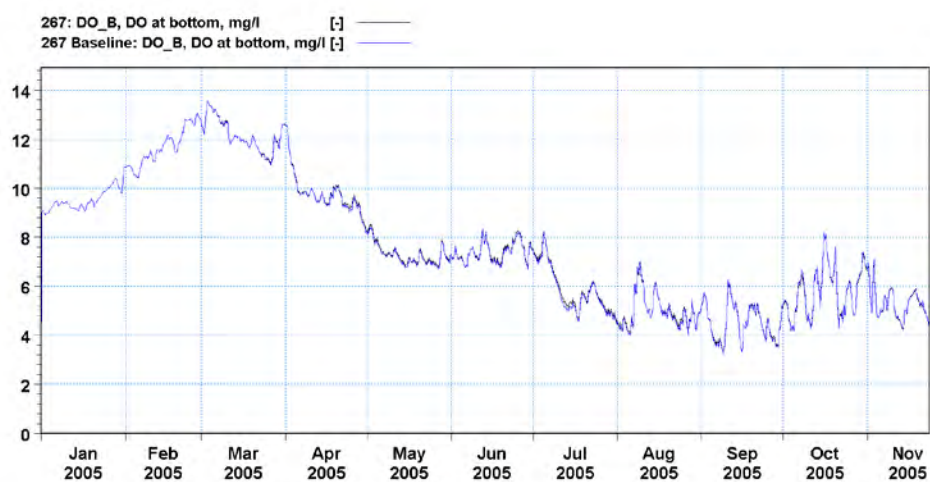
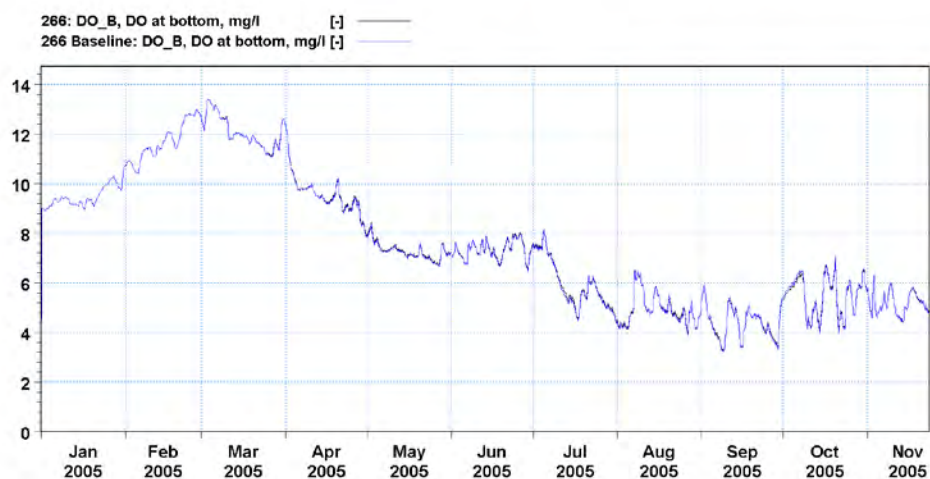
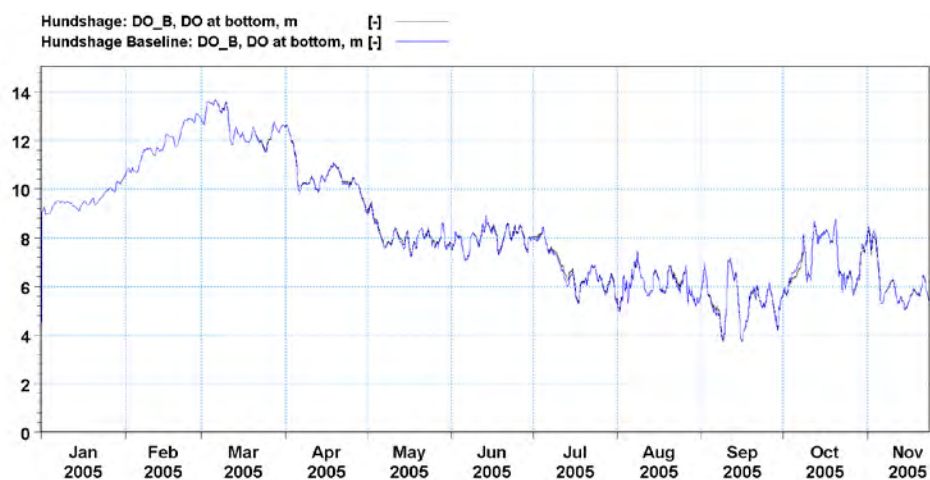


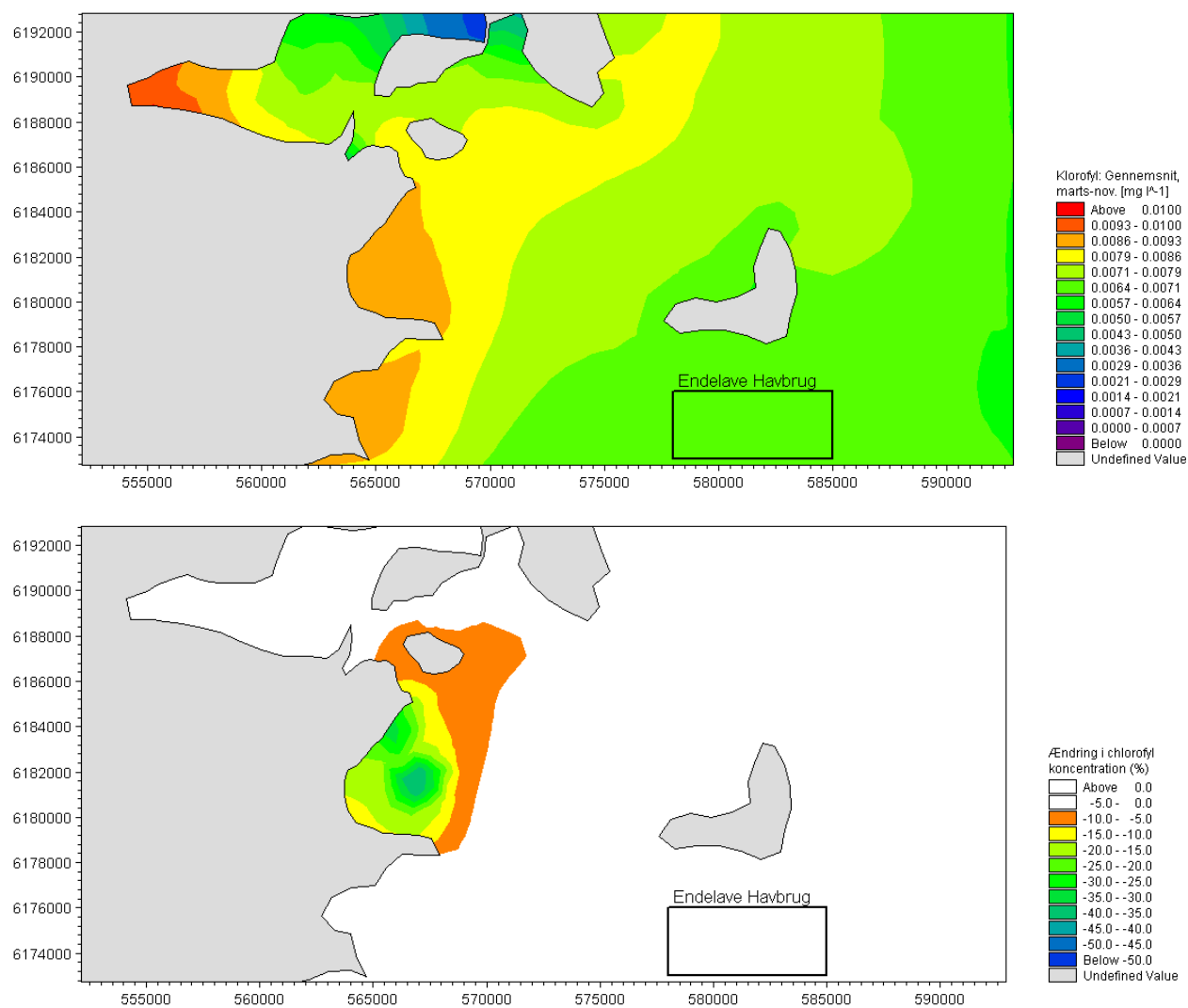
Ændringer i NH4 koncentrationer uden (baseline – øverste graf) og med Endelave havbruget og de 3 muslinge anlæg i As Vig (nederste graf) fra marts-november ved fuldproduktion af havbruget og muslinge anlæg.



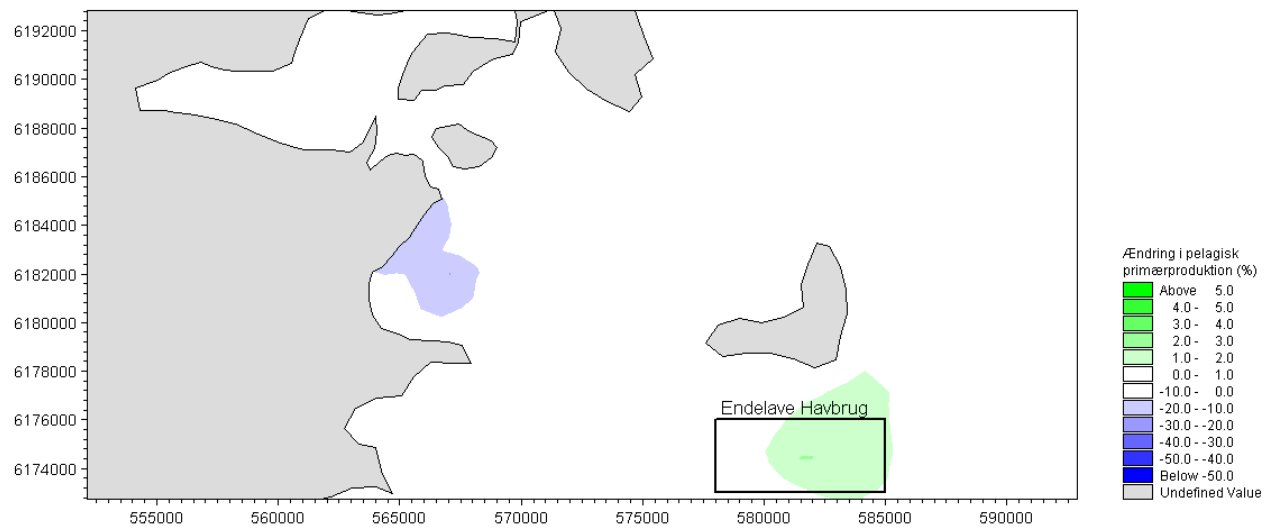
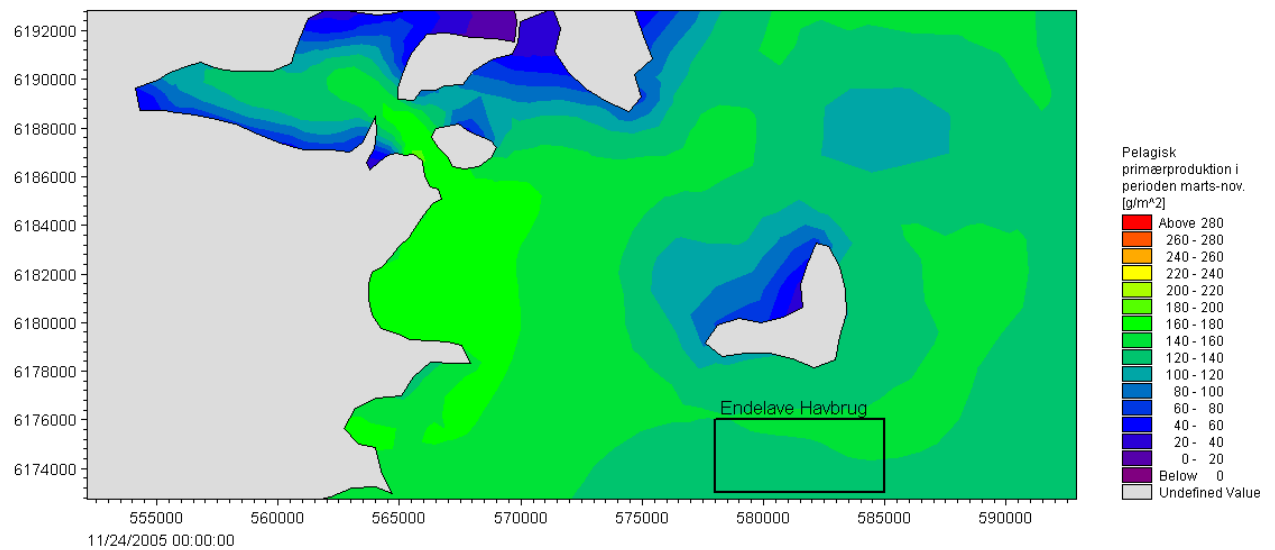
Forskel i klorofyl koncentrationer (mg/l) uden (baseline linie) og med Endelave havbruget (Endelave havbrug) ved fuldproduktion af havbruget og muslingeanlæg.

Ændringer i DO (opløst ilt) koncentrationer uden (baseline – øverste graf) og med de 3 muslinge anlæg i As Vig (nederste graf) over året. Året 2005 er brugt som model år.





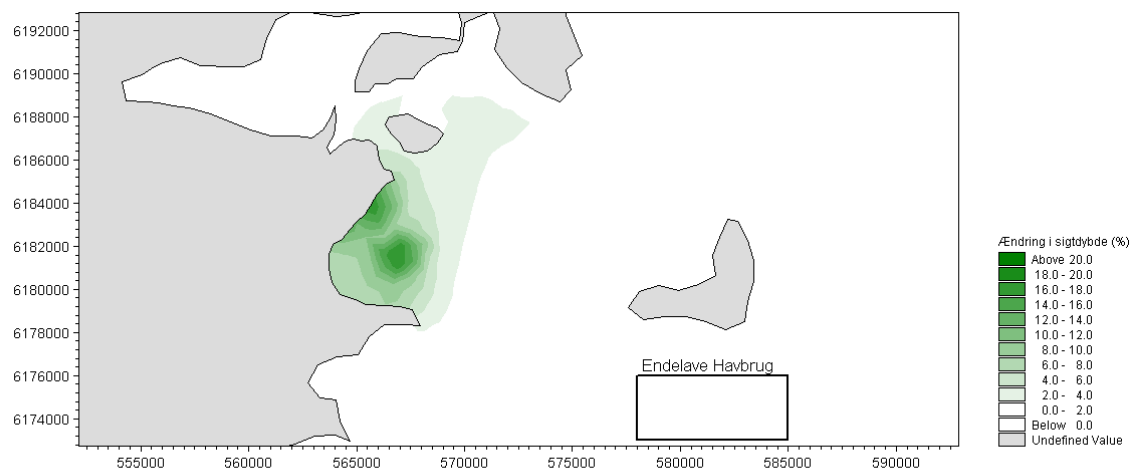
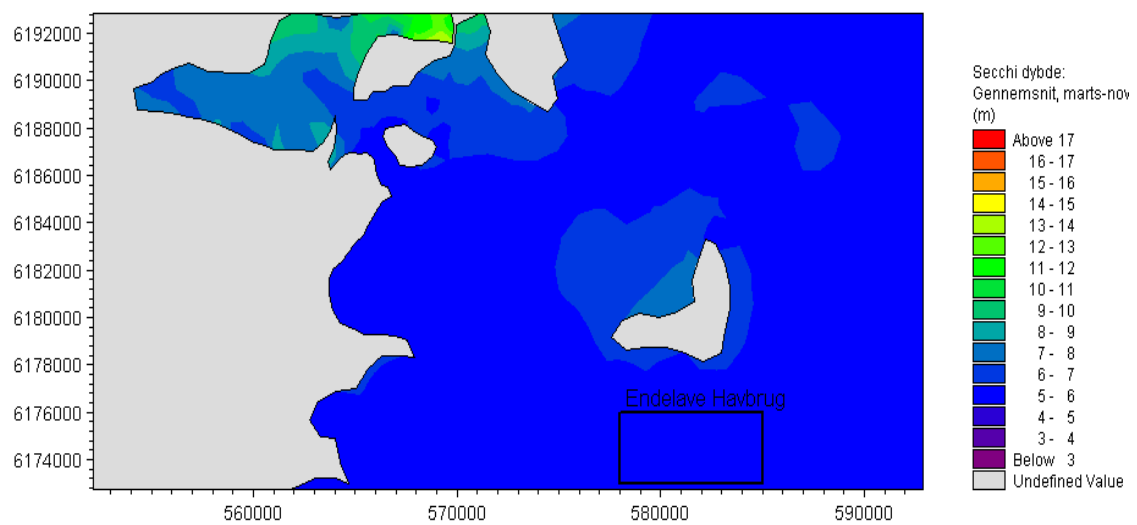
Ændringer i % af klorofyl koncentrationer i forhold til baseline (baggrund – øverste graf) ved fuld produktion af Endelave havbrug og de 3 muslingeanlæg i As Vig.



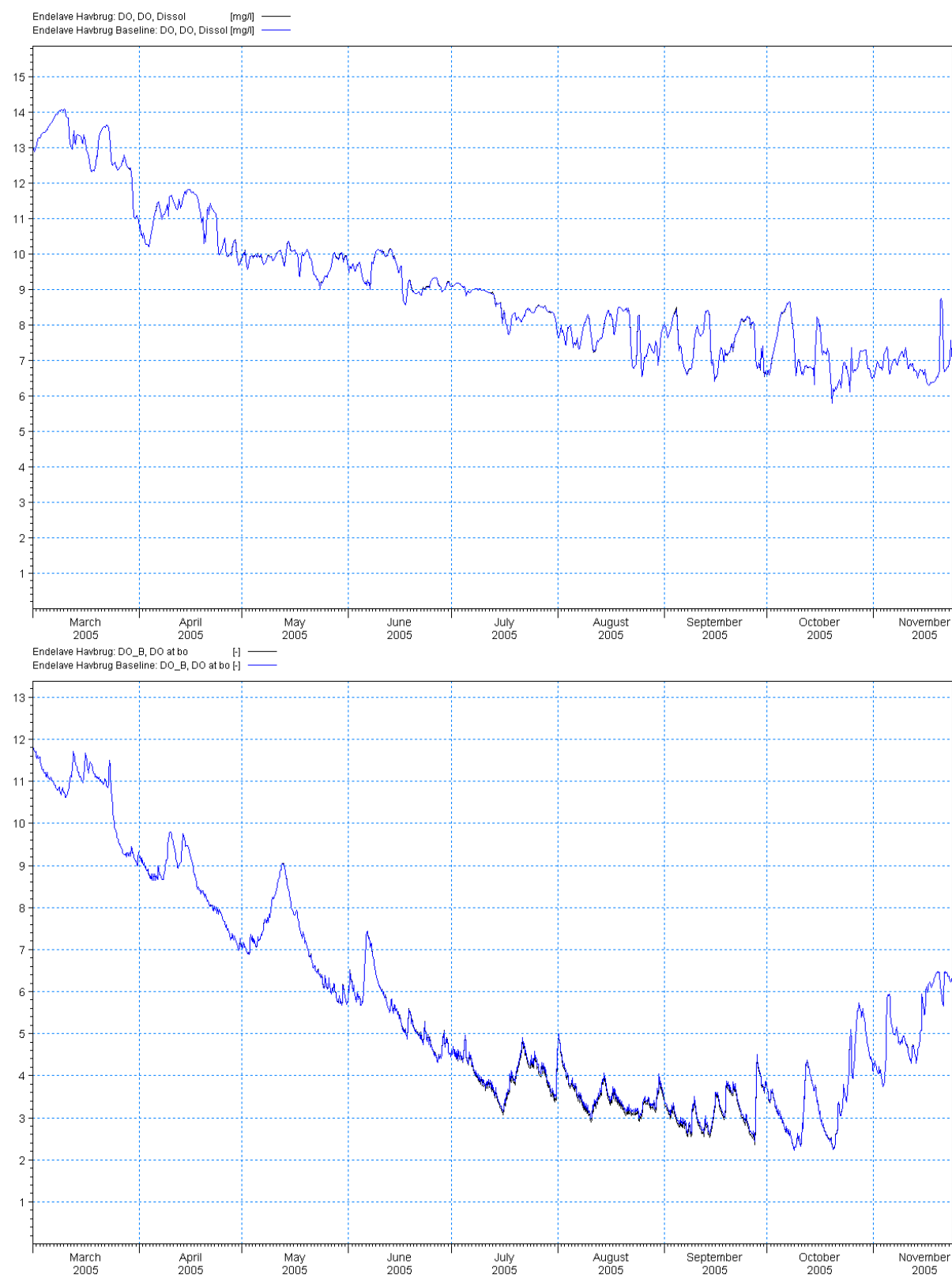
Ændringer i % af pelagisk primære produktion i forhold til baseline (baggrund – øverste graf) ved fuld produktion af Endelave havbrug og de 3 muslinge anlæg i As Vig.



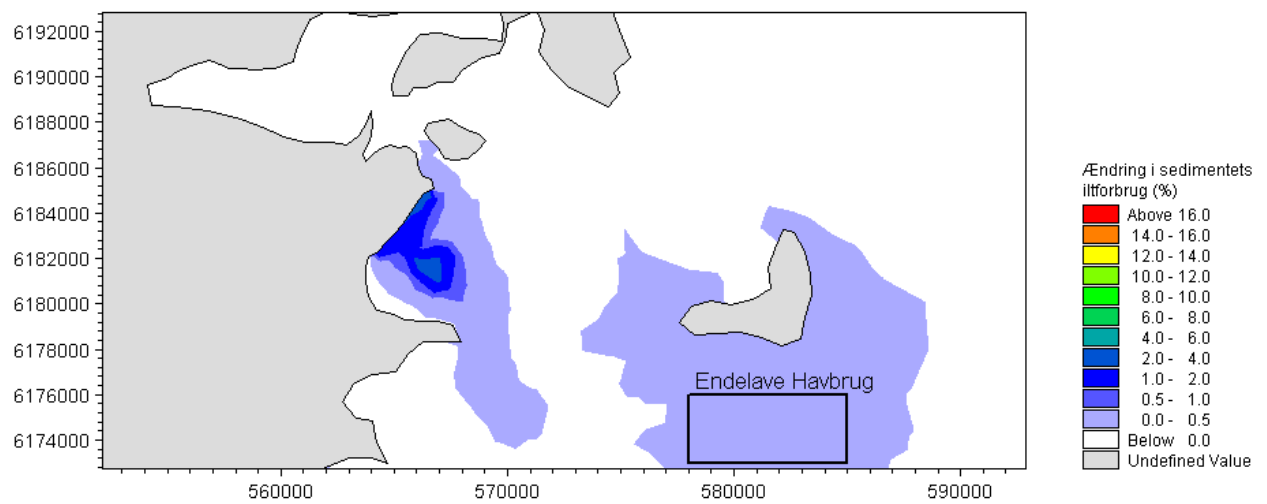
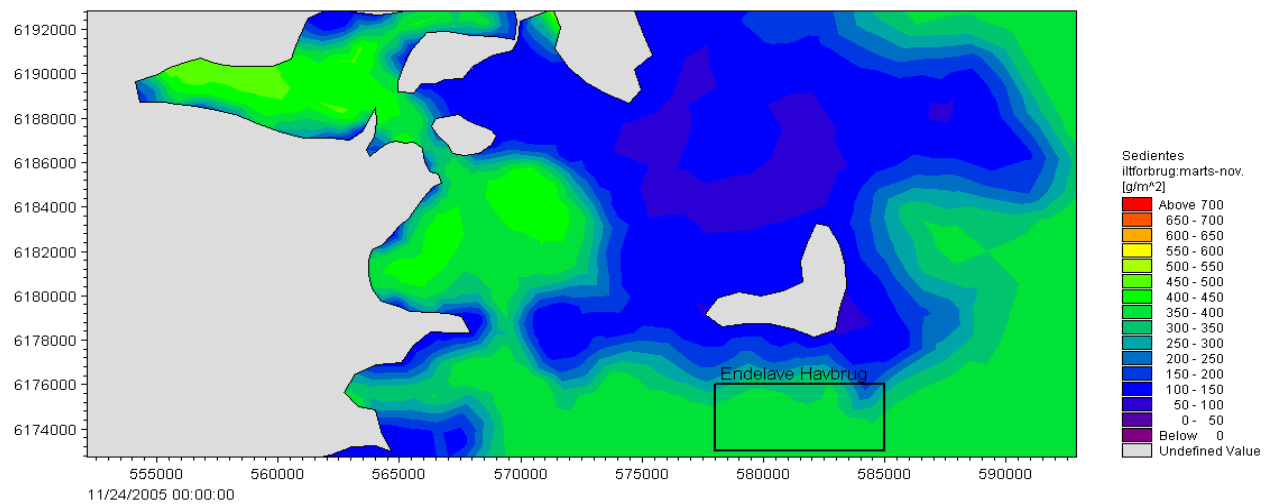
Ændringer i sigtedybde omkring Endelave havbrug i forhold til baseline ved fuld produktion af Endelave havbrug. Linjerne følge hinanden tæt når man kan ikke ser 2 linier.



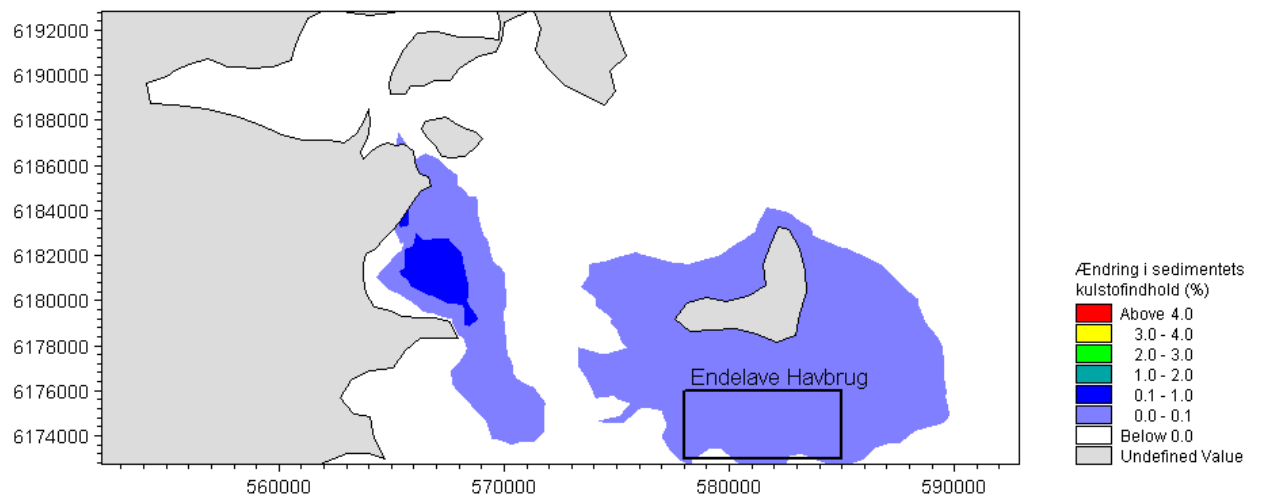
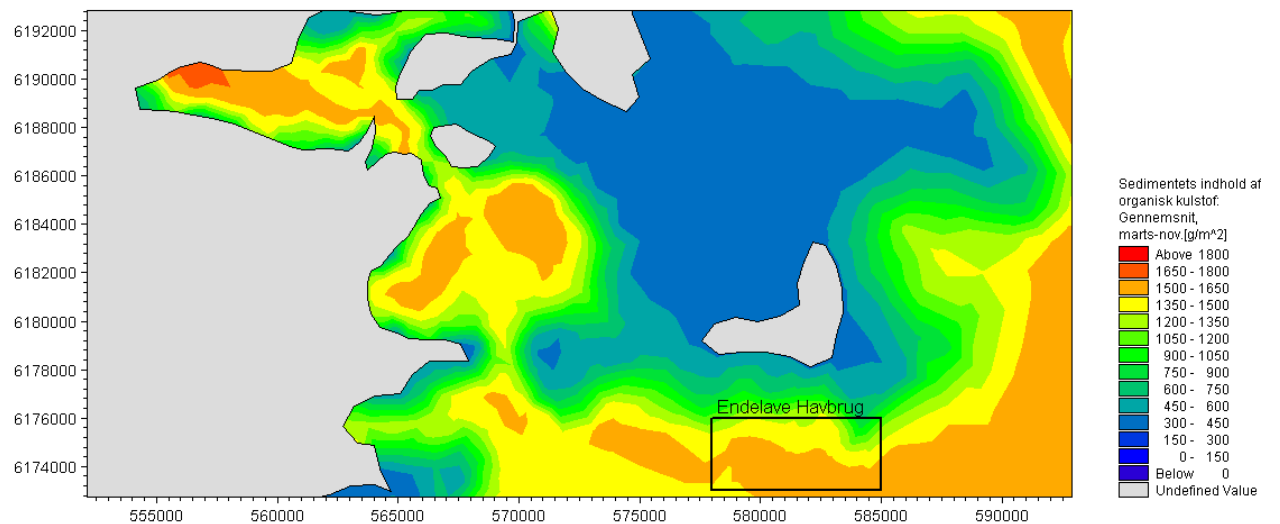
Ændringer i sigtedybde omkring Endelave havbrug ved fuld produktion og 3 muslingeanlæg i As Vig i forhold til baseline.



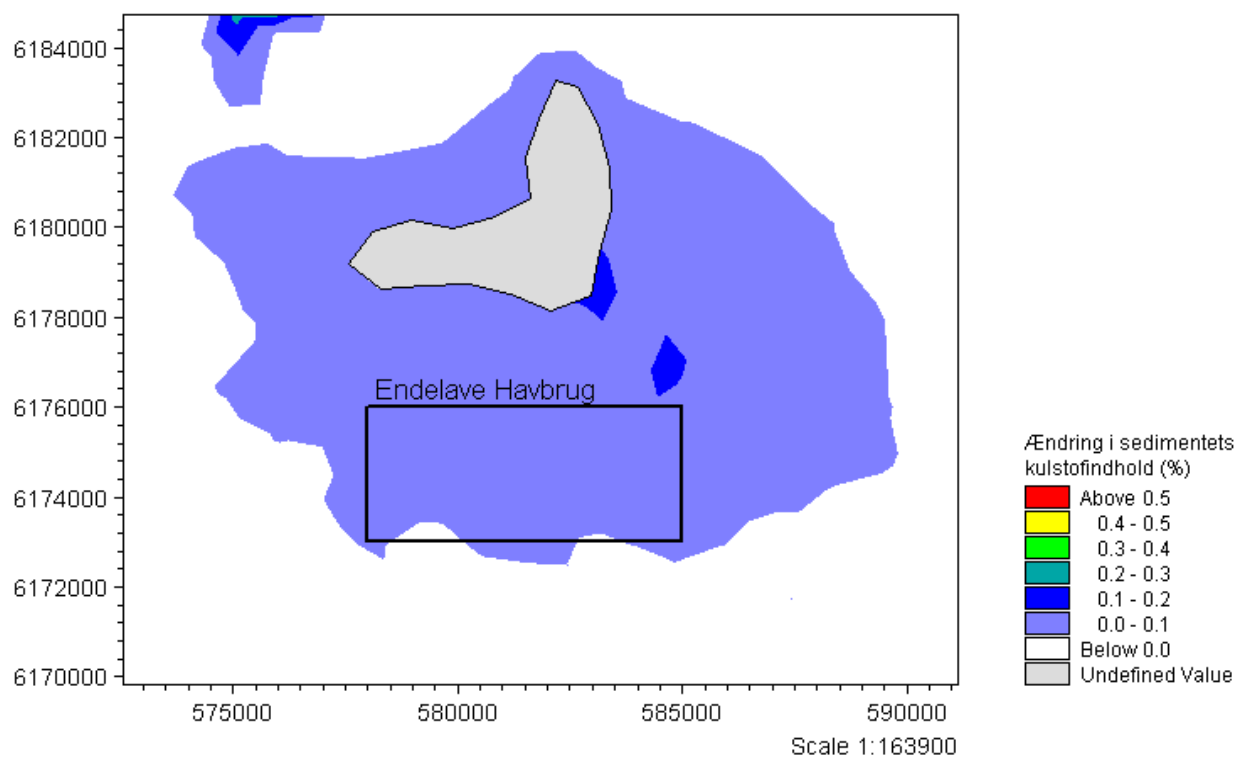
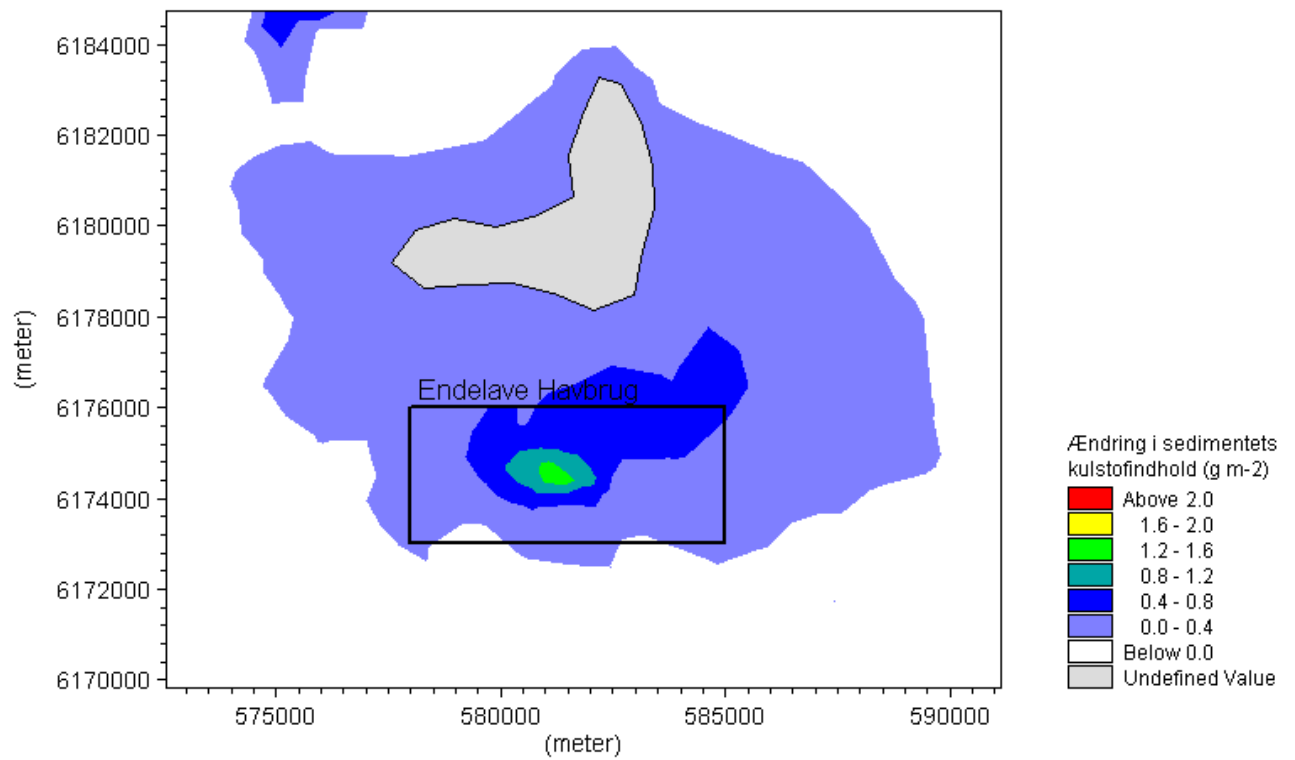
Forskel i DO (opløst iltindhold) omkring Endelave havbrug ved fuld produktion i forhold til baseline.



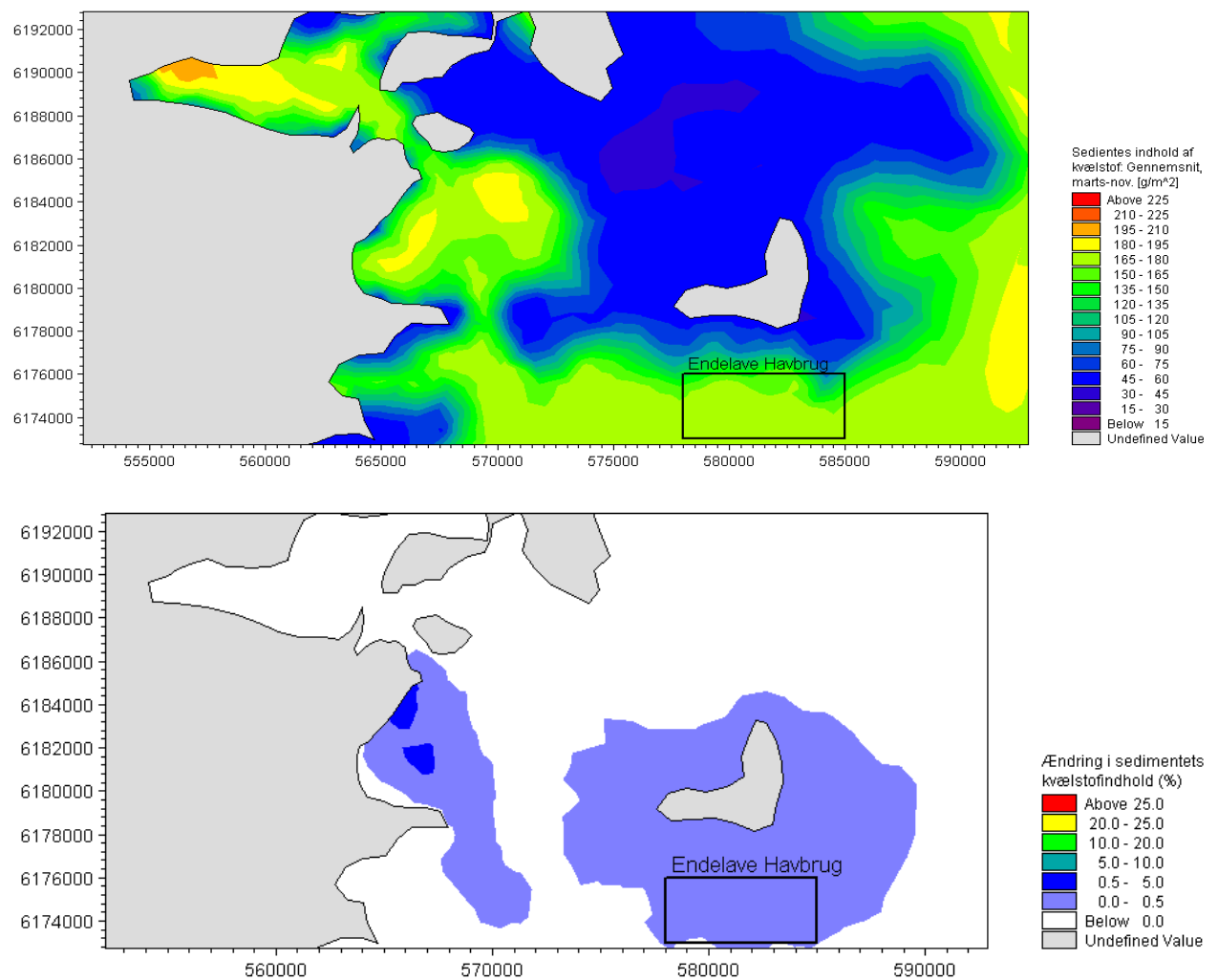
Ændringer i sedimentets iltforbrug omkring Endelave havbrug ved fuld produktion og de 3 muslingeanlæg i forhold til baseline.



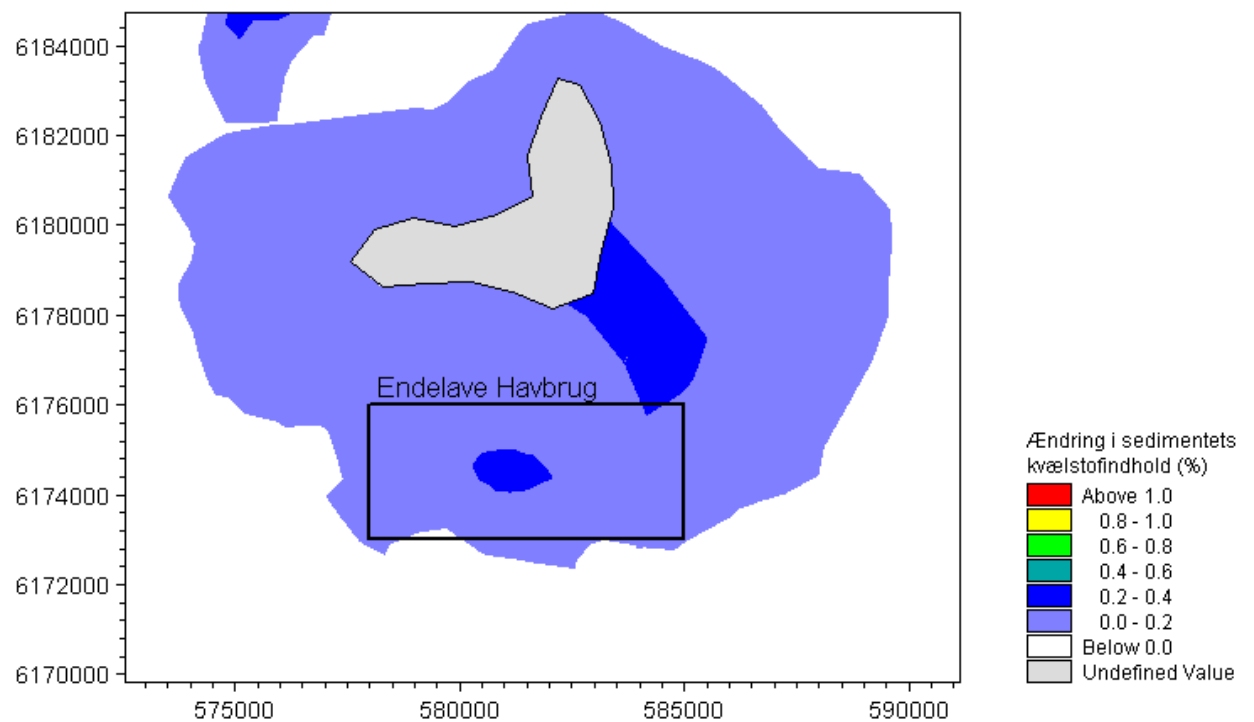
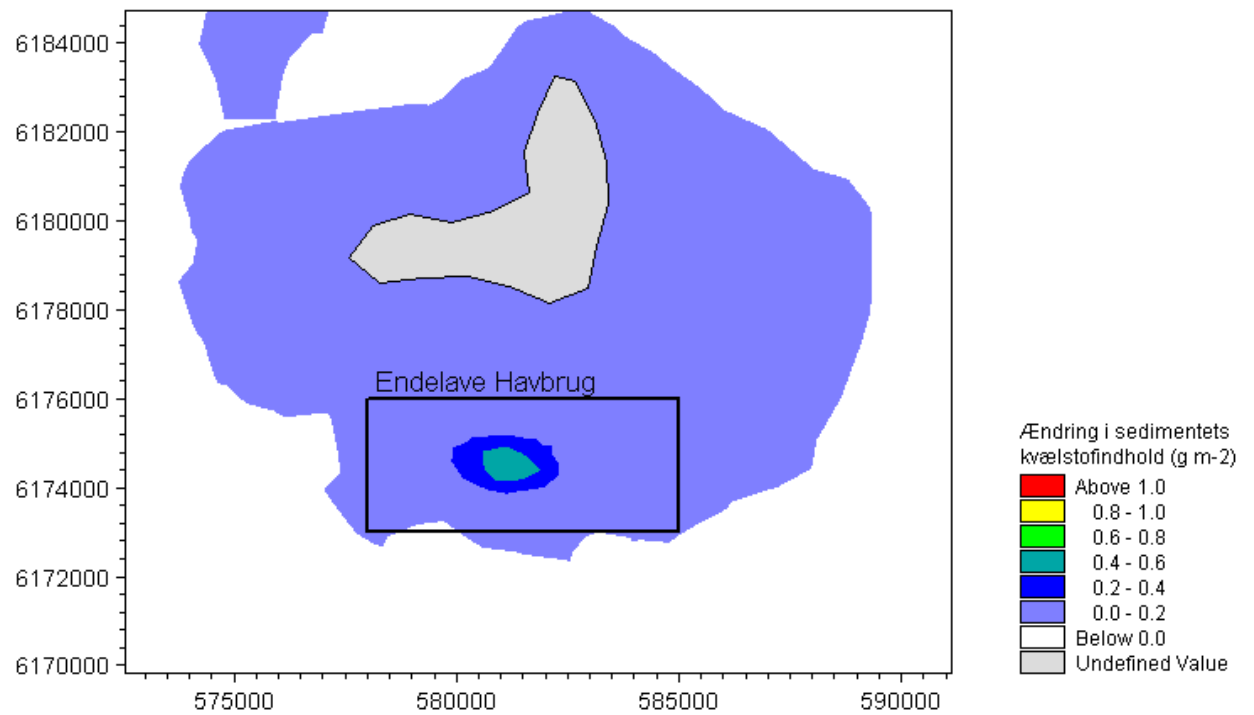
Ændringer i sedimentets iltforbrug omkring Endelave havbrug ved fuld produktion og de 3 muslingeanlæg i forhold til baseline.

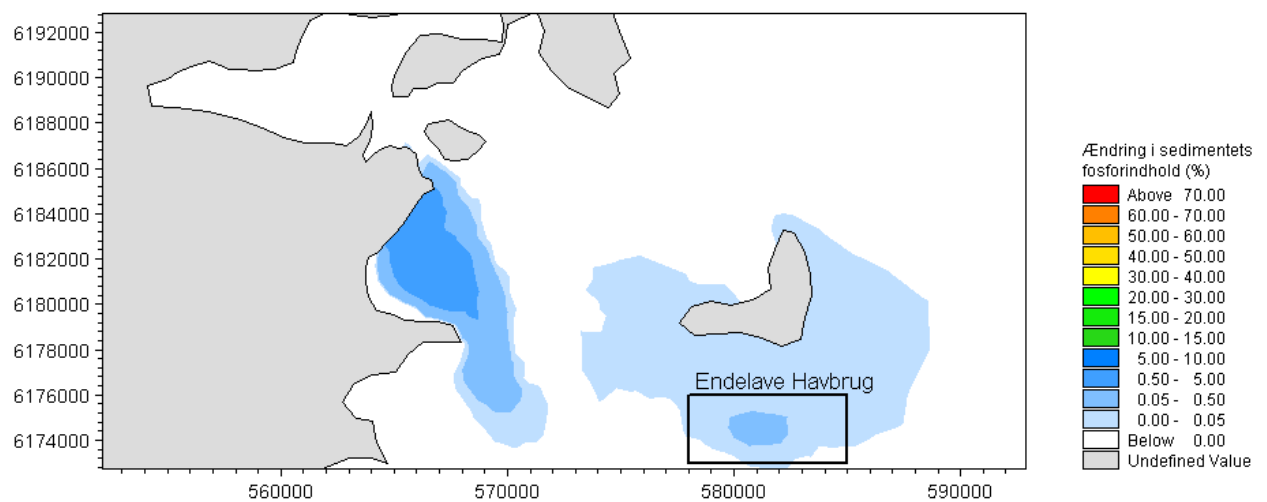
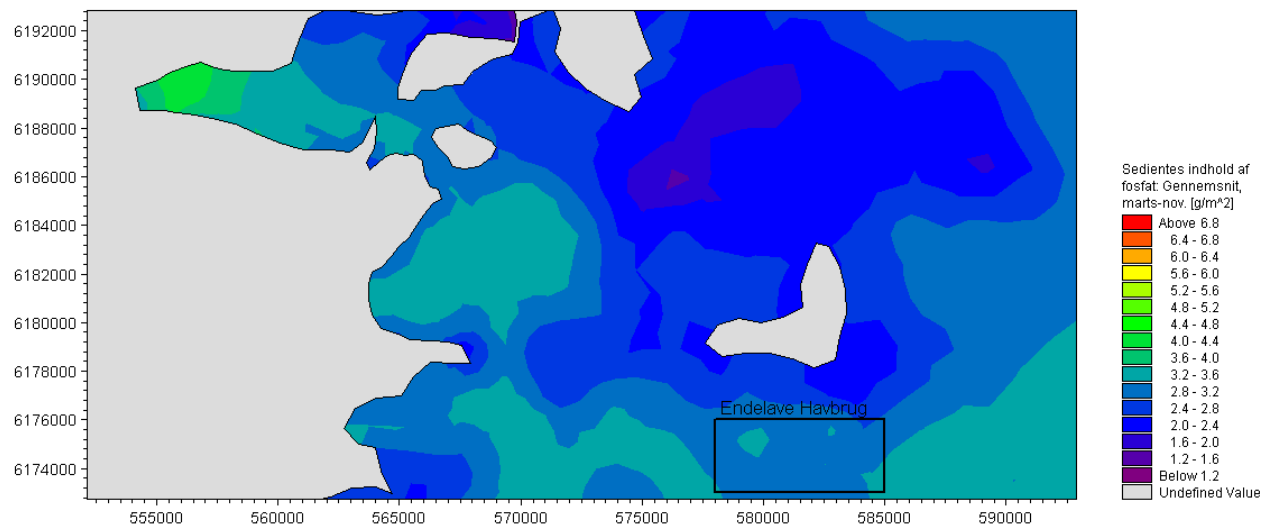


Ændringer i sedimentets kulstofindhold omkring Endelave havbrug ved fuld produktion i forhold til baseline.

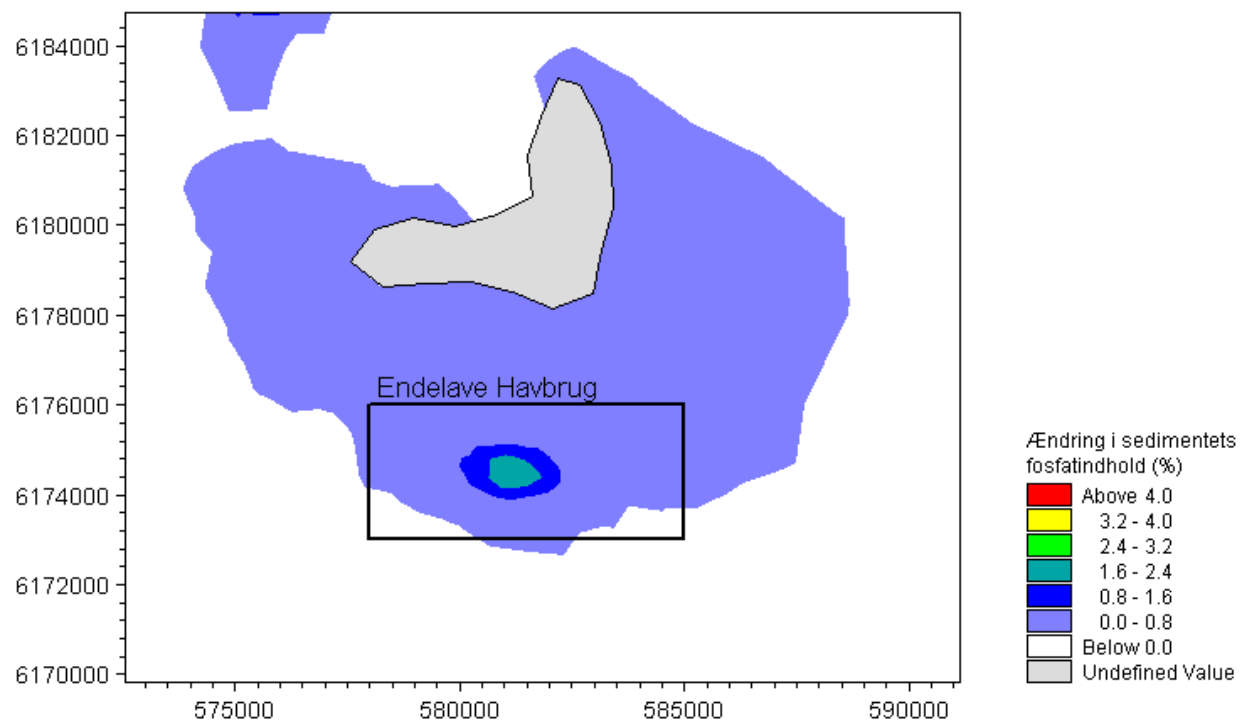
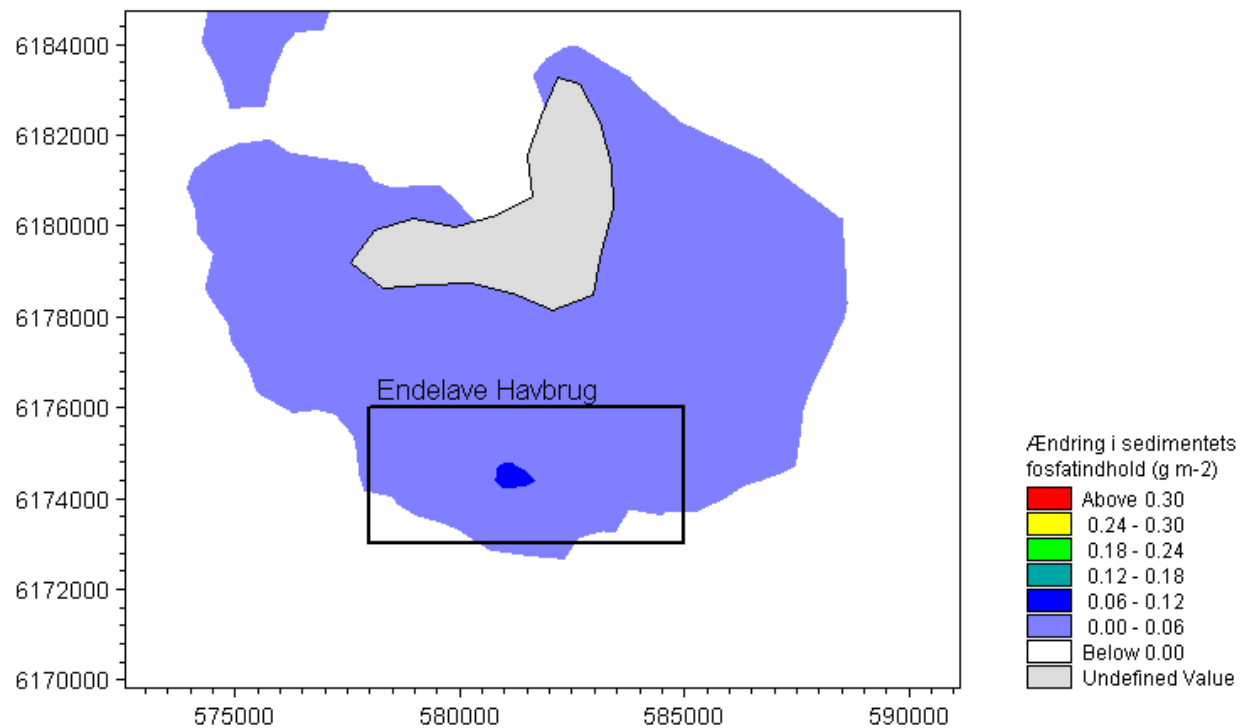


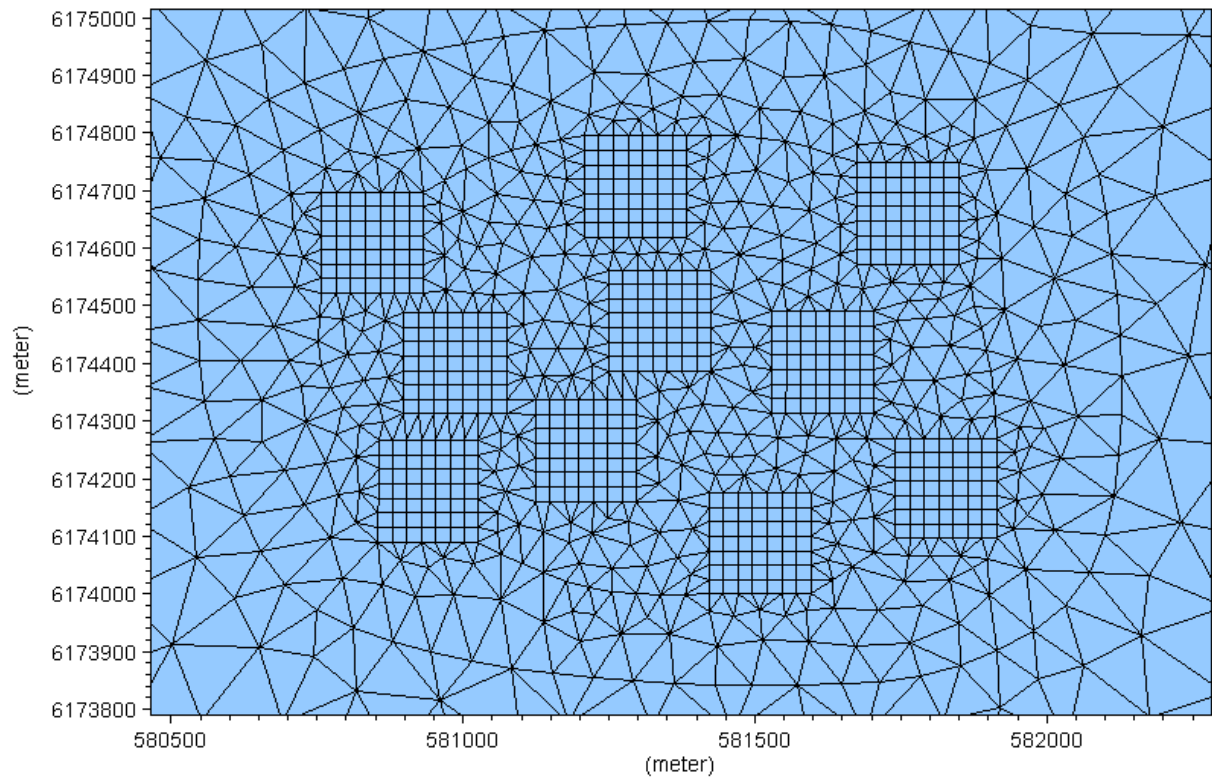
Ændringer i sedimentets kulstofindhold omkring Endelave havbrug ved fuld produktion og 3 muslinge anlæg i As Vig i forhold til baseline.



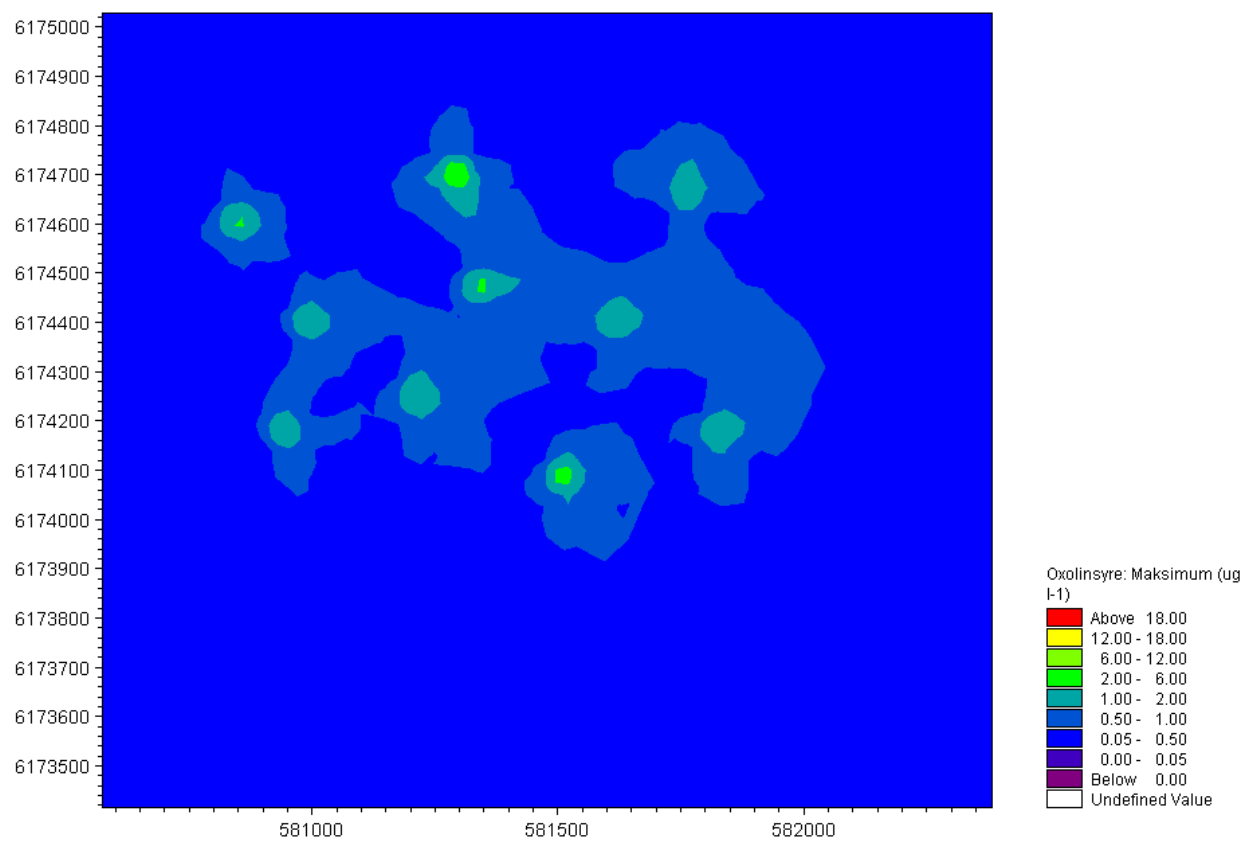
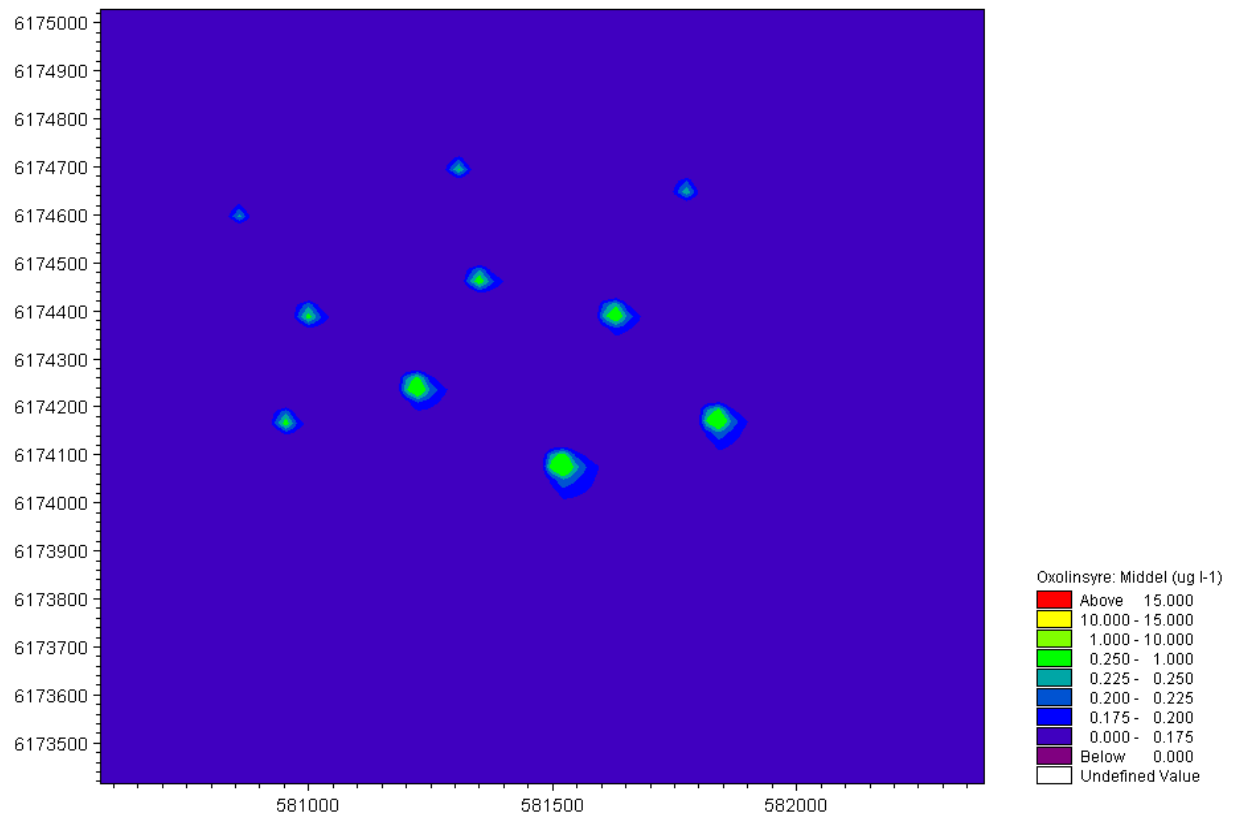


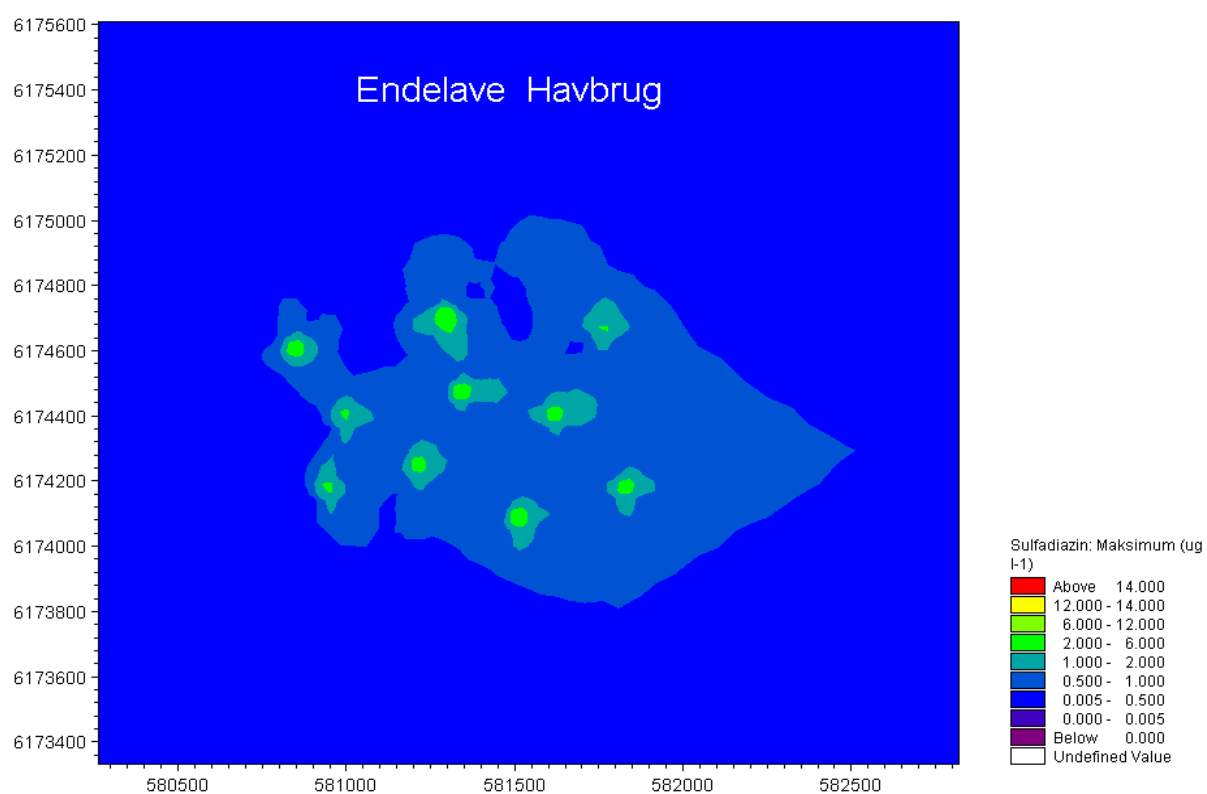
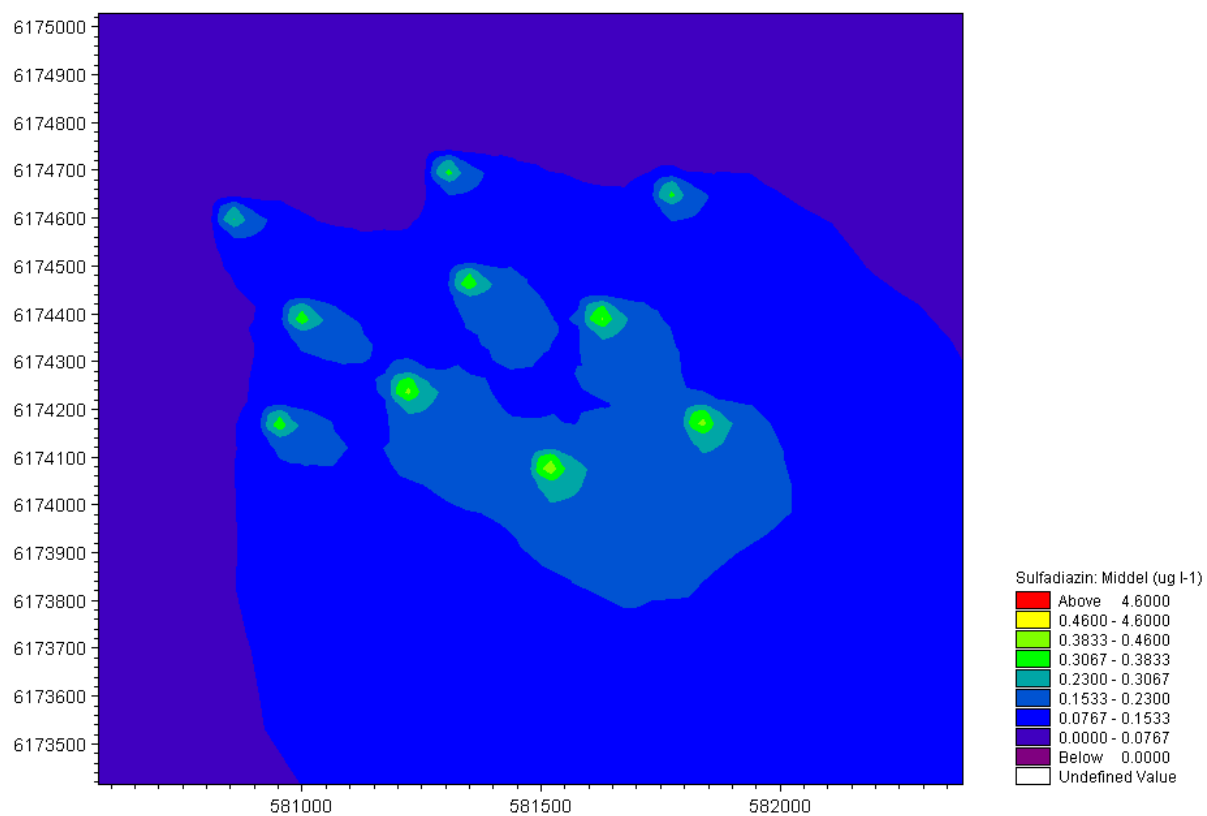
Ændringer i sedimentets fosforindhold omkring Endelave havbrug ved fuld produktion og 3 muslingeanlæg i As Vig i forhold til baseline.

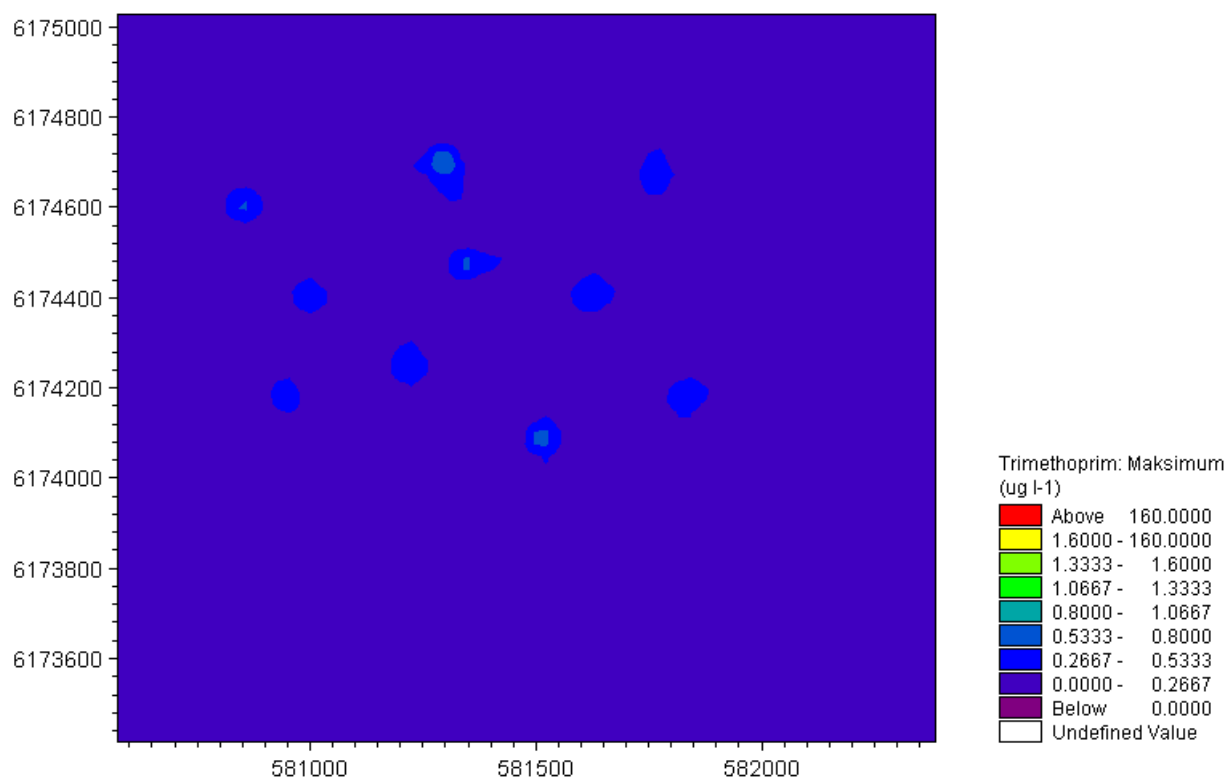
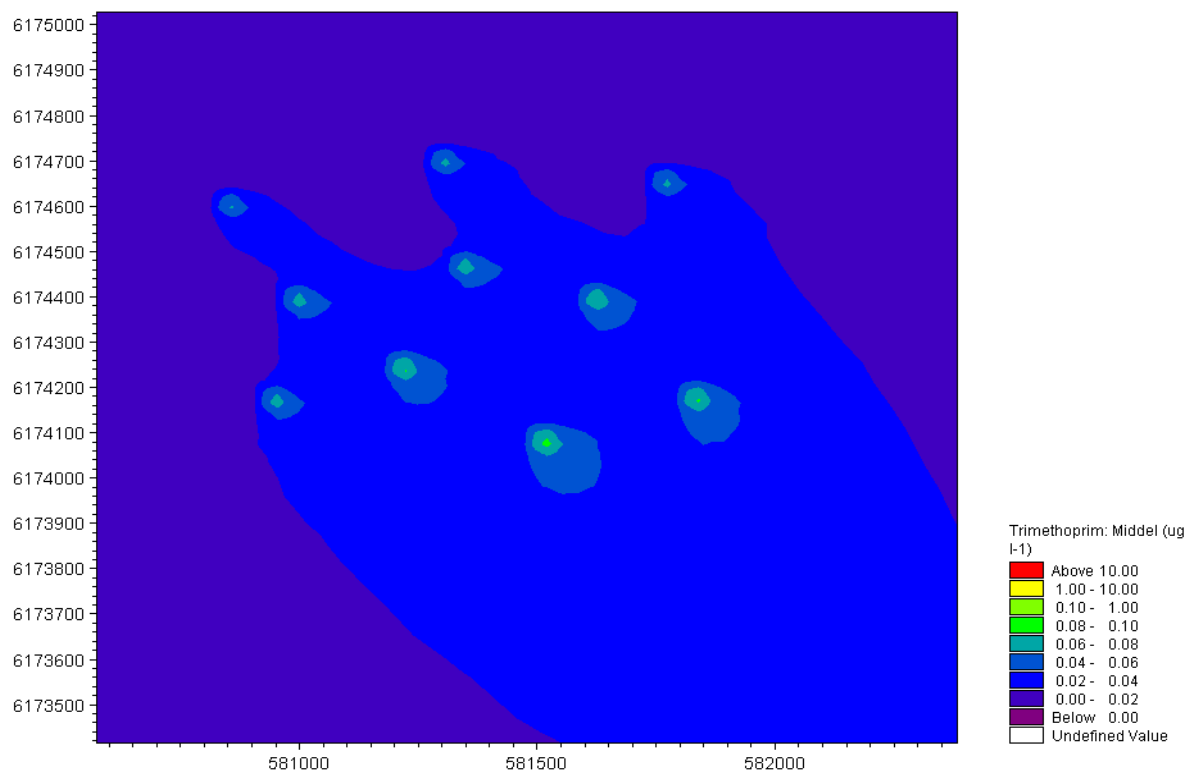




Organisering af modelnetværk i havbrugsområdet i forbindelse med beregning af spredning af antibiotika. Bemærk at den rumlige opløsning stiger ved punktkilderne (netburene) til udledning af antibiotika som sikrer en præcis modelberegning af spredning af stoffer helt lokalt ved kilderne, se de efterfølgende grafiske fremstillinger af middel og maksimalkoncentrationer.







Bilag 3. Kompensationsopdræt – ansøgte og godkendte licencer / områder

2.1 Tilladelse til muslingeopdræt i As Vig – tilladelse nr. 234

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri		
Anders Pedersen Nørremarksvej 25 8700 Horsens	Dato: 18. maj 2009 Ref.: SPR/ Sagsnr.: 2009-02341 Løbenr.: 234 Bedes anført i svar F:\Svaregader\PR\Opdr\Opdræt\anlæg\Til\Tilladelse v.doc	
 Vedr.: Tilladelse til opdræt af blåmuslinger (<i>Mytilus edulis</i>) og østers (<i>Oostrea edulis</i>) i perioden frem til 1. juni 2019.		
Anlæggets tilladelsesnummer: "234".		
Ved brev af 5. maj 2009 har du ansøgt om overtagelse af den tilladelse til opdræt af blåmuslinger & østers i As Vig Nord, som Fiskeridirektoratet ved skrivelse af 13. december 2007, journ.nr. 2007-01938, meddelte Snaptun Lincmuslinger ApS v./Jan Paulsen Hovmarksvej 14, Åstrup, 7130 Juelsminde forhåndstilladelse til..		
Ved opdræt forstås: Opdræt i vandsøjlen af muslinger og andre toskallede bløddyr på dansk fiskeriterritorium, som friholdes af hav - eller fjordbunden, bortset fra forankring af redskaber.		
Fiskeridirektoratet har i forbindelse med sagens behandling i 2007 indhentet udtalelser fra Fiskeriinspektorat Øst – afdelingen i Fredericia, Kystdirektoratet, Kulturarvstyrelsen, Farvandsvæsenet, Foreningen for Dansk Skaldyrsopdræt, Skov- og Naturstyrelsen, Fødevarestyrelsen, Fødevareregionerne Viborg og Vejle, Miljøcenter Århus, Hedensted Kommune, Farvandsvæsenet, Danmarks Fiskeriundersøgelser og Danmarks Fiskeriforening		
På den baggrund kan Fiskeridirektoratet i medfør af fiskerilovens § 671 og bekendtgørelsenr. 267 ² om opdræt m.m. hermed give tilladelse til Anders Pedersen til etablering og drift af anlæg til brug for opdræt af blåmuslinger & østers.		
 ¹ Jf. Lov bekendtgørelse nr. 372 af 26. april 2006. ² Bekendtgørelse nr 267 af 29. marts 2006 om opdræt af muslinger m.m. i vandsøjlen		
Fiskeridirektoratet	Nyropsgade 30 DK-1780 København V	Tlf: 72 18 56 00 Fax: 33 45 58 00 fd@md.dk www.fdm.dk

2.2 Tilladelse til muslingeopdræt i As Vig – tilladelse nr. 266

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

NaturErhvervstyrelsen



Hjarnø Havbrug A/S
Snaptunvej 57B
7130 Juelsminde

Dato: 29. april 2013
Sagsnr.: 13-7472-000071
Løbenr.: 266

Bedes anført i svar

Center for Kontrol - Koordinering
72 18 58 73
spr@naturerhverv.dk

Vedr.: Tilladelse til opdræt af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) i perioden frem til 1. maj 2016.

Anlæggets tilladelsesnummer: "266".

Ved brev af 21. marts 2013 har De ansøgt om tilladelse til opdræt af blåmuslinger i As Vig's østlige del.

Ved opdræt forstås: Opdræt i vandsojlen af muslinger og andre toskallede bløddyr på dansk fiskeriterritorium, som friholdes af hav - eller fjordbunden, bortset fra forankring af redskaber.

NaturErhvervstyrelsen har i forbindelse med sagens behandling indhentet udtalelser fra Fiskeriinspektorat Øst – afdelingen i Roskilde, Kystdirektoratet, Kulturarvstyrelsen (Moesgård Museum), Søfartsstyrelsen, Fødevarestyrelsen, Miljøstyrelsen, Hedensted og Horsens Kommune, DTU Aqua og Danmarks Fiskeriforening.

På den baggrund kan NaturErhvervstyrelsen i medfør af fiskerilovens § 67¹ og bekendtgørelse nr. 267² om opdræt m.m. hermed give tilladelse til Hjarnø Havbrug A/S til etablering og drift af anlæg til brug for opdræt af blåmuslinger.

Anlæggets tilladelsesnummer er: "266". Dette skal benyttes fremover til entydig identifikation af anlægget, bl.a. i forbindelse med prøveudtagning m.v. samt til mærkning af opdriftsbojer m.v. jævnfør vilkår 8.

Grundlæggende krav til alle tilladelser:

¹ Bekendtgørelse nr. 978 af 26. september 2008 af lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven).

² Bekendtgørelse nr. 914 af 22. august 2011 om opdræt af muslinger m.m. i vandsojlen

2.3 Tilladelse til muslingeopdræt i As Vig – tilladelse nr. 267

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri NaturErhvervstyrelsen



Hjarnø Havbrug A/S
Snaptunvej 57B
7130 Juelsmunde

Dato: 29. april 2013
Sagsnr.: 13-7472-000071
Løbenr.: 267

Bedes anført i svar

Center for Kontrol - Koordinering
72 18 58 73
spr@naturerhverv.dk

Vedr.: Tilladelse til opdræt af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) i perioden frem til 1. maj 2016.

Anlæggets tilladelsesnummer: "267".

Ved brev af 21. marts 2013 har De ansøgt om tilladelse til opdræt af blåmuslinger i As Vig's vestlige del.

Ved opdræt forstås: Opdræt i vandsøjlen af muslinger og andre toskallede bløddyr på dansk fiskeriterritorium, som friholdes af hav - eller fjordbunden, bortset fra forankring af redskaber.

NaturErhvervstyrelsen har i forbindelse med sagens behandling indhentet udtalelser fra Fiskeriinspektorat Øst – afdelingen i Roskilde, Kystdirektoratet, Kulturarvstyrelsen (Moesgård Museum), Søfartsstyrelsen, Fødevarestyrelsen, Miljøstyrelsen, Hedensted og Horsens Kommune, DTU Aqua og Danmarks Fiskeriforening.

På den baggrund kan NaturErhvervstyrelsen i medfør af fiskerilovens § 67¹ og bekendtgørelse nr. 267² om opdræt m.m. hermed give tilladelse til Hjarnø Havbrug A/S til etablering og drift af anlæg til brug for opdræt af blåmuslinger.

Anlæggets tilladelsesnummer er: "267". Dette skal benyttes fremover til entydig identifikation af anlægget, bl.a. i forbindelse med prøveudtagning m.v. samt til mærkning af opdriftsbojer m.v. jævnfør vilkår 8.

Grundlæggende krav til alle tilladelser:

¹ Bekendtgørelse nr. 978 af 26. september 2008 af lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven).

² Bekendtgørelse nr. 914 af 22. august 2011 om opdræt af muslinger m.m. i vandsøjlen

NaturErhvervstyrelsen - Nyropsgade 30 - DK - 1780 København V - Tlf. +45 33 95 80 00 - www.naturerhverv.dk - mail@naturerhverv.dk

2.4 Tilladelse til tangopdræt ved Hjarnø Hage



Hjarnø Havbrug A/S
Att. Anders Pedersen
Snaptunvej 57 B, Snaptun
7130 Juelsminde

Dato:
23-09-2011

Dokumentnr.
11/01357-16

Sagsbehandler:
Hans Erik Cutoi-Toft

Direkte tlf.nr.:
+45 99 63 63 20

Deres reference:

Tidsbegrænset tilladelse til etablering af tangkulturanlæg ved Hjarnø Hage

Hjarnø Havbrug har i e-mail af 19. maj 2011 søgt om tilladelse til etablering af tangkulturanlæg på 4 positioner øst for Hjarnø i Horsens Fjord. Ansøgningen er suppleret med yderligere oplysninger for så vidt angår position for anlæggene 29. juni 2011 og for potentielle påvirkninger på miljøet ved notat modtaget 24. august 2011.

Afgørelse

Kystdirektoratet meddeler hermed tilladelse til etablering af anlæggene som beskrevet i projektbeskrivelsen. Tilladelsen gives efter kystbeskyttelseslovens § 16 a, stk. 1 nr. 2, som administreres af Kystdirektoratet i henhold til § 3, stk. 1 nr. 2 ltr. b i bekendtgørelse nr. 427 af 9. maj 2007 om Kystdirektoratets opgaver og beføjelser m.v.

Projektet udføres i et internationalt naturbeskyttelsesområde (natura 2000) – EF-fuglebeskyttelsesområde 36 og EF-habitatområde 52, Horsens Fjord, hvorfor Kystdirektoratet skal vurdere, om projektet kan påvirke områdets udpegningsgrundlag negativt. Kystdirektoratet finder, at projektet ikke kan formodes at påvirke udpegningsgrundlaget for natura-2000 området, hvorfor der ikke er behov for udarbejdelse af en konsekvensvurdering. Det skal dog bemærkes, at det er et vilkår for tilladelsen, at der skal foretages målinger, der kan underbygge denne vurdering. Såfremt disse feltmålinger ikke klart kan afvise, at der sker negative påvirkninger på området, vil tilladelsen ikke kunne forlænges ud over denne første gyldighedsperiode.

Tilladelsen gives på følgende vilkår:

1. Der må ikke uden Kystdirektoratets tilladelse foretages udvidelser eller væsentlige ændringer af anlægget.
2. Ejeren skal vedligeholde anlægget i god og forsvarlig stand. Hvis anlægget ødelægges og ikke straks genopføres, skal alle rester fjernes fuldstændigt, og området skal bringes i en stand så nær de før anlæggets etablering herskende forhold som muligt. Tilladelsen bortfalder, hvis anlægget ikke er genopført senest 1 år efter ødelæggelsen.

1/7

Højbovej 1 • DK 7620 Lemvig • Telefon: 9963 6363 • kdi@kyst.dk • www.kyst.dk • CVR: 36876115



3. Tilladelsen gælder i 5 år fra dens datering. Hvis anlægget fortsat ønskes bevaret herefter, skal Kystdirektoratet ansøges på ny.
4. Der skal løbende foretages feltmålinger i tilladelsens gyldighedsperiode, der kan belyse om anlægget har skyggeeffekt på bundvegetationen i området. Målingerne skal udføres i overensstemmelse med beskrivelse i DMU's rapport "Teknisk anvisning for marin overvågning – 1.3 Lyssvækkelse."
5. Målepositionerne skal udvælges på en sådan måde, at de beskriver lysdæmpningen af tangen, således at målepositionerne er repræsentative for lysdæmpningen, dog under hensyntagen til at målingerne skal kunne udføres i praksis.
6. Denne tilladelse fritager ikke modtageren for pligt til at opnå tilladelser og godkendelser, der måtte være nødvendige for gennemførelse af projektet i henhold til lovgivning administreret af andre myndigheder.
7. Denne tilladelse erstatter ikke privatretlige aftaler med fysiske og juridiske personer, som kan være berørt af projektet.
8. Hvis der i forbindelse med projektet konstateres uforudsete skadevirkninger, skal anlæggene fjernes i sin helhed.
9. Den endelige placering af anlæggene skal være i overensstemmelse med bemærkningerne i de indkomne høringssvar.
10. Tilladelsen bortfalder, hvis den ikke er udnyttet senest 2 år efter datoen for udfærdigelsen

For tilladelsen gælder i øvrigt, at den ikke indeholder en garanti for de foreslåede konstruktioners sikkerhed eller stabilitet.

Det tilføjes, at en tilladelse ikke fritager tilladelsens indehaver for det civilretlige ansvar, som måtte kunne gøres gældende som følge af anlæggets etablering, herunder for eventuelle skadelige påvirkninger på andre ejendomme.

Det bemærkes endvidere, at en meddelt tilladelse fortabes, såfremt nogen af de for tilladelsen fastsatte vilkår ikke måtte blive opfyldt.

Kystdirektoratets vurdering og afgørelse vedr. natura 2000

Det ansøgte projekt vil finde sted i habitatområde nr. 36, og fuglebeskyttelsesområde nr. 52, Horsens Fjord.

Alle planer eller projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for internationalt naturbeskyttelsesområdes forvaltning, skal vurderes med hensyn til deres virkning på områdets naturtyper og levesteder samt de arter, området er udpeget for at bevare jf. § 3, i bekendtgørelse nr. 874 af 2. september 2008 om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår anlæg og udvidelse af havne og

2/7

kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet.

Denne forpligtigelse gælder også, hvor et projekt er placeret udenfor et beskyttet område, men alligevel kan have betydning for områdets udpegningsgrundlag.

Hvis Kystdirektoratet efter høring af andre berørte offentlige myndigheder vurderer, at projektet kan påvirke det internationale naturbeskyttelsesområde væsentligt, skal der foretages en konsekvensvurdering af projektets virkning, jf. § 4, stk. 1 i bekendtgørelse nr. 874 af 2. september 2008 om administration af internationale naturbeskyttelsesområder m.v..

Efter høring af relevante myndigheder samt på baggrund af egen vurdering og det fremsendte notat af 18. august 2011, er det Kystdirektoratets opfattelse, at projektet ikke vil indebære en forringelse af naturtyperne og levestederne for arterne i området eller medføre forstyrrelser, der har betydelige konsekvenser for de arter, området er udpeget for. Det vurderes, at aktivitet i forbindelse med tilsyn af anlæg samt høstning af tang ikke vil udgøre yderligere forstyrrelser for områdets fugleliv end den i området almindeligt forekomne sejlsads.

Der henvises i øvrigt til tilladelsens vilkår 4, som endeligt skal påvise projektets mulige indvirkninger på bundvegetation herunder ålegræs. Det er en forudsætning for forlængelse af tilladelsen, at de heri nævnte målinger for lysdæmpning klart påviser, at projektet ikke direkte eller indirekte medfører forringelser på områdets udpegningsgrundlag.

Kystdirektoratets vurdering og afgørelse vedrørende VVM

Projektet er omfattet af § 4, jf. § 3, nr. 2, i bekendtgørelse nr. 809 af 22. august 2005 om miljømæssig vurdering af visse anlæg og foranstaltninger på søterritoriet (VVM), hvilket betyder, at beslutningen om VVM skal træffes under hensyn til kriterierne anført i bilag III til VVM-direktivet og indhentede udtalelser fra berørte myndigheder.

På baggrund af beskrivelsen af projektet og anlæggenes placering samt på baggrund af de modtagne høringssvar og egen vurdering af projektets forventede miljømæssige påvirkninger vurderer Kystdirektoratet, at projektet ikke vil indebære sådanne væsentlige påvirkninger af miljøet, at der bør gennemføres en miljøvurdering i henhold til bekendtgørelse nr. 809 af 22. august 2005 om VVM.

Kystdirektoratet har derfor besluttet, at der ikke skal udarbejdes en VVM-redegørelse. Beslutningen er truffet i henhold til § 9 i bekendtgørelse nr. 427 af 9. maj 2007 om Kystdirektoratets opgaver og beføjelser m.v.

Offentliggørelse

I henhold til § 9 i bekendtgørelse nr. 809 af 22. august 2005 om miljømæssig vurdering af visse anlæg og foranstaltninger på søterritoriet (VVM), offentliggøres Kystdirektoratets afgørelse om, at der ikke skal gennemføres en miljømæssig vurdering i forbindelse med projektet i Horsens Posten

Begrundelse

Kystdirektoratet finder, at det for at afklare mulighederne omkring tangproduktion skal være muligt at opnå tilladelse til de nødvendige produktionsanlæg.

Imidlertid finder Kystdirektoratet, at indtil anlæggenes følger og muligheder er undersøgt nærmere, skal tilladelsen tidsbegrænses. Tilladelsen tidsbegrænses derfor til 5 år, og tilladelsen betinges af, at der foretages de i vilkår 4 og 5 beskrevne målinger. Metoden hertil kan findes nærmere beskrevet ved at følge dette link:

http://www2.dmu.dk/1_om_dmu/2_tvaerfunk/3_fdc_mar/programgrundlag/TekA_nv2004_2009/Del1/TA04_1_3_lyssvaekkelse.pdf

Det vil efter 5 år være muligt at ansøge om permanent tilladelse under forudsætning af de foretagne målinger eller andre mellemliggende erfaringer understøtter dette.

Kystdirektoratet skal desuden gøre opmærksom på, at udkastet til vandplan for Horsens Fjord opererer med et miljømål på 8,5 – 9 m for ålegræssets udbredelse i vandområdet, hvor tangkulturanlægget ønskes placeret.

På nuværende tidspunkt gælder denne vandplan ikke, men det må forventes at der ved tilladelsens udløb vil foreligge en endelig vedtaget vandplan. Det kan ikke afvises endeligt, at anlægget kan indvirke på muligheden for opfyldelse af dette miljømål.

Dette vil dog i givet fald kunne imødegås ved at flytte anlægget uden for 9,0 m kurven, hvorved anlægget ikke vil kunne få hverken praktisk eller teoretisk indvirkning på det nævnte miljømål. Dette forhold skal dog undersøges nærmere, når eller hvis tilladelsen skal forlænges ud over de oprindelige 5 år.

Sagsfremstilling

Kystdirektoratet har efter modtagelse af ansøgningen sendt denne i høring hos en række myndigheder, hvis bemærkninger kan have relevans for afgørelsen. Disses svar refereres herunder. På baggrund af de indkomne høringssvar har ansøger fremsendt notat om miljøvurdering, der belyser anlæggets miljømæssige konsekvenser. Kystdirektoratet har lagt afgørende vægt på indholdet af dette notat, der ligeledes udgør en screening for behovet for udarbejdelse af en konsekvensvurdering i henhold til bekendtgørelse nr. 874 af 2. september 2008 om administration af internationale naturbeskyttelsesområder m.v..

Moesgård Museum meddeler i brev af 15. juni 2011, at man ikke har bemærkninger til det ansøgte.

Farvandsvæsenet bemærker i e-mail af 28. juni 2011, at der er uoverensstemmelser imellem det fremsendte kortmateriale og en af de oplyste positioner. Ansøger besvarer henvendelsen den efterfølgende dag, og korrigerer et af de 4 anlægs positioner. Farvandsvæsenet svarer herefter 30. juni 2011, at ved udsætning af ansøgte (justerede) positioner i søkort fås en lettere afvigelse i forhold til kortudsnit, der var vedlagt ansøgningen.

Ved Farvandsvæsenets udtalelse er taget udgangspunkt i område skitseret på vedlagte udsnit af søkortet. Området dækker et areal på ca. 500 x 2000 meter.

Afvigelserne har ingen betydning for Farvandsvæsenets udtalelse.

Grundet anlæggets store udstrækning vil en afmærkning af de fire hjørnepositioner ikke være tilstrækkelig.

Ved opdrætsanlæg og lignende, der ikke kan oversejles, skal afmærkningen udlægges, således der er maksimalt 750 meter mellem disse.

Ved det ansøgte anlæg betyder det, at der skal afmærkes med i alt 8 stk. gul specialafmærkning. De fire hjørner samt yderligere med lige stor afstand på anlæggets langsider som skitseret på vedlagte udsnit af søkort.

Farvandsvæsenet afventer et konkret forslag til en afmærkning af anlægget

Såfremt der tages hensyn til ovenstående og såfremt en eventuel tilladelse kommer til at indeholde vedlagte vilkår, så har Farvandsvæsenet ingen indvendinger imod det ansøgte anlæg.

Det bemærkes, at Farvandsvæsenet i e-mail af 22. august 2011 meddeler, at man har godkendt afmærkning af tangkulturanlægget.

30. juni 2011 svarer **Fiskeridirektoratet**, at man har haft sagen til høring hos Danmarks Fiskeriforening, samt Fiskeriinspektorat Øst, Afdelingen i Fredericia, og på baggrund af indkomne høringssvar samt egen vurdering af sagen kan meddele, at gennemførelsen af projektet ikke skønnes at have nogen indvirkning på fiskeriet i området.

I brev af 1. juli 2011 svarer **Naturstyrelsen Århus**, at ålegræs er en typisk forekommende art for naturtypen "sandbanker med vedvarende dække af havvand", hvorpå anlægget ønskes etableret, og at der derfor savnes oplysninger om bundforhold og bundvegetation i ansøgningen.

Naturstyrelsen bemærker endvidere, at det oplyses i ansøgningen, at langlinerne til tangproduktion placeres med 7 – 10 meters mellemrum, og styrelsen savner i den anledning en vurdering af anlæggets skyggeeffekt på naturtyperne i området.

Området er udpeget som fuglebeskyttelsesområde, og styrelsen efterlyser en vurdering for påvirkningerne af fuglene på udpegningsgrundlaget som følge af anlæggets drift og høst.

Endelig bør forstyrrelse af bilag IV-arten marsvin, samt gråsæl og spættet sæl samt kumulative effekter med andre projekter i området vurderes.

Kystdirektoratet videresender Naturstyrelsens høringssvar til ansøger og beder om at modtage bemærkninger til dette.

Ansøger fremsender 19. august 2011 notat om miljøvurderinger i forbindelse med godkendelse af Hjørnø Hage tangkultur. Notatet udgør samtidig en screening for mulige konsekvenser på det internationale naturbeskyttelsesområdes udpegningsgrundlag.

De væsentligste konklusioner fra dette notat refereres herunder.

Vanddybden i projektområdet ligger mellem 6 og 10 meter kurven. En besigtigelse af projektområdet viser, at bundforholdene var domineret af sand og mudderbund ed områder med spredte forekomster af større sten. Områder med grus og småsten

5/7



udgør lokalt op til 50 % af projektområdet. Bundforholdene var mange steder domineret af tætte bestande af blåmuslinger.

Uden for projektområdet registreredes på lavere vand mod vest områder med sandbund og grusbund.

Det konkluderes endvidere på baggrund af eksterne kilder og foretagne observationer, at projektområdet ligger på så dybt vand, at der hverken i dag eller i fremtiden kan forventes at forekomme ålegræs i projektområdet.

Notatet forholder sig endvidere til øvrig bundvegetation på baggrund af observationer fra foretagen besigtigelse.

Skyggeeffekten beskrives ud fra beregningen at ville udgøre ca. 10 %.

Den mulige påvirkning på arterne på området udpegningsgrundlag beskrives i notatet som lille og yderst lokal. Ydermere vurderes tanganlægget at få en positiv effekt på fiskebestanden og de fiskeædende fugle i området.

Naturstyrelsen svarer i brev af 13. september 2011, at styrelsen ikke er kendt med metoder for beregninger af skyggeeffekten i tangkulturanlæg som det ansøgte. Der opfordres derfor til, at der under produktionen foretages feltmålinger, der nærmere kan belyse tanganlæggets effekt på bundvegetationen i området.

Søfartsstyrelsen har ikke afgivet svar i den konkrete sag, men baseret på svar i lignende sager, ønsker styrelsen at blive orienteret, såfremt der indkommer sejladsikkerhedsmæssige indsigelser mod projektet fra fravandets brugere.

Desuden skal den ansvarlige for aktiviteten sætte sig nøje ind i områdets forhold, herunder forventet trafik, eventuel tilstedeværelse af søkabler eller rørledninger og forbudsområder m.m.

Indtegning i søkort aftales med Kort- og Matrikelstyrelsen.

Projektbeskrivelse

Tangkulturen spændes op som langlinekultur. Bæreliner spændes op med en afstand på 10 m. Produktionslinerne monteres på bærelinerne med en afstand på 1 m. Produktionslinerne, som er 4-5 m lange, hænger lodret ned fra bærelinen. Der produceres sukkertang (*Laminaria sac-charina*) baseret på udhængning af indkøbte såliner. Den maksimale størrelse af sukkertang er ca. 1 m i længden og 10 cm i bredden. Den forventede maksimale biomasse (våd vægt) af tang per m bæreline er 40 kg.

Klagevejledning

Vi gør opmærksom på, at dette dokument indeholder afgørelser truffet efter tre forskellige regelsæt, som har forskellige klageregler:

1. Kystdirektoratets tilladelse til etablering af anlæg til forsøgsproduktion af tang og de for denne stillede vilkår kan påklages til transportministeren, jf. § 3, stk. 3 i bekendtgørelse nr. 427 af 9. maj 2007. **De kan klage både over retlige og faktiske forhold i denne afgørelse.** Klagefristen er 4 uger. Den beregnes fra den dag, afgørelsen er meddelt til Dem eller til Deres repræsentant.

2. Afgørelsen om, at der ikke skal gennemføres en miljømæssig vurdering i forbindelse med projektet, jf. § 4, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 809 af 22. august 2005 om miljømæssig vurdering af visse anlæg og foranstaltninger på søterritoriet (VVM), kan påklages til transportministeren inden for en rimelig tidsfrist.
3. Afgørelse vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder og de beskyttede arter og naturtyper truffet efter reglerne i bekendtgørelse nr. 874 af 2. september 2008 om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter mv., kan ligeledes påklages til transportministeren, jf. § 11, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 874 af 2. september 2008. **De kan kun klage over retlige forhold i afgørelsen.** Klagefristen er 4 uger. Den beregnes fra den dag, afgørelsen er meddelt til Dem eller til Deres repræsentant.

De skal indgive klagen til Kystdirektoratet, som videresender den til transportministeren sammen med sagens akter.

Med venlig hilsen

Hans Erik Cutoi-Toft

Kopi til Kystdirektoratets høringsparter samt orienteringsberettigede organisationer.

Bilag 4. Notat om miljøvurderinger i forbindelse med godkendelse af Hjarnø Hage tangkultur

NOTAT

Projekt : Miljøvurderinger i forbindelse med godkendelse af Hjarnø Hage tangkultur

Kundenavn : Hjarnøsund Havbrug A/S

Emne : Hjarnø Hage tangkultur

Til : Anders Pedersen

Fra : Per Andersen

25. juli 2011
PEAN

Projektleder : PEAN
e-mail : pean@orbicon.dk
Kvalitetssikring : JOPE
Revisionsnr. : 1321100102-1
Godkendt af :
Udgivet :



Orbicon A/S
Jens Juuls Vej 16
8260 Viby J
87 38 61 66

info@orbicon.dk
www.orbicon.dk

CVR nr: 21 26 55 43

Nordea:
2783-0566110733

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion.....	3
1.1. Baggrund for undersøgelsen	3
1.2. Teknisk beskrivelse af tangkulturen	5
2. Bundforhold, forekomst af ålegræs og anden bundvegetation	6
2.1. Metode	6
2.2. Beskrivelse af bundforhold	6
2.3.1 Besigtigelse af projektområdet	7
2.3. Ålegræs.....	8
2.3.1 Besigtigelse af projektområdet	11
2.4. Anden vegetation.....	12
2.4.1 Besigtigelse af projektområdet.....	12
3. Vurdering af effekten fra tangkulturen på bundvegetationen og bunddyr i projektområdet .	14
3.1. Metode.....	14
3.1.1. Effekt på vegetation	14
3.1.2. Effekt på bunddyrsamfund.....	15
3.2. Resultater og vurdering	16
3.2.1. Effekt på vegetation	16
3.2.2. Effekt på bunddyrsamfund	17
4. Vurdering af effekten af tangkulturens etablering, drift og høst på fuglene i projektområdet .	18
4.1. Metode	19
4.2. Resultater og vurdering.....	19
5. Vurdering af effekten af tangkulturens etablering, drift og høst på marsvin og sæler i projektområdet.....	20
5.1. Metode	20
5.2. Resultater og vurdering.....	20
5.2.1. Marsvin.....	20
5.2.2. Gråsæl.....	21
5.2.3. Spættet sæl.....	21
5.2.4. Kumulative effekter	22
6. Referencer	26

1. INTRODUKTION

1.1. Baggrund for undersøgelsen

I forbindelse med Hjarnø Havbrug A/S' ansøgning om tilladelse til etablering af anlæg til tangproduktion på en lokalitet ved Hjarnø Hage SØ for Hjarnø, se figur 1, har Naturstyrelsen i deres høringssvar d. 30 juni 2011 (J.nr. NST-492-00116) en række bemærkninger/ønsker om afklaring af spørgsmål omkring mulige effekter af tangkulturen på miljøforholdene i området. Det ansøgte projekt ligger i NATURA 2000 område nr . 56 som omfatter fuglebeskyttelsesområde F-36 og habitatområde H-52, figur 2

Naturstyrelsen ønsker følgende spørgsmål/emner belyst:

Naturstyrelsen skriver:

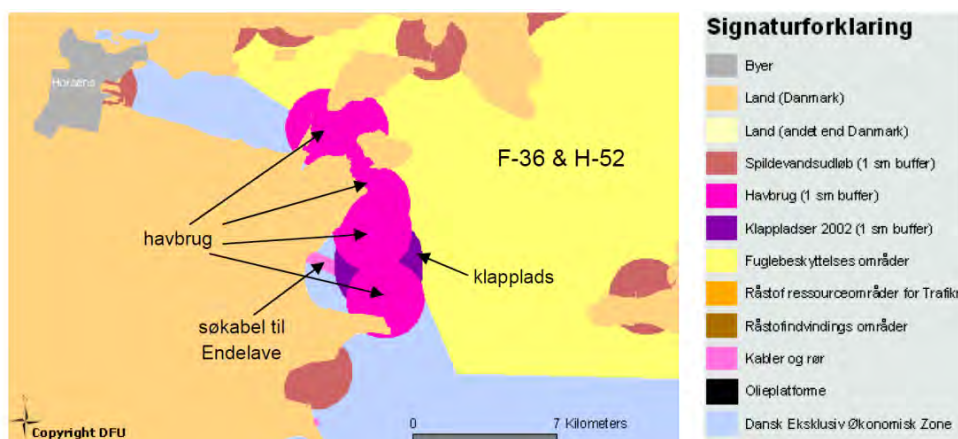
1. Ålegræs er en typisk art for naturtypen 1110, og dybden i området er så lav, at der kan vokse ålegræs. Der savnes oplysninger om bundforhold og bundvegetation.
2. Det oplyses i ansøgningen, at langlinerne placeres med 7-10 m's mellemrum, men der savnes en vurdering af skyggeeffekten fra anlægget på naturtyperne i området. Det kan på det foreliggende grundlag ikke afvises, at de kan være en effekt af anlægget på naturtyperne i området.
3. Området er udpeget som fuglebeskyttelsesområde. Den fysiske arealanvendelse samt forstyrrelser i forbindelse med drift og høst bør belyses i forhold til fuglearterne på udpegningsgrundlaget.
4. Derudover bør nedenstående vurderes:
Forstyrrelse af bilag IV arten marsvin
Forstyrrelse af gråsæl og spættet sæl, som er udpegningsgrundlaget for habitatområdet
5. Kumulative effekter af andre projekter i området

For at belyse Naturstyrelsens spørgsmål har Hjarnø Havbrug A/S iværksat undersøgelse af bundforhold og forekomst af bundvegetation i det ansøgte område. Resultaterne fra undersøgelsen vil, sammen med informationer indsamlet ved et litteraturstudie, blive anvendt ved vurdering af effekten af skygning på naturtyperne 1170 *Rev* og 1110 *Sandbanker med vedvarende dække af havvand* i det ansøgte område.

De resterende spørgsmål/bemærkninger er forsøgt besvaret/vurderet ud fra allerede eksisterende viden om fugle og pattedyr i området suppleret med havbrugernes erfaringer om effekter af havbrugsaktiviteter på fugle og pattedyr i området.



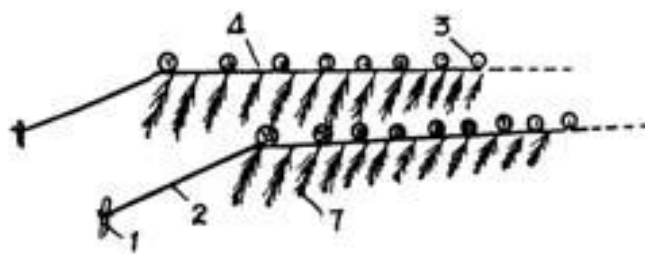
Figur 1. Placering af tangkultur på den ansøgte lokalitet ved Hjarnø Hage SØ for Hjarnø.



Figur 2 Kort over Horsens Fjord og de tilstødende kystvande med angivelse af NATURA 2000 områder nr. 56 som omfatter fuglebeskyttelsesområde F-36 og Habitatområde H-52 samt mulige potentielle konfliktaktiviteter. Fra DTU Aqua 2010.

1.2. Teknisk beskrivelse af tangkulturen

Tangkulturen spændes op som langlinekultur. Bæreliner spændes op med en afstand på 10 m. Produktionslinerne monteres på bærelinerne med en afstand på 1 m. Produktionslinerne, som er 4-5 m lange, hænger lodret ned fra bærelinen. Der produceres sukkertang (*Laminaria saccharina*) baseret på udhængning af indkøbte såliner. Den maksimale størrelse af sukkertang er ca. 1 m i længden og 10 cm i bredden. Den forventede maksimale biomasse (våd vægt) af tang per m bæreline er 40 kg.



Figur 3. Øverst : Produktionslinier med sukkertang monteret på bæreline, foto: Per Andersen, Orbicon A/S, nederst: principskitse som viser hvordan bæreline og produktionslinier er hængt op og holdt flydende ved hjælp af "floats" – som bliver det eneste synlige på overfladen. Bærelinerne holdes fast ved hjælp af ankere i begge ender af linen, fra FAO 2003.

Sålinerne monteres på bærelinerne løbende i perioden 1 september til 1 marts. I forbindelse med montering af såliner vil der være en maksimalt være en båd i arbejde i området en dag per

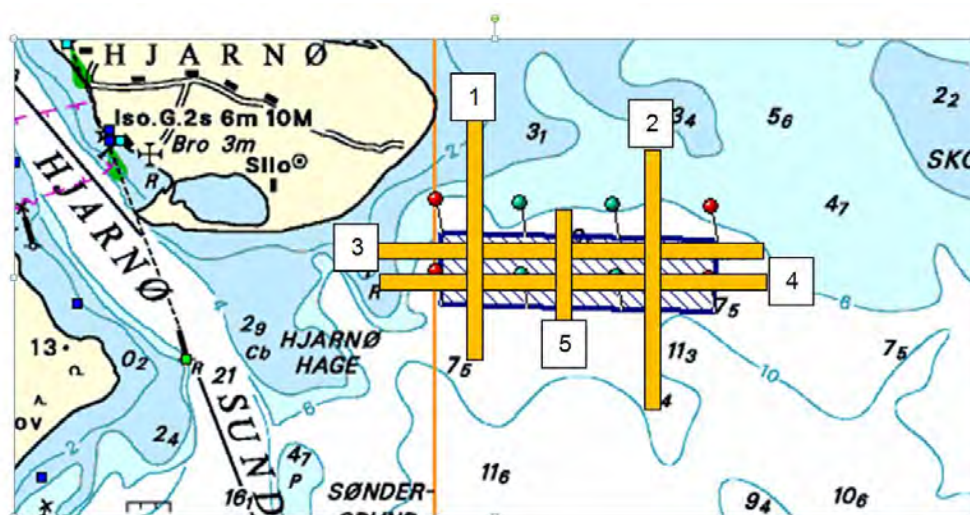
uge. Tangen høstes i maj/juni efter en produktionstid på 18-19 måneder. Høsten af tang foretages ved anvendelse af 2 arbejdsdage per uge i en periode på 4-6 uger. I perioden marts-april vil der være almindeligt tilsyn med kulturen – i form af kortvarige besøg i produktionsområdet for at sikre at bøjer og ankre fungerer som de skal og for at indsamle prøvemateriale til dokumentation af tangens vækst og kvalitet.

2. BUNDFORHOLD, FOREKOMST AF ÅLEGRÆS OG ANDEN BUNDVEGETATION

2.1. Metode

Bundforholdene er beskrevet dels ud fra allerede eksisterende beskrivelser af bundforholdene i området, dels ved dykkerbesigtigelse.

I forbindelse med dykkerbesigtigelsen af bundforhold samt forekomst af ålegræs, anden vegetation og blåmuslinger og forekomstens afhængighed af bundforhold og dybde i projektområdet er der udlagt transekter som dækker både indenfor og udenfor det ansøgte område, figur 4.



Figur 4. Kort over projektområdet ved Hjarnø Hage med angivelse af udlagte dykkertransekter.

Besigtigelsen af bundforhold og vegetation blev foretaget d. 16-17 august 2011. Besigtigelsen blev foretaget v.h.a. vandkikkert på lavt vand (<3 m) og ved dykkerobservationer på dybere vand. Observationer af bundforhold og vegetation blev lagt ind i database på pc i felten og blev efterfølgende lagt over i GIS til præsentation på kort.

I øvrigt vurderes vegetationsforholdene i området ud fra eksisterende beskrivelser og undersøgelser fra projektområdet og de tilstødende kystvande, DMU 2009 og 2010 og Miljøministeriet 2010.

2.2. Beskrivelse af bundforhold

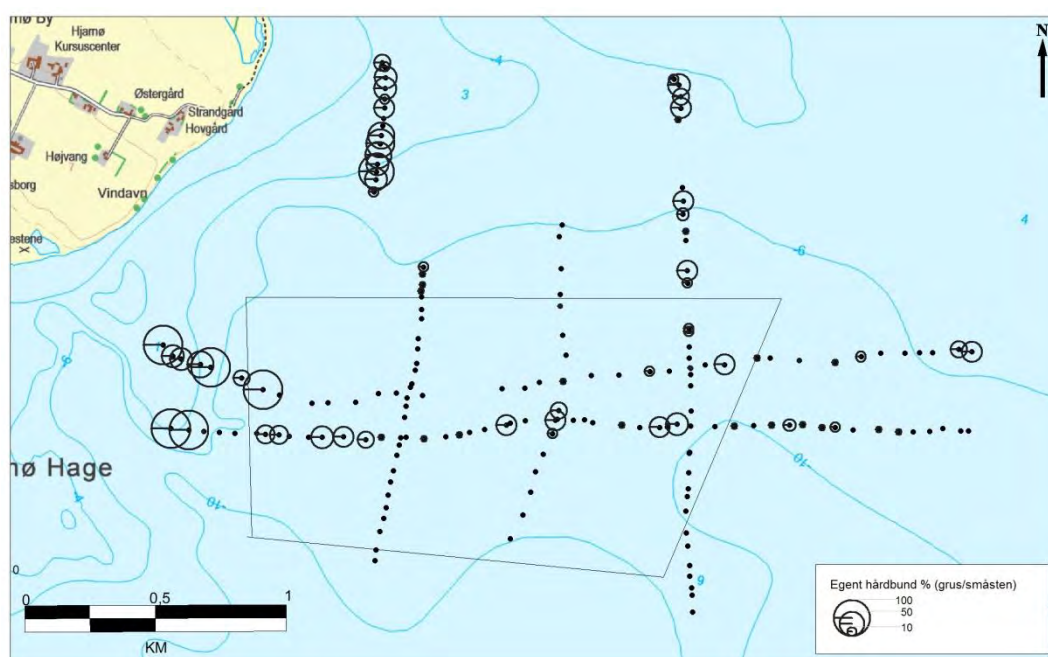
Vanddybden i projektområdet ligger mellem 6 og 10 m kurverne.

Naturtyperne er rev (1170) og sandbanker med vedvarende dække af havvand (1110).

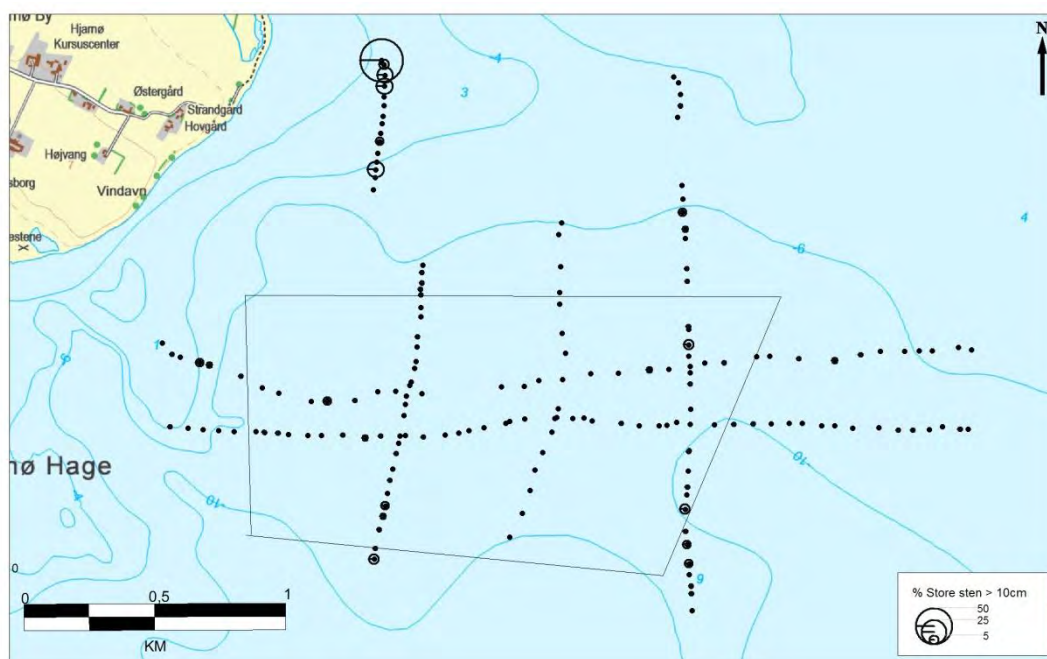
2.3.1 Besigtigelse af projektområdet

I selve projektområdet var bundforholdene domineret af sand og mudderbund med områder med spredte forekomster af større sten og enkelte meget store sten. Områder med grus og småsten udgjorde lokalt dækningsgrader på op til 50%. Områder med store sten udgjorde overalt i projektområdet < 10% med enkelte observationer af 5% dækning, figur 5 og 6. Bundforholdene var mange steder domineret af tætte bestand af blåmuslinger, figur 7.

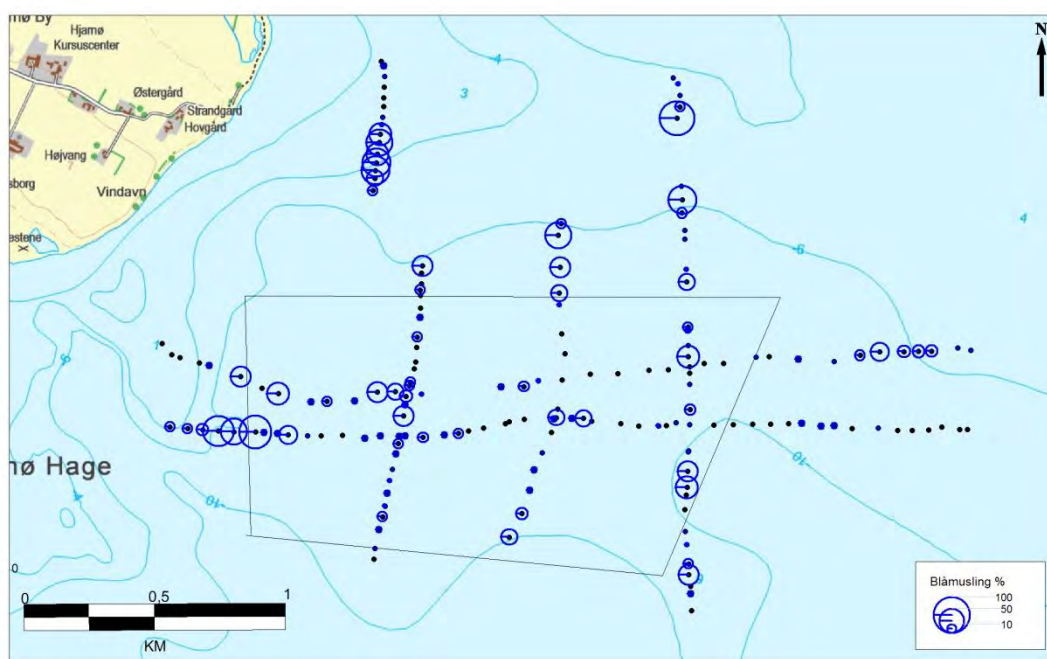
Udenfor projektområdet blev der på lavere vand ind mod vest, syd og nord registreret områder med sandbund og grusbund.



Figur 5. Forekomst af områder med grus og småsten i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.



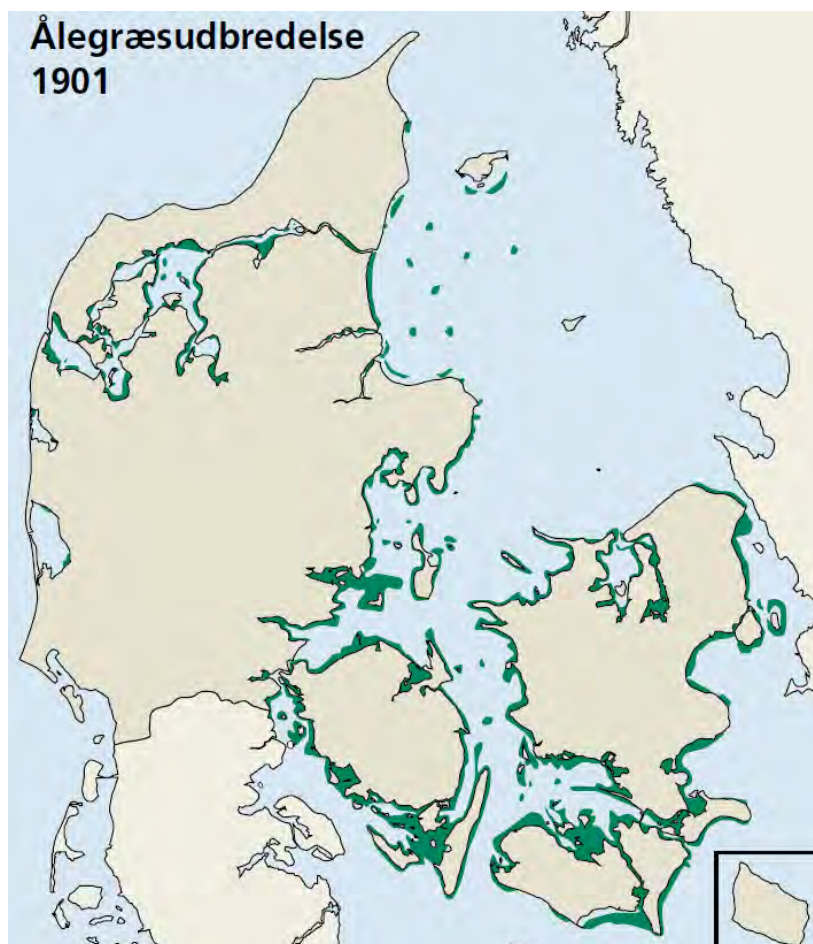
Figur 6. Forekomst af områder med store sten i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.



Figur 7. Forekomst af områder med blåmuslinger (*Mytilus edulis*) i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011

2.3. Ålegræs

Historiske observationer har vist at dybdegrænsen for ålegræs tidligere, i starten af sidste århundrede, har været 8-11,5 m i Horsens Fjord og i det nordlige Lillebælt og der blev den gang registreret ålegræs også i projektområdet, figur 8, DMU 2009.

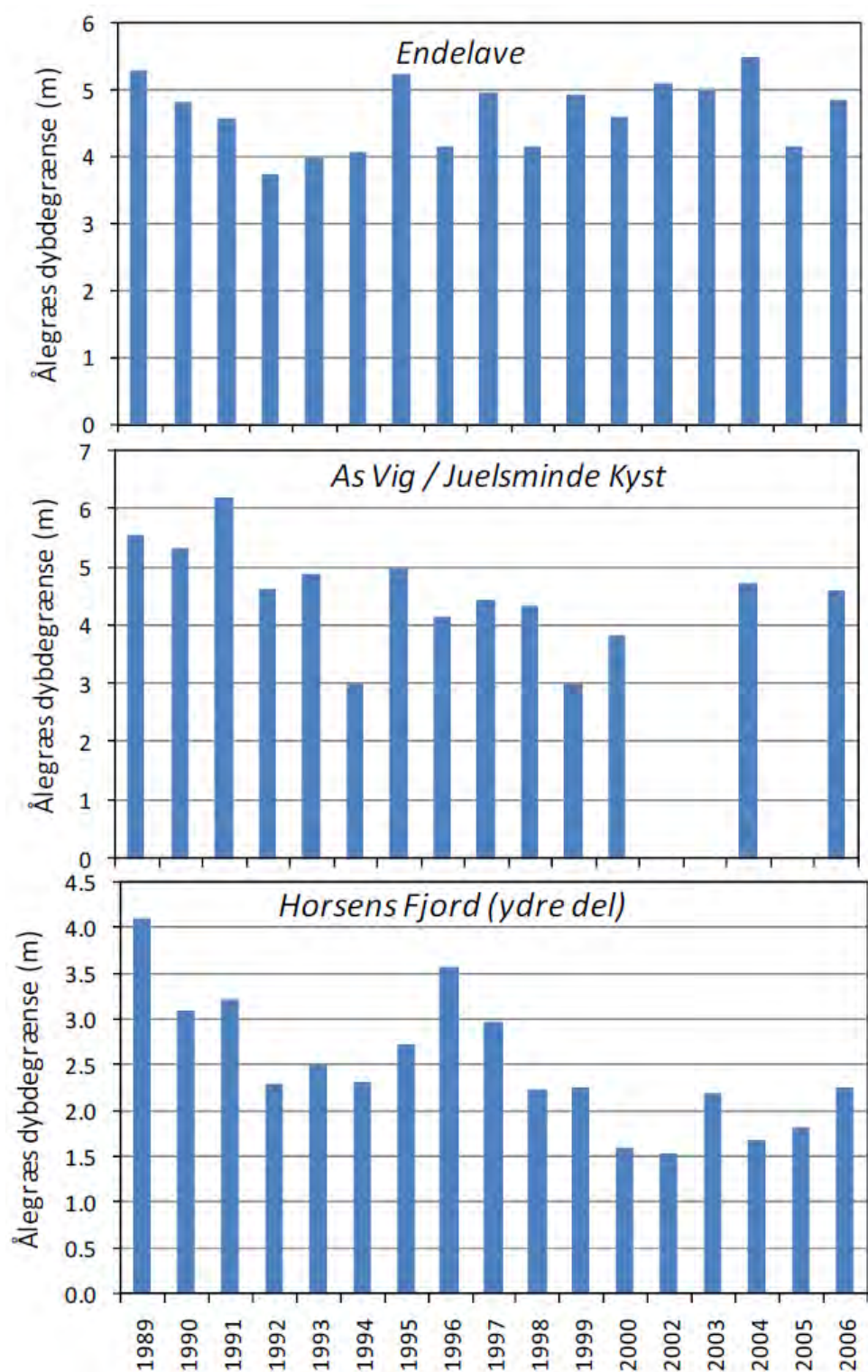


Figur 8. Udbredelse af ålegræs i starten af forrige århundrede, fra DMU 2009. NB: observationen af ålegræs i 1901 betyder ikke at der nødvendigvis har været en god dækningsgrad. Alle observationer på dybere vand blev dengang foretaget ved at "skrabe" med en "rive", mens der i dag anvendes dykkerbesigtigelse eller undervandsvideobesigtigelse.

I følge Miljøstyrelsen 2010 er dybdegrænsen for ålegræs nu 1,2 m i Horsens yderfjord og 4,5 m ved Endelave. I perioden 1989-2006 er der registreret reducerede dybdegrænser i kystvandet nær projektområdet, med maksimale dybdegrænser på 5-6 m, Figur 9.

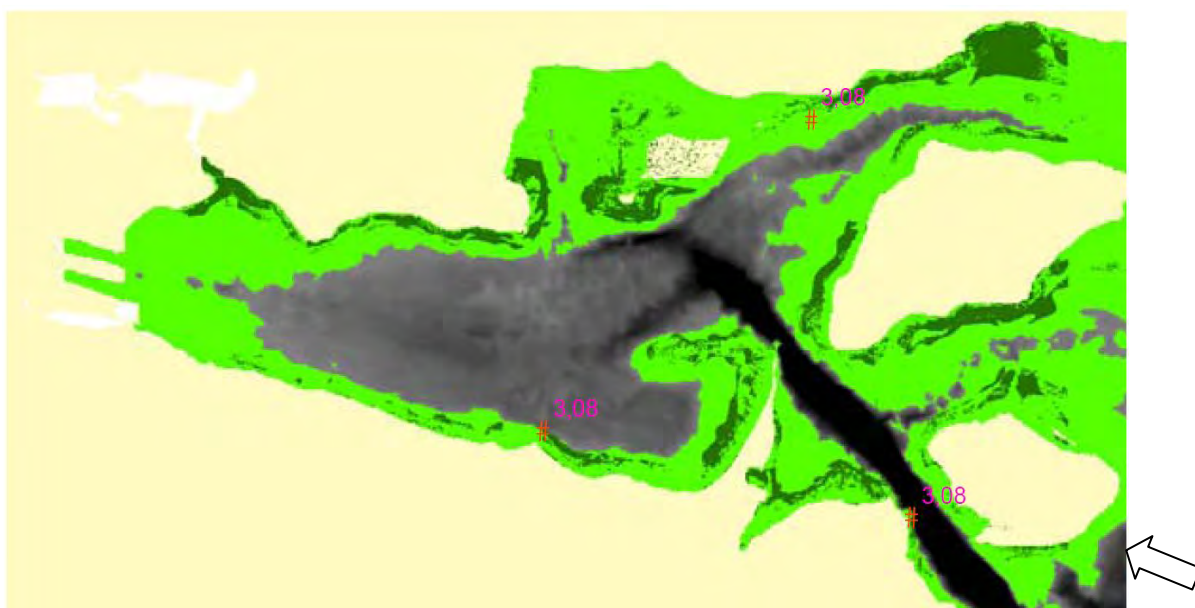
Ved at sammenholde de observerede dybdegrænser for ålegræssets udbredelse i området med modellens beregninger ses det at ålegræsset langt fra har den dybdeudbredelse som beregnet i området, figur 10. Dette betyder at dybdegrænsen for ålegræs i området ikke alene er et resultat af tilgængeligheden af lys ved bunden, men at også andre faktorer, f.eks. sedimentets sammensætning og fysisk påvirkning af sedimentoverfladen er vigtige for ålegræssets dybdeudbredelse, DMU 2010.

Projektområdet ved Hjørnø Hage ligger på så dybt vand at det selv i følge modelberegningerne ikke kan forventes at der kan forekomme ålegræs i området med den nuværende belastning, figur 9 og 10.



Figur 9. Dybdegrænsen for ålegræs på 3 transekter i nærheden af projektområdet, DHI 2010.

På den baggrund må det forventes at der ikke vil være sammenhængende områder med ålegræs i projektområdet da vanddybden langt overskrider både de observerede og modellerede dybdegrænser for ålegræs i området.

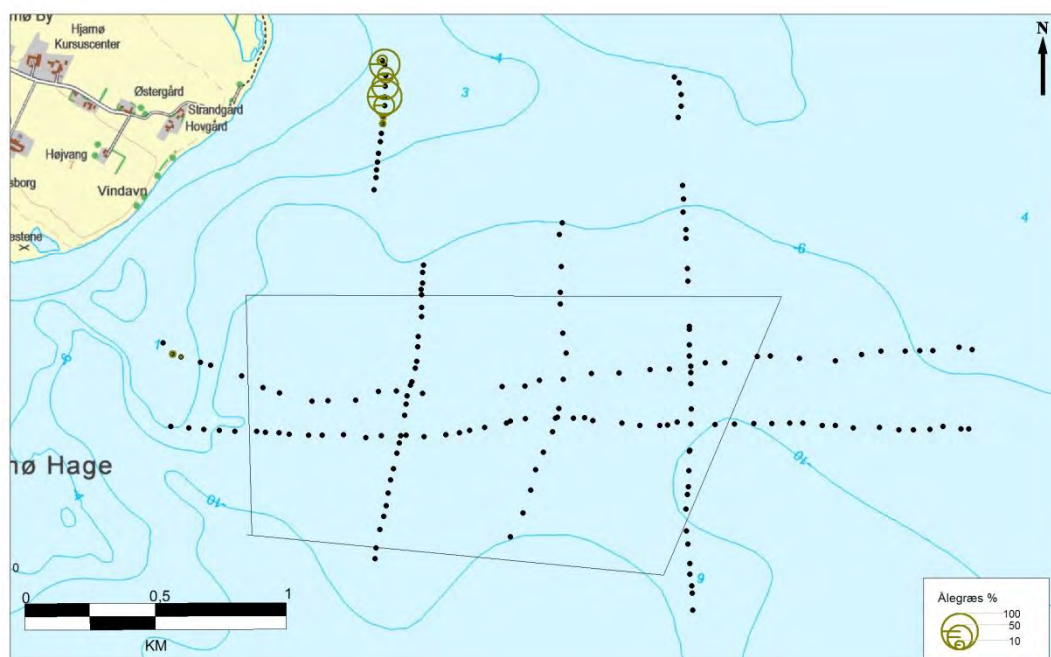


Figur 10. Beregnede dybdegrænser (lysegrønne områder) og observerede dybdegrænser (mørkegrønne områder) for ålegræs i Horsens Fjord, DMU, 2010. Projektområdet er angivet med hvid pil.

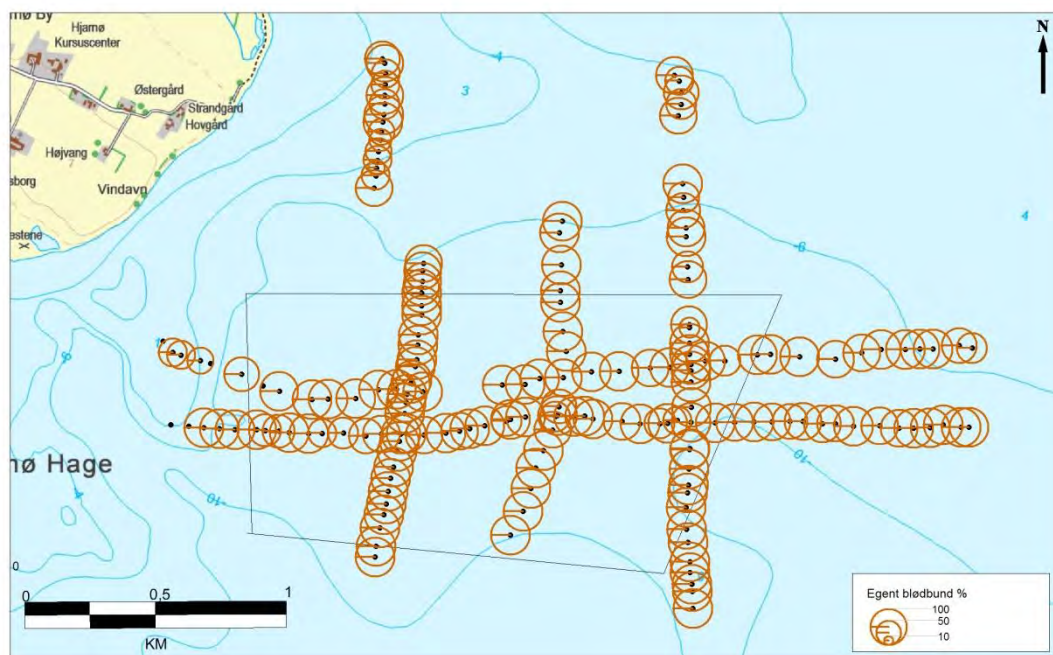
2.3.1 Besigtigelse af projektområdet

Der blev ikke registreret ålegræs i selve projektområdet trods områder med bundforhold som er egnede for ålegræs, figur 11 og 12.

På transekterne fra projektområdet ind mod det lavere vand ved Hjarnø og Hjarnø Flak blev der registreret at ålegræs begyndte at optræde i sammenhængende bevoksninger ved vanddybder på 3-4 m figur 11.



Figur 11. Forekomst af ålegræs (*Zostera marina*) i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.



Figur 12. Forekomst af områder sedimentforhold som vurderes egnet for forekomst af ålegræs (*Zostera marina*) i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.

2.4. Anden vegetation

Det forventes at der vil være en artsrig makroalge flora på stenrevne og løstliggende sten og andet hårdt substrat i projektområdet. Ved Gylling Næs, som ligger nord for projektområdet er der tidligere blevet registreret en bundvegetation domineret af forskellige rødalger, bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*), juletræs-alge (*Brongniartella byssoides*) på vanddybden 5-7 m, Århus Amt 2001. En tilsvarende vegetation forventes i projektområdet.

Det forventes at der vil være en forekomst af benthiske mikroalger på sand- og mudderfladerne.

2.4.1 Besigtigelse af projektområdet

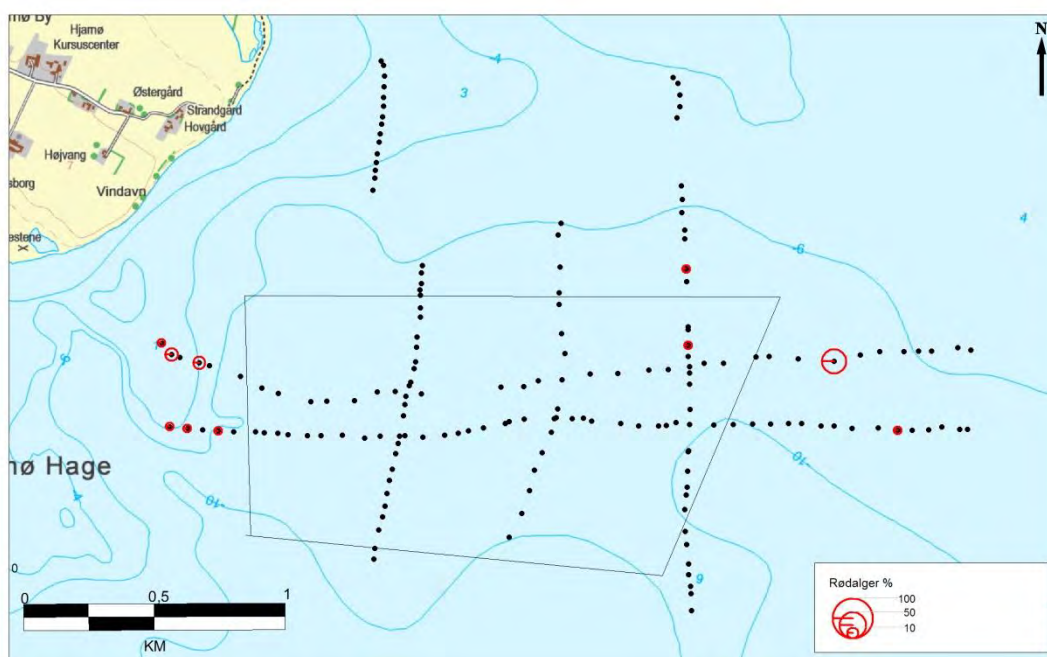
Ved besigtigelsen af projektområdet blev der kun registreret sparsom forekomst af makroalger men udbredt forekomst benthiske mikroalger som farvede mudder- og sandbund olivenbrun. Der blev kun registreret enkelte store sukkertangsplanter på store sten samt, i ganske få tilfælde rødalger med en dækningsprocent på 10%, figur 13. Rødalgefloraen var domineret af blodrød ribbeblad (*Delisseria sanguinea*) som var overgroet med rødalge-epifytter blandt andet fra slægten *Ceramium*. Desuden blev der indsamlet enkelte eksemplarer af brunalgen skulpetang (*Halidrys siliquosa*). Der blev ikke registreret løstliggende makrofyter i selve projektområdet, mens der blev registreret enkelt positioner med maksimalt 10% dækningsgrad af løstliggende makrofyter udenfor projektområdet, figur 14.

På transekterne fra projektområdet ind mod det lavere vand ved Hjarnø og Hjarnø Flak blev der registreret stigende mængder af alger så der på de lavere vanddybder var områder med 10-50% dækningsgrad af rødalger. Strengetang (*Corda filum*) blev registreret i spredte forekomster

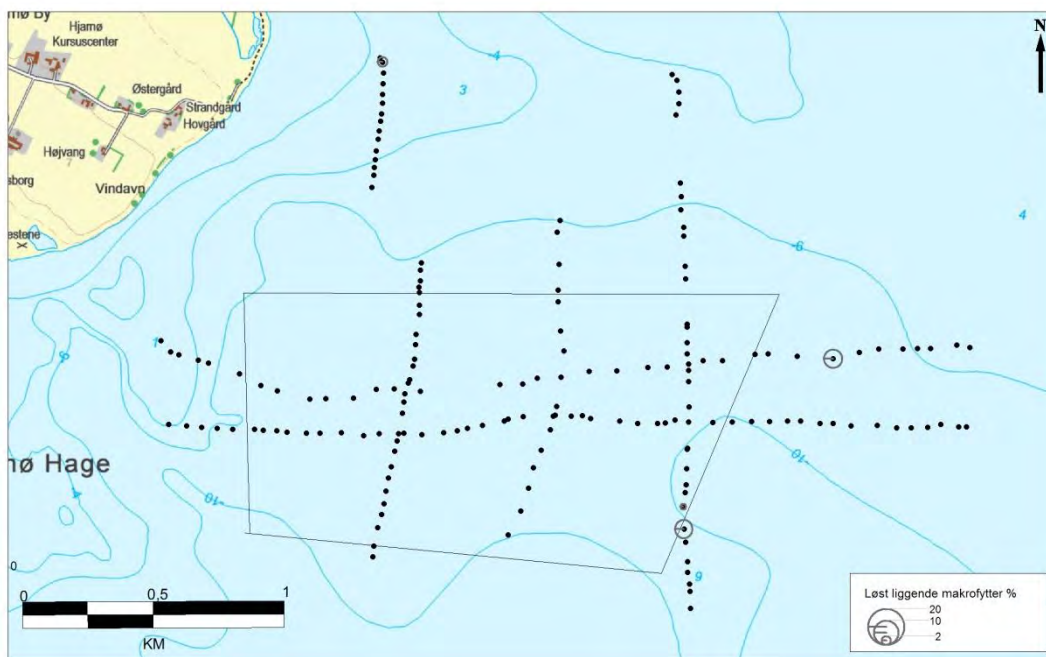
i forbindelse med grusbund i ålegræsbevoksninger. Den invasive rødalge *Gracilaria vermiculophylla*, som er registreret i Horsens Fjord, blev ikke registreret ved besigtigelsen.

På transekterne indenfor og udenfor projektområdet mod det dybere vand blev der, indenfor dybdeintervallet 6-8 m ikke registreret ændringer i forekomsten af makroalger og benthiske mikroalger på egnet substrat.

Modelberegninger foretaget af DHI 2010, viser at der vil kunne forekomme en lav benthisk primærproduktion i projektområdet, sandsynlig forårsaget af en kombination af makroalger og benthiske mikroalger.



Figur 13. Forekomst af rødalger i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.



Figur 14. Forekomst af løstliggende makrofytter i projektområdet og de tilstødende områder, august 2011.

3. VURDERING AF EFFEKTEN FRA TANGKULTUREN PÅ BUNDVEGETATIONEN OG BUNDDYR I PROJEKTOMRÅDET

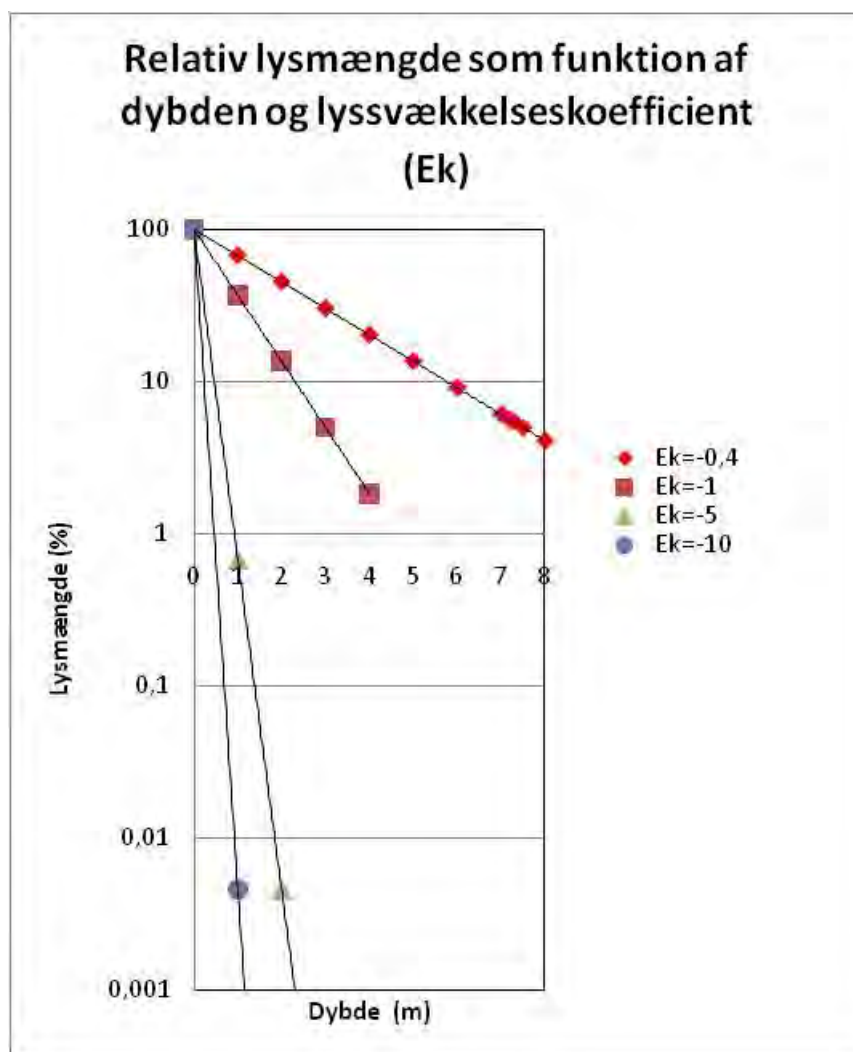
3.1. Metode

3.1.1. Effekt på vegetation

Vurderingen af skyggeeffekten fra tangkulturen på den naturligt forekommende vegetation i projektområdet er dels baseret på teoretiske beregninger af den maksimale skyggeeffekt fra tangkulturen dels ved anvendelse af målinger fra tangkultur i As Vig.

Den maksimale skyggeeffekt beregnes ved at forudsætte at bærelinerne ophænges med et mellemrum på 10 m, at afstanden mellem produktionslinerne på bærelinerne er 1 m og at tangen skygger 100% i et område svarende til 1 m² per produktionsline, hvilket betyder at skygningen vil omfatte hele længden af bærelinen i en bredde på 1 m. Den 100% skygning p.g.a. biomassen af tangen underbygges af at lyssvækkelses koefficienten for lys i vegetation er på ca. 0,024 m⁻¹ gDW m⁻³, Krause-Jensen & Sand-Jensen 1998, som betyder at der ved en maksimal biomasse på 40 kg Laminaria m⁻² kan forventes en lyssvækkelses koefficient på ca. 20-50 m⁻¹. Hvis den maksimale biomasse fordeles over produktionslinens længde giver det en maksimal biomasse per m på ca. 10 kg. Selv under den forudsætning vil den beregnede lyssvækkelseskoefficient på 5-10 m⁻¹ betyde at der i praksis ikke trænger lys ned gennem tangen til bunden ve 7 m dybde, figur 15. Dette betyder at tangen i realiteten, ved maksimal biomasse, vil have en skyggeeffekt svarende til at alt lys der skal passere ned gennem tangen vil blive absorberet og at der m.a.o. ikke trænger lys direkte ned fra et areal svarende til 10% af overfladen af hele produktionsområdet. P.g.a. lysets spredning ned gennem vandsøjlen vil der ikke optræde 100% skyggede områder lige under tangen. Områderne "i skyggen" vil modtage lys fra de åbne områder (90% af overfladen) i produktionsområdet.

Effekten af skygningen fra tangkulturen på vegetationen i projektområdet er efterfølgende vurderet ved at beregne hvad skygningen (10%) vil betyde for den lysmængde der når bunden i 7 m's dybde, henholdsvis i en situation med lavt klorofylindhold i de frie vandmasser (klorofyl = $0,5 \mu\text{g Chl/l}$) og højt klorofylindhold (klorofyl = $4-8 \mu\text{g Chl/l}$), baseret på lysmålinger og lyssvækkelseskoefficienter fra i Århus Bugt i 2009. Skyggeeffekten vurderes ved at sammenholde lysnedtrængningen i de to forskellige situationer og beregne ved hvilken dybde der opnås den samme lysmængde uden skygning fra tang som med tang ved en dybde på 7 m.



Figur 15. Beregnede forløb af svækkelsen af lyset med stigende dybde ved anvendelse af lyssvækkelseskoefficienter fra $-0,4 \text{ m}^{-1}$ til -10 m^{-1} .

3.1.2. Effekt på bunddyrsamfund

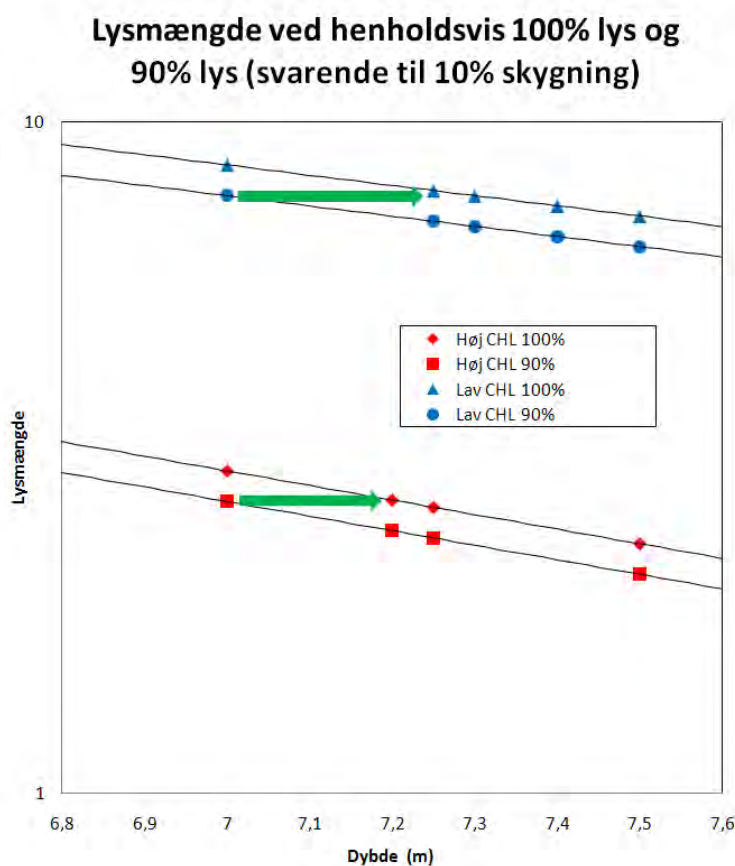
Bunddyrene i produktionsområdet kan potentielt blive påvirket af nedfaldende biomasse fra tangkulturen.

Nedfaldsmængden og i hvor høj grad den akkumuleres og kan påvirke bunddyrsamfundet i projektområdet vurderes på baggrund af observationer fra tangkulturen i As Vig som blev besigtiget i maj 2011.

3.2. Resultater og vurdering

3.2.1. Effekt på vegetation

Beregningen af skyggeeffekten fra tangkulturen på lysets nedtrængning til bunden på 7 m dybde viser at lysets nedtrængning i projektområdet reduceres så lysmængden der når bunden ved 7 m's dybde svarer til den lysmængde der ellers vil nå bunden på henholdsvis 7,2 - 7,3 m's dybde uden skyggeeffekt fra tangen, figur 16. Den største effekt af skygningen ses i situationen med høj klorofyl.



Figur 16. Den beregnede lysmængde omkring 7 m's dybde ved høj og lav mængde af klorofyl samt for hvert klorofylniveau og med eller uden 10% skygning forårsaget af tang kulturen .

Da der ved besigtigelsen d. 8-9 august blev registreret stort set samme dækningsgrad og forekomst af makroalger og benthisk mikroalger ved 7 og 8 m's dybde, forventes det at skyggeeffekten fra tangen i projektområdet vil have en ubetydelig negativ effekt på vegetationen i området.

Ud over skyggeeffekten fra tangen kan der også forventes nedfald af tang fra kulturen som lejlighedsvist kan lægge sig på den naturlige bundvegetation. Da der er gode strømforhold i områ-

det p.g.a. tidevand og vindstuvning, DHI 2010, forventes det at skygningen fra nedfalden tang vil være sporadisk og kortvarig og derfor uden negativ effekt på den naturlige vegetation i projektområdet. Ved besigtigelse af miljøforholdene ved tangkulturen i As Vig i maj 2011 blev der ikke registreret ophobning af sukkertang fra tangkulturen på bunden – og både vegetation og bunddyrsamfund var tilsyneladende upåvirkede af tangkulturen.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på vegetationsforholdene vurderes således til at været lille/betydningsløs og lokal.

Tabel 1. Samlet vurdering af påvirkning af bundvegetationen i forbindelse med etablering og drift af tangkultur ved Hjørnø Hage.

Påvirkning	Grad af påvirkning	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Skyggeeffekt	Lille	Lokal	Lang	Ingen
Sedimentation af organisk stof	Lille/betydningsløs	Lokal	Lang	Ingen

3.2.2. Effekt på bunddyrsamfund

Der kan forventes nedfald af tang fra kulturen som lejlighedsvist kan lægge sig på den havbunden. Da der er gode strømforhold i området p.g.a. tidevand og vindstuvning, DHI 2010, en eventuel ophobning, f.eks. i forbindelse med høst, vil være sporadisk og kortvarig og derfor uden negativ effekt på den naturlige bundfauna i projektområdet. Ved besigtigelse af miljøforholdene ved tangkulturen i As Vig i maj 2011 blev der ikke registreret ophobning af sukkertang fra tangkulturen på bunden – og som nævnt tidligere var både vegetation og bunddyrsamfund upåvirkede af tangkulturen.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på bunddyrsamfundene vurderes således til at været lille/betydningsløs og lokal.

Tabel 2. Samlet vurdering af påvirkning af bunddyrsamfund i forbindelse med etablering og drift af tangkultur ved Hjørnø Hage.

Påvirkning	Grad af påvirkning	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Sedimentation af organisk stof	Lille/betydningsløs	Lokal	Lang	Ingen

4. VURDERING AF EFFEKTEN AF TANGKULTURENS ETABLERING, DRIFT OG HØST PÅ FUGLENE I PROJEKTOMRÅDET

Udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området som omfatter F-36, R-13 og H-52 udgøres af 12 fuglearter, se tabel 3. Heraf yngler 8 af arterne i området mens de resterende 4 forekommer i området i forbindelse rast og fouragering når de trækker.

3 af arterne (klyde, hjejle og lille kobbersnepe) er vadefugle som fouragerer på det lave vand ved kysten. 4 arter (splitterne, havterne, dværgterne og skarv) ernærer sig primært af fisk, mens de resterende 5 arter er dykænder der ernærer sig af bunddyr. For alle de udpegede vadefugle og de fiskeædende arter bortset fra dværgterner er bestandene enten stabile eller voksende i NATURA 2000 område 56. Bestanden af dværgterne er lille og faldende i Danmark og den registreres kun sjældent i projektområdet. For dykændernes vedkommende er de alle 5 i området i forbindelse med træk, mens 3 arter (ederfugl, hvinand og stor skallesluger) er angivet også som ynglefugle i området. Det er dog kun ederfuglen som er registreret som ynglefugl i området. Ederfuglens ynglebestand er stabil i området. De trækkende bestande af dykænder er generelt faldende både i området og for Danmark som helhed, bortset fra den store skallesluger som er stabil på landsplan.

Effekterne af aktiviteterne ved etablering, drift og høst af tangkulturen ved Hjarnø Hage på de udpegede fuglearter omfatter forstyrrelse i forbindelse med den forøgede skibstrafik mellem Snaptun havn og projektområdet. I forbindelse med tangkulturen kan der opstå forbedrede fourageringsmuligheder for de fiskeædende fugle fordi tangkulturen tiltrækker fisk, den såkaldte re-veffekt.

Fourageringsmulighederne for dykænderne kan også forventes at blive forbedrede da der vil gro blåmuslinger og andre fødedyr på/i tangkulturen og at der sandsynligvis også blive en forøgelse i mængden af blåmuslinger og fødedyr under tangkulturen p.g.a. nedfald fra tangkulturen, - også et eksempel på en positiv reveffekt.

Tabel 3. Arterne som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området som omfatter de internationale naturbeskyttelsesområder H-52, F-36 og R-13, med angivelse af forekomsten lokalt i området samt i hele Danmark. Desuden er det angivet om bestanden er i udvikling og de forskellige arters vigtigste føde. Y: yngleområde, T = forekomst i forbindelse med træ, fra DHI 2010.

Art	H-52/F-36			Danmark		
	Bestande	Forekomst / Observation	Udvikling	Forekomst	Udvikling	Føde
Gråsæl		0		50		fisk, krebs
Spættet sæl		≈ 650	↗	12.000		fisk, krebs
Klyde	Y	30-60	→	≈ 4.000 (2000)	↘	orm, krebs
Hjejle	Y	0		0-3	↘	insekt, orm, bær
	T	20.000	→	100.000		
Lille kobbersnepe	T	3.500	→	30-50.000		orm, musl, snegl
Splitterne	Y	105 (2006)	↗	6.000 (2006)	↗	fisk
Havterne	Y	≈ 230 (2005)		8-9.000	→	fisk, krebs
Dværgterne	Y	0		3-400	↘	fisk, krebs
	T	1-3	↘			
Skarv	Y	≈ 3.000	→	≈ 40.000	→	fisk
Bjergand	T	1.800	↘	≈ 20.000	↘	musl
Fløjlsand	T	≈ 100	↘	100.000	sv. ↘	musl, krebs, snegl
Ederfugl	Y	≈ 3.000 (1994)	→	≈ 25.000	→	musl
	T	≈ 10.000	↘	350.000	↘	
Hvinand	Y	0		100	↗	musl, krebs, snegl
	T	3.000		≈ 60.000		
Stor skallesluger	Y			65	↗	fisk
	T	<< 1.000	↘	≈ 20.000	→	

4.1. Metode

Effekterne af etablering og drift af tangkulturen på de fugle som udgør udpegningsgrundlaget for F-36 vurderes ud fra artenes følsomhed for forstyrrelse fra skibstrafik og havbrugsdrift samt status og udvikling i de allerede eksisterende bestande af de udpegede arter omkring den ydre del af Horsens Fjord.

4.2. Resultater og vurdering

Den forøgede skibstrafik fra Snaptun Havn til projektområdet vil også omfatte yngleperioden (april-15 juli) for de fleste af de udpegede fugle. For klyden er yngelperioden dog fra 15 marts til 1 juli. Da sejladsen kun vil blive tæt på kysten umiddelbart helt lokalt i nærheden af Snaptun Havn forventes det, at skibstrafikken kun vil have en lille og lokal effekt på både vadefugle og yngelfugle på kysten.

Det forventes at reveffekten vil have en positiv indflydelse på både de fiskeædende fugle og dykændernes fouragering i produktionsområdet, især da truslerne mod dykænderne omfatter fødemangel som følge af effekter af iltsvind og fiskeri, Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen 2009. Erfaringen viser at den eneste ynglende dykand, ederfuglen, trives godt i nærheden af havbrug hvor de ernærer sig af blåmuslinger som gror på og under havbrugene. Ederfuglen trækker lidt bort når der er aktiviteter på havbrugene/muslingeopdræt og vender tilbage og æder videre når skibene forlader havbrugene eller ligger stille. Dette ses også ved at ynglebestanden i området er stabil trods havbrugsaktiviteter. Den positive reveffekt kan i et vist omfang opveje den negative effekt i form af forstyrrelse der kan være ved aktiviteterne på tangkulturen.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på de udpegede fugle i forbindelse med F-36 vurderes således til at være lille/betydningsløs og lokal og med en potentiel positiv effekt på bestanden p.g.a. forbedrede fourageringsmuligheder.

Tabel 4. Samlet vurdering af påvirkning af fugle i forbindelse med etablering og drift af tangkultur ved Hjørnø Hage.

Påvirkning	Grad af påvirkning	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Støj/trafik	Lille	Lokal	Varig	Ingen
Tiltrækning/reveffekt/fødegrundlag	Lille	Lokal/regional	Varig	Ingen

5. VURDERING AF EFFEKTEN AF TANGKULTURENS ETABLERING, DRIFT OG HØST PÅ MARSVIN OG SÆLER I PROJEKTOMRÅDET

5.1. Metode

Effekterne af etablering og drift af tangkulturen på marsvin og sæler vurderes ud fra arternes følsomhed for forstyrrelse fra skibstrafik og havbrugsdrift samt status og udviklingen i bestandene af marsvin og sæler i området omkring den ydre del af Horsens Fjord.

5.2. Resultater og vurdering

Sejlads til og fra tangkulturen samt tilsyn og høst aktiviteter kan virke potentielt forstyrrende på marsvin og sæler. Erfaringen viser at marsvin og sæler ofte tiltrækkes af havbrug uanset sejlads og driftsaktiviteter. I forbindelse med driften af havbrug i As Vig og i Horsens Fjord er erfaringen også at både sæler og marsvin nysgerrigt "følger" med i aktiviteterne på nær hold og at marsvin ofte ses med kalve helt tæt på havbrugene trods diverse driftsaktiviteter.

Etablering af tangkulturen kan også betyde forbedrede fourageringsmuligheder da det forventes at tangkulturen vil tiltrække fisk og krebsdyr som er føde for marsvin og sæler, - en positiv "reveffekt".

5.2.1. Marsvin

Marsvin er mest følsomme overfor forstyrrelser i perioderne maj/juni hvor de kælder og igen i parringsperioden i juni til august. Perioden hvor marsvinene kælder, falder tidsmæssigt sammen med den forventede høstperiode af tang.

Canadiske undersøgelser har vist at marsvin ikke er særligt følsomme overfor sejlads og alm. driftsaktiviteter ved havbrug – og at marsvinene kun forstyrres i forbindelse med pludselig voldsom larm f.eks. fra højtryksspuling af net og neddrivning af fundamenter til vindmøller etc., Fisheries and Oceans 2009,- aktiviteter som ikke vil finde sted ved høst af tang. Desuden vil aktiviteterne i forbindelse med etablering, drift og høst af tangkultur generelt være af mindre omfang end i forhold til drift af alm. havbrug hvor der fodres og føres intensivt tilsyn med fiskenes tilstand dagligt.

I det meste af marsvinenes parringperiode juni/august vil der være meget lidt aktivitet på tangkulturen. I juni vil der dog være høst, mens der i den resterende del af perioden kun vil blive ført alm. tilsyn med kulturen.

Tangkulturen vil tiltrække fisk og krebsdyr som kan tjene som føde for marsvin, og da marsvin ofte jager i vegetationsdækkede områder er det meget sandsynligt at tangkulturen vil tiltrække marsvin.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på marsvin vurderes således til at været lille/betydningsløs og lokal og med en potentiel positiv effekt på bestanden p.g.a. forbedrede fourageringsmuligheder.

5.2.2. Gråsæl

Gråsæl, som har en meget lille bestand Danmark og som er akut truet blandt andet p.g.a. forstyrrelse på potentielle ynglesteder fra sejlads, støj, badning etc. samt forurening med miljøfremmede stoffer, miljøgifte og tungmetaller, yngler ikke i området. Den kan dog forekomme i projektområdet og men registreres meget sjældent i området. Da de nærmeste potentielle raste og ynglesteder for gråsæl, Svanegrunden og Møllegrunden, ligger henholdsvis 14 km og 7 km fra projektområdet er det usandsynligt at det forøgede forstyrrelsesniveau p.g.a. tangkultur i projektområdet kan have en negativ effekt på gråsælens mulighed for at etablere sig på Svanegrunden og Møllegrunden. På den anden side vil tangkulturen som nævnt tidligere tiltrække fisk og krebsdyr og vil således kunne tjene som et fourageringsområde for gråsæler på vandring gennem området og også for en egentlig bestand hvis den etableres i området.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på gråsæl vurderes således til at været lille/betydningsløs og lokal og med en potentiel positiv effekt på bestanden p.g.a. forbedrede fourageringsmuligheder.

5.2.3. Spættet sæl

Spættet sæl har en stor veletableret og p.t. voksende bestand i Danmark. I området ved Horsens Fjord er der en stor lokal bestand på ca. 650 dyr og bestanden er også her voksende. Bestanden af spættet sæl i området har udgangspunkt i Svanegrunden og Møllegrunden, som begge ligger langt fra projektområdet. Aktiviteterne i forbindelse med etablering, drift og høst af tang vil således ikke påvirke forholdene på hverken Svanegrunden eller Møllegrunden.

Truslerne mod den spættede sæl omfatter forstyrrelse på ynglestederne. Som for gråsælen gælder det også for den spættede sæls vedkommende, at de nærmeste potentielle raste og ynglesteder på Svanegrunden og Møllegrunden, ligger henholdsvis 14 km og 7 km fra projektområdet. På grund af den lange afstand er det usandsynligt at det forøgede forstyrrelsesniveau i forbindelse med tangkulturen i projektområdet kan have en potentiel negativ effekt på den spættede sæls mulighed for fortsat at yngle og raste på Svanegrunden og Møllegrunden

Som for gråsælens vedkommende kan tangkulturen, også for den spættede sæls vedkommende tjene som et fourageringsområde for sæler på vandring gennem området og for den egentlige lokale bestand som allerede er tilvænnet til blandt andet forstyrrelser fra havbrugsaktiviteter.

Påvirkningen af tangkulturens effekt på spættet sæl vurderes således til at været lille/betydningsløs og lokal og med en potentiel positiv effekt på bestanden p.g.a. forbedrede fourageringsmuligheder.

Tabel 5. Samlet vurdering af påvirkning af pattedyr i forbindelse med etablering og drift af tangkultur ved Hjørnø Hage.

Påvirkning	Grad af påvirkning	Udbredelse	Varighed	Overordnet betydning
Støj/trafik	Lille	Lokal	Varig	Ingen
Tiltrækning/reveffekt/fødegrundlag	Lille	Lokal/regional	Varig	Ingen

5.2.4. Kumulative effekter

I projektområdet og de tilstødende områder kan der forekomme/forekommer der en række aktiviteter som også kan påvirke miljøforholdene i projektområdet og området som helhed, se tabel 6.

Tabel 6. Oversigt over eksisterende og planlagte aktiviteter i og nær ved projektområdet ved Hjarnø Hage, med angivelse af potentielle påvirkninger af udpegede arter og naturtyper for NATURA 2000 området, angivet som skraverede felter. **Rød** farve angiver negative effekter. **Grøn** farve angiver positive effekter.

Aktivitet	Påvirkninger			
	Støj/trafik	Sedimentation af organisk stof	Skyggeeffekt	Tiltrækning/reveffekt/fødegrundlag
Drift af havbrug				
Drift af muslingekultur				
Færefart og anden skibstrafik inkl. muslingefiskeri				
Fiskeri inkl. lystfiskeri				
Rekreativ sejlads inkl. havjagt, lystsejlads, hurtigtgående motorbåde				
Drift af tangkultur				

Støj og trafik: Alle identificerede aktiviteter i området omkring Hjarnø Hage har en potentiel påvirkning i form af støj og trafik som potentielt kan forstyrre fugle og pattedyr i området. Etablering og drift af tangkulturen vil medføre en forøgelse i trafikken og støjen lokalt på sejlrueten mellem havnene i Snaptun og projektområdet og forstyrrelsen vil være af samme karakter som dyrene allerede er tilvænnet til i området og som har vist sig at have en lille/manglende effekt på dyrenes tilstedeværelse i området. Når tangkulturen er etableret vil det medføre at et relativt stort område lukkes af for andre aktiviteter end driften af tangkulturen. Tangkulturområdet kan således, i store del af tiden komme til at fungere som et "uforstyrret" område hvor fugle og pattedyr kan søge ind i forbindelse med forstyrrelse fra andre aktiviteter i området.

Konklusion på støj og trafik: Den kumulative effekt af støj og trafik i forbindelse med eksisterende aktiviteter og den planlagte forventes ikke at være en trussel mod de fugle og pattedyr som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området

Sedimentation af organisk stof: Både driften af havbrug, muslingeopdræt og tangkultur og vil medføre lokal forøgelse i sedimentation af organisk stof. Modelberegninger i forbindelse med vurderinger af miljøeffekten af havbrug viser at forøgelsen af mængden af organisk stof primært vil finde sted helt lokalt under opdrættene, DHI 2010. Dette medfører at effekterne af flere lokale opdræt/kulturer kun i ringe omfang vil overlappe. Erfaringer fra tangkulturen i As Vig viser at effekten af sedimentation fra tangkultur på miljøforholdene umiddelbart under kulturen, hvor effekten forventes at være størst, er lille/ubetydelig og at den derfor kun kan have en ubetydelig lille lokal effekt. Derfor forventes det at effekten af tangkultur ved Hjørnø Hage ikke vil strække sig ind over områder med effekt fra f.eks. fiskeopdrættene i området og dermed ikke vil kunne være med til at forringe miljøforholdene i forbindelse med havbrugene.

Tangkulturen og muslingeopdræt vil begge være med til at forbedre vandkvaliteten i området dels ved at tungen optager en del af de tilgængelige næringsstoffer som ellers ville være blevet optaget af planteplankton, dels ved at muslingerne græsser effektivt på planteplanktonet og at de, som tungen bygger en del af de næringsstoffer, som ellers ville være tilgængelig for planteplanktonets biomasse ind i biomassen af tang/muslinger som efterfølgende høstes og dermed aflaster området med næringsstoffer. Alt andet lige vil tangkulturen således medføre en generel reduktion i mængden af planteplankton i området, hvilket vil medføre en forøgelse af sigtddybden i området og dermed forbedre lysforholdene på bunden til gavn for bundvegetationen i området. I denne sammenhæng skal det dog nævnes at hele aktiviteten med produktion af tang primært er igangsat for netop at kunne kompensere for den forøgede tilførsel af næringsstoffer til området i forbindelse med en planlagt forøgelse af produktionen af fisk i havbrug i området. Det er således meningen af driften af havbrug og tangkultur skal balancere m.h.t. kvælstof afgivelse og optag så vandkvaliteten ikke forringes ved en forøget produktion af fisk i det lokale havbrug i As Vig.

Konklusion på sedimentation af organisk stof: Den kumulative effekt af sedimentation af organisk stof i forbindelse med eksisterende aktiviteter og den planlagte forventes ikke at være en trussel mod de naturtyper som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området.

Skyggeeffekt: Faciliteter til opdræt af fisk og muslinger samt tangkultur vil medføre en potentiel skyggeeffekt på bundvegetation. Skygningen vil være helt lokal i forbindelse med opdræt og kulturer og der vil således ikke kunne forekomme en kumulativ effekt af flere faciliteter.

Konklusion på skyggeeffekt: Der forventes ingen kumulative effekt af skygning i forbindelse med eksisterende aktiviteter og den planlagte tangkultur. Kumulative effekter forventes således ikke at kunne udgøre en trussel mod de naturtyper som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området.

Tiltrækning/reveffekt/fødegrundlag: Både tilstedeværelsen af havbrug, muslingeopdræt og tangkultur kan tiltrække fugle, fisk og pattedyr samt diverse invertebrater inkl. hummer og krabber som kan fouragere på nedfald af biomasse og den fauna som vil etablere sig under kulturerne i det omfang de lokale forhold tillader det. Det forventes at det potentielt forbedrede fødegrundlag og reveffekten fra flere aktiviteter kan have en kummultativ positiv effekt på bestandene af de fugle, fisk og pattedyr i området som får mulighed for at søge tilflugt og søge føde i kulturområderne, blandt andet fordi en af truslerne mod de udpegede fugle og pattedyr er fø-

demangel p.g.a. dårlige iltforhold og muslingefiskeri som kan reducere bestandene af bunddyr i området.

Konklusion på tiltrækning/reveffekt/fødegrundlag: Der forventes en positiv kumulativ effekt af tiltrækning samt reveffekten inkl. et forbedret fødegrundlag i forbindelse med eksisterende aktiviteter og den planlagte tangkultur. De kummulative effekter forventes således ikke at kunne udgøre en trussel mod de naturtyper og arter som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området.

Samlet vurdering: Det vurderes at de kumulative effekter af eksisterende aktiviteter og den planlagte tangkultur ikke vil kunne udgøre en trussel med de naturtyper og arter som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området. Der kan forventes positive reveffekter, specielt overfor de fugle- og pattedyrarter som udgør udpegningsgrundlaget for NATURA 2000 området.

6. REFERENCER

DMU 2010. Effekter af øgede kvælstoftilførsler på miljøet i Danske fjorde. Faglig rapport fra DMU nr. 787.

DMU 2009. Historisk udbredelse af ålegræs i danske kystområder. Faglig rapport fra DMU nr. 755.

FAO 2003. A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper no. 441.

Fisheries & Oceans Canada. 2009. Management Plan for the Pacific Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) in Canada [Proposed]. *Species at Risk Act* Management Plan Series. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa. vi+ 53 pp.

Krause-Jensen, D. & K. Sand-Jensen 1998. Light attenuation and photosynthesis of aquatic plant communities. *Limnol. & Oceanogr.* 43(3), s. 396-407.

Miljøstyrelsen, By- og Landskabsstyrelsen 2009. Forslag til Natura 2000-plan 2009-2015. Horsens Fjord, havet øst for og Endelave. Natura 2000-område nr. 56. Habitatområde H52. Fuglebeskyttelsesområde F36. Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen.

Miljøstyrelsen 2010. Vandplan. Hovedvandopland 1.9 Horsens Fjord. Miljøministeriet, By- og Landskabsstyrelsen.

Bilag 5. Høringssvar fra myndighedshøring i november 2012



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Miljøstyrelsen
Iris Haastrup

Vandplaner og havmiljø
J.nr. NST-491-00019
Ref. bebma
Den 6. februar 2013

Vedr. VVM-høring – Hjarnø Havbrug

Naturstyrelsen skal hermed fremsende bemærkninger til ovennævnte sag.

Naturstyrelsen har alene forholdt sig til VVM-redegørelsen i relation til Vandplanerne og Natura 2000 området.

Placering af kompensationsopdræt af muslinger i forhold til havbrug

Natur- og Miljøklagenævnet har den 20. december 2012 truffet afgørelse i en sag om miljøgodkendelse af Havbruget Hundshage. Det fremgår af afgørelsen, at "*I den aktuelle sag skal nævnet bemærke, at etableringen af fangkulturer kun kan betragtes som BAT, såfremt der kan dokumenteres en effekt af fangkulturerne i forhold til havbrugets direkte udledningsfaner af næringsstoffer og med henblik på en optimering af havbruget*". Nævnet henviser i den forbindelse til havbrugsvejledningen.

Miljøstyrelsen tolker nævnets afgørelse på følgende måde: "*At som udgangspunkt skal kompensationsanlæg ligge i samme vandområde som havbruget og derudover skal kompensationsanlæggene ligge i udledningsfanen fra havbruget*".

Naturstyrelsen er enig i, at et eventuelt kompensationsanlæg som udgangspunkt skal ligge i samme vandområde som havbruget, hvis det skal kunne anerkendes, at kompensationsanlægget neutraliserer en udledning af næringsstoffer fra havbruget. Det afgørende er, at der er en tæt kobling mellem udledning og kompensation. Etablering af et kompensationsanlæg bør ske entydigt i forhold til det konkrete havbrug, således at et kompensationsopdræt hører til et bestemt havbrug hvad angår placering, dimensionering og dokumentering af næringsstoffjernelse.

Naturstyrelsen påpeger desuden, at der skal være dokumentation for kompensationsopdrættets effektivitet og sikkerhed for fjernelse af næringsstoffer, samt at opdrættets miljøpåvirkninger herunder påvirkning af havbunden er tilstrækkeligt belyst.

Af den fremsendte VVM-redegørelse vedrørende Hjarnø Havbrug fremgår det, at muslingebrugene er placeret i andre vandområder end det ansøgte havbrug. Naturstyrelsen skal derfor anmode om, at det i den endelige VVM-redegørelse fremgår entydigt, hvor muslingebrugene placeres på baggrund af ovenstående.

Anvendelse af kompensationsopdrættede muslinger

Naturstyrelsen kan generelt oplyse, at fangkulturer bestående af muslinger kan anvendes til at opfange de næringsstoffer, som et havbrug tilfører vandmiljøet. Muslingerne er at betragte som et biologisk filter, hvor de tilførte næringsstoffer fra havbruget over en længere periode opfanges og indbygges i muslingebiomasse. De opfangede næringsstoffer fjernes først endeligt fra vandmiljøet i det øjeblik, hvor muslingerne høstes og bringes på land. Der skal herefter tages stilling til, hvad der skal ske med muslingerne, når de er bragt på land.

Det fremgår ikke af VVM-redegørelsen vedrørende Hjarnø Havbrug, hvad der skal ske med muslingerne, når de er bragt på land. Dette bør efter Naturstyrelsens opfattelse behandles i VVM-redegørelsen.

Eventuelle kommentarer eller spørgsmål kan rettes til undertegnede.

Der henvises til j.nr. MST-1274-00037.

Med venlig hilsen

Bente Brix Madsen
Marinbiolog
Vandplaner og Havmiljø
Dir tlf.: (+45) 72 54 25 96
Mobil: (+45) 41 96 94 17
bebma@nst.dk



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

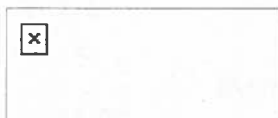
Haraldsgade 53
DK - 2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00
www.naturstyrelsen.dk

Haastrup, Iris Belinda

Fra: Rasmussen, Jytte M. på vegne af MST - Roskilde Virksomhedsområdet (hovedpostkasse)
Sendt: 12. november 2012 13:34
Til: Haastrup, Iris Belinda
Emne: VS: Høring af VVM rapport og naturkonsekvensvurdering til etablering af Havbrug syd for Endelave
Opfølgningsflag: Opfølgning
Flagstatus: Rød

Med venlig hilsen

Jytte M. Rasmussen
Kontorfuldmægtig
Decentral (Roskilde)
Dir tlf.: (+45) 72 54 42 71
jmk@mst.dk



Ny Østergade 7-11
DK - 4000 Roskilde
Tlf.: (+45) 72 54 40 00
www.mst.dk

Fra: Marianne Popp [<mailto:mpop@aarhus.dk>]
Sendt: 9. november 2012 10:15
Til: MST - Roskilde Virksomhedsområdet (hovedpostkasse)
Cc: Haastrup, Iris Belinda; Henning Hermansen
Emne: Høring af VVM rapport og naturkonsekvensvurdering til etablering af Havbrug syd for Endelave

Miljøstyrelsen Roskilde

Aarhus Kommune har modtaget høringsmateriale vedrørende VVM rapport og naturkonsekvensvurdering til etablering af Havbrug syd for Endelave.

Projektet omhandler et nyt havbrug syd for Endelave ved Horsens Fjord. Det er forventningen, at der skal produceres 2.105 tons regnbueørred på årsplan. Projektets afgivelse af kvælstof vil blive kompenseret ved produktion af blåmuslinger og tang fra opdræt/kulturer i/ved Horsens Fjord beliggende i hovedvandopland 1.9. J.fr. de statslige vandplaner.

Havbruget er planlagt etableret mere end 1. sømil fra kysten.

Ifølge VVM-rapporten vil projektets afgivelse af kvælstof (100 tN/år) blive kompenseret ved produktion af blåmuslinger og tang fra opdræt ved Horsens Fjord beliggende i hovedvandopland 1.9, og det konkluderes, at der ikke vil være nogen negative effekter uden for projektområdet. Aarhus Kommune forudsætter, at det er dokumenteret, at anlægget ikke vil give anledning til forøget tillædning af kvælstof til Hovedvandopland 1.7 Aarhus Bugt (100 tN/år svarer ca. til en 1/10 af den nuværende N-belastning af Aarhus Bugt).

I VVM-rapporten konkluderes, at der ikke er nogen umiddelbar markant konflikt mellem etablering af det

nye havbrug ved Endelave og de tilhørende kompensationsopdræt og muslingefiskeriet. Aarhus Kommune forudsætter, at i det omfang anlæggelse af muslingeopdræt og tangkultur vil resultere i reduceret muslingeskrab, bør effekten af det reducerede muslingefiskeri fratrækkes anlæggenes nettofjernelse af næringsstoffer, såfremt det er af betydende størrelse.

- På grund af projektets afstand til Natura 2000 områder i Aarhus Kommune, er det kommunens vurdering, at det konkrete projekt ikke giver anledning til væsentlige påvirkninger af naturtyper og arter, som danner udpegningsgrundlag for Natura 2000 områder i Aarhus Kommune.

Med venlig hilsen

Marianne Popp
Agronom, Vandmiljø og Landbrug
Dir. +45 8940 4010



**AARHUS
KOMMUNE**

NATUR OG MILJØ

Teknik og Miljø
Aarhus Kommune

Valdemarsgade 18, Postboks 79, 8100 Aarhus C, Tlf. 8940 2000, Ean nr.: 579 800 577 0176

<http://www.aarhus.dk>

Officielle henvendelser sendes til naturogmiljo@aarhus.dk



MOESGÅRD MUSEUM

ODDER MUSEUM

VIKINGEMUSEET

Protektor
*Hendes Majestæt
Dronning Margrethe II*

J.nr. FHM_MA 107

15-11-2012

Moesgård Museum har af Miljøstyrelsen Roskilde modtaget anmodning om kommentarer til VVM rapport i forbindelse med etablering af Havbrug syd for Endelave (J.nr. MST-1274-00037).

I VVM redegørelsen er forankringsmetoden af nettene ikke beskrevet, men det er efter henvendelse til Per Andersen, Orbicon oplyst, at dette sker med plovankre.

Museet har ingen kulturhistoriske registreringer i området og vurderer, på grundlag af dette, at projektet sandsynligvis ikke berører kulturminde på havbunden.

Skulle der under anlægsarbejdet imidlertid påtræffes spor af fortidsminder eller vrage omfattet af museumslovens §29 g, skal museet dog straks kontaktes og arbejdet standses (Museumsloven § 29 h).

Venlig hilsen

Claus Skriver

Museumsinspektør, cand.mag.



Miljøstyrelsen Roskilde
Att.: Iris Haastrup

Teknik og Miljø
Natur

Rådhusvej 4
8700 Horsens
Telefon: 76292929
Telefax: 76292010
horsens.kommune@horsens.dk
www.horsenskommune.dk

Sagsnr.: 2012-011781/
MST-1274-00037

Høringssvar vedr. ansøgning om etablering af havbrug syd for Endelave.

Dato: 30. november 2012

Horsens Kommune har den 2. november 2012 modtaget en anmodning om høringssvar vedr. VVM-rapport og naturkonsekvensvurdering ifm. ansøgning om etablering af et havbrug syd for Endelave.

Projektet omhandler et nyt havbrug, som ønskes placeret syd for Endelave sydøst for Horsens Fjord. Havbruget er planlagt etableret mere end 1 sømil fra kysten, hvorfor Miljøstyrelsen er godkendelsesmyndighed.

Havbruget ønskes placeret i vandområde "Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord", som er en del af Vandplan-hovedvandopland 1.9, "Horsens Fjord". Der ansøges om en placering umiddelbart syd for Natura 2000-område nr. 56. "Horsens Fjord, havet øst for og Endelave", Habitatområde H52 og Fuglebeskyttelsesområde F36.

Den forøgede næringsstofbelastning af vandmiljøet ønskes kompenseret vha. fangkulturer med blåmuslinger og tang. Fangkulturerne ansøges alle placeret i stor afstand fra havbruget og flere af anlæggene i andre vandområder herunder i vandområdet "Horsens Inderfjord".

Horsens Kommune har sammen med høringsanmodningen som høringsmateriale modtaget ansøgning om VVM tilladelse, Natura 2000 konsekvensredegørelse og VVM-redegørelse.

Materialet har givet anledning til følgende kommentarer:

- Det fremgår af figur 6.9 i Natura 2000 konsekvensredegørelsen, at det ansøgte uanset kompensationsopdræt vil medføre en forringelse af miljøtilstanden i den sydlige del af Natura 2000-området samt i vandområdet "Endelave og kystvandet fra Norsminde Fjord" i form af den modelberegne øgede primærproduktion. Dette finder kommunen er uforeneligt med vandplanens retningslinje 1, "Forringelse af såvel overfladevand som grundvand skal forebygges". Ligesom det er i modstrid med vandplanens retningslinje 4, hvoraf det fremgår, at tilladelse til øget påvirkning af vandmiljøet hvor miljømålet ikke er opfyldt, som udgangspunkt først kan meddeles, når det er godtgjort, at miljømålet uanset tilladelsen kan nås ved hjælp af andre tiltag. Disse vurderinger skal foretages separat for hvert enkelt vandområde.



Horsens Kommune finder således ikke, at godkendelse af en øget næringsstofflørsel i ét vandområde kan retfærdiggøres med næringsstoffreduktioner i et andet vandområde.

- Horsens Kommune finder ligeledes ikke, at eutrofieringen af sedimentet i Horsens Fjord (fig. 6.3 i Natura 2000 konsekvensredegørelsen) er forenelig med ovennævnte retningslinjer (1 og 4).
- Der mangler udredning af årstidsvariationen af henholdsvis næringsstofftab fra havbruget og næringsstoffoptag af tang og muslinger. Årgennemsnit er af begrænset værdi, når tabet ikke er koblet i tid med optaget.
- Redegørelsen mangler dokumentation for effektiviteten af dyrkning af tang.
- Figur 6.10 i Natura 2000 konsekvensredegørelsen øverst ser ikke rigtig ud. Det kan ikke passe, at der er større sigtdybde inde i Horsens Fjord end omkring Endelave. Sidste sætning i figurteksten er i øvrigt formuleret som et spørgsmål?
- Blåmuslinger i linekultur i Horsens Fjord vil fungere som et filter, som tilbageholder store mængder af næringsstoffer i fjorden. En del af næringsstoffmængden, der bortfiltreres af en fangkultur vil fjernes fra vandmiljøet ved høst af muslingerne, mens resten tilbageholdes i fjorden via sedimentation under blåmuslingekulturen og omsætning i muslingerne. Der savnes en præcisering af, hvor stor en andel af de tilbageholdte næringsstoffer (i POM og planktonalger) der henholdsvis fjernes ved høst og hvor stor en del der forbliver i fjorden.
- Muslingekulturer indenfor den målsatte dybdeudbredelse for ålegræs er uheldig, da den lokale eutrofiering af sedimentet under anlægget vil kunne modvirke målopfyldelse mht. ålegræssets dybdeudbredelse. Der mangler en redegørelse for hvordan eutrofiering af sedimentet under muslingebrug som det fremgår af figur 6.3 i Natura 2000 konsekvensredegørelsen påvirker ålegræssets muligheder for at reetableres. Undersøgelser fra SDU har vist, at sedimentstruktur er af afgørende betydning for ålegræsset. En ændring af sedimentets struktur og indhold som følge af store arealer med fangkulturer vil måske forringe mulighederne for ålegræsreablering, uanset at vandet som følge af filtrering lokalt bliver klarere?



- Med en netto nordøstgående strøm og med "rensning" og udledning af næringsstoffer geografisk adskilt vil en stor del af udledningen på 100 tons N bevæge sig ind i Natura 2000-området (uden at have passeret nogen fangkulturer) hvor det alt andet lige vil øge risikoen for iltsvind i områdets sydlige dybere dele som i forvejen hyppigt er ramt af iltsvind. Samtlige naturtyper i Natura 2000 området er ifølge naturplanen for området truet af næringsstofbelastning. Iltsvind forringer fødemulighederne for de fugle på udpegningsgrundlaget der fouragerer på bundfaunaen i området. Horsens Kommune finder på den baggrund, at det ikke er sandsynliggjort at det ansøgte kan realiseres uden at være en trussel mod opnåelse af gunstig bevaringsstatus.

Hvis Miljøstyrelsen vælger at godkende den ansøgte model, hvor ørredproduktionen kan udvides til et niveau, hvor den øgede næringsstofbelastning svarer til næringsstoffjernelsen fra fangkulturer har Horsens Kommune følgende supplerende kommentar:

- Der kan selv indenfor en lille afstand være stor variation indenfor og imellem fangkulturer, hvilket bevirker, at det kan være vanskeligt at udtage repræsentative prøver til dokumentation af den faktiske produktion. Da produktionen indgår i beregningen af den estimerede næringsstoffjernelse kan ikke-repræsentative prøver i værste fald give anledning til, at der tillades en for stor forøgelse af næringsstoffabet fra ørredproduktionen. Det bør derfor foretages en statistisk beregning på baggrund af variationen, som viser, hvor mange prøver der skal udtages for at opnå et validt estimat for næringsstoffjernelsen. Som supplement kunne afregninger med aftagere af produkter (muslinger og tang) evt. indgå i beregningen af N- og P-fjernelsen.

Med venlig hilsen

Bettina Lerche

Bettina Lerche
Biolog

Telefon direkte: 76292509
bel@horsens.dk

Haastrup, Iris Belinda

Fra: Vibeke Volmers [vibeke.volmers@hedensted.dk]

Sendt: 5. december 2012 05:40

Til: Haastrup, Iris Belinda

Emne: Endelave havbrug

docId: <http://esdh.mim.dk/captia/DOK2086300>

SJ: -1

Hedensted Kommune har ikke bemærkninger til VVM-redegørelsen for Endelave Havbrug. Redegørelsen ser ud til at være godt gennemarbejdet og at have alle relevante emner med.

Med venlig hilsen

Vibeke Volmers
Natur & Miljø
e-mail: vibeke.volmers@hedensted.dk
Direkte tlf. 7975 5670

This email has been scanned by the Symantec Email Security.cloud service.
For more information please visit <http://www.symanteccloud.com>

Haastrup, Iris Belinda

Fra: Madsen, Bente Brix
Sendt: 3. december 2012 13:03
Til: Haastrup, Iris Belinda
Emne: Endelave Havbrug
Opfølgningsflag: Opfølgning
Flagstatus: Rød
docId: <http://esdh.mim.dk/captia/DOK2082440>
SJ: -1

Vi har desværre ikke kunne holde høringsfristen, men vi vil vende tilbage snarest.

Med venlig hilsen

Bente Brix Madsen
Marinbiolog
Vandplaner og Havmiljø
Dir tlf.: (+45) 72 54 30 68
Mobil: (+45) 41 96 94 17
bebma@nst.dk

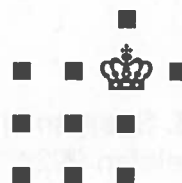


Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Haraldsgade 53
DK - 2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00
www.naturstyrelsen.dk



FBE | Forsvarets Bygnings- og
Etablissementstjeneste



FBE

U

2012/009615 - 338636

2012-11-26

(Bedes anført ved henvendelser)

Til:
Miljøministeriet Miljøstyrerlsen
Strandgade 29
1401 København K
mst@mst.dk

Eft.
Forsvarsministeriet, Att. fmn-mkr
Forsvarskommandoen, Att. fko-pla207
Beredskabsstyrelsen
Søværnets Operative Kommando

Emne:
**Besvarelse af høring af VVM rapport og naturkonsekvensvurdering til etablering af
havbrug syd for Endelave.**

Ref.:
Miljøstyrelsens skrivelse af den 2. november 2012, j.nr. MST-1274-00037.

1. Forsvarets Bygnings- og Etablissementstjeneste (FBE) har modtaget den ved ref.
anførte skrivelse. FBE har følgende bemærkninger:

2. FBE kan oplyse, at myndighederne under forsvarsministeriet ikke har bemærkninger til
den fremsendte skrivelse, der på det foreliggende grundlag ikke vurderes at have
betydning for myndighedernes aktiviteter.

Postadresse
Arsenalvej 55
9800 Hjørring

Besøgsadresse
Arsenalvej 55
9800 Hjørring

Telefon
99 24 11 11
Gennemvalg:

Telefax
33 32 10 29

E-mail og Internet
fbe@mil.dk

www.forsvaret.dk/fbe

EAN: 5798000201286

CVR: 16 28 71 80

3. Spørgsmål i forbindelse med ovenstående kan rettes til sagsbehandler Rikke Dirren på telefon 9924 1514 eller e-mail fbe-hes06@mil.dk

E.b.

JENS HENRIK SØRENSEN
kontorchef
Chef for Ejendomssektionen

Intern fordeling:
CHHES; KTP-MA

Haastrup, Iris Belinda

Fra: Signe Marie Ingvarsdén (smi) [SigneMarie.Ingvarsdén@kyst.dk]
Sendt: 3. december 2012 09:01
Til: Haastrup, Iris Belinda
Emne: SV: Høring af VVM rapport for havbrug syd for Endelave. - høringssvar fra KDI
Opfølgningsflag: Opfølgning
Flagstatus: Rød
docId: <http://esdh.mim.dk/captia/DOK2082471>
SJ: -1

Til Naturstyrelsen – Roskilde,

Kystdirektoratet har følgende kommentarer til VVM-redegørelsen;
I det tilfælde at der skal etableres et tanganlæg skal der søges om tilladelse til dette hos Kystdirektoratet.

Beklager det sene høringssvar.

Med venlig hilsen - With kind regards

Signe M. Ingvarsdén

Miljøkoordinator – Environmental Coordinator, MSc.

(45) 99 63 63 14

(45) 24 63 00 19

smi@kyst.dk

Højbovej 1 • DK 7620 Lemvig
(45) 9963 6363 • www.kyst.dk



Kystdirektoratet
Danish Coastal Authority

Fra: \$Reception

Sendt: 6. november 2012 07:16

Til: \$Journal

Emne: VS: Høring af VVM rapport for havbrug syd for Endelave. 2 Sending

Fra: Haastrup, Iris Belinda [<mailto:irbha@mst.dk>]

Sendt: 5. november 2012 15:00

Til: Haastrup, Iris Belinda; Åå Århus Kommune; Åå Horsens Kommune; Åå Hedensted Kommune; Åå Nordfyns Kommune; Åå Samsø Kommune; Åå Energistyrelsen; post@kulturarv.dk; §Kystdirektoratet (kdi); naturerhverv@naturerhverv.dk; NST - Naturstyrelsens hovedpostkasse; Åå Søfartsstyrelsen; Åå Forsvarsministeriet

Cc: PEAN - Per Andersen

Emne: SV: Høring af VVM rapport for havbrug syd for Endelave. 2 Sending

<<høring af VVM.doc>> <<VVM Endelave havbrug- Final_komp.pdf>>

Med venlig hilsen

Iris Belinda Haastrup

AC-CIV

Roskilde

Dir tlf.: (+45) 72544350

irbha@mst.dk

Fra: Haastrup, Iris Belinda

Sendt: 2. november 2012 11:50

Til: Haastrup, Iris Belinda; Åå Århus Kommune; Åå Horsens Kommune; Åå Hedensted Kommune; Åå Nordfyns Kommune; Åå Samsø Kommune; Åå Energistyrelsen; 'post@kulturarv.dk'; Åå Kystdirektoratet; 'naturerhverv@naturerhverv.dk'; NST - Naturstyrelsens hovedpostkasse; Åå Søfartsstyrelsen; Åå Forsvarsministeriet

Cc: 'PEAN - Per Andersen'

Emne: SV: Høring af VVM rapport for havbrug syd for Endelave. 2 Sending

<<Fil: høring af VVM.doc >> <<Fil: VVM Endelave havbrug- Final.pdf >>

Jeg sender høring af VVM rapport i to sendinger. Da der er mange der ikke har kunne modtage materialet. I denne sending kommer VVM rapport og høringsbrev. I tidligere sending kom naturkonsekvensvurderingen og ansøgningen

Med venlig hilsen

Iris Belinda Haastrup

AC-CIV

Roskilde

Dir tlf.: (+45) 72544350

irbha@mst.dk

Fra: Haastrup, Iris Belinda

Sendt: 2. november 2012 10:00

Til: Åå Århus Kommune; Åå Horsens Kommune; Åå Hedensted Kommune; Åå Nordfyns Kommune; Åå Samsø Kommune; Åå Energistyrelsen; 'post@kulturarv.dk'; Åå Kystdirektoratet; 'naturerhverv@naturerhverv.dk'; NST - Naturstyrelsens hovedpostkasse; Åå Søfartsstyrelsen; Åå Forsvarsministeriet

Cc: Albjerg, Juliane; Vedel, Anders; Nissen, Eva; Haastrup, Iris Belinda; 'PEAN - Per Andersen'

Emne: Høring af VVM rapport for havbrug syd for Endelave

<<Fil: Ansøgning om VVM tilladelse til havbrug syd for Endelave (2).pdf >> <<Fil: Endelave havbrug Natura 2000 konsekvensredegørelse.pdf >> <<Fil: VVM Endelave havbrug- Final.pdf >> <<Fil: høring af VVM.doc >>

Med venlig hilsen

Iris Belinda Haastrup

AC-CIV

Roskilde

Dir tlf.: (+45) 72544350

irbha@mst.dk

Miljøministeriet

Miljøstyrelsen

Ny Østergade 7-11

DK - 4000 Roskilde

Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk

Officielle mails bedes sendt til mst@mst.dk