

# Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010



**DTU Aqua-rapport nr. 215-2009**  
Af Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm

# **Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010**

## **DTU Aqua-rapport nr. 215-2009**

Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm

September 2009

## Kolofon

### **Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010**

Af Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm

September 2009

DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer

DTU Aqua-rapport nr. 215-2009

ISBN: 978-87-7481-107-7

ISSN 1395-8216

Omslag: Peter Waldorff/Schultz Grafisk

Forsidefoto: Peter Jensen

Reference: Dolmer, P.; Poulsen, L. K.; Blæsbjerg, M.; Kristensen, P.S.; Geitner, K.; Christoffersen, M.; Holm, N.; (2009). Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010. DTU Aqua-rapport nr. 215-2009. Charlottenlund. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 85 p.

**DTU Aqua-rapporter** udgives af DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer og indeholder resultater fra nogle af instituttets forskningsprojekter, studenterspecialer, udredninger m.v. Fremsatte synspunkter og konklusioner er ikke nødvendigvis instituttets.

Rapportene kan hentes på DTU Aquas websted [www.aqua.dtu.dk](http://www.aqua.dtu.dk).

**DTU Aqua reports** are published by the National Institute of Aquatic Resources and contain results from research projects etc. The views and conclusions are not necessarily those of the Institute.

The reports can be downloaded from [www.aqua.dtu.dk](http://www.aqua.dtu.dk).

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>RESUMÉ AF KONSEKVENSVURDERING</b>	<b>4</b>
1.1	Konsekvensvurderingens omfang	4
1.2	Fiskeplan for fiskeperioden oktober 2009 – juli 2010	4
1.3	Areal der direkte påvirkes af fiskeriet	5
1.4	Arealet af naturtypen der ønskes adgang til jf. Fiskeplan	5
1.5	Fiskeplanens påvirkning i forhold til Fuglebeskyttelsesområde og habitatområde	6
1.6	Kumulative effekter	12
<b>2</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>RESUME AF FISKEPLAN FRA FISKERIETS ORGANISATIONER</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>GENERELT OM LOVNS BREDNING</b>	<b>16</b>
4.1	Forvaltningen af muslingefiskeriet	16
<b>5</b>	<b>DATAGRUNDLAG FOR KONSEKVENSANALYSEN</b>	<b>18</b>
5.1	Iltforhold	19
5.2	Sigtdybde	21
5.3	Ålegræs	23
5.4	Makroalger	25
5.5	Undersøgelser af blåmuslinger og substrat i perioden 1993-2009	27
5.6	Lovns Bredning 1993- 2009	28
<b>6</b>	<b>FISKERI I OMRÅDET</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>PÅVIRKET AREAL</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>FUGLEBESKYTTELSESOMRÅDE F14</b>	<b>36</b>
8.1	Fødegrundlag for muslingespisende fugle	37
8.2	Påvirkning af fødegrundlag for fiskespisende fugle	38
8.3	Påvirkning af fødegrundlag for planteædende fugle	38
8.4	Forstyrrelse af fugle	38
8.5	Kumulative effekter	39
8.6	Konklusion	39

<b>9</b>	<b>HABITATOMRÅDE H30</b>	<b>40</b>
9.1	Ophvirvling af bundsediment og Sigtdybde	40
9.2	Påvirkning af substrat	42
9.3	Muslingebestanden	44
9.4	Ålegræs	46
9.5	Konklusion	51
9.6	Makroalger	51
9.7	Konklusion	57
9.8	Bundfauna	57
<b>10</b>	<b>BILAG IV ARTER OG ANDRE ARTER</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>KUMULATIVE EFFEKTER</b>	<b>60</b>
<b>12</b>	<b>MULIGHEDER FOR TILPASNING AF MUSLINGEFISKERI</b>	<b>62</b>
12.1	Nye redskabstyper	62
12.2	Prøvefiskeri	62
12.3	Forvaltningsredskaber	62
<b>13</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>63</b>
<b>BILAG 1</b>		<b>66</b>
<b>BILAG 2</b>		<b>68</b>
<b>BILAG 3</b>		<b>69</b>
<b>BILAG 4</b>		<b>71</b>

# 1 Resumé af konsekvensvurdering

## 1.1 Konsekvensvurderingens omfang

Område	Beskyttelser	Naturtyper og fuglebeskyttelser
Lovns Bredning	Habitatområde 30 (H30) Fuglebeskyttelsesområde 14 (F14)	1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe 1150 Kystlaguner og strandsøer 1160 Større lavvandede bugter og vige 1170 Rev  Fugle: hvinand stor skallesluger toppet skallesluger sangsvane  Fisk: 1099 Flodlampret ( <i>Lampetra fluviatilis</i> ) 1103 Stavsild ( <i>Alosa fallax</i> )  Pattedyr: 1365 Spættet sæl ( <i>Phoca vitulina</i> ) Marsvin (Bilag IV)

Naturtypen Rev (1170) indgår i udpegningsgrundlaget for H30. Der er ikke udarbejdet arealmæssige afgrænsninger af naturtype 1170 og i konsekvensvurderingen indgår en generel vurdering af muslingefiskeriets effekt på biogene rev.

## 1.2 Fiskeplan for fiskeperioden oktober 2009 – juli 2010

Produktionsområde	Muslingefangst	Muslingetæthed ved fiskeri pågår	Dybdegrænse for fiskeri (m)	Prøvefiskeri i forhold til fiskernes identifikation af egnede fiskepladser
20-21	7.000 ton	>1 kg m <sup>-2</sup>	>2 m	1 % af skrab

Konsekvensvurderingen forholder sig specifikt til fiskeplan for muslingefiskeri i Lovns Bredning (Bilag 3) i forhold til fiskeplanens angivelser af fordelingen af fiskeriet i Natura 2000 området og vurderer kun effekten inden for fiskeplanens tidsrammer dvs. frem til 1. juli 2010. Fiskeplanen er udarbejdet af Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening. I fiskeplanen indgår et fiskeri efter konsummuslinger. Konsumfiskeriet vil have en dybdegrænse på 2 m og er målrettet blåmuslingeforekomster med tætheder >1 kg m<sup>-2</sup>. I forbindelse med fiskeriet vil der blive foretaget prøvefiskeri til identifikation af egnede fiskeområder. Prøveskrab angives i fiskeplan til at udgøre 1 % af fiskeriet. I forbindelse med fiskeri vil der maksimalt indgå 10 fartøjer samtidigt i Habitatområdet.

### 1.3 Areal der direkte påvirkes af fiskeriet

Muslingefangst	Muslingetæthed ved fiskeri	Biomasse tæthed	Areal direkte påvirket ved 50 % skrabeffektivitet	Andel af marine del af Natura 2000 området der påvirkes direkte
7.000 ton konsummuslinger	>1 kg m <sup>-2</sup>	3,1 kg m <sup>-2</sup>	4,5 km <sup>2</sup>	2 %

Arealet, der direkte påvirkes af muslingefiskeriet, er beregnet ud fra gennemsnitsbiomassen i området, hvor der fiskes, og under antagelse af at muslingeskraberens har en fangsteffektivitet på 50 %. Beregningen medtager ikke påvirkning fra prøvefiskeri.

### 1.4 Arealet af naturtypen der ønskes adgang til jf. Fiskeplan

Naturtype	Areal i H30 km <sup>2</sup>	Fiskeri på > 2 m km <sup>2</sup> (%)	Fiskeri på > 2 m og større biomasse end >1 kg m <sup>-2</sup> km <sup>2</sup> (%)
<b>1140</b>	3,6	0	0
<b>1150</b>	0,3	0	0
<b>1160</b>	89,9	54,6 (61 %)	25,6 km <sup>2</sup> (28 %)

Beregningerne angiver, hvor store arealer der ønskes adgang til i forbindelse med fiskeriet af 7.000 ton konsummuslinger.

## 1.5 Fiskeplanens påvirkning i forhold til Fuglebeskyttelsesområde og habitatområde

<b>Beskyttede fugle</b>	
Fuglearter, der indgår i konsekvensvurderingen	hvinand stor skallesluger toppet skallesluger sangsvane
Mængde af muslinger til rådighed for muslinge-spisende fuglearter (Hvinand)	6.580 ton blåmuslinger (8 % af samlet muslingebestand)
Fiskespisende arter (Toppet Skallesluger, stor skallesluger)	Blåmuslingefiskeri vil ikke påvirke forekomst af fødegrundlag
Planteædende fugle (Sangsvane)	Muslingefiskeri vil ikke fjerne ålegræs på dybder, hvor de to arter har adgang til ålegræs.
Forstyrrelse	Maksimalt 10 fartøjer vil fiske i området samtidig, hvilket ikke vurderes at forstyrre fugle.
<b>Konklusion vedrørende beskyttede fugle</b>	<p>I udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde i Lovns Bredning indgår fire arter: hvinand, sangsvane, toppet skallesluger og stor skallesluger.</p> <p>Arten hvinand æder muslinger og skal have en mængde muslinger til rådighed svarende til 6.580 tons blåmuslinger og svarende til 8 % af den totale biomasse.</p> <p>Fiskespisende arter (toppet skallesluger og stor skallesluger) vil ikke få forringet adgang til føde, idet der i Limfjorden er sket et skift til mindre bundlevende fiskearter, og dermed en forbedring af fødegrundlaget for disse fugle.</p> <p>Planteædende fugle (sangsvane) forventes ikke at få forringet deres fødegrundlag, idet ålegræs på vanddybde, hvor disse arter er fødesøgende, ikke vil blive påvirket af muslingefiskeri.</p> <p>Fiskeriet vil ikke medføre forstyrrelse af de beskyttede fugle, idet maksimalt 10 fartøjer samtidigt vil udføre fiskeri i samme område.</p>



<p><i>Ophvirvling af sediment og sigtdybde</i></p> <p>Sigt dybde 2008 (marts – oktober)</p> <p><b>Konklusion vedrørende ophvirvling af sediment og sigt dybde</b></p>	<p>2,4 m</p> <p>Observationer af sigt dybden i området viser en uændret sigt dybde de senere år og kun en lille stigning fra 2008 til 2009. Sigtdybden kan ud fra muslingebestandens filtrationspotentiale i området beregnes til at være 3,2 m i 2009. Den observerede sigt dybde er til og med juli 2009 2,5 meter (januar til juli). Muslingebestanden er steget med 40 % fra 2008-2009, uden at dette har medført en signifikant stigning i sigt dybde.</p> <p>Muslinger er vigtige filtratorer. Opfiskning af 7.000 tons blåmuslinger vil ikke have en betydning for sigt dybden i Natura 2000 området. Modelberegning af effekten af en reduktion af muslingebestanden med 7.000 ton viser en reduktion i sigt dybde på 10 cm. Beregningen er usikker og variation i forhold til muslingebestandens udvikling (rekruttering, vækst og overlevelse) vil være af større betydning end fiskeriets fjernelse af muslinger.</p> <p>I forbindelse med fiskeri vil der ske en resuspension af sediment. Denne resuspension kan være af betydning i sommerperioden, hvor den vindinducerede resuspension er lav. I vinterperioden vurderes resuspensionen fra muslingefiskeriet at være ubetydelig. Ca. 33 % af muslingelandingerne pågår i perioden maj, juni og september, hvor resuspension kan påvirke sigt dybden. Undersøgelser har vist, at en høj tæthed af fartøjer (&gt;15), der fisker i samme område, vil kunne reducere sigt dybden betydeligt. Det indgår i fiskeplanen, at der maksimalt vil forekomme 10 fartøjer i fiskeriet samtidigt i Natura 2000 området. Denne tæthed af fartøjer vil derfor ikke reducere sigt dybden i sommerperioden i væsentligt omfang.</p>
---	--

<p><i>Sten og andet substrat</i></p>	<p>Fjernelse af sten vil være en irreversibel påvirkning, der vil reducere udbredelse af makroalger og epibentiske bunddyr. Registreringer fra 2008-2009 viser, at omfanget af landinger af sten er 2333 kg. I forbindelse med muslingefiskeri vil der blive fjernet muslingeskaller. Disse udgør et vigtigt habitatet for en række organismer. Analyser viser, at der ikke over større områder sker en reduktion af forekomsten af skaller. En gunstig bevaringsstatus for 1160 vil ikke kunne opnås på positioner med muslingeskrab, såfremt der sker en irreversibel fjernelse af sten fra habitatområdet.</p>
--------------------------------------	---

<b>Muslingebestanden</b>	
Produktionsområde	20-21
Fiskbar bestand <sup>1</sup>	13.000 ton
Planlagt fisket mængde ifølge fiskeplan	7.000 ton
Total blåmuslingebestand > 3 m	84.000 ton
Fiskeri i % af total bestand	8 %
Fiskeri i % af fiskbar bestand <sup>1</sup>	53 %
Fiskeri i % af muslingeproduktion	20 %
<b>Konklusion vedrørende muslingebestanden</b>	De planlagte fiskerier af blåmuslinger vil fjerne 8 % af bestanden. Bestanden af blåmuslinger udgør i 2009 84.000 ton, hvilket er en stigning på 40 % i forhold til bestanden i 2008. Produktionen af muslinger udgør 40-50 % af biomassen, og fiskeriet vil fjerne ca. 20 % af produktionen. I foråret 2010 vil 13.000 ton muslinger kunne fiskes i området. Det vurderes at det ønskede fiskeri ikke vil påvirke forekomsten af blåmuslinger i naturtype 1160.

<sup>1</sup> Den fiskbare bestand udgør mængden af konsummuslinger (> 4,5 cm), hvor andelen af undermålsmuslinger er under 30 %. En opfiskning af den fiskbare bestand vil således ikke bortfiske den totale bestand af store muslinger, idet der fortsat vil være store muslinger iblandet mere end 30 % undermålsmuslinger.

<b>Ålegræs</b>	
Habitattype for naturtype	1160
Potentiel udbredelse	0 - 4,5 m
Observeret udbredelse i Natura 2000 området	0 - 3,3 m (2008)
Forekomst	Spredt
Genoprettelsestid efter skrab	Ukendt
Fiskeplanens arealmæssige påvirkning af potentiel udbredelse i Lovns Bredning <sup>2</sup>	2 - 4,5 m ~ 8,5 km <sup>2</sup> = 45 % af potentiel udbredelsesområde i naturtype 1160
Fiskeplanens arealmæssige påvirkning af observeret udbredelse i Lovns Bredning <sup>2</sup>	2 - 3,3 m ~ 4,7 km <sup>2</sup> = 31 % af observeret udbredelsesområde
<b>Konklusion vedrørende ålegræs</b>	<p>Et målrettet fiskeri med muslingeskraber i tætte forekomster af ålegræs kan ikke forventes at forekomme, idet skraberen vil miste fangsteffektivitet ved opfyldning med ålegræs. Ved muslingefiskeri af blåmuslinger i områder med ålegræs vil fiskeriet kunne pågå på lave tætheder af ålegræs, på rodsrud og i områder med frøspredning, hvilket kan hæmme nyetableringen af ålegræsbestanden. Endvidere vil fiskeri på ålegræs kunne forekomme, hvor ålegræs og muslinger danner en mosaik i udbredelse og ved prøvefiskeri i forhold til at finde en egnet fiskeplads.</p> <p>Muslingeskrab indenfor ålegræssets observerede dybdeudbredelse i 2008 og potentielle dybdeudbredelse i 2009 på henholdsvis 3,3 og 4,5 meter kan begrænse ålegræssets arealmæssige udbredelse, og forringe ålegræssets mulighed for at forøge sin dybdeudbredelse indenfor naturtype 1160. En gunstig bevaringsstatus for ålegræs og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås omkring positioner med muslingeskrab inden for 0 til 4,5 meter.</p>

<sup>2</sup> Areal er baseret på, at fiskeri kun pågår dybere end 2 meter, men ikke at fiskeri kun vil pågå hvor bestand >1 kg m<sup>-2</sup>. Naturtype 1160 i Hjarbæk fjord indgår ikke i beregningerne.

<b>Makroalger</b>	
Habitattype for naturtype	1160
Potentiel udbredelse	0 - 8 m
Observeret udbredelse	0 - 5 m (2001-2007)
Forekomst	Spredt
Genoprettelsestid efter skrab	>5 år - kan være irreversibel hvis sten fjernes
Fiskeplanens arealmæssige påvirkning af potentiel udbredelse i Lovns Bredning <sup>3</sup>	>2 m ~ 54,6 km <sup>2</sup> = 84 % af potentielt udbredelsesområde i naturtype 1160 i Lovns Bredning
Fiskeplanens arealmæssige påvirkning af observeret udbredelse i Lovns Bredning <sup>3</sup>	2 - 5 m ~ 11 km <sup>2</sup> = 51 %
<b>Konklusion vedrørende makroalger</b>	<p>Makroalger konkurrerer med blåmuslinger om hårdt substrat og bruger også muslingerne som substrat. Fjernes muslingeskaller og muslinger vil der også fjernes makroalger og potentielt substrat. Muslingeskrab inden for makroalgernes potentielle udbredelsesområde (0 - 8 meter) vil begrænse makroalgebestanden i sin nuværende og potentielle udbredelse. En gunstig bevaringsstatus for makroalger og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås omkring positioner med muslingeskrab inden for 0 til 8 meter.</p> <p>Afskrabning af de oprindelige makroalger forøger risikoen for, at de 2 invasive og hurtigt voksende arter sargassotang og gracilaria tang overtager det hårde substrat, og derved forhindrer en genetablering af de oprindelige langsomt voksende alger i området. Muslingeskrab kan altså være fremmede for etableringen af de 2 invasive arter i området, hvoraf sargassotang allerede er veletableret i Lovns Bredning.</p>

<sup>3</sup> Areal er baseret på, at fiskeri kun pågår dybere end 2 meter, men ikke at fiskeri kun vil pågå hvor bestand > 1 kg m<sup>-2</sup>. Naturtype 1160 i Hjarbæk fjord indgår ikke i beregningerne.

<b>Bundfauna</b>	
Forekomst	Naturtype 1160
Fiskeplanens arealmæssige påvirkning <sup>4</sup>	Fiskeri vil foregå i: >2 m ~ 79 % af arealet i naturtype 1160 i Lovns Bredning
Genoprettelsestid for dyresamfund	1 - 2 år
<b>Konklusion vedrørende bundfauna</b>	Muslingefiskeri vil medføre en forringelse af bundfauna. Dette vil medføre betyde en ugunstig bevaringstilstand for naturtypen 1160 inden for Habitatområde 30 hvor fiskeriet pågår. I Lovns Bredning vurderes effekten af muslingefiskeri at varer 1-2 år. En gunstig bevaringsstatus for bundfauna og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås på positioner hvor der udføres muslingeskrab.

<b>Andre beskyttede arter</b>	
Flodlampret	Flodlampret er ikke observeret i forbindelse med forsøgsfiskeri i Løgstør Bredning.
Stavsild	Stavsild vil ikke blive påvirket af muslingefiskeri.
Spættet sæl	Muslingefiskeri vil ikke påvirke fødegrundlaget for spættet sæl. Dybdegrænsen for fiskeriet sikrer, at der opretholdes en afstand til de lokaliteter, hvor sælerne opholder sig på land.
Marsvin	Muslingefiskeri vil ikke påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved høje tætheder af fartøjer i et område kan der ske en forstyrrelse af arten.

<sup>4</sup> Arealet er baseret på at fiskeriet kun pågår dybere end 2 meter, men ikke at fiskeri kun vil pågå hvor bestand > 1 kg m<sup>2</sup>.

## 1.6 Kumulative effekter

<p><i>Eutrofiering og resuspension</i></p>	<p>Eutrofiering og naturlig variation kan forventes at have en betydning for muslingebestandens størrelse og dermed for sigtddybden. Ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have stor effekt. Iltsvindshændelser, med massedød af blåmuslinger, er rapporteret for en række områder i Limfjorden, herunder Lovns Bredning. I forbindelse med disse hændelser er der registreret tab af muslinger, der overstiger landingerne fra fiskeriet med en faktor 3- 4. Prædation fra søstjerner er en anden faktor, der lokalt har betydning for udbredelsen af blåmuslinger lokalt i Limfjorden og dermed for områdernes filtrationspotentialer.</p> <p>Både eutrofiering og muslingefiskeri medfører en ændring i flora- og faunasammensætningen med øget forekomst af organismer med hurtig rekruttering og stort spredningspotentialer.</p> <p>Den generelle eutrofiering af Limfjorden og Lovns Bredning medfører en stor produktion af planteplankton og dermed en forringet sigtddybde. Ophvirvling af næringsstoffer og den afledte fytoplankton produktion, og ophvirvling af sediment ved skrabning er begge effekter, som påvirker sigtddybden og kan have en indirekte effekt på dybdeudbredelsen for ålegræs og makroalger i området. Hver især har disse faktorer (eutrofiering og ophvirvling af næringsstoffer/sediment) ikke nødvendigvis en betydende effekt, men samlet set er der overvejende sandsynlighed for, at muslingeskrab i eutrofe områder som Løgstør Bredning har en effekt på sigtddybden i området, specielt i sommerperioden.</p>
<p><i>Bortfiskning af sten</i></p>	<p>Når der fiskes efter muslinger, kan der forekomme bifangst af sten. Fjernelse af substrat ved fiskeri kan på sigt forventes at have en effekt på fasthæftede organismers mulighed for at opbygge en bestand i området. Substratfjernelse som konsekvens af fiskeri med skrabende redskaber sker ikke blot ved en enkelt fiskepisode. Fjernelse af sten vil have betydning for udbredelse af makroalger og epibiontiske organismer såsom søanemoner, søpindsvin, søpunge mv. Fjernelse af sten vil generelt reducere kompleksiteten i habitatområdet, hvilket kan have betydning for samspillet mellem en række arter.</p>
<p><i>Forstyrrelse af fugle</i></p>	<p>Der foregår en omfattende jagt på de fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlaget for F14. Forstyrrelse fra jagt kan have en kumulativ effekt i samspil med muslingefiskeriet.</p>

## 2 Indledning

Produktionsområderne 20-21 i Lovns Bredning er udpeget som Natura 2000 område. Natura 2000 området indeholder et fuglebeskyttelsesområde (F14) og et Habitatområde (H30). Der indgår 4 fuglearter i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet (Bilag 2), der alle anvender det marine område. I Habitatområdet (Bilag 1) indgår fire marine naturtyper i udpegningsgrundlaget herunder 1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe, 1150 Kystlaguner og strandsøer, 1160 Større lavvandede bugter og vige og 1170 Rev med et areal på henholdsvis 3,6 km<sup>2</sup> - 0,3 km<sup>2</sup> og 89,9 km<sup>2</sup> (Figur 1). Naturtypen Mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140) og Kystlaguner og strandsøer (1150) ligger på så lavt vand, at det vurderes, at der ikke vil være en påvirkning af muslingefiskeri. Denne naturtype inddrages derfor ikke nærmere i nærværende konsekvensvurdering. Naturtypen Rev (1170) er ikke udlagt på det kortmateriale, der er udarbejdet af Miljøministeriet for område, og effekten af det påtænkte muslingefiskeri konsekvensvurderes derfor ikke. Nærværende konsekvensvurdering analyserer således kun det påtænkte muslingefiskeris påvirkning af naturtypen 1160 og de arter der indgår i udpegningsgrundlaget.

Fiskeri efter blåmuslinger i Limfjorden udgør omkring 50-90 % af det samlede blåmuslingefiskeri i Danmark i dag. Der er i løbet af de sidste par år i Limfjorden landet henholdsvis 33.286 ton i 2007 og 26.616 ton i 2008, ud af en bestand i de fiskbare områder på henholdsvis 280.000 og 273.000 ton. Størrelsen af landingerne fra Limfjorden viser et fald fra ca. 100.000 ton i 1990'erne og ned til det nuværende niveau. Faldet i fiskeriet afspejler et fald i muslingebestanden i Limfjorden de sidste 15 år. Der er flere forskellige dokumenterede og udokumenterede forklaringer på nedgangen i bestanden, herunder iltsvind, forandrede bundforhold der påvirker yngelproduktionen, ændringer i algeproduktionen og forekomsten af prædatorer. Et skift i tidspunktet for DTU Aquas bestandsundersøgelser mellem 1999 og 2000 kan ligeledes forklare en del af faldet.

Nærværende konsekvensvurdering er udarbejdet med henblik på at afdække, hvilke effekter et fiskeri af blåmuslinger vil have på Natura 2000 området i Lovns Bredning, specifikt i forhold til det udpegningsgrundlag, der er gældende for F14 og H30 og i forhold til den fiskeplan for muslingefiskeriet, der er udarbejdet af Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening (Bilag 3). Ifølge fiskeplanen ønsker fiskeriets organisationer et fiskeri, hvor der fra Natura 2000 området opfiskes 7.000 ton blåmuslinger for konsum (skallængde >4,5 cm) fra bestande i området, der har større biomasse-tæthed end 1 kg m<sup>-2</sup>. Selve konsekvensvurderingen forholder sig specifikt til fiskeplanen (Bilag 3) både i forhold til fiskeplanens angivelser af fordelingen af fiskeriet i Natura 2000 området og vurderer kun effekten inden for fiskeplanens tidsrammer dvs. frem til juli 2010. Konsekvensvurderingen af fiskeplanen er en videnskabelig proces, der udelukkende er udført af DTU Aqua på baggrund af tilgængelig data og undersøgelser.

Det lovmæssige krav til gennemførelse af konsekvensvurderinger af muslingefiskeri blev implementeret i maj 2008, hvorefter DTU Aqua udarbejdede de første konsekvensvurderinger for fiskeperioden 2008/2009 for henholdsvis [Løgstør Bredning](#) og [Lovns Bredning](#). Disse første konsekvensanalyser er baseret på forholdsvis få datasæt og analyserne i nærværende rapport bygger på flere datasæt og giver dermed en mere præcis vurdering af det specifikke muslingefiskeris effekt på Natura 2000 området.

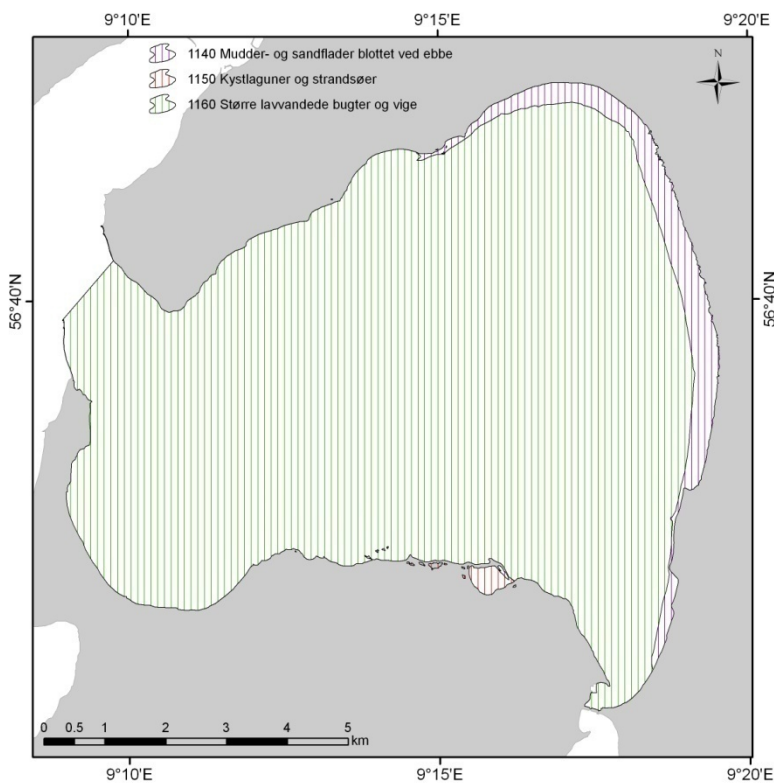
For naturtyperne, der indgår i Habitatområdet, er der ikke opstillet operationelle mål for opnåelse af gunstig bevaringsstatus. Det samme er gældende for de arter, der indgår i Habitatområdets udpegningsgrundlag. Det er således ikke muligt at vurdere en effekt af muslingefiskeri i forhold til en specifik bevaringsmålsætning. Konsekvensvurderingen analyserer derfor effekten af fiskeriet i forhold til en general bevaringsmålsætning om gunstig bevaringsstatus jf. bekendtgørelse nr. 408/2007 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse ar-

ter. Endvidere vurderes effekter i forhold til arter, der er opført som bilag IV arter jf. habitatdirektivets artikel 12.

Nærværende konsekvensvurderingsrapport består af en præsentation af de data, der er til rådighed for analyse af muslingefiskeriets påvirkning på udpegningsgrundlag, herunder de bestandsundersøgelser DTU Aqua siden 1993, med få undtagelser, årligt har gennemført, senest i august 2009 og en specifik vurdering af effekten af det i fiskeplanen beskrevne fiskeri. Endvidere er der i afsnit 12 en faglig vurdering af, hvorledes det foreslåede fiskeri kan tilpasses i forhold til at gøre det mere skånsomt. Miljøcenter Ringkøbing, Miljøcenter Aalborg og DMU's datacenter har været kontaktet i forhold til at sikre, at analysen anvender de nyeste tilgængelige data. I forhold til muslingefiskeriets påvirkning af fødegrundlag for hvinand, der indgår i udpegningsgrundlaget, anvender konsekvensvurderingen beregningsmetoder der er udviklet af DMU for edderfugl i Vadehavet (Laursen og Clausen, 2008) og for hvinand i Limfjorden (Clausen et al., 2008). I forhold til påvirkning af naturtyper og arter, der indgår i H30, anvender konsekvensvurderingen eksisterende data for det undersøgte område, videnskabelig litteratur og rapporter om påvirkning af fiskeri med skrabende redskaber.

Det vurderes ikke i konsekvensvurderingen i hvilket omfang forvaltningen af muslingefiskeriet skal tilpasses i forhold til at sikre en overholdelse af fiskeplanen.

Konsekvensvurderingen forholder sig som udgangspunkt ikke til Vandrammedirektivet, idet denne vurdering ikke indgår i den stillede opgave. DMU har tidligere med bidrag fra DTU Aqua udarbejdet et notat om påvirkning fra skaldyrproduktion i kystvande i relation til Vandrammedirektivets definition af god økologisk tilstand. (Petersen et al., 2008). I forbindelse med muslingefiskeriets effekt på udbredelsen af ålegræs og på bunddyr vurderes påvirkningen dog i forhold til de opstillede mål i direktivet.



**Figur 1.** Konsekvensvurderingen undersøger effekten af et muslingefiskeri på 7.000 ton konsummuslinger (skallængde >4,5 cm) fra Natura 2000 området i Lovns bredning som angivet i fiskeplan (Bilag 3). Kortet viser udbredelsen af de tre naturtyper 1140 Mudde- og sandflader blottet ved ebbe, 1150 Kystlaguner og strandsøer samt 1160 Større lavvandede bugter og vige. Naturtypen 1170 Rev indgår i udpegningsgrundlaget, men de præcise afgrænsning er endnu ikke fastlagt. Konsekvensvurderingen omfatter kun naturtypen 1160.

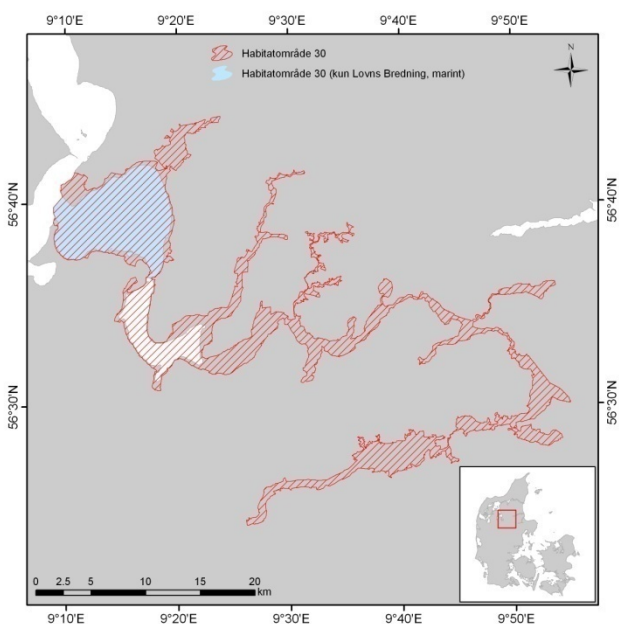


### 3 Resume af fiskeplan fra fiskeriets organisationer

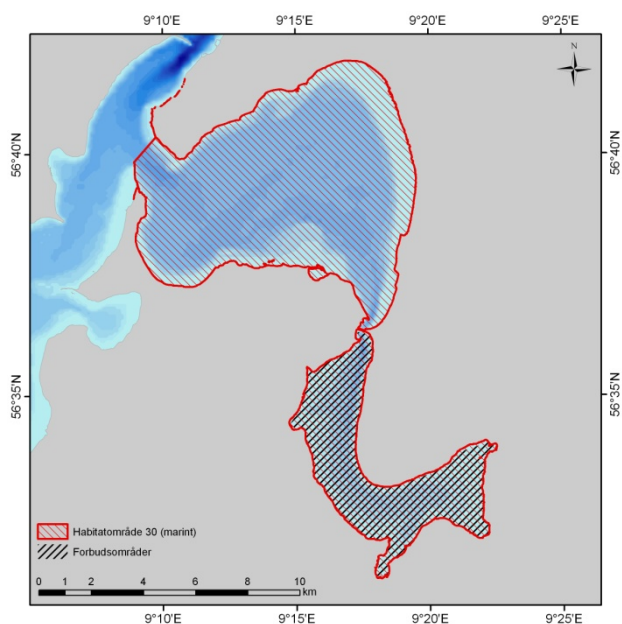
Muslingefiskeriets to organisationer, Danmarks Fiskeriforening og Centralforeningen, for Limfjorden har udarbejdet en fiskeplan for fiskeri af blåmuslinger i Natura 2000 området i Lovns bredning i perioden 5. oktober 2009 til 1. juli 2010 (Bilag 3). Effekten af en gennemførelse af fiskeplanen analyseres i nærværende konsekvensanalyse.

I fiskeplanen fremsættes der forslag om et fiskeri af 7.000 ton konsumblåmuslinger (skallængde >4,5 cm) fra bestande i området, der har større biomassetæthed end 1 kg m<sup>-2</sup>. I forbindelse med fiskeriet vil der ske en fortsat registrering af mængden af landede sten fra området.

Maksimalt 10 fartøjer vil fiske i Natura 2000 området samtidigt.



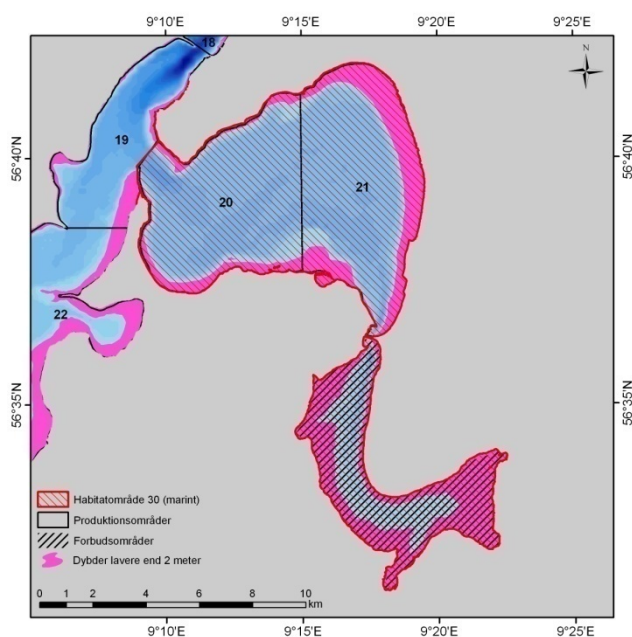
**Figur 2.** Natura 2000 område H30. Fiskeriet efter blåmuslinger er tilladt i Lovns Bredning (Blå område) på større vanddybder end 2 meter.



**Figur 3.** Den marine del af Natura 2000 området i Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord. Det sortskraverede område er forbudsområde for fiskeriet.

## 4 Generelt om Lovns Bredning

Produktionsområderne 20-21 i Lovns Bredning er udpeget som Natura 2000 område, Figur 4. Natura 2000 området inkluderer F14 med 4 forskellige arter (Bilag 2) og H30 med følgende naturtyper i den marine del: 1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe, 1150 Kystlaguner og strandsøer, 1160 Større lavvandede bugter og vige og 1170 Rev med et areal på henholdsvis 3,6 km<sup>2</sup>, 0,3 km<sup>2</sup> og 89,9 km<sup>2</sup>. Endvidere indgår en række arter (Bilag 1). Basisanalysen for Natura 2000 H30 vurderer status for naturtyper og arter i udpegningsgrundlag og konkluderer endvidere i hvilket omfang elementer i udpegningsgrundlag har gunstig bevaringsstatus. Endvidere vurderer Basisanalysen, hvilke trusler der kan hindre en gunstig bevaringsstatus. Basisanalysens vurderinger er i denne rapport fremstillet i forbindelse med konsekvensvurderingen af hvert enkelt udpegningselement. Basisanalysen påpeger overordnet at området er påvirket af eutrofiering herunder forøget opblomstring af planktonalger, nedsat sigtdybde, forringet dybdeudbredelse af ålegræs samt forøger risikoen for iltvind ved bunden. Basisanalysen angiver endvidere er området påvirket af muslingefiskeri i forhold til bunddyr, ålegræs, makroalger og substrat. Da effekten af muslingefiskeri i forhold til en række parametre vil have en påvirkning, som vil være sammenfaldende med påvirkningen fra eutrofieringen, kan effekten af et muslingefiskeri være vanskelig at isolere. Nærværende konsekvensvurdering vil således underestimere effekten af muslingefiskeri på en række punkter, idet effekten af eutrofiering kan vanskeliggøre en upåvirket eftervisning af fiskeriets effekt. Ved en forbedring af vandkvalitet kan det således forventes at effekten af et muslingefiskeri bliver mere tydelig i forhold til en række parametre i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området.



**Figur 4.** Kort over Lovns Bredning og Hjarbæk Fjord, der viser Natura 2000 område 30. Derudover er produktionsområder for muslingefiskeri, forbudsområder og dybder <2 m vist.

### 4.1 Forvaltningen af muslingefiskeriet

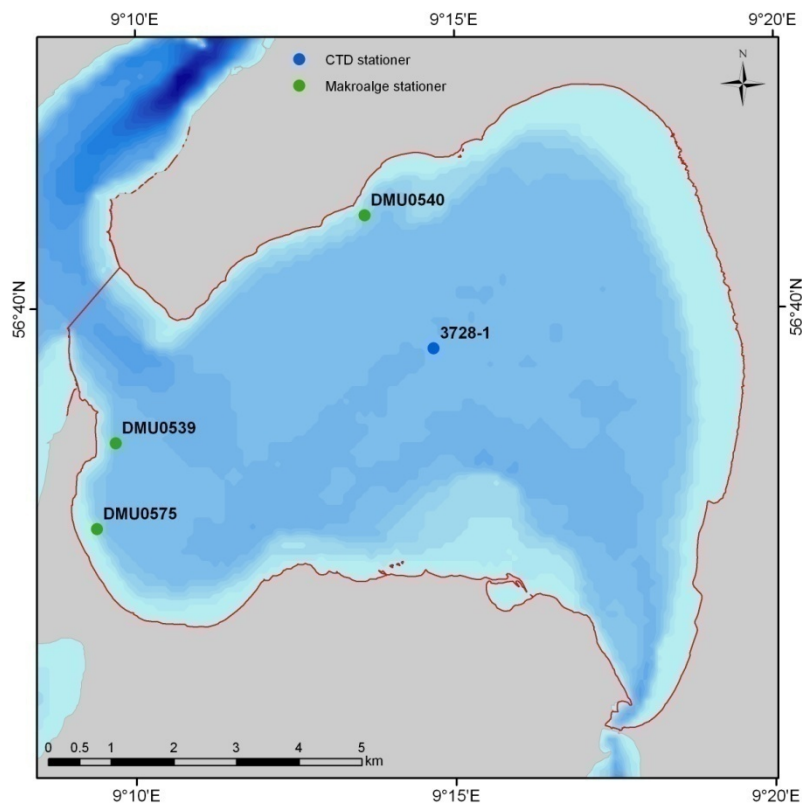
Fiskeriet på blåmuslinger i Limfjorden er reguleret af bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000 og bekendtgørelse nr. 840 af 20/07/2006. Ud over de lovmæssige bestemmelser bidrager fiskerierhvervet selv til regulering af fiskeriet igennem selvforvaltning. Denne forvaltning planlægges ud fra de parametre, der kan påvirke

blåmuslingebestanden, såsom risiko for iltsvind, bestandsstørrelse, bestandsudbredelse og muslingernes størrelse. Således har Centralforeningen for Limfjorden, der er muslingefiskernes organisation, i 2005 indført en frivillig aftale der halverer ugekvoter i muslingefiskeriet til 45 ton per fartøj. Halveringen i ugekvoten forklarer de markante fald, der ses i de samlede landinger fra Limfjorden, afsnit 6. Fiskeriets organisation, Centralforeningen for Limfjorden, kan ligeledes selvforvalte muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslinge yngel eller lav kødprocent i muslingerne (< 14 %) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, og områderne således ikke åbnes for fiskeri. Centralforeningen for Limfjorden gennemfører ligeledes selvforvaltning af fordelingen af fiskeriindsats i sårbare områder med henblik på at minimere visuel påvirkning i forhold til andre brugere af Limfjorden.

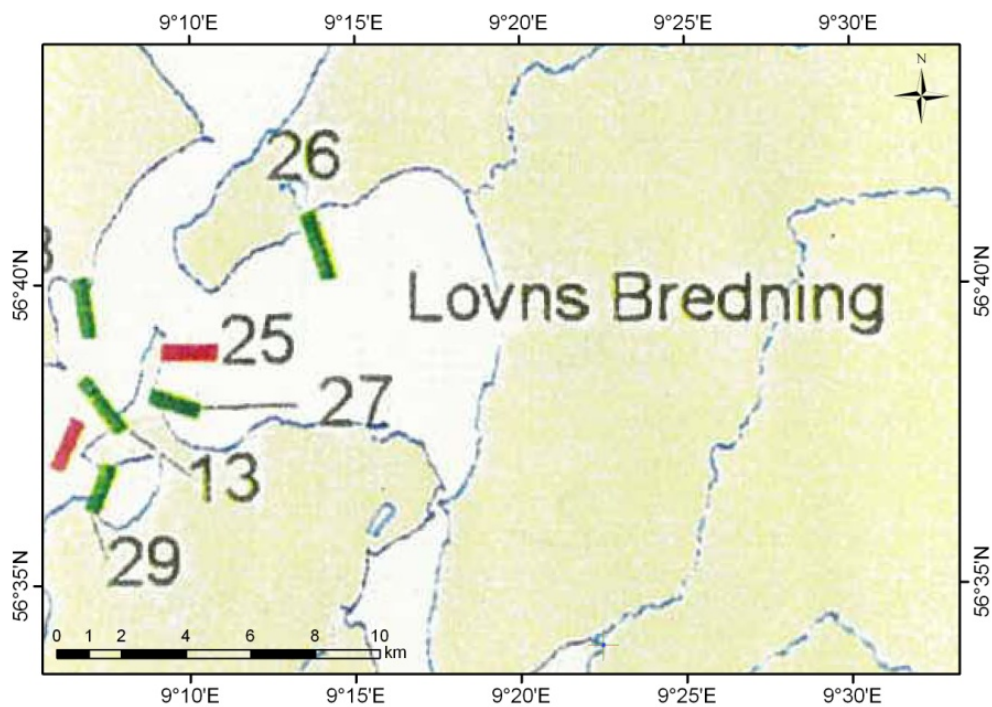
## 5 Datagrundlag for konsekvensanalysen

Nedenfor præsenteres de tidsserier og data, der er tilgængelige for Natura 2000 området i Lovns Bredning (H30). Data for områdets miljøtilstand er primært indsamlet fra åbne kilder og inkluderer historiske undersøgelser samt data fra miljøcentrenes overvågning. De tidligere amter, nu overtaget af Miljøministeriets Miljøcentre, har på en række faste stationer og transekter gennemført en omfattende indsamling af data i forbindelse med marine overvågningsprogrammer (Figur 5 og Figur 6), som er tilgængelig i DMU's åbne databaser MADS og ODA og i faglige rapporter. Data for monitoringen af makroalger og ålegræs er dog indhentet direkte fra Miljøcenter Ringkøbing. For makroalger er stationer og transekter i mange tilfælde identiske – f.eks. er DMU0540 = Transekt 26; DMU0539 = Transekt 25; DMU0575 = Transekt 27 - men er også angivet separat i Figur 5 og Figur 6, hvor det er angivet på hvilke stationer/transekter der bliver målt hhv. makroalger og ålegræs.

For kortlægning af blåmuslingers forekomst og biomasse har DTU Aqua gennemført undersøgelser i området fra 1993 - 2009 (med undtagelse af 2002 og 2005).



**Figur 5.** Målestationer i Lovns Bredning i miljøovervågningen foretaget af Miljøcentrene og DMU. Ved station 3728-1 foretages bl.a. målinger af temperatur, ilt, salinitet, sigtdybde og sedimentforhold, mens der ved stationerne DMU0539, DMU0540, DMU0575 bl.a. foretages målinger af ålegræs og makroalger.

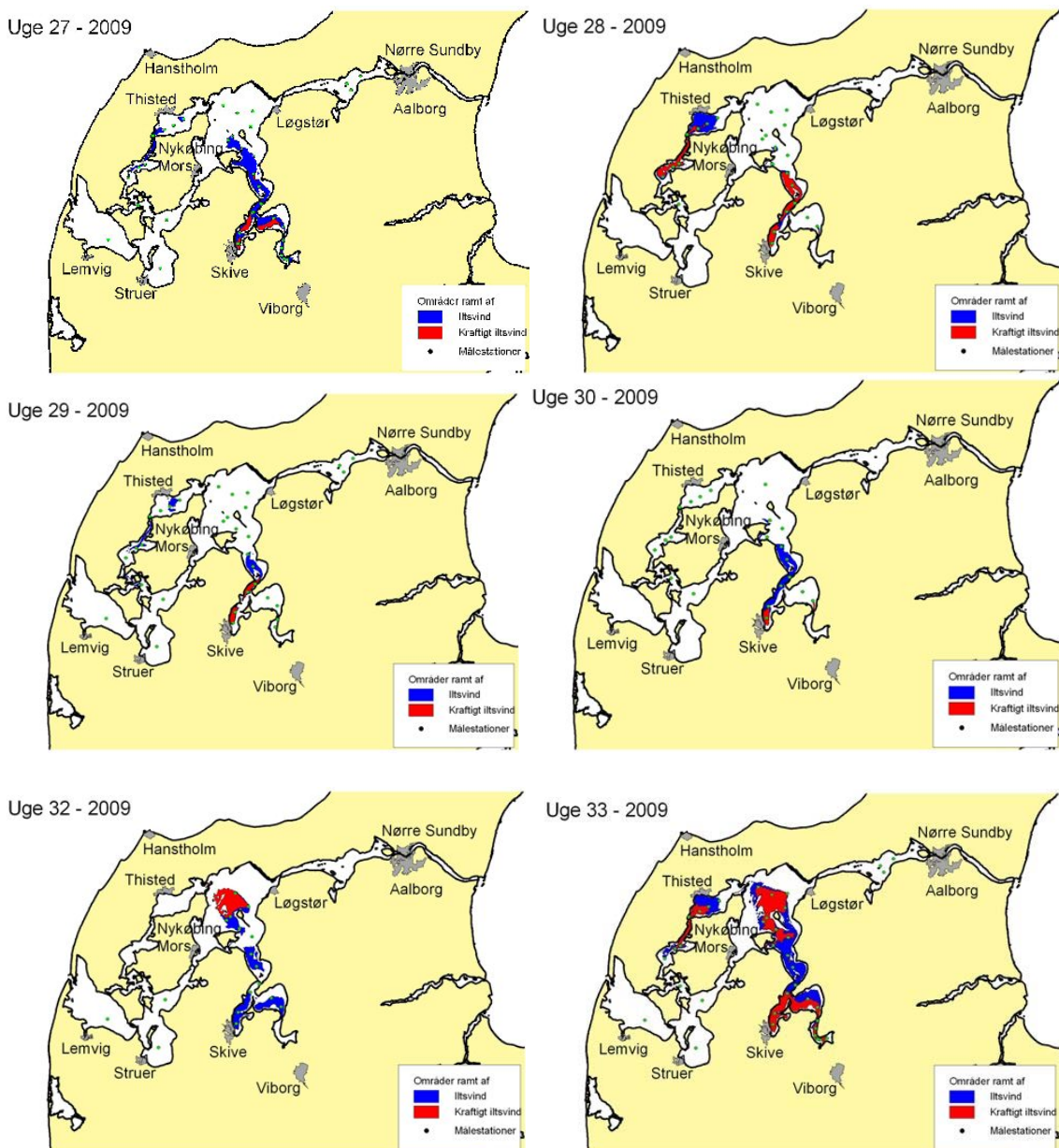


**Figur 6.** Transekter for monitorering af ålegræs og makroalger i miljøovervågningen foretaget af Miljøcentrene og DMU i Lovns Bredning. Faste transekter for makroalger er angivet med rød og transekter for ålegræs er angivet med grøn.

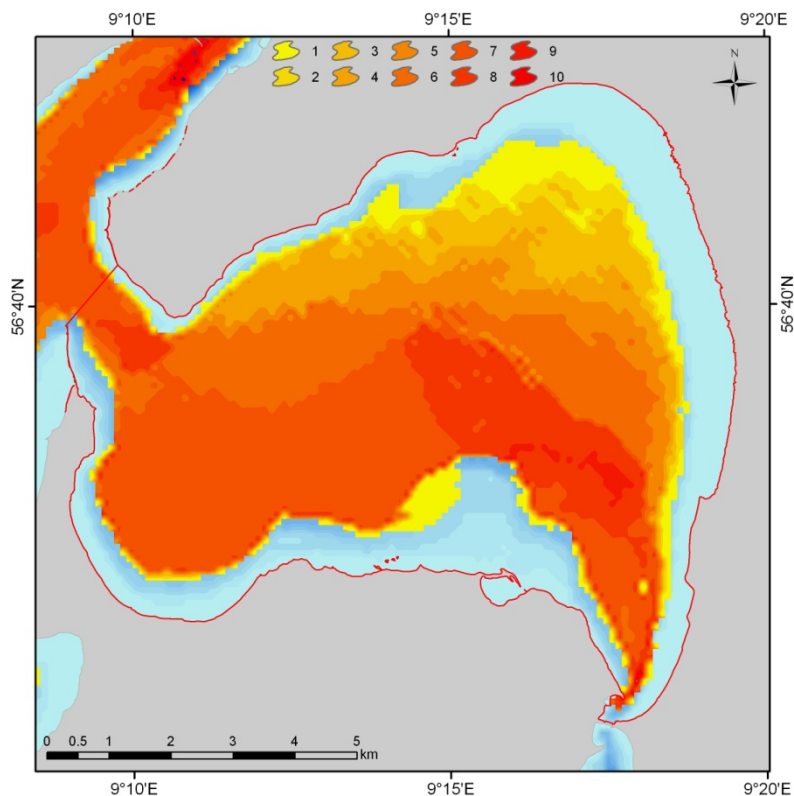
## 5.1 Iltforhold

Iltkoncentrationen i vandet er siden 1988 blevet målt af miljøcentrene i Ringkøbing og Ålborg på en række faste stationer i Limfjorden, heraf også i området omkring Lovns Bredning. Omfanget af iltsvind i fjorden beregnes efterfølgende ved hjælp af en model der bl.a. beregner iltindholdet mellem de egentlige målinger (DMU 2009). Omfanget af iltsvind i Limfjorden i 2009 er vist i Figur 7. Der har i Lovns Bredning været udbredt og kraftigt iltsvind i løbet af august.

I Figur 8 er hyppigheden af iltsvind i Lovns Bredning i årene 1994-2003 vist. Lovns Bredning har været udsat for iltsvind i større eller mindre omfang i 10 gange ud af de ti år.



**Figur 7.** Udbredelsen af iltsvind i Limfjorden i uge 27 -33 i 2009, dog med undtagelse af uge 31 hvor prøvetagninger måtte indstilles pga. motorhavari (Miljøministeriet, 2009)

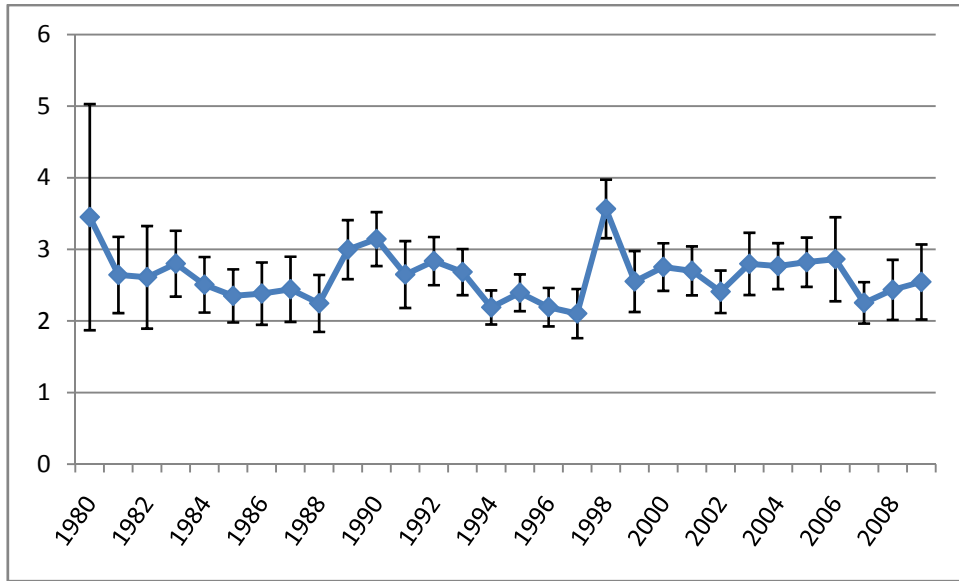


**Figur 8.** Hyppigheden af iltsvind i området omkring Lovns Bredning i Perioden 1994-2003. Farverne angiver antal iltsvindsepisoder i området i løbet af de 10 år. Den røde line angiver det udpegede Natura 2000 område (Muslingeudvalgets rapport 2004).

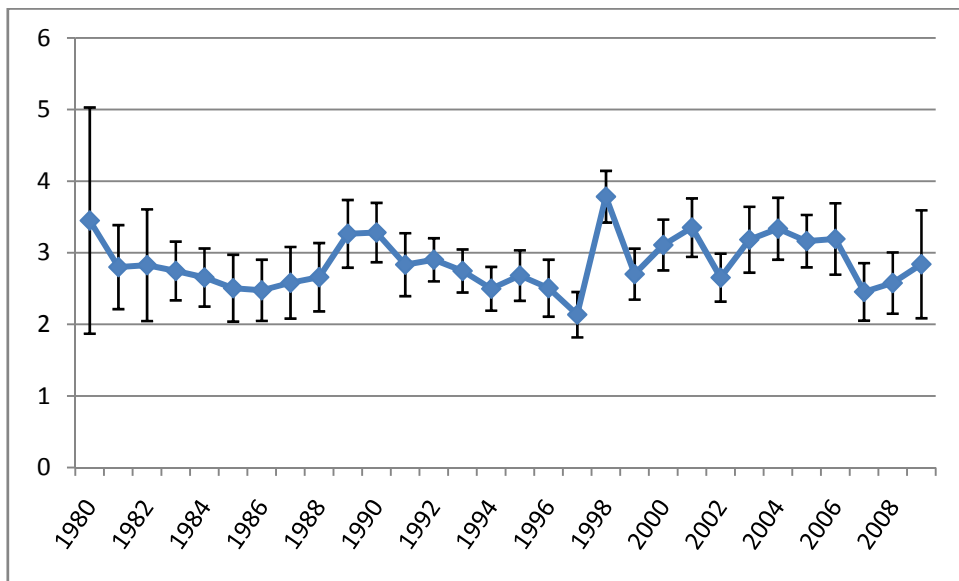
## 5.2 Sigtdybde

Siden slutningen af 1970erne er sigtdybden i Limfjorden blevet målt på faste stationer af amter/miljøcentre. Af disse ligger én station ('3728-01') inden for Natura 2000 området i Lovns Bredning, hvorfra der findes målinger af sigtdybde siden 1982. Figur 9 viser den gennemsnitlige sigtdybde i perioden 1982 – 2009 fra marts til oktober, som er vækstperioden for ålegræs og makroalger, og derfor reelt kun den periode sigtdybden har betydning for væksten af ålegræs (Nielsen et al. 2002). Den gennemsnitlige sigtdybde for hele året, i samme periode er vist i Figur 10.

Sigtdybden har betydning for udbredelsen af ålegræs og makroalger, idet ålegræs er begrænset af lys- og bundforhold. Sigtdybden varierer i løbet af året, med den højeste sigtbarhed i vintermånederne. Empiriske analyser i en række kystområder har vist en sammenhæng mellem sigtdybde og dybdegrænse for ålegræs og makroalger (se afsnit 10.7.7 og 10.9.2).



**Figur 9.** Den gennemsnitlige sigtdybde ( $\pm 2$  S.E) i perioden marts - oktober ved målestation 3728-01 i perioden 1982-2009. Gennemsnittet er beregnet ud fra målinger foretaget hver måned over hele året ( $n=4-37$  per år) (Kilde: DMU ODA 2009). For 2009 er kun målinger for marts-juli medtaget.



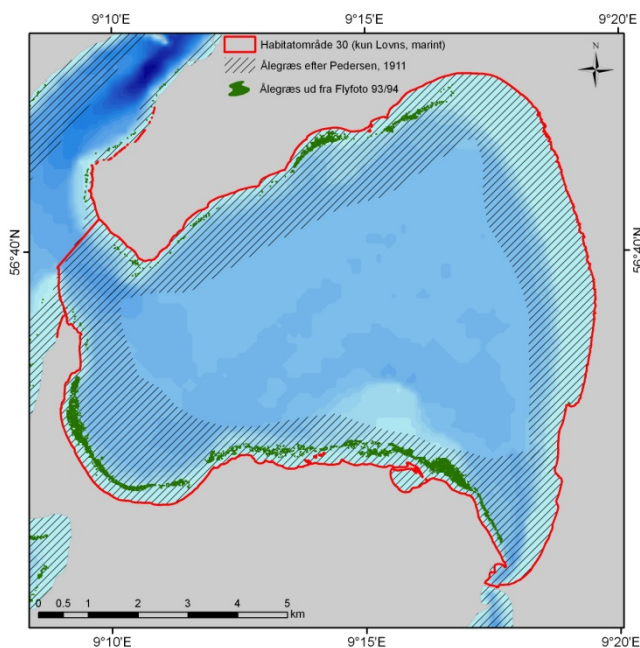
**Figur 10.** Den gennemsnitlige sigtdybde ( $\pm 2$  S.E) for hele året ved målestationen 3728-01, i perioden 1982-2009. Gennemsnittet er beregnet ud fra målinger foretaget hver måned over hele året ( $n=10-48$  per år) (Kilde: DMU ODA 2009).



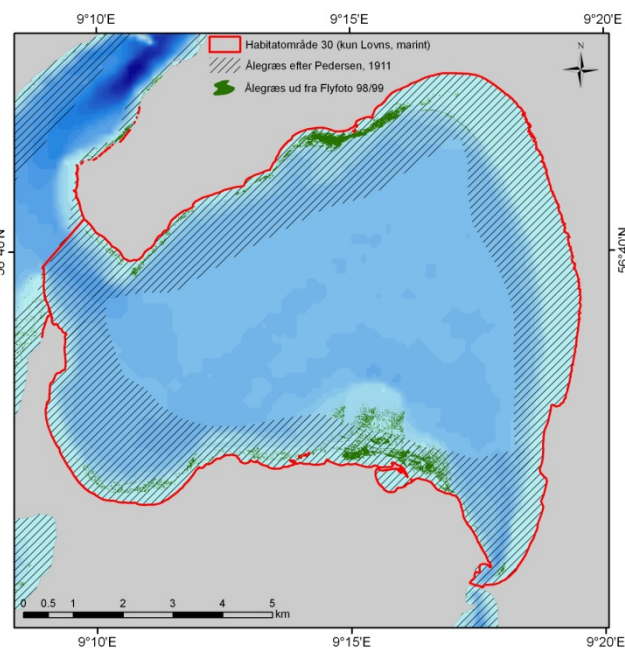
## 5.3 Ålegræs

### 5.3.1 Historiske ålegræsundersøgelser

I starten af forrige århundrede har Petersen undersøgt udbredelsen af ålegræs i danske farvande (Petersen et al., 1911). I og ved Natura 2000 området i Lovns Bredning (Figur 11 og Figur 12) blev der også observeret ålegræs (Petersen et al., 1911) og disse udbredelser kan betragtes som en upåvirket referencestatus for dette område.



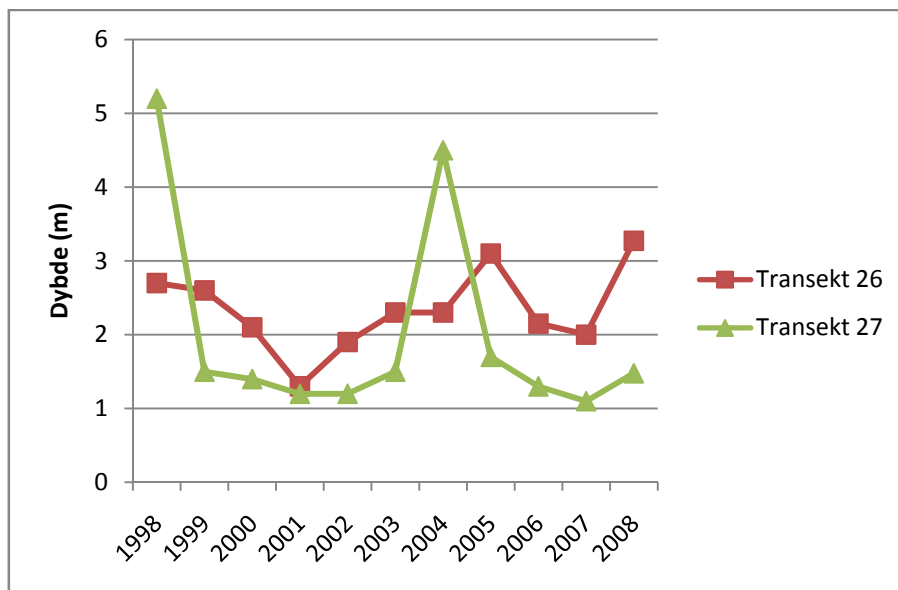
**Figur 11.** Historisk udbredelse af ålegræs ud fra undersøgelser af Petersen et al. (1911) (angivet med sort skravering). Endvidere er ålegræssets udbredelse angivet i 1993/94 målt via flyfotos (angivet med grønt). (Petersen et al., 1911, og DMU)



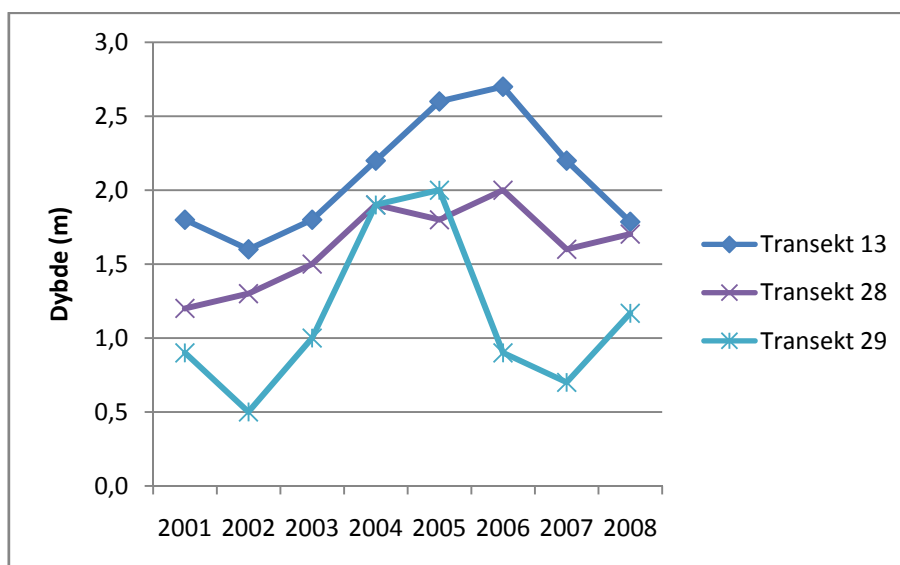
**Figur 12.** Historisk udbredelse af ålegræs ud fra undersøgelser af Petersen et al. (1911) (angivet med sort skravering). Endvidere er ålegræssets udbredelse angivet i 1998/99 målt via flyfotos (angivet med grønt). (Petersen et al., 1911, og DMU)

### 5.3.2 Nuværende udbredelse af ålegræs

Dybdeudbredelsen af ålegræs i Limfjorden er i en årrække blevet monitoreret på en række faste transekter og stationer (Figur 13 og Figur 14). Relevant for Lovns Brednings Natura 2000 område er primært de tre stationer/transekter Transekt 25 (DMU0539), Transekt 26 (DMU0540) og Transekt 27 (DMU0575).

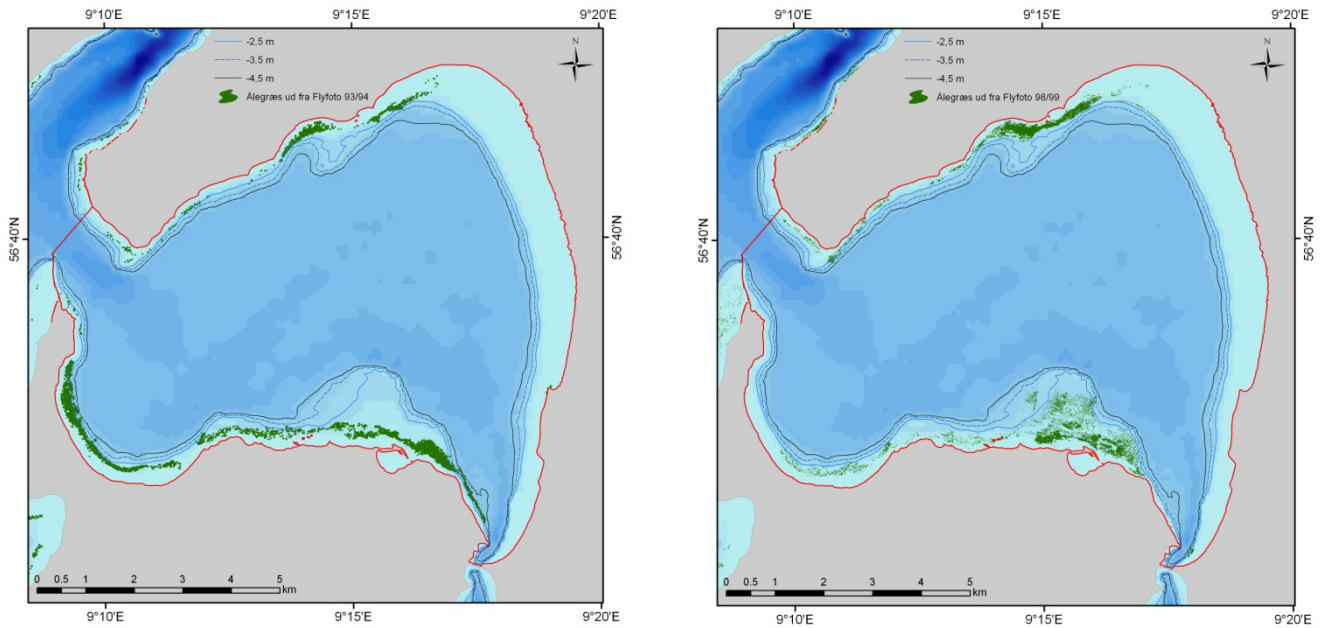


**Figur 13.** Maksimal dybdeudbredelse for ålegræs i Lovns Bredning på de to transekter 26 og 27 der ligger i Natura 2000 området i Lovns Bredning (Ringkøbing MC 2009).



**Figur 14.** Maksimal dybdeudbredelse for ålegræs i Lovns Bredning på tre transekter 13, 28 og 29 der ligger udenfor Natura 2000 området i Lovns Bredning (Ringkøbing Miljøcenter 2009).

I årene 1993/94 og 1998/99 blev udbredelsen af ålegræs også estimeret på flyfotos taget ved overflyvninger af Limfjorden. Dybdeudbredelsen observeret her er angivet i Figur 15. Dog skal det bemærkes, at det kun er bevoksninger af en vis tæthed og udbredelse, der kan ses på flyfotos. Ålegræsbevoksninger ved den maksimale udbredelse vil ofte være spredte og tynde, og derfor har brugen af flyfotos en tendens til at underestimere dybdegrænsen for ålegræs i et område.



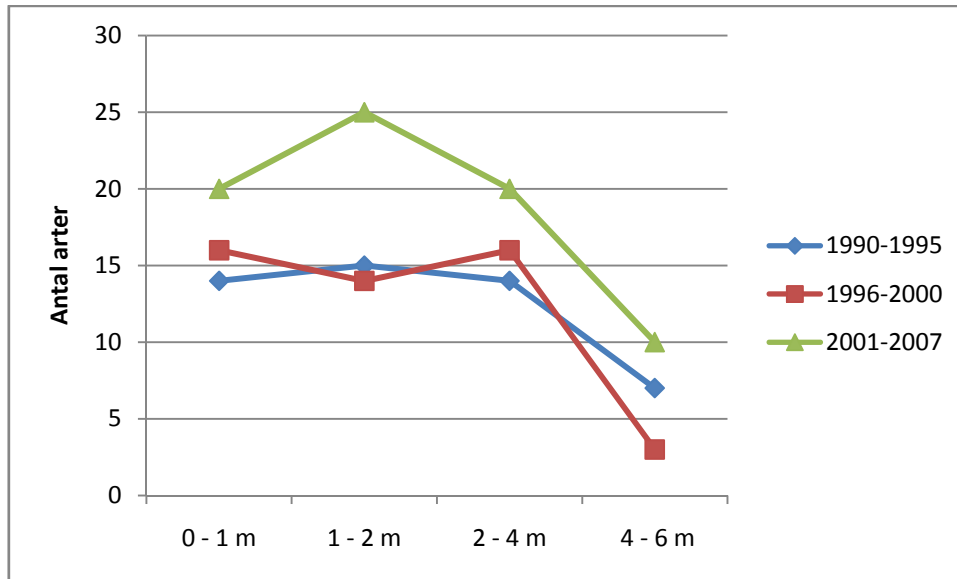
**Figur 15. Venstre:** Kortlægning af forekomster af ålegræs i Lovns Bredning i 1993/94. **Højre:** Kortlægning af forekomster af ålegræs i Lovns Bredning i 1998/99.

I forbindelse med muslingemoniteringstogt i august 2009 har DTU Aqua monitoreret ålegræs på 18 stationer på større dybde end 3 meter (se afsnit 5.5). Der er ikke registreret ålegræs på de undersøgte stationer. DTU Aqua har ikke kendskab til muslingeskraberens fangsteffektivitet af ålegræs, men det skønnes at arten vil blive optaget i et vist omfang i forbindelse med undersøgelserne. DTU Aqua har tidligere erfaringer med registrering af ålegræs i monitoringskrab skraber på den jyske østkyst.

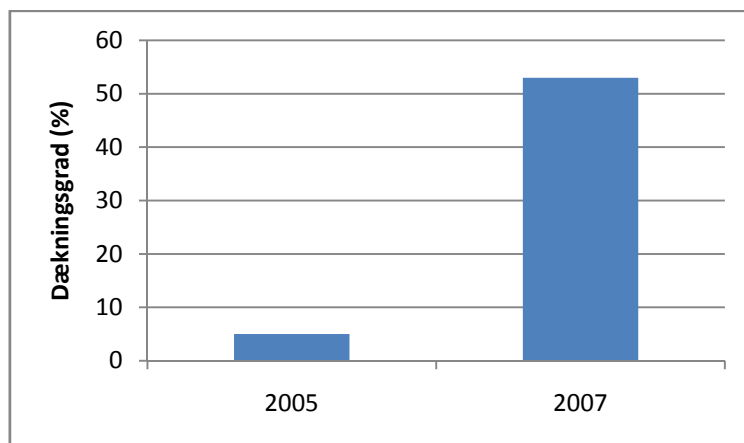
## 5.4 Makroalger

Forekomsten af makroalger i Limfjorden er i en årrække blevet monitoreret på Transekt 25 (DMU0575) i Lovns Bredning. Data for makroalger er tilgængelig fra 1990 – 2007, vist i Figur 16.

Endvidere er der særskilt kigget på *Sargassum muticum*, som er en invasiv art hvis udbredelse i de senere år har vakt bekymring. Udbredelsen af *Sargassum* er vist i Figur 17



**Figur 16.** Forekomsten af makroalger (antal arter) som funktion af dybden ved Transekt 25 (Station DMU0575) opdelt i tre tidsperioder indenfor 1990 – 2007.

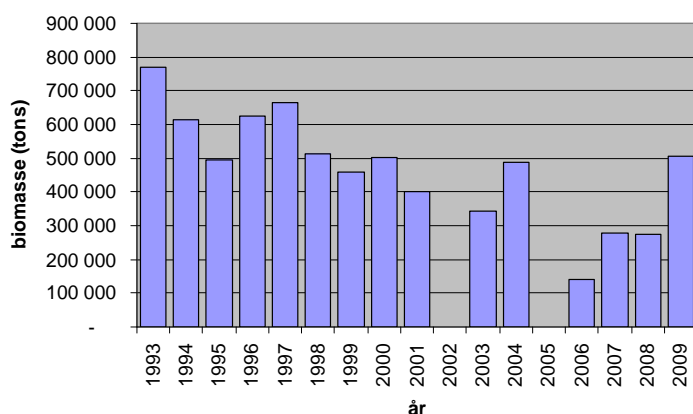


**Figur 17.** Forekomsten af den invasive makroalge *Sargassum muticum* ved Transekt 25 (Station DMU0575) på dybden 1-2 m i perioden 1990-2007.

I forbindelse med muslingemoniteringstogt i august 2009 har DTU Aqua monitoreret større makroalger på 18 stationer på større dybde end 3 meter (se afsnit 9.6). Der er ikke registreret makroalger på de undersøgte stationer. DTU Aqua har ikke kendskab til muslingeskraberens fangsteffektivitet af makroalger, men det skønnes at større makroalge fasthæftet på skaller og sten vil blive optaget. DTU Aqua har tidligere erfaringer med registrering af makroalger i monitoringskrab på den jyske østkyst. Bentiske makroalger, som er et vigtigt habitat for naturtype 1160, dækker alle typer makroalger herunder rødalger, grønalger og små former af brunalger, som DTU Aqua ikke har monitoreret. DTU Aqua kan derfor ikke vurdere makroalgernes samlede udbredelse på baggrund af deres undersøgelser.

## 5.5 Undersøgelser af blåmuslinger og substrat i perioden 1993-2009

DTU Aqua har siden 1993 vurderet bestanden af blåmuslinger i Limfjorden hvert år med undtagelse af 2002 og 2005 (Figur 18). I perioden 1993-1999 er bestandsundersøgelserne gennemført i forårsperioden, men fra år 2000 er undersøgelserne gennemført i sensommermånederne. I år med påvirkning af iltsvind vil bestanden af blåmuslinger således være markant lavere fra år 2000, hvilket gør det usikkert at sammenligne bestandsstørrelserne fra 1990'erne med bestandsstørrelser efter år 2000. DTU Aquas monitoring omfatter ikke områder med vanddybder lavere end 3 meter, men Limfjordsamterne har vurderet, at bestanden af muslinger, der ligger på vanddybder under 3 meter, samlet udgør 325.000 ton. Undersøgelsen i august måned 2009 viser en samlet biomasse af blåmuslinger i Limfjorden på vanddybder > 3 m på ca. 507.000 ton en forbedring fra 2008 på 80 %. Stigningen skyldes fortrinsvis en stor tilgang af yngel til Natura 2000 områderne i Løgstør Bredning og Lovns Bredning, hvor omkring 75 % af den opmålte bestand befinder sig i 2009. Biomassen i år ligger således over middel for de sidste 16 års opmålinger af biomassen i Limfjorden. I forhold til monitoringstidspunkt er den målte biomasse den højeste måling, der er gennemført i en sensommer sæson, dvs. fra år 2000.



**Figur 18.** Bestandsstørrelsen af blåmuslinger i Limfjorden vest for Løgstør, opgjort i områder dybere end 3 meter, og som var åbne for fiskeri 1993-2009. Bestandene i Nissum Bredning indgår ikke i bestandsopgørelserne.

Undersøgelsen af blåmuslinger, ålegræs, makroalger og substrat i Limfjorden gennemføres årligt som forsøgsfiskeri med skrab. Metoden er beskrevet i Box 1.

### **Box 1: Metodebeskrivelse af muslingeundersøgelser**

Undersøgelsen af blåmuslinger og substrat i Limfjorden gennemføres vha. skrab af mellem ½ og 1 minuts varighed. Skrabets længde afstemmes med fangstmængden, så der ikke sker en overfyldning af skraberen. Der udføres skrab på en række faste udlagte stationer (positioneret i 1993; se Hoffmann, 1993) i Limfjorden vest for Løgstør Bredning. Skrabetiden måles fra fastgørelsen af slæbewire. Efter gennemført skrab stoppes slæbet og fartøjet slår bak, og der bakkes tilbage mod skraberen samtidigt med at der hales. Wiren skal være slæk før fangsten hales op på siden af fartøjet. Her foretages den første inspektion af fangsten for at afgøre, hvor mange gange det vil være nødvendigt at skylle fangsten. Består fangsten overvejende af hele levende blåmuslinger er det ikke nødvendigt at skylle så mange gange (1-5). Består fangsten derimod af skaller eller andet blandet materiale iblandet en stor mængde mudder med få levende blåmuslinger er det nødvendigt at skylle adskillige gange (> 10). Efter skylning tømmes fangsten i bingen. Den samlede fangst skylles endnu engang og vejes i kurve. På niveau 0 (totalfangsten) udtages eksempelvis østers og fisk fra fangsten. Er der tale om en fangst bestående af flere kurve vælges en tilfældig kurv ud hvorfra der tages en stikprøve til oparbejdning. Stikprøven sorteres grundigt i skaller, andet materiale og i hele levende blåmuslinger. Stikprøvens bør være af en størrelse så der minimum er en målemængde på >150 blåmuslinger. De frasorterede skaller, andet materiale og de hele levende blåmuslinger vejes separat. Efter vejningen måles stikprøven af blåmuslinger i semicentimeter på et målebræt. De enkelte skrabs fangst af ålegræs, makroalger og sten gøres op på basis af hele fangsten. For ålegræs registreres forekomst af ålegræs med rod, hvorimod løsevne blade ikke registreres. Data er ikke korrejeret i forhold til skraberens fangsteffektivitet og i forhold til fangst af drivende materiale. I forhold til makroalger registreres kun større brunalger, der er fasthæftet substrat (sten eller skal). Skraberens effektivitet er ikke bestemt for makroalger.

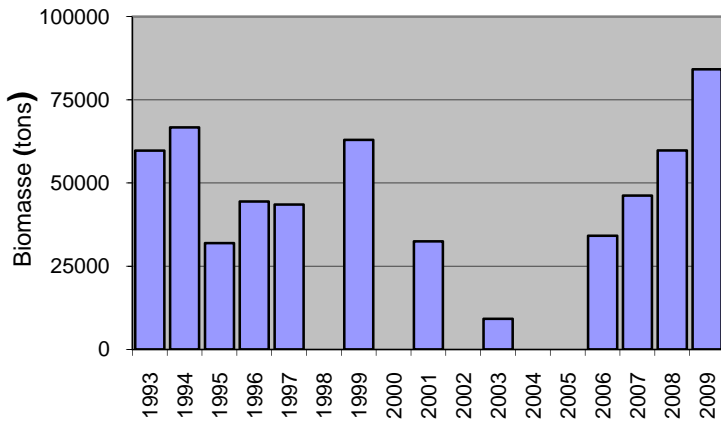
Alle biologiske data indføres på særskilt blanket. Navigations data over skrab med sejlet distance, hastighed og start og slut positioner indføres i skibets logbog efter fortløbende numre og angivelse af stationens fast nummer sammen med meteorologiske oplysninger. Data indføres i DTU Aquas database. I dataanalysen beregnes en biomasse pr. skrabe station pr. fisket areal. Fangster af blåmuslinger omregnes til absolutte biomasser med kompensation for fangsteffektivitet (Dolmer et al., 1998). For de enkelte produktionsområder og hele Natura 2000 området i Lovns Bredning (H30) beregnes derefter en samlet biomasse. Der foretages en beregning af hvor stor en andel af den beregnede biomasse, der er egnet til fiskeri (skallængde  $\geq 4,5$  cm), hvor stor en andel af de resterende blåmuslinger der kan forventes at indgå i et fiskeri inden for ét år (skallængder mellem 3,75 og 4,50 cm) og forekomst af yngel (skallængde < 3,75).

## **5.6 Lovns Bredning 1993- 2009**

DTU Aquas undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger i august 2009 angiver en bestand på ca. 184.000 ton blåmuslinger i Lovns Bredning på vanddybder større end 3 meter (Figur 19 og Figur 20). Derudover er der en bestand af blåmuslinger på lavere vanddybde, der ikke er medregnet, da DTU Aquas bestandsundersøgelser kun dækker områder, der ligger på vanddybder over 3 meter. Ifølge fiskeplanen vil fiskeriet af konsummuslinger pågå, hvor biomassen af muslinger > 1 kg m<sup>-2</sup>. Dette område er angivet på Figur 22, og arealet udgør 25,6 km<sup>2</sup>.

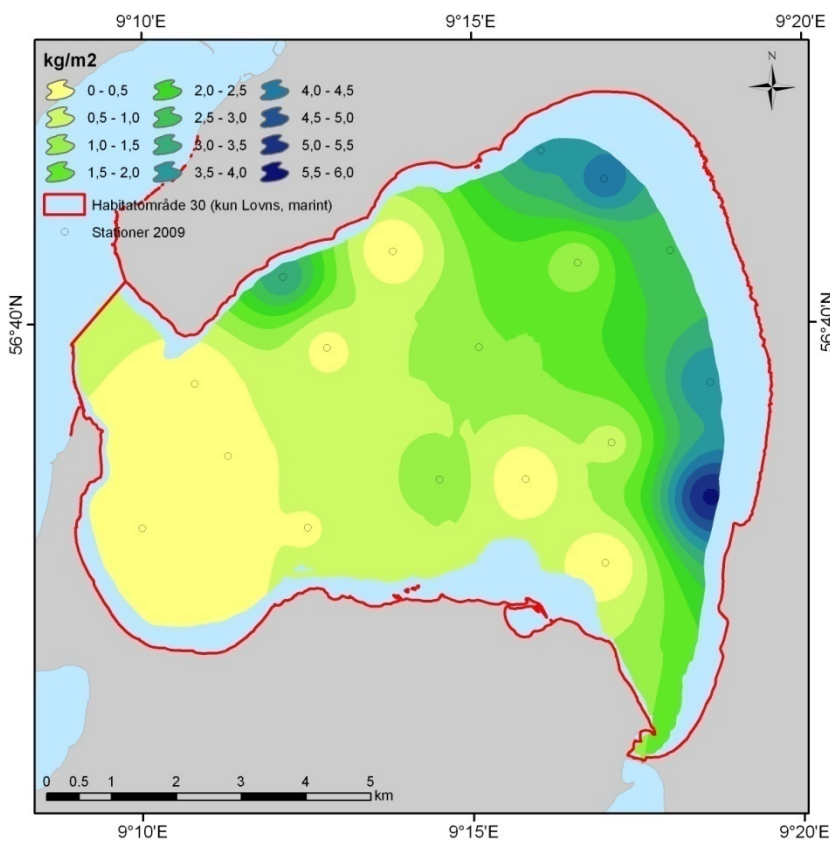
Mængden af konsummuslinger (>4,5 cm) i H30 (produktionsområde: 20-21) blev i august 2009 beregnet til omkring 4.000 ton. Disse muslinger er dog iblandet en stor andel muslinge yngel, der vil vanskeliggøre et fiskeri, der overholder gældende bifangstregler, med maksimum 30 % undermålsmuslinger i fangst. Forekomsten af yngel var på omkring 70.000 ton. Heraf kan det forventes at omkring 13.000 ton i løbet af efteråret 2009 og foråret 2010 vokser til konsumstørrelse og kan indgå i et muligt fiskeri i foråret 2010. Fordeling af muslinger, der vil kunne indgå i fiskeri i foråret 2010 fremgår af Figur 22.

### Blåmuslinger i Lovns Bredning

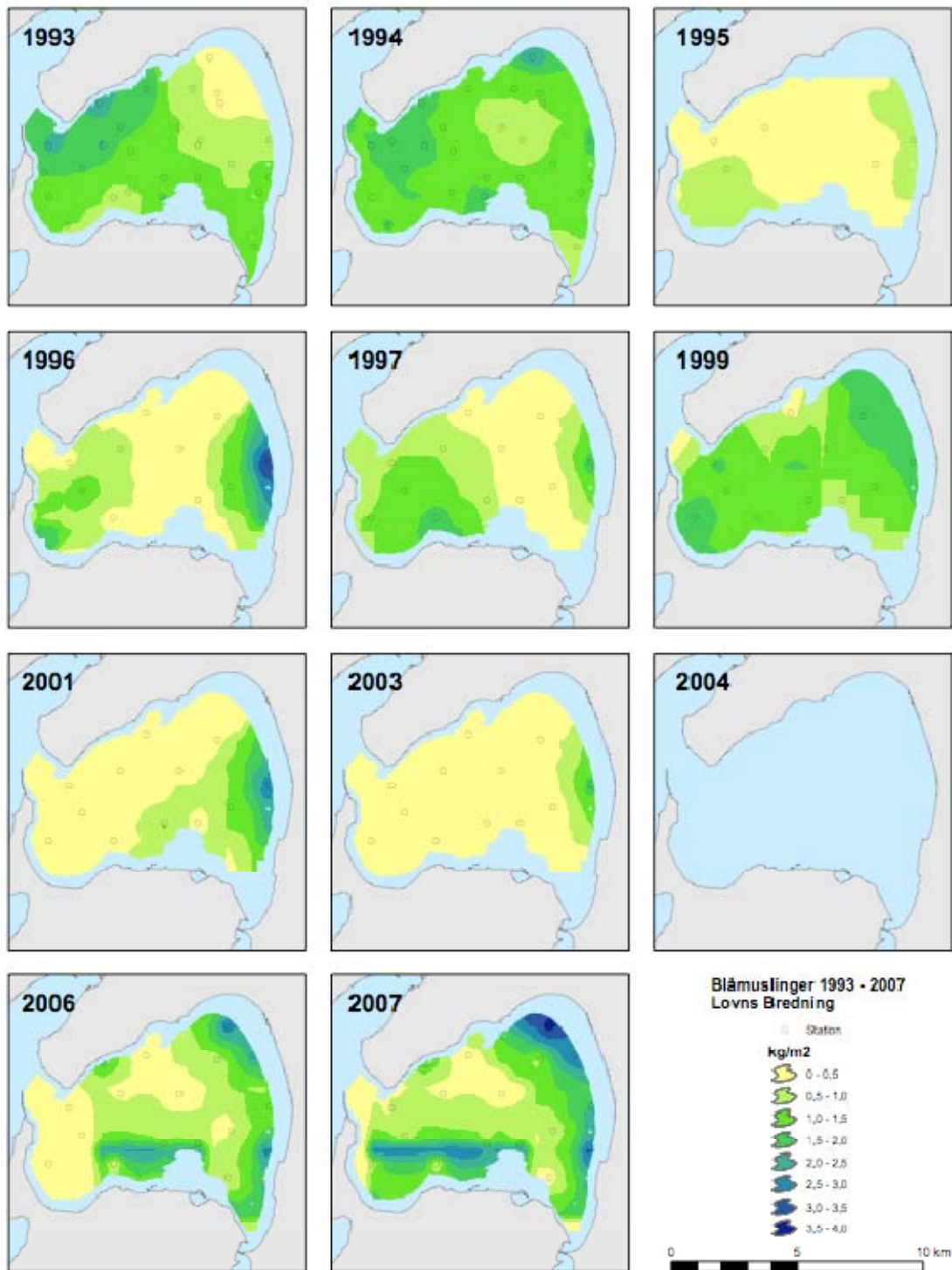


**Figur 19.** Bestandsudviklingen i Lovns Bredning i 1993-2009.

Biomassen af muslinger på stationer med højere biomasse end  $1 \text{ kg m}^{-2}$  har et gennemsnit på  $3,1 \text{ kg m}^{-2}$ .



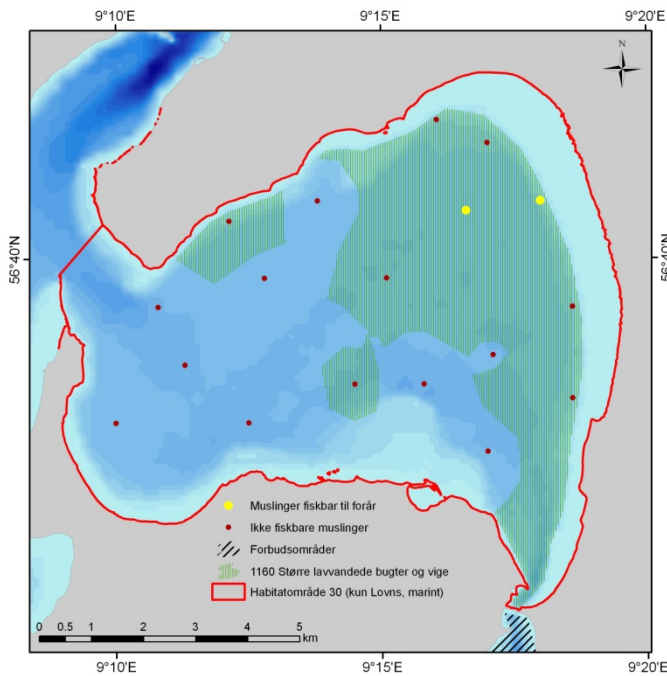
**Figur 20.** Udbredelseskort, der viser tætheden af blåmuslinger på større dybde end 3 m i Lovns Bredning i august 2009.



Figur 21. Udbredelsen af blåmuslinger i Lovns Bredning 1993-2007 på dybere vand end 3 m.



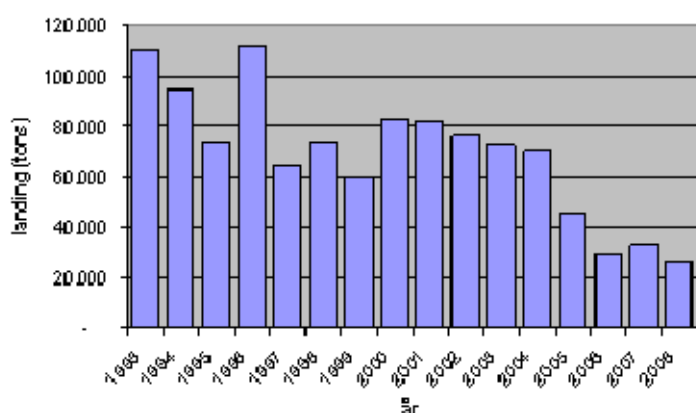
På Figur 21 ses udbredelseskort for blåmuslinger i perioden 1993-2007. Udbredelsen af blåmuslinger i 2008 er vist på Figur 26.



**Figur 22.** Udbredelsen af blåmuslinger i Lovns Bredning, hvor biomassetætheden er  $>1 \text{ kg m}^{-2}$  og  $>3 \text{ m}$  dybde er symboliseret ved grønne flader (Naturtype 1160). Områder  $<2$  meter og den sort skraverede del (Hjarbæk Fjord) er lukket for muslingefiskeri og indgår ikke i arealet hvor fiskeri vil foregå. Fiskbare muslinger i foråret 2010 og ikke fiskbare muslinger er vist på kort med henholdsvis gule og røde symboler. Ikke fiskbare muslinger henviser til positioner, hvor der blev observeret over 30 % bifangst af undermålsmuslinger. Disse angivelser er baseret på en kvalitativ analyse og vil være påvirket af undersøgelsesredskabets anderledes sortering end fiskernes redskab.

## 6 Fiskeri i området

Fiskeri efter blåmuslinger i Limfjorden udgør 50-90 % af det samlede blåmuslingefiskeri i Danmark. Der er i løbet af de sidste år i Limfjorden landet henholdsvis 33.286 ton i 2007 og 26.616 ton i 2008 ([Landingsstatistik fra Fiskeridirektoratet](#)) (Figur 23). Størrelsen af landingerne fra Limfjorden viser et fald fra ca. 100.000 ton i 1990'erne og ned til det nuværende niveau. Faldet i fiskeriet afspejler et fald i muslingebestanden i Limfjorden de sidste 15 år. En analyse af nedgangen af muslingebestanden har frem til 2006 vist en årlig reduktion i bestanden på ca. 34.000 ton. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne i dag modsvarer produktiviteten i muslingebestanden. Fiskeriet efter blåmuslinger i Limfjorden anses for at være bæredygtigt i forhold til bestanden af muslinger ([Notat fra DTU Aqua 2006](#)). Bestandsdata fra 2006 -2009 viser en stigning i bestanden fra 142.000 i 2006 til 507.000 ton i 2009 i de områder i Limfjorden, hvor der kan tillades et fiskeri.



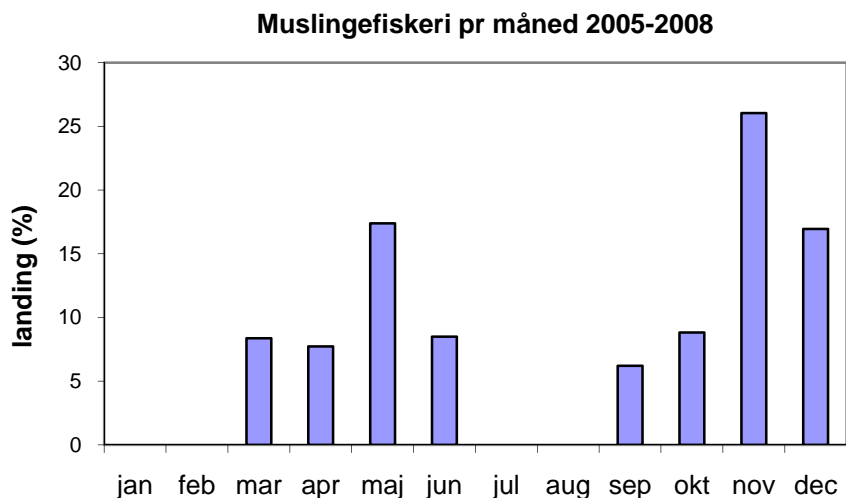
**Figur 23.** Landinger af blåmuslinger i Limfjorden i perioden 1993-2007.

Fiskeriet af blåmuslinger i Lovns Bredning (Produktionsområde 20-21) har i perioden 2003-2008 ligget på mellem 523 og 7.180 ton (Tabel 1). En analyse af bestandsudviklingen i Lovns Bredning viser store variationer i bestandsstørrelsen (Figur 19). Den gennemsnitlige ( $\pm 95$  % konfidensinterval) bestandsstørrelse i perioden er  $44.257 \pm 13.450$  ton. Et fiskeri på 7.000 ton udgør således ca. 50 % af det konfidensinterval, der kan beregnes for bestanden. En lineær regression viser ingen signifikant ændring i bestandsstørrelsen i undersøgelsesperioden ( $P > 0,05$ ).

**Tabel 1.** Landinger af blåmuslinger i Lovns Bredning i perioden 2003-2008.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
område 20	4075	415	2455	2430	2528	872,00
område 21	3105	108	1086	1086	984	39,00
sum	7180	523	3541	3516	3512	911

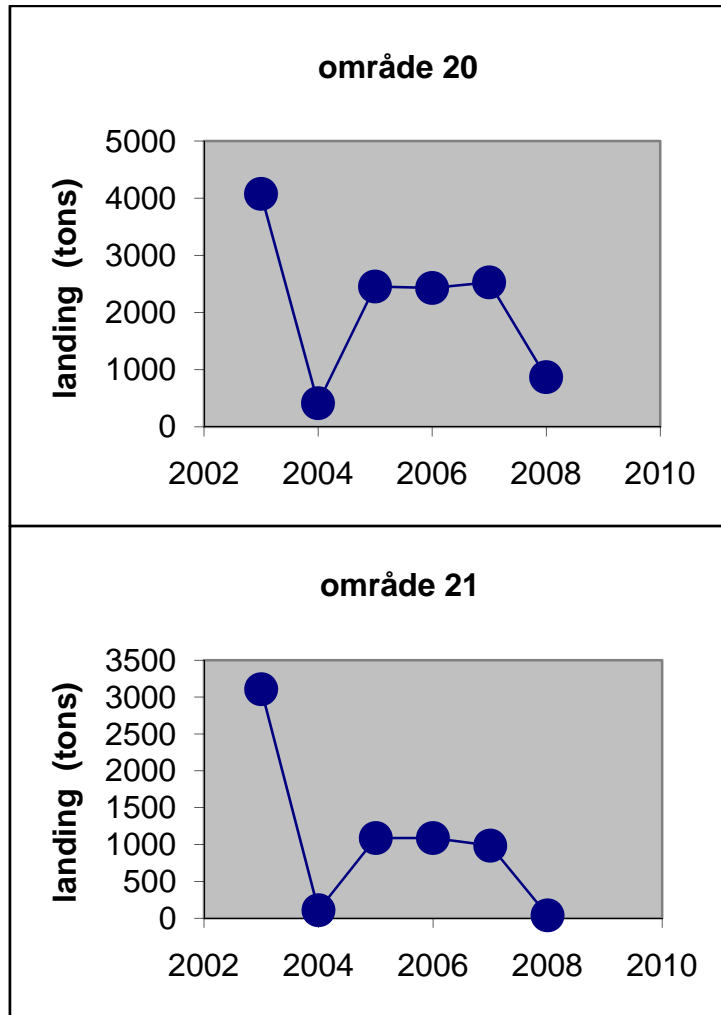
Betragtes landingerne i fiskeriet fra Lovns Bredning månedsopdelt for perioden 2005-2008 ses et forårsfiskeri og et efterårsfiskeri (Figur 24). Forårsfiskeriet foregår fra marts til juni og efterårsfiskeriet foregår fra september til december.



**Figur 24.** Andel af landinger på måneder i Lovns Bredning i perioden 2005-2008.

I sommeren 2008 blev der på baggrund af konsekvensvurderingen, udarbejdet det år, tilladt et fiskeri på 6.000 ton i perioden september 2008 til juni 2009. Landingsstatistikken viser, at der i perioden er landet 987 ton blåmuslinger fra Produktionsområde 20-21. 16 % af tilladelsen er således udnyttet til muslingefiskeri. Derudover er der i perioden efter juli 2008 omplantet muslinger på baggrund af konsekvensvurderingen af et fiskeri af konsummuslinger på 6.000 tons og en konsekvensvurdering af et omplantningsfiskeri i sommeren 2008. Informationer om omfang af omplantning har ikke været tilgængelig.

Fiskeriet af blåmuslinger i danske kystområder praktiseres i mange områder som et rotationsfiskeri, hvor der fiskes i et område i en periode, hvorefter området får lov til at være lukket i en periode inden der fiskes igen. Fiskeriet foregår således på skift i de forskellige områder. Rotationsfiskeriet er ikke reguleret af forvaltning, men er et resultat af muslingernes produktionshastighed fra rekruttering til fiskbar størrelse. På Figur 25 ses landingerne af blåmuslinger fra område 20-21 i Lovns Bredning i perioden 2003-2008. I områderne 20-21 ses, at der i 2003-2008 er enkelte år, hvor der kun i meget begrænset omfang fiskes konsummuslinger i områderne. Et egentligt rotationsfiskeri kan ikke ses.



Figur 25. Landinger af muslinger i område 20-21 i perioden 2003-2008.

## 7 Påvirket areal

Produktionsområderne 20-21 er inkluderet i F14 og H30. Natura 2000 området er samlet 236 km<sup>2</sup>, hvoraf ca. 94 km<sup>2</sup> er marint. På Figur 1 og Tabel 2 ses, at naturtyperne 1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe, 1150 Kystlaguner og strandsøer, 1160 Større lavvandede bugter og vige og 1170 Rev med et areal på henholdsvis 3,6 km<sup>2</sup> - 0,3 km<sup>2</sup> og 89,9 km<sup>2</sup>. Det er ikke af Miljøministeriet angivet hvor naturtypen 1170 forekommer.

Arealet af de tre naturtyper hvor muslingefiskeri kan pågå i forhold til Fødevareministeriets bekendtgørelser, dvs. dybere end 2 meter er for de tre naturtyper henholdsvis 0 km<sup>2</sup> (1140), 0 km<sup>2</sup> (1150), og 54,6 km<sup>2</sup> (1160).

Ifølge fiskeplanen (Bilag 3) vil muslingefiskeriet efter 7.000 ton konsummuslinger blive begrænset til områder hvor biomassen af blåmuslinger overstiger 1 kg m<sup>-2</sup>. Dette areal er begrænset til 25,6 km<sup>2</sup>, og udgøres af naturtype 1160. Arealberegningerne er baseret på GIS modellering af stationer, hvor der er gennemført forsøgsfiskeri i 2009. Grundet muslingernes klumpede fordeling kan der forekomme muslinger i fiskbar tæthed uden for det beregnede areal, ligesom model kan have overestimeret muslingebestand i andre områder. Modellen kan således bruges til at beregne et gennemsnitligt areal med fiskbar tæthed, men kan ikke præcist angive, hvor fiskeriet vil foregå. Ved beregning af arealer med ålegræs, makroalger og bundfauna, der kan påvirkes af muslingefiskeri, er det derfor antaget, at hele området der er åbent for muslingefiskeri, vil udgøre et fiskbart område.

Gennemsnitsbestanden af muslinger, i området hvor bestanden er >1 kg m<sup>-2</sup> og hvor bestanden er fiskbar er 3,1 kg m<sup>-2</sup>. Opfiskning af 7.000 ton blåmuslinger vil ved en effektivitet af skraberens på 50 % påvirke ca. 4,5 km<sup>2</sup> havbund eller 2 % af den marine del af H30.

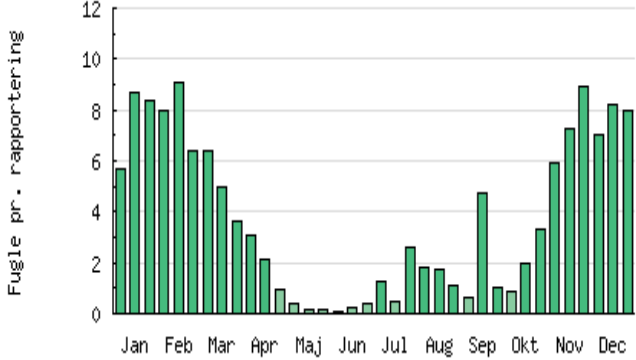
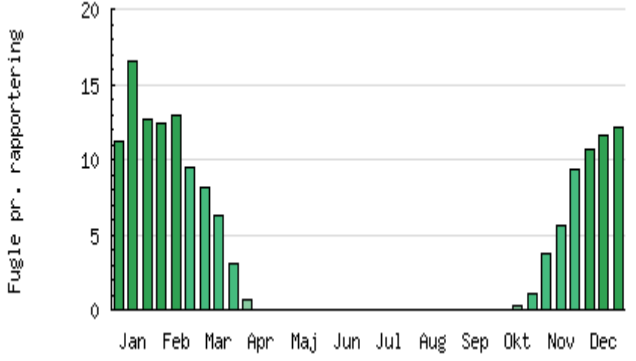
**Tabel 2.** Det samlede areal af Natura 2000 området for naturtype 1110 (Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand), 1160 (Større lavvandede bugter og vige) og 1140 (Mudder- og sandflader der er blottet ved ebbe). Endvidere angives faktisk og procentvis andel af arealet, hvor der må fiskes blåmuslinger, og hvor biomassen af muslinger >1 kg m<sup>-2</sup>.

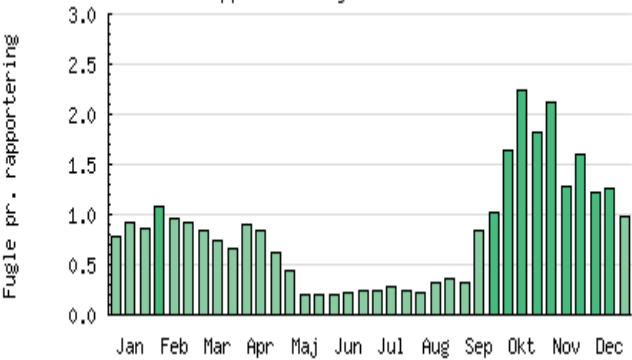
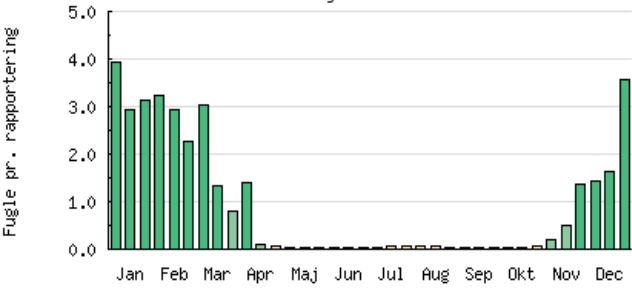
Naturtype	Samlet areal af Natura 2000 (km <sup>2</sup> )	Areal hvor tæthed af muslinge-biomasse > 1 kg m <sup>-2</sup> (km <sup>2</sup> ), i områder åbne for muslingefiskeri.	Fiskeriarealernes andel af naturtyper (%)
<b>1140</b>	3,6 km <sup>2</sup>	0km <sup>2</sup>	0 %
<b>1150</b>	0,3 km <sup>2</sup>	0km <sup>2</sup>	0 %
<b>1160</b>	89,9 km <sup>2</sup>	25,6 km <sup>2</sup>	28 %

## 8 Fuglebeskyttelsesområde F14

Hele Lovns Bredning og dermed produktionsområde 20-21 er udpeget som Fuglebeskyttelsesområde (Bilag 2). I udpegningsgrundlag indgår fire arter; hvinand, stor skallesluger, toppet skallesluger og sangsvane. De fire fuglearter er trækfugle der fortrinsvis befinder sig i området i vinterperioden.

**Tabel 3. Venstre:** Data for fuglenes månedsvise forekomst er fra [www.dof.dk](http://www.dof.dk). En grøn farve indikerer at arten er almindelig og en gul farve indikerer at arten er fåtallig. **Højre:** vurdering fra Natura 2000-basisanalyse i Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk . N30, 2007. DMU's vurdering af national bevaringstilstand for den enkelte art er angivet (Pihl et al 2003).

<p style="text-align: center;">Hvinand 2003-2008</p>  <table border="1"> <caption>Estimated data for Hvinand 2003-2008</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>Fugle pr. rapportering</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Jan</td><td>8.5</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>9.0</td></tr> <tr><td>Apr</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>Maj</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>Aug</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Okt</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>Nov</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Dec</td><td>8.0</td></tr> </tbody> </table>	Month	Fugle pr. rapportering	Jan	8.5	Feb	8.0	Mar	9.0	Apr	6.5	Maj	3.5	Jun	1.0	Jul	1.5	Aug	2.5	Sep	1.0	Okt	4.5	Nov	7.0	Dec	8.0	<p><b>Hvinand</b></p> <p><b>Bestand:</b> Arten fouragerer på invertebrater og småfisk på vanddybder på 1-3 m. Fra juli til hen i efteråret raster arten i stort antal under fældningen og er i en periode ikke i stand til at flyve. Jf.(16) ses der mange fugle midt i 80'erne og igen i starten af 90'erne. Siden har antallet været faldende. Skiftende salt og ferskvand, og dermed ustabil fødetilgængelighed i Hjarbæk Fjord har uden tvivl haft stor betydning for forekomsten her og kan formentlig forklare de store fluktuationer i bestanden mellem årene. Jf. (11) blev der i august 2005 set min. 9.000 rastende fugle i Hjarbæk Fjord og viser dermed, at der stadig visse år kan være mange fugle i fældeperioden. Oprettelsen af et jagtfrit vildtreservat i Hjarbæk Fjord i 1967 har uden tvivl betydning for Hvinandens anvendelse af området, især om efteråret.</p> <p><b>Foreløbig trusselsvurdering:</b> Forekomsten af fugle i Hjarbæk Fjord har tæt sammenhæng med salinitet (og dermed forekomsten af myggelarver), vinterens strengthed og sigtedybden (16). Den fortsat dårlige vandudskiftning i Hjarbæk Fjord (pga. Virksunddæmningen) og eutrofiering i fjorden (pga. næringsstoffer fra de 4 store med tilløb til fjorden) bevirker, bundfauna og dermed fødegrundlag for Hvinand er forarmet. Lystsejlad og issejlad kan muligvis også have en forstyrrende effekt på arten.</p> <p><b>National bevaringsstatus: gunstig</b></p>
Month	Fugle pr. rapportering																										
Jan	8.5																										
Feb	8.0																										
Mar	9.0																										
Apr	6.5																										
Maj	3.5																										
Jun	1.0																										
Jul	1.5																										
Aug	2.5																										
Sep	1.0																										
Okt	4.5																										
Nov	7.0																										
Dec	8.0																										
<p style="text-align: center;">Sangsvane 2003-2008</p>  <table border="1"> <caption>Estimated data for Sangsvane 2003-2008</caption> <thead> <tr> <th>Month</th> <th>Fugle pr. rapportering</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Jan</td><td>11.0</td></tr> <tr><td>Feb</td><td>16.5</td></tr> <tr><td>Mar</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>Apr</td><td>13.0</td></tr> <tr><td>Maj</td><td>9.5</td></tr> <tr><td>Jun</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>Jul</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>Aug</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Sep</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Okt</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Nov</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>Dec</td><td>9.5</td></tr> </tbody> </table>	Month	Fugle pr. rapportering	Jan	11.0	Feb	16.5	Mar	12.5	Apr	13.0	Maj	9.5	Jun	6.5	Jul	3.0	Aug	1.0	Sep	0.5	Okt	1.0	Nov	4.0	Dec	9.5	<p><b>Sangsvane</b></p> <p><b>Bestand:</b> Antallet af rastende fugle i områderne varierer en del. Der mangler data fra mange år, og det er derfor svært at vurdere udviklingstendensten. En del (nogle hundrede) svaner fouragerer typisk på marker i området –især på Lynderupgårds enge, i Simested Ådal, i Skals Ådal, i Kvols Vig og i Strandet Vig. I perioder med isdække på fjorden ligger svanerne typisk ved udløbet af Skals- og Simested åer, i Kvols Vig, Strandet Vig og ved Virksund-dæmningen.</p> <p><b>Foreløbig trusselsvurdering:</b> Ved fortsat sikring af raste- og overnatningspladser inden for området er der ikke de store kendte trusler for artens bevaringsstatus.</p> <p><b>National bevaringsstatus: gunstig</b></p>
Month	Fugle pr. rapportering																										
Jan	11.0																										
Feb	16.5																										
Mar	12.5																										
Apr	13.0																										
Maj	9.5																										
Jun	6.5																										
Jul	3.0																										
Aug	1.0																										
Sep	0.5																										
Okt	1.0																										
Nov	4.0																										
Dec	9.5																										

<p style="text-align: center;">Toppet Skallesluger 2003-2008</p> 	<p><b>Toppet Skallesluger</b></p> <p><b>Bestand:</b> Arten fouragerer på småfisk og rejer på 3-5 m dybde på store dele af Limfjorden. Antallet af rastende fugle er tilsyneladende gået tilbage siden 80'erne. Det meget store tal på 10.000 rastende fugle på udpegningsstidspunktet i 1983 er tilsyneladende ikke tilnærmelsesvist set siden.</p> <p><b>Foreløbig trusselvurdering:</b> Arten fouragerer på småfisk og rejer på 3-5 m dybde på store dele af Limfjorden. Antallet af rastende fugle er tilsyneladende gået tilbage siden 80'erne. Det meget store tal på 10.000 rastende fugle på udpegningsstidspunktet i 1983 er tilsyneladende ikke tilnærmelsesvist set siden.</p> <p><b>National bevaringsstatus: gunstig</b></p>
<p style="text-align: center;">Stor Skallesluger 2003-2008</p> 	<p><b>Stor Skallesluger:</b></p> <p><b>Bestand:</b> Arten fouragerer på fisk (ofte ål) på 0-4 m dybde i ferskvand og brakvand. Antallet af rastende fugle er tilsyneladende gået tilbage siden 80'erne. I hht. få nyere tal (siden midten af 90erne) ligger antallet betydeligt under de 3.000 rastende fugle på udpegningsstidspunktet i 1983. Skalleslugerne er kun i området i de allerkoldeste måneder, dvs. normalt fra november-marts (april).</p> <p><b>Foreløbig trusselvurdering:</b> Ænderne er afhængige af tilstrækkeligt areal på åbent vand med tilfredsstillende fødegrundlag og uforstyrrethed. Sejlads kan evt. være et forstyrrende element, når fuglene raster ved våger eller iskanten.</p> <p><b>National bevaringsstatus: gunstig</b></p>

I Bilag 2 er angivet udpegningsgrundlag for fugle i Natura 2000 området i Lovns Bredning. I Tabel 3 er angivet Basisanalysen vurderingen af udpegningsgrundlaget herunder trusler med arter. Endvidere er angivet månedsopdelt forekomst af den enkelte art.

## 8.1 Fødegrundlag for muslingespisende fugle

Af arter i udpegningsgrundlag er det kun hvinand, der fouragerer på muslinger. Hvinanden har et bredt fødevalg, som både omfatter plantedele, insekter, krebsdyr, bløddyr og fisk (Madsen 1954, Jepsen 1976). Andelen af blåmuslinger kan lokalt udgøre op til 60 % af fødevalget, når forekomsten af andre fødekilder er begrænset (Pehrsson 1976). Hvinand fouragerer på muslinger med størrelser op til 12 mm (Madsen 1954). Muslinger af kommerciel interessant størrelse har et mindstemål på 45 mm, og er således ikke størrelsesmæssigt tilgængelige for hvinanden.

Hvinanden overvintrer i Danmark. Den ankommer i september og især oktober måned, og forlader landet igen i april og maj måned. Fiskeriet af blåmuslinger vil foregå i samme periode, som ænderne er ankommet for at overvintere i. Hvinand søger føde om dagen, hvor arten dykker fra vandoverfladen og tager føde dels på bunden og dels i den mellemste del af vandsøjlen. Ænderne dykker på mellem 1-6 m, sjældent dybere. Hvinændernes dybdefordeling i Limfjorden er ikke undersøgt systematisk, men danske undersøgelser fra omegnen af Nysted Vindmøllepark ved Lolland bekræfter den generelle beskrivelse fra Cramp & Simmons (Petersen et al., 2006b). Her blev henholdsvis 74,2 % og 20,6 % af 7.500 hvinænder fordelt på 707 flokke

optalt i dybdeintervallerne 0-2 m og 2-4 m. Af de resterende blev 4,7 % noteret på dybder mellem 4 og 8 meter, og de resterende 0,5 % på dybder mellem 8 og 22 m (Clausen et al., 2008).

DMU har beregnet, at den mængde af muslinger, der skal være til rådighed i Natura 2000 området i Lovns Bredning for hvinand ved en bestand på 4.735 individer (jf. mål i udpegningsgrundlag) er ca. 6.580 ton blåmuslinger årligt (Clausen et al., 2008). Heri er indregnet, at ikke alle muslinger vil være tilgængelige som føde for hvinanden (Goss-Custard et al., 2004). DTU Aquas undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger i 2009 angiver en bestand på ca. 84.000 ton i Fuglebeskyttelsesområde F14 i Lovns Bredning på dybder større end 3 meter. Derudover vil der være en bestand af blåmuslinger på lavere vanddybde, der ikke er medregnet. Et fiskeri på 7.000 ton vil fjerne ca. 8 % af bestanden i området dybere end 3 meter, og det forventes ikke at have betydning for fødebehov for fugle, idet muslingerne maksimalt udgør ca. 8 % af muslingebestanden.

## **8.2 Påvirkning af fødegrundlag for fiskespisende fugle**

Fødegrundlag for fiskespisende arter, der indgår i udpegningsgrundlag (toppet skallesluger og stor skallesluger) kan blive påvirket af muslingefiskeri hvis naturtyperne, der indgår i Natura 2000 forringes i forhold til at producere og holde en bestand af mindre fiskearter. Ifølge DMU har både stor skallesluger og toppet skallesluger en gunstig national bevaringsstatus (Pihl et al., 2003)), hvorimod antallet af rastende fugle er tilsyneladende gået tilbage siden 1980'erne. Fiskerier af blåmuslinger er, siden disse statusvurderinger blev gennemført, reduceret fra ca. 75.000 ton årligt til under 35.000 ton årligt. Endvidere viser undersøgelser (Regimeskift) af fiskefaunaen på større dybde end 3 meter et skift fra store bundfisk (Rødspætte, skrubbe) i 1990'erne til pelagiske arter (sild og brisling). I de senere år er disse bestande reduceret og erstattet af små bentiske arter som kutlinger mv. Det konsekvensvurderede muslingefiskeri kan således ikke forventes at forringe de to fuglearters status.

## **8.3 Påvirkning af fødegrundlag for planteædende fugle**

Forekomster af ålegræs kan blive påvirket af muslingefiskeri (se afsnit 9.4). Det vurderes dog ikke at påvirkningen er af et omfang, på de vanddybder hvor sangsvane søger føde, så fødegrundlaget påvirkes.

## **8.4 Forstyrrelse af fugle**

Basisanalysen angiver i trusselvurderingen for hvinand og stor skallesluger at forstyrrelse, herunder specifikt surfing, som trussel mod gunstig bevaringsstatus. For hvinand er forstyrrelsen kritisk under fældning. I fiskeriet vil der maksimalt forekomme 10 fartøjer, og under fiskeri sejles der med en hastighed på 3-4 knob. Fiskeriets forstyrrelse vil således være af en anden karakter end forstyrrelse af hurtigtsejlende surfere. I forhold til at fiskeriet starter først i oktober forventes konflikten med fældende hvinænder at være minimeret. Et fiskeri hvor 10 fartøjer forekommer i samme produktionsområde antages ikke at virke forstyrrende på de to arter.



## **8.5 Kumulative effekter**

### **8.5.1 Jagt**

På arterne hvinand, stor skallesluger og toppet skallesluger drives der i danske farvande jagt. DMU Vildtudbyttestatistik angiver vedrørende hvinand: Fra midten af 1960'erne til begyndelsen af 1970'erne steg udbyttet af hvinand fra 15.000 til 25.000-30.000 fugle. Siden har udbyttet været svagt faldende til knap 15.000 i midten af 1990'erne. Nedgangen er ikke udtryk for en tilbagegang i bestanden, men skal sættes i relation til ændrede jagttraditioner og indskrænkninger i selve jagtudøvelsen. De fleste hvinænder nedlægges i Viborg, Ringkøbing og Storstrøms Amter, efterfulgt af Fyn, Århus og Nordjyllands Amter. Jagtens indflydelse er sandsynligvis ubetydelig, bestandsstørrelsen taget i betragtning. På grund af sin udbredte og spredte forekomst langs kysten er hvinanden ikke særlig udsat for forstyrrelser ved jagt.

For toppet skallesluger angiver DMU Vildtudbytteskema: Det årlige jagtudbytte af skallesluger lå fra slutningen af 1960'erne til midt i 1970'erne på ca. 7.000 fugle. Siden er det faldet til under 5.000 fugle om året. Tilbagegangen må antages at være forårsaget af ændrede jagttraditioner og indskrænkninger i jagtudøvelsen. Indtil indførelsen af en lokal særfredning blev der nedlagt mange toppede skalleslugere i Storstrøms og Fyns Amter. Endvidere blev der nedlagt mange i Vestsjællands, Ringkøbing, Viborg og Nordjyllands Amter, hvilket fortsat er tilfældet. I Sverige nedlægges årligt omkring 3.000 fugle. Den samlede afskydning har sandsynligvis ubetydelig indflydelse på bestandens størrelse.

For stor skallesluger angiver DMU Vildtudbytteskema: Det årlige jagtudbytte er faldet fra ca. 6.000 individer i slutningen af 1960'erne til ca. 2.000 i begyndelsen af 1980'erne, hvor det har stabiliseret sig. Nedgangen i jagtudbyttet skyldes sandsynligvis ændrede jagttraditioner og indskrænkninger i jagtudøvelsen. Særfredning på grund af isvinter har nogle år betydet mindre udbytte. De store skalleslugere er i de senere år især blevet nedlagt i Ringkøbing og Viborg Amter. Før særfredningens indførelse blev der også nedlagt en del i Storstrøms Amt. Den tidsmæssige fordeling af nedlagte store skalleslugere viser en stigende andel gennem jagtsæsonen fra 2 % i oktober til 37 % i februar (før 1994). De gamle hanner udgør i gennemsnit 45 % af det samlede udbytte, stigende fra 17 % i oktober til 62 % i sidste halvdel af februar. Andelen af gamle hunner ligger ret konstant omkring 17 %, mens ungfuglenes andel falder fra ca. 80 % i oktober til 18 % i slutningen af februar. De fleste store skalleslugere nedlægges på morgen- og dagtræk. På grund af sin spredte forekomst relativt langt fra kysten har jagten forholdsvis beskeden forstyrrelseseffekt.

Jagtaktiviteter kan have en kumulativ effekt i forhold til forstyrrelse fra muslingefiskeri.

## **8.6 Konklusion**

I udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde i Lovns Bredning indgår fire arter; hvinand, sangsvane, toppet skallesluger og stor skallesluger.

Arten hvinand æder muslinger og skal have en mængde muslinger til rådighed svarende til 6.580 tons blåmuslinger og svarende til 8 % af den totale biomasse.

Fiskespisende arter (toppet skallesluger og stor skallesluger) vil ikke få forringet adgang til føde, idet der i Limfjorden er sket et skift til mindre bundlevende fiskearter, og dermed en forbedring af fødegrundlaget for disse fugle.

Planteædende fugle (sangsvane) forventes ikke at få forringet deres fødegrundlag, idet ålegræs på vanddybde, hvor disse arter er fødesøgende, ikke vil blive påvirket af muslingefiskeri.

Fiskeriet kan ikke medføre forstyrrelse af de beskyttede fugle, idet maksimalt 10 fartøjer samtidigt vil udføre fiskeri i samme produktionsområde.

## 9 Habitatområde H30

Produktionsområderne 20-21 er udpeget som Habitatområde (H30) og der indgår fire marine naturtyper i udpegningsgrundlaget herunder 1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe, 1150 Kystlaguner og strandsøer, 1160 Større lavvandede bugter og vige og 1170 Rev med et areal på henholdsvis 3,6 km<sup>2</sup> - 0,3 km<sup>2</sup> og 89,9 km<sup>2</sup> (Figur 1). Naturtypen Mudder- og sandflader blottet ved ebbe (1140) ligger på så lavt vand, at det vurderes, at der ikke vil være en påvirkning af muslingefiskeri. Naturtypen inddrages derfor ikke nærmere i nærværende konsekvensvurdering.

### 9.1 Ophvirvling af bundsediment og Sigtdybde

#### 9.1.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler

Med det nuværende regelsæt må der skrubes efter muslinger på vanddybder større end 3 m. Dybdegrænsen i Skive Fjord og Lovns og Risgårde Bredninger er dog ind til 2 m. Hvis vandkvaliteten i Limfjorden forbedres, således at der bliver en mindre planktonproduktion og bedre sigtdybde, kan skrabning efter muslinger med det nuværende regelsæt hindre ålegræs i at vokse ud på større dybder en 3 hhv. 2 m.

#### 9.1.2 Konsekvensvurderingens analyse

Sigtdybden målt i ålegræssets vækstperiode (Marts til oktober) af Miljøcenter Ringkøbing har siden først i 1980'erne svinget mellem 2-3 meter (Figur 9). Sigtdybden i 2009 er forbedret i forhold til 2008 fra 2,4 meter til 2,5 meter (data fra ODA, DMU; gennemsnit for marts til juli). De observerede sigtdybdedata fra august til oktober er ikke tilgængelige, men ud fra muslingebestandens filtrationspotentiale i området kan sigtdybden beregnes til at være 3,2 meter i 2009. Den gennemsnitlige sigtdybde for perioden marts til oktober kan derfor estimeres til at være 2,7 meter i Lovns Bredning.

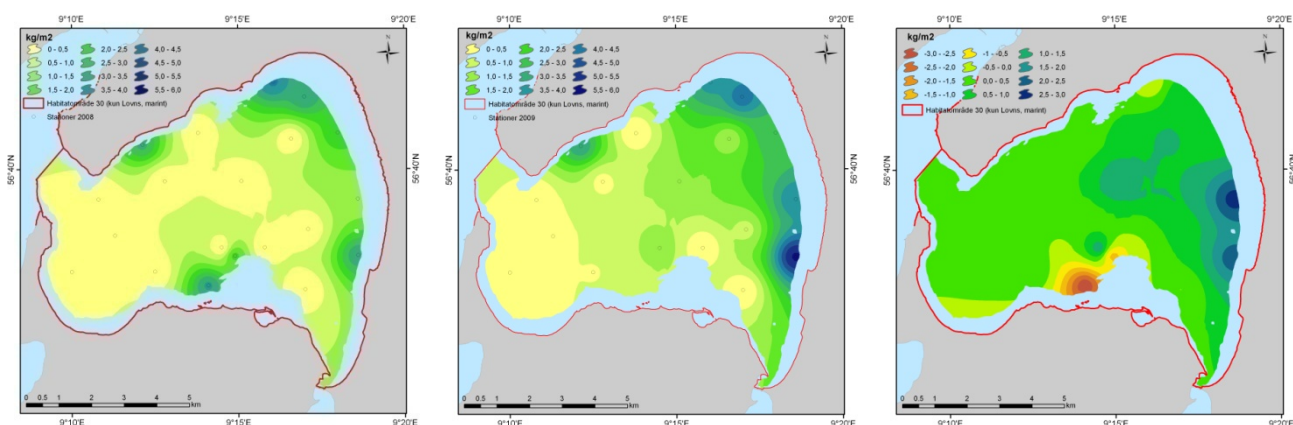
Fiskeriet af blåmuslinger er ifølge fiskeplan (Bilag 3) målrettet muslingebestande, hvor biomassen af blåmuslinger er større end 1 kg m<sup>-2</sup>. Den gennemsnitlige biomasse i det område hvor fiskeriet vil finde sted er 3,1 kg m<sup>-2</sup>. Blåmuslinger kan under optimale forhold udnytte hele filtrationskapaciteten til fødeoptagelse, og dermed fjernelse af partikler fra vandsøjlen. Partikler (planktonalger og andet organisk materiale) skal transporteres ned til bunden ved opblanding af vandsøjlen. Denne opblanding fremmes af bølgeenergi og strømforhold, men dæmpes af lagdeling af vandsøjlen ved forskelle i temperatur eller salinitet mellem øverste og nederste del af vandsøjlen. Transport af partikler, og dermed fjernelsen af partikler fra vandsøjlen, er således betinget af klimatiske og hydrografiske forhold. Blåmuslinger vil ofte forekomme i tætheder, der medfører at fødepartiklerne fjernes fra den nederste del af vandsøjlen (Dolmer 2000a). Dette medfører at muslingerne ikke kan udnytte fuldt potentiale til fødeoptag (Dolmer 2000b). En afhøstning af en del af bestanden med høj biomasse tæthed vil således ikke nødvendigvis have en reducerende effekt på bestandens fjernelse af partikler, og dermed vandets sigtbarhed, idet en fjernelse af muslinger i første omgang vil reducere muslingernes fødekonkurrence, og bestanden dermed samlet set kan opretholde en uændret filtration. En afhøstning af en for stor andel af muslingebiomassen vil reducere muslingebestandens filtration og reducere områdets sigtdybde.

Notat fra DMU (Petersen et al., 2008) har vist en positiv sammenhæng mellem forekomsten af blåmuslinger og sigtdybde. Analysen er foretaget på en række områder i Limfjorden og på et meget omfattende datagrundlag. For Lovns bredning findes en entydig sammenhæng mellem biomasse af blåmuslinger (BM) og sigtdybde (SD) som:

$$SD = 1,9 + 1,6 \times 10^{-5} BM \quad (R^2 = 0,38)$$

Det kan med denne empiriske model beregnes at en biomasse på 84.000 ton giver en sigtdybde på 3,2 meter. En bortfiskning af 7.000 ton blåmuslinger reducerer sigtdybden til 3,1 meter. Sigtdybden reduceres således med 10 cm.

Modellen for sammenhæng mellem muslingebiomasse og sigtdybde tager ikke højde for muslingernes fordeling i Natura 2000 området. Således kan en øgning af biomasse i områder, hvor der i forvejen forekommer en høj biomasse af muslinger, have en lille effekt på sigtdybde i forhold til en tilsvarende øgning af biomassen i områder, hvor der ikke i forvejen var muslinger. På Figur 26 ses, at der i 2009 er observeret tætte bestande af muslinger i en række områder, hvor der ikke forekom muslinger i 2008. Ligeledes er der forsvundet muslinger fra et par områder. Et vigtigt forhold er således, at udbredelsen af muslinger fra 2008 til 2009 kun er ændret i mindre omfang. Den observerede vækst i muslingebiomassen er således sket på banker med en forholdsvis høj tæthed. Her vil en øgning i biomassen ikke medføre en øget sigtdybde, idet muslingernes filtrationskapacitet vil overstige transport af fødepartikler til bunden. En øget biomasse af muslinger vil i dette tilfælde ikke medføre en forbedring af sigtdybden.



**Figur 26. Venstre:** Udbredelsen af muslinger i 2008. **Midten:** Udbredelsen af muslinger i 2009. **Højre:** Den vægtmæssige forskel i udbredelse mellem 2009 og 2008.

Muslingeskrab vil ophvirvle sedimentpartikler og nedsætte sigtdybden i direkte forbindelse med fiskeriet. En undersøgelse i Løgstør Bredning (Riemann & Hoffmann 1991) viste en forøgelse af partikulært materiale i vandsøjlen på 14 gange umiddelbart efter muslingeskrab. Koncentrationen af ammonium og silikat steg, og iltkoncentrationen faldt. Koncentrationen af partikulært materiale var tilbage til de oprindelige værdier allerede efter 60 min, hvilket formentlig skyldes kraftig strøm i området, som førte både suspenderet partikulært materiale og næringsstoffer ud af måleområdet (Riemann & Hoffmann 1991). Denne undersøgelse repræsenterer således en minimums påvirkning og understreger at effekten i området afhænger af strøm og omfanget af muslingeskrab opstrøms for et område. Undersøgelsen viste endvidere, at en betydelig ophvirvling af partikulært organisk materiale forekommer naturligt i Limfjorden ved vindhastigheder  $> 15 \text{ m s}^{-1}$ , og fiskeriets ophvirvling kun udgør en lille del af denne resuspension i perioder med vindinduceret opblanding (november til april). I sommermånederne (maj til oktober) er vindhastighederne generelt lavere og ligger mellem 5 til  $7 \text{ m s}^{-1}$ . Hansen et al., 1999 har på to stationer (4 og 7,5 meters dybde) målt resuspension som funktion af strøm og vindpåvirkning. Maksimal resuspension målt som vertikal flux var 10 gange højere på den lave station, og på den dybe station måltes en tydelig resuspension ved en vindpåvirkning på  $13 \text{ m s}^{-1}$ , hvorimod den var 5 til 10 gange lavere ved en vindpåvirkning på  $10\text{-}11 \text{ m s}^{-2}$ . Riemann & Hoffmann (1991) konkluderede på baggrund af undersøgelsen at muslingeskrab vil reducere vandkvaliteten ved at

forøge den interne næringsmængde, og forøge iltforbruget. Der hvor vindpåvirkningen er lav og næringsmængden i vandet er begrænset for primær produktionen formodes det at fytoplankton produktionen i løbet af sommeren vil forøges. Specielt i sommerperioden (maj til oktober), som udgør hovedparten af ålegræssets og makroalgernes vækstperiode (marts til oktober), kan skrab-induceret resuspension af både partikulært organisk materiale og næringsstoffer derfor have en reel betydning i forhold til den naturlige vind-inducerede resuspension. Dyekjær et al (1995) fandt at resuspensionen i forbindelse med fiskeriet generelt ikke havde nogen betydning sammenlignet med den vindinducerede resuspension, men også at mange både i samme område (>15 både) vil kunne påvirke resuspensionen og sigtddybden i den periode fiskeriet pågår. I perioden 2005-2008 er 27 % af fiskeriet pågået i maj og juni og 6 % er pågået i september. Ifølge fiskeplan for fiskeri i Natura 2000 området i Lovns Bredning vil op til 10 fartøjer indgå i fiskeriet samtidig. Fiskeriet kan således ikke forventes at have en effekt på sigtddybde i maj og juni 2010.

### **9.1.3 Konklusion**

Observationer af sigtddybden i området viser en uændret sigtddybde de senere år og kun en lille stigning fra 2008 til 2009. Sigtdybden kan ud fra muslingebestandens filtrationspotentiale i området beregnes til at være 3,2 m i 2009. Den observerede sigtddybde er til og med juli 2,5 meter (januar til juli). Muslingebestanden er steget med 40 % fra 2008-2009 uden at dette har medført signifikant øgning i sigtddybde.

Muslinger er vigtige filtratorer. Opfiskning af 7.000 tons blåmuslinger vil ikke have en betydning for sigtddybde i Natura 2000 området. Modelberegning af effekt af reduktion af muslingebestand med 7.000 ton viser en reduktion i sigtddybde på 10 cm. Beregningen er usikker og variation i forhold til muslingebestandens udvikling (rekruttering, vækst overlevelse) vil være af større betydning end fiskeriets fjernelse af muslinger.

I forbindelse med fiskeri vil der ske en resuspension af sediment. Denne resuspension kan være af betydning i sommerperioden, hvor vindinduceret resuspension er lav. I vinterperioden vurderes resuspensionen fra muslingefiskeriet at være ubetydelig. Ca. 33 % af muslingelandingerne pågår i perioden maj, juni og september, hvor resuspension kan påvirke sigtddybden. Undersøgelser har vist, at en høj tæthed af fartøjer (>15), der fisker i samme område, vil kunne reducere sigtddybden betydeligt. Det indgår i fiskeplanen, at der maksimalt vil forekomme 10 i fiskeriet samtidigt i Natura 2000 området. Denne tæthed af fartøjer vil derfor ikke reducere sigtddybden i sommerperioden i væsentligt omfang.

## **9.2 Påvirkning af substrat**

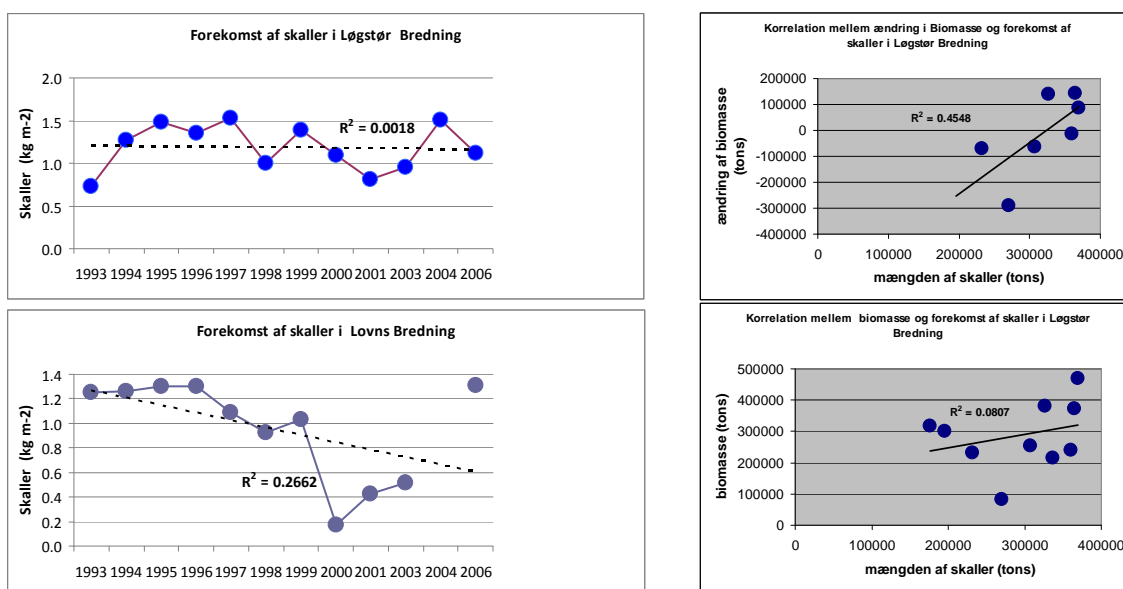
### **9.2.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler**

Overvågning udført af Danmarksfiskeriundersøgelser i forbindelse med NOVANA (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2004) viser, at skrabning efter blåmuslinger, specielt i vand på dybder indtil 3 m i naturtype 1160, har flere kraftige konsekvenser. Dels er der den umiddelbare konsekvens, at langt de fleste planter og dyr opfiskes eller dør. Dels påvirkes dyrelivet generelt, således at små hurtigt voksende arter favoriseres på bekostning af langsomt voksende arter.

Der er endvidere en vedvarende effekt, da skaller og sten varigt fjernes fra bunden. Herved mister makroalger og dyr knyttet til fast substrat deres habitat.

## 9.2.2 Konsekvensvurderingens analyse

Fiskeriets effekt på forekomsten af arter menes bl.a. at være forårsaget af fjernelsen af substrat. Denne antagelse bygger dels på felteksperimenter og dels på observationer i den nordlige del af Løgstør Bredning. Et felteksperiment viser en sammenhæng mellem substratkompleksitet og reduceret prædation fra krabber (Frandsen og Dolmer 2002). Observationer af muslingerekuttering viser, at mængden af skaller og småsten på bunden har betydning for mængden af muslingeyngel (Frandsen og Dolmer 2002). Petersen et al., 2008 har analyseret forekomsten af skaller og blåmuslinger for større områder af Limfjorden. Disse viser en sammenhæng mellem forekomsten af muslingeskaller og forekomsten af blåmuslinger. Analyserne kan dog ikke afgøre om forekomsten af skaller fremmer en rekruttering af blåmuslinger, eller om en stor bestand af blåmuslinger medfører en stor forekomst af skaller. I forbindelse med monitoringen af blåmuslinger i Limfjorden registrerer DTU Aqua forekomsten af sten og skaller i forsøgsskrab. Forekomsten af dette materiale kan omregnes til mængde substrat på bunden med samme beregningsmetode som for blåmuslinger. På Figur 27 ses forekomsten af skaller i Løgstør og Lovns Bredninger. Det ses, at mængden af substrat i begge områder ligger mellem 0,7 og 1,5 kg m<sup>-2</sup>. I Lovns Bredning er forekomsten af skaller dog i 2000-2003 lavere. Korrelationsanalyser finder hverken signifikante korrelationer (P>0,05) i Løgstør eller Lovns Bredning. En korrelation mellem ændringen af biomassen af blåmuslinger og forekomsten af skaller i Løgstør Bredning viste en tendens (P<0,1). En tilsvarende sammenhæng mellem biomassen af skaller og biomassen af blåmuslinger i Lovns Bredning kunne ikke findes (P>0,05). Samlet set for hele Lovns Bredning ses der således ikke en tydelig sammenhæng mellem muslingefiskeri, forekomst af substrat og biomassen. De undersøgelser der tidligere er gennemført i Løgstør Bredning (Frandsen og Dolmer 2002), er gennemført på stationer med kun 0,4 kg substrat m<sup>-2</sup>, hvilket er under den mængde, der normalt findes i Løgstør Bredning. Med henblik på at sikre en hurtig lokal gendannelse af muslingebanker, kan det være hensigtsmæssigt at sikre at mængden af skaller er større end 0,7 kg m<sup>-2</sup>, hvilket vil sikre nok substrat til at understøtte nyrekruttering af blåmuslinger. Dette kan ske ved genudlægning af substrat i områder efter et fiskeri.



**Figur 27.** Forekomsten af substrat i Løgstør Bredning (øverst t.v.) og Lovns Bredning (nederst t.v.). Endvidere vises sammenhæng mellem forekomst af substrat og ændring i muslingebestand, og forekomst af substrat og biomasse af muslingebestand.

### 9.2.3 Fjernelse af sten

Muslingeindustrierne har i fiskesæsonen 2008-2009 registreret landinger af sten. Data er indsamlet af Fiskeridirektoratet. Der er i fiskeperioden 2008-2009 registreret landinger af 2.333 kg sten fra Lovns Bredning.

Fjernelse af sten er en irreversibel proces, idet sten, der fjernes, ikke bliver gendannet. Det argumenteres at sten kan komme/kommer op af havbunden, som på en mark. Der findes, så vidt vides, ikke videnskabeligt bevis der kan af- eller bekræfte dette. Efter henvendelse til GEUS vurderes dette fænomen ikke at forekomme på havbunden.

DTU Aqua har ikke registreret fangst af større sten i forbindelse med forsøgsfiskeri i området dybere end 3 meter i 2009.

### 9.2.4 Konklusion

Fjernelse af sten vil være en irreversibel påvirkning, der vil reducere udbredelse af makroalger og epibentiske bunddyr. Registreringer fra 2008-2009 viser, at omfanget af landinger af sten er 2.333 kg. I forbindelse med muslingefiskeri vil der blive fjernet muslingeskaller. Disse udgør et vigtigt element i habitatet for en række organismer. Analyser viser, at der ikke over større områder sker en reduktion af forekomst af skaller. En gunstig bevaringsstatus for 1160 vil ikke kunne opnås på positioner med muslingeskrab såfremt der sker en irreversibel fjernelse af sten fra habitatområdet.

## 9.3 Muslingebestanden

### 9.3.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler

Muslingebanker er en central habitattype for naturtype 1160 i H30. Naturtypens overordnede bevaringsstatus vil derfor afhænge af blåmuslingers bevaringsstatus, og der skal således sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for blåmuslinger. En arts bevaringsstatus anses for gunstig, når arten udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at den inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket (Habitatbekendtgørelsen § 4 stk. 3d).

### 9.3.2 Konsekvensvurderingens analyse

Muslingebestanden er i H30 i 2009 estimeret til at være 84.000 ton. Der er ingen muslinger, der umiddelbart er fiskbare i efteråret 2009, pga. for stor andel af undermålsmuslinger (> 30 %). I foråret 2010 forventes 13.000 tons af være fiskbare. Bestandens størrelse ligger 30.000 ton (90 %) over gennemsnitsbestandsstørrelsen i Natura 2000 området for perioden 1993-2008, og bestandsstørrelsen er den højeste, der er målt (1993-2009) (Figur 19). Bestanden er steget 40 % i forhold til bestanden i 2008.

Et fiskeri på 7.000 ton vil fjerne 8 % af den totale muslingebestand. Ifølge fiskeplanen (Bilag 3) vil muslingefiskeriet blive begrænset til områder, hvor biomassen af blåmuslinger overstiger  $1 \text{ kg m}^{-2}$ . Arealet med fiskeri af konsummuslinger udgør  $25,6 \text{ km}^2$ , og udgøres af natur type 1160. Gennemsnitsbestanden af muslinger, i området hvor bestanden er over  $1 \text{ kg m}^{-2}$  er  $3,1 \text{ kg m}^{-2}$ . En bestand på 7.000 ton vil således medføre en direkte påvirkning af  $4,5 \text{ km}^2$  ved en 50 % effektivitet af muslingeskraberens.

Produktionsundersøgelser i Limfjorden har vist, at blåmuslingernes årlige biomasseproduktion udgør 40-50 % af biomassen. Set for hele Natura 2000 området fjernes der ca. 8 % af bestanden, eller omkring 20 % af den muslingeproduktion, som vil finde sted i området.

I forbindelse med fiskeri fjernes der substrat (sten og skaller). Flere undersøgelser har vist en sammenhæng mellem mængden af substrat og blåmuslingers rekruttering og overlevelse. I Lovns Bredning har tidligere analyser vist, at der ikke er sket et fald i substratmængden. Problemstillingen vedrørende substrat er vurderet i afsnit 9.2.

### **9.3.3 Kumulative effekter**

Eutrofiering og naturlig variation kan forventes at have en betydning for muslingebestandens størrelse og dermed for sigtdybden. Ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have stor effekt. Iltsvindshændelser, med massedød af blåmuslinger, er rapporteret for en række områder i Limfjorden, herunder Lovns Bredning. I forbindelse med disse hændelser er der registreret tab af muslinger, der overstiger landingerne fra fiskeriet med en faktor 3-4 (Dolmer et al., 1999, Kristensen og Hoffmann 2000). Lovns Bredning var sidst påvirket af massedødelighed pga. iltsvind i 2006 (DFU notat 2006). Prædation fra søstjerner er en anden faktor, der har betydning for udbredelsen af blåmuslinger lokalt i Limfjorden og dermed for områdets filtrationspotentiale. Det er således beregnet at søstjerner lokalt kan fjerne op til 15.000 ton (Holtegaard et al., 2008).

### **9.3.4 Konklusion**

De planlagte fiskerier af blåmuslinger vil fjerne 8 % af bestanden. Bestanden af blåmuslinger udgør i 2009 84.000 tons hvilket er en stigning på 40 % i forhold til bestanden i 2008. Produktionen af muslinger udgør 40-50 % af biomassen og fiskeriet vil fjerne ca. 20 % af produktionen. I foråret 2010 vil 13.000 tons muslinger kunne fiskes i området. Det vurderes ikke at det ønskede fiskeri vil påvirke forekomsten af blåmuslinger i naturtype 1160.

### **9.3.5 Biogene rev**

Blåmuslinger har en aggregerende adfærd, og vil selv ved lave tætheder klumpe sig sammen og være bankedannede. I Appendiks 1 i "Marine Habitat definition", se Bilag 4, udgør muslingebanker, der kan adskilles topografisk fra andre bundstrukturer, biogene rev under naturtype 1170 Rev. Der er ikke udpeget biogene rev i H96, men på nationalt plan, er der en proces i gang med at udpege biogene rev som en del af 1170.

På grund af en manglende definition er det ikke muligt at vurdere hvor stor en del af biogene rev i naturtypen 1170 der vil blive påvirket af det ønskede fiskeri. Fiskeriet vil fjerne 8 % af bestanden og vil være målrettet tætte forekomster af blåmuslinger. Hvis biogene rev defineres som forholdsvis tætte forekomster af blåmuslinger vil en forholdsvis større andel af de biogene rev blive påvirket. Hvis de biogene rev defineres, som alt fra små til store forekomster af blåmuslinger vil det ønskede muslingefiskeri kun påvirke en mindre del af naturtypen.

## 9.4 Ålegræs

Ålegræs er en central habitat type for naturtype 1160 i H30. Naturtypens overordnede bevaringsstatus vil derfor afhænge af ålegræssets bevaringsstatus, og der skal således sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for ålegræs. En arts bevaringsstatus anses for gunstig, når arten udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at den inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket (Habitatbekendtgørelsen § 4 stk. 3d).

### 9.4.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler

#### Særlige forhold som begrænser eller truer ålegræsbestanden i naturtype 1160

Basisanalysen for Lovns Bredning, Hjarbæk fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet) vurderer, at Limfjorden er meget påvirkelig over for effekten af tilførslen af overskud af næringsstoffer. Overvågningsresultater fra både den nationale og regionale overvågning viser, at hele Limfjorden er påvirket af for store tilledninger af næringsstoffer fra land, i sær af kvælstof (Limfjordsovervågningen 2005). Dette medfører forøget opblomstring af planktonalger, hvilket nedsætter vandets klarhed og forringer ålegræssets dybdeudbredelse samt forøger risikoen for iltsvind ved bunden. Bundfaunaens sammensætning påvirkes ligeledes af eutrofieringen.

#### Trusler mod ålegræsset er ifølge basisanalysen (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet):

Eutrofieringen, som medfører opblomstring af fytoplankton, som forringer sigtdybden og derved ålegræssets dybdeudbredelse, og forøger risikoen for iltsvind ved bunden (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet).

Muslingeskrab er tilladt i Lovns Bredning indtil 2 meters dybde. Skrabning efter blåmuslinger, specielt på dybder indtil 3 m i naturtype 1160 har flere kraftige konsekvenser. Den umiddelbare konsekvens, er at langt de fleste planter og dyr opfiskes eller dør. Skrabning efter blåmusling og østers, såvel i habitatområdet som uden for habitatområdet er medvirkende til at gøre vandet mere uklart i habitatområdet, og dermed forringe vilkårene for ålegræs og anden bundlevende vegetation. Dels påvirkes dyrelivet generelt, således at små hurtigt voksende arter favoriseres på bekostning af langsomt voksende arter. Der er endvidere en vedvarende effekt, da skaller og sten varigt fjernes fra bunden. Herved mister makroalger og dyr knyttet til fast substrat deres habitat (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet).

Invasive arter: Flere invasive arter truer ålegræsset i området. Japansk gracilaria tang har bredt sig massivt i Nibe og Gjøl Bredninger i 2006, og det frygtes, at den vil brede sig til store dele af Limfjorden. gracilaria-tangen klumper sig sammen i store, tykke måtter. Herved skygger den for ålegræsset og lukker ilten ude, så både ålegræs og dyr dør. Stillehavsøsters kan, hvis den spreder sig til området, danne revlignende strukturer. Blomsterplanter såsom ålegræs fastholdes til fjordbunden ved hjælp af et rodnet, og planterne kan derfor ikke vokse i områder, hvor der udelukkende er stenbund. (Miljøcenter Aalborg 2007). Det samme gælder i områder, hvor bunden er dækket af blåmuslingebanker (Miljøcenter Aalborg 1998).

Miljøfarlige stoffer. Herbicider fra landbruget blev fundet i Nissum Fjord i efteråret 2007. Foreløbige beregninger viser, at middelkoncentrationen af diuron svarer til de niveauer, hvor man i forsøg har konstateret effekter på fotosyntesen og dermed tilvæksten af ålegræs (Dahllöf et al 2007).



## 9.4.2 Konsekvensvurderingens analyse

Et målrettet fiskeri med muslingeskraber i tætte ålegræsforekomster kan ikke forventes at forekomme, idet skraberen vil miste fangst effektivitet ved opfyldning med ålegræs. Muslingefiskeri af blåmuslinger i områder med ålegræs i det omfang at ålegræs forekommer på dybder hvor muslingefiskeri er tilladt, vil fiskeriet kunne pågå på lave tætheder af ålegræs, på rodsrud og i områder med frøspredning, hvor der forekommer nyetablering af ålegræsbestande. Endvidere vil fiskeri på ålegræs kunne forekomme, hvor ålegræs og muslinger danner en mosaik i udbredelse og ved prøvefiskeri i forhold til at finde en egnet fiskeplads.

Udbredelsen af ålegræs er kontrolleret af flere forhold. Markager et al., (2006) har analyseret miljøtilstanden i Limfjorden på baggrund af monitoringsdata for perioden 1985-2003 og vurderer, at der i forhold til iltsvind og dybdegrænse for ålegræs ikke er sket en forbedring af tilstanden. Derimod er dybdegrænsen for ålegræs faldet med omkring 50 % i perioden til godt 2 m i det meste af fjorden. Det vurderes i analysen at faldet er sket jævnt gennem hele perioden og i alle undersøgelsesområder i Limfjorden, dog med en svag forbedring i perioden 2001 til 2003. Lav saltholdighed og vind og høj indstråling er de faktorer, som vurderes har en markant negativ effekt på udbredelsen af ålegræs. Den afgørende faktor for ålegræs skønnes at være udbredelsen af iltsvind i fjorden, og reduktionen i dybdeudbredelsen kobles derfor til stigningen i forekomsten af iltsvind. Lovns Bredning rammes af iltsvind hvert år specielt i de dybere dele af Lovns bredning, og er blevet observeret helt indtil ca. 2 meter (Figur 7). Iltsvind indenfor ålegræssets udbredelsesområde vil derfor være afgørende for ålegræssets udbredelse.

Undersøgelser på ca. 300 stationer på den jyske østkyst har vist manglende forekomst af ålegræs på stationer med tætte forekomster af blåmuslinger (Dolmer et al., 2009). Undersøgelser fra Flensborg Fjord (Vinter et al., 2007) viser, at forekomst af blåmuslinger i ålegræsforekomster øger vækst af epifytter og øget risiko for påvirkning af svovlbrinte for ålegræs. Blåmuslinger kan således muligvis hindre eller reducere forekomsten af ålegræs, hvor der er tætte muslingebanker.

### Effekten af muslingeskrab på ålegræs

#### Direkte effekter

Muslingeskrab i områder med ålegræs medfører bifangst og ødelæggelse af ålegræs. Muslingeskrab på eksisterende bestande af ålegræs reducerer derfor bestandens tæthed og fjerner som minimum dele af bestanden. Hele bestanden kan fjernes i det skrabeområde, specielt i områder med spredt, tynd ålegræsbevoksning, og hvis samme område skrubes gentagende gange.

Muslingeskrab og derved forstyrrelse af sedimentet hindrer vegetativ og seksuel formering i det skrabeområde. Ålegræsset har et betydeligt spredningspotentiale, idet nyetablering af ålegræsbestande kan ske langt fra eksisterende bestande og foregår primært ved frøspredning. Planten vil således kunne kolonisere nye områder under forudsætning af, at lys - og sedimentforhold er passende, og at beskyttelse mod fysisk forstyrrelse tillader bestandsetablering. Ny forskning viser at ålegræsset fortrinsvis formerer sig vegetativt ved rodskydning på lavere dybder (0 - 2 meter) og fortrinsvis seksuelt ved frøspredning på større dybder (Olesen 2008).

Fjernes ålegræsset fra et område, er det ikke sikkert, at ålegræsset vender tilbage igen. Dette er observeret i flere danske kystnære områder, hvor ålegræsset på trods af en forbedring i vandkvaliteten og deraf følgende større sigtdybder ikke er vendt tilbage (Carstensen & Krause-Jensen 2009). Årsagen hertil er endnu ikke klarlagt.

### Indirekte effekter

Sigtdybden er bestemmende for dybdeudbredelsen af ålegræs (Olesen 1996). Basisanalysen påpeger at skrabning efter blåmusling og østers, såvel i habitatområdet som uden for habitatområdet er medvirkende til at gøre vandet mere uklart i habitatområdet, og dermed forringe vilkårene for ålegræs og anden bundlevende vegetation. Petersen et al., (2008) fandt en positiv korrelation mellem forekomst af blåmuslinger og sigtdybden, og generelt set må det derfor vurderes, at fjernelse af dele af muslingebestanden i Lovns Bredning kan medføre forringelser i sigtdybden, afhængigt af vindopblanding og omfanget af fiskeriet. Denne fjernelse skal dog vurderes i forhold til variation i biomassen af blåmuslinger (rekruttering, vækst, dødelighed). I perioder med lagdeling i vandsøjlen og stor konkurrence muslingerne imellem kan en fjernelse af dele af muslingebestanden føre til en forøget filtration per individ og dermed bedre vækst og kondition af de tilbageblevne muslinger. Fjernelse af dele af bestanden forringer derfor ikke muslingernes filtrationseffektivitet, hvis bestanden er fødebegrænset. Dette vil afhænge af graden af opblanding i vandsøjlen, og derved tilførselshastigheden af nye alger til muslingerne. Fiskeri af muslinger med skraber medfører en ophvirvling af bundsediment, som kan have betydning for sigtdybde og frigivelse af næringsstoffer og iltforbrugende stoffer. I sommermånederne vurderes denne resuspension at have betydning for sigtdybden, ved fiskeri med mange både samtidigt (> 15 både). Problemstillingerne vedr. sigtdybde er vurderet nærmere i konsekvensvurderingens afsnit 6.2.

### Kumulative effekter

Den generelle eutrofiering af Limfjorden og Lovns Bredning medfører en stor produktion af planteplankton og dermed en forringet sigtdybde. Ophvirvling af næringsstoffer og den afledte fytoplankton produktion, og ophvirvling af sediment ved skrabning er begge effekter, som påvirker sigtdybden og kan have en indirekte effekt på dybdeudbredelsen for ålegræs og makroalger i området. Hver især har disse faktorer (eutrofiering og ophvirvling af næringsstoffer/sediment) ikke nødvendigvis en betydende effekt, men samlet set er der overvejende sandsynlighed for, at muslingskrab i eutrofe områder som Løgstør Bredning har en effekt på sigtdybden i området, specielt i sommerperioden.

Ålegræsområder udgør et vigtigt habitat for både dyr, fiskeyngel og fisk. En undersøgelse i Skagerrak viste at antallet af fisketaxa, fiskebiomasse og fiskeyngel reduceres i områder, hvor ålegræsset er forsvundet sammenlignet med områder, hvor der er ålegræs (Pihl et al., 2006).

### **Ålegræsbestandens historiske udbredelse**

Historiske ålegræsundersøgelser (Petersen et al., 1911) viser at ålegræsset i 1911 var udbredt mellem 5 og 6 meters dybde i Lovns Bredning med maksimum dybdegrænse på 7 – 8 meter ved indløbet til Lovns Bredning (Figur 11 og Figur 12).

De tidligere Limfjordsamters og senere Miljøcenter Ringkøbings undersøgelser i perioden 1996 til 2007 har monitoreret ålegræs på Transekt 26 (DMU0540) (1996 – 2008) og Transekt 27 (DMU0575, 1998-2008) i Lovns Bredning. Dybdeudbredelsen for ålegræs i hele perioden har varieret mellem 1,1 og 5,2 meter (5,2 m, Transekt 27, 1998) (Figur 13). I perioden 2001 til 2007 har ålegræssets dybdegrænse ligget på 2 meter eller derover; og over 3 meter i 2004 og 2008 på Transekt 26. (Figur 13). Dybdegræsen for ålegræs på Transekt 27 har generelt ligget mellem 1 og 1,5 meter, men har taget 2 store spring i dybdeudbredelse til 5,2 og 4,5 meter i 1998 og 2004. Den maksimale dybdeudbredelse observeret i Lovns Bredning i perioden 1996 til 2008 var 5,2 og 4,5 meter i 1999 og 2004 på Transekt 27 (Figur 13).

### Ålegræsbestandens nuværende udbredelse

De nyeste data vi har adgang til er fra 2008. Den maksimale dybdegrænse for ålegræs i Lovns Bredning lå i 2008 på 3,3 meter på Transekt 26 og 1,5 meter på Transekt 27 (Figur 13).

I Lovns Bredning er der åbent for muslingefiskeri på dybder >2 meter. De store forskelle i udbredelsen af ålegræs fra år til år i Lovns Bredning kan forklares med tre forskellige forklaringsmodeller:

**Iltsvind:** Iltsvind forekommer ofte i Lovns Bredning specielt i den sydlige del af Bredningen, hvor Transekt 27, der har oplevet de største udsving i dybdeudbredelsen for ålegræs, forekommer. De store udsving i ålegræssets udbredelse kan altså bl.a. forklares ved den negative påvirkning iltsvind har på ålegræs.

**Muslingebanker:** I Lovns Bredning er udbredelsen af blåmuslinger meget dynamisk og nyrekuttering kan flytte fra område til område. I det omfang blåmuslinger kan hindre en opbygning af tætte ålegræsbestande, kan fordelingen af muslinger i nogle tilfælde forklare forskelle i udbredelse af ålegræs.

**Muslingefiskeri og sedimentspredning:** Den sidste forklaringsmodel for ålegræssets udbredelse er fiskeriets påvirkning af ålegræssets dybdegrænse. Et fiskeri tæt på dybdegrænsen (2 m) kan ved sedimentspredning forringe ålegræssets vækstbetingelser på lavere vanddybde. Dybdegrænsen for ålegræs i 2008 er henholdsvis 3,3 og 1,5 meter, hvor der fiskes indtil 2 meter i Lovns Bredning. Muslingeskrab indtil 3,3 meter i Lovns Bredning vil derfor begrænse ålegræsbestandens nuværende udbredelse.

I forbindelse med DTU's monitorering af Lovns Bredning på større dybde end 3 meter, er der ikke observeret forekomst af ålegræs i 2009.

### Ålegræsbestandens potentielle udbredelse

Ålegræsset er begrænset af lys - og bundforhold. Den potentielle udbredelse af ålegræs, svarer til den dybde sigtdybden gør det muligt for ålegræsset at vokse ud til. Den potentielle dybdegrænse for ålegræsset i Lovns Bredning kan beregnes ud fra analyser af forholdet mellem ålegræssets dybdegrænse og sigtdybden.

Empiriske analyser i en række kystområder, herunder Limfjorden, har vist en sammenhæng mellem sigtdybde og dybdegrænse for ålegræs (Krause-Jensen et al., 2008, Nielsen et al., 2002). Krause-Jensen et al., (2008) finder en lineær sammenhæng mellem udbredelsen af ålegræs og sigtdybden;

$$\text{Dybdegrænse} = 0,6578 * \text{sigtdybde}, \text{ model 1}$$

Nielsen et al., (2002) finder ligeledes en lineær sammenhæng mellem sigtdybde og dybdegrænsen for ålegræs;

$$\text{Dybdegrænse} = 0,339 + (0,786 * \text{sigtdybde})$$

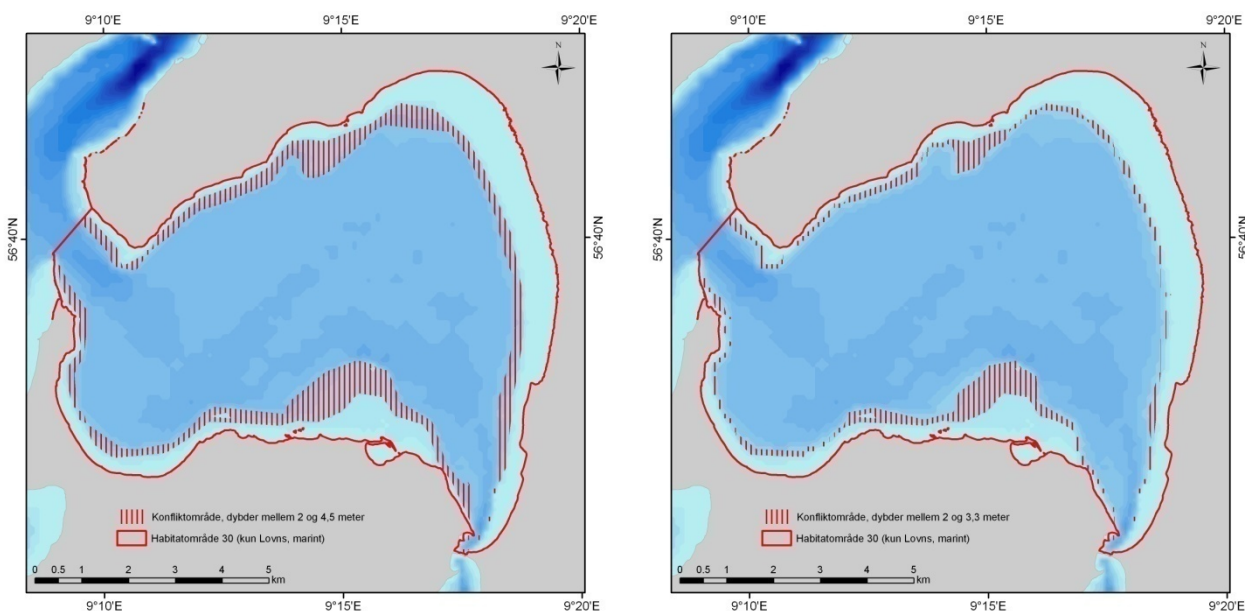
på baggrund af et meget stort datamateriale fra hovedsageligt fjorde og andre lukkede vandområder. Sigtdybden beregnes hos Nielsen et al., (2002) som et gennemsnit for de måneder, hvor ålegræsset vokser (marts til oktober).

Sigtdybden målt af Miljøcenter Ringkøbing i 2008 var gennemsnitligt 2,4 meter i ålegræssets vækstperiode (Marts til oktober) (Figur 9). Dvs. at ved en gennemsnitlig sigtdybde i 2008 på 2,4 meter er den maksimale dybdeudbredelse for ålegræs 1,6 meter (model 1) i Lovns Bredning ifølge Krause-Jensen et al., (2008); og 2,2 meter ifølge Nielsen et al., (2002) (Tabel 2). Den observerede maksimale udbredelse for ålegræsset var 3,3 meter, hvilket viser at begge modeller underestimerer den maksimale dybdegrænse for ålegræsset med over 1 meter. De observerede ålegræsdata er ikke tilgængelige for 2009. DTU Aqua vurderer derfor i dette tilfælde den potentielle dybdegrænse for ålegræsset i 2009 ud fra det observerede forhold mellem sigtdybde og ålegræsbestanden i Lovns Bredning i stedet for de førnævnte modeller.

**Table 4.** Potentielle og observerede dybdegrænser på Transekt 26 og 27 og st. DMU0136 i Lovns Bredning. Sigtdybden er beregnet som et gennemsnit for ålegræssets vækstperiode (marts – oktober, Nielsen et al., 2002). Den potentielle dybdegrænse afledt af sigtdybden og den observerede dybdegrænse i Lovns Bredning er indrammet i lyseblå, da DTU Aqua bruger denne i konsekvensvurderingen af fiskeriet. Alle tal er opgivet i meter.

Potentiel dybdegrænse i meter	2007	2008	2009
Sigtdybden (m)	2,3	2,4	2,7 estimeret
Observeret dybdegrænse (m)	2,0	3,3	Ingen data
Model 1 (Krause-Jensen et al 2008) (m)	1,5	1,6	1,8
Nielsen et al 2002	2,1	2,2	2,5
Observeret potentiel dybdegrænse i Lovns Bredning (m)			4,5

De observerede sigtdybde data fra august til oktober 2009 er ikke tilgængelige, men ud fra muslingebestandens filtrationspotentiale i området kan sigtdybden beregnes til gennemsnitligt at være 3,2 meter i 2009 (se afsnit 9.1.2) (Pedersen et al., 2008). Den gennemsnitlige sigtdybde for perioden marts til oktober kan derfor estimeres til at være 2,7 meter i Lovns Bredning i 2009. Sigtdybden i 2009 på 2,7 meter er ikke signifikant forskellig fra sigtdybden på 2,8 meter i 2004, hvor ålegræssets maksimale dybdegrænse var 4,5 meter. DTU Aqua vurderer derfor den potentielle dybdegrænse for ålegræsset i Lovns Bredning til at være 4,5 meter i 2009.



**Figur 28.** Andel af naturtype 1110 og 1160, hvor der potentielt kan forekomme ålegræs (rød skravering) og hvor der kan pågås fiskeri. **Venstre:** Arealet mellem 2 meters dybde og den potentielle udbredelse af ålegræs i 2009 på 4,5 meter udgør 8,5 km<sup>2</sup>. **Højre:** Arealet mellem 2 meters dybde og den observerede udbredelse af ålegræs på 3,3 meter i 2008 udgør 4,7 km<sup>2</sup>.

### Fiskeplanens påvirkning af ålegræssets udbredelse

Ønsket fra fiskeriet er at fiske på dybder større end 2 meter, se fiskeplan (Bilag 3). På Figur 28 ses andelen af Natura 2000 område, hvor der vil være konflikt mellem muslingefiskeri og udbredelse af ålegræs.

Fiskeplanen overlapper med ålegræssets observerede dybdeudbredelse i 2008 mellem 2 og 3,3 meter, svarende til 4,7 km<sup>2</sup> og 31 % af ålegræssets observerede udbredelsesområde (0 - 3,3 m) i naturtype 1160 i Lovns Bredning (Figur 28, højre) (Tabel 7). Arealet af naturtype 1160 i Hjarbæk fjord er ikke inkluderet i denne beregning.

I 2009 vil fiskeriet overlappende den potentielle dybdeudbredelse for ålegræs mellem 2 og 4,5 meter, svarende til 8,5 km<sup>2</sup> og 45 % af ålegræssets potentielle udbredelsesområde (0 - 4,5 m) i naturtype 1160 i Lovns Bredning (Figur 28, venstre). Arealet af naturtype 1160 i Hjarbæk fjord er ikke inkluderet i denne beregning.

**Tabel 5.** Viser den observerede og potentielle dybdegrænse for ålegræs og arealet, der kan blive påvirket af muslingefiskeri i naturtype 1160 i H30.

Naturtype	Observeret dybdegrænse 3,3 m	Potentiel dybdegrænse 4,5 m
1160	4,7 km <sup>2</sup> (2 – 3,3 m)	8,5 km <sup>2</sup> (2 - 4,5 m)

## 9.5 Konklusion

Et målrettet fiskeri med muslingeskraber i tætte forekomster af ålegræs kan ikke forventes at forekomme, idet skraberen vil miste fangsteffektivitet ved opfyldning med ålegræs. Ved muslingefiskeri af blåmuslinger i områder med ålegræs vil fiskeriet kunne pågå på lave tætheder af ålegræs, på rodsrud og i områder med frøspredning, hvilket kan hæmme nyetableringen af ålegræsbestanden. Endvidere vil fiskeri på ålegræs kunne forekomme, hvor ålegræs og muslinger danner en mosaik i udbredelse og ved prøvefiskeri i forhold til at finde en egnet fiskeplads.

Muslingeskrab indenfor ålegræssets observerede dybdeudbredelse i 2008 og potentielle dybdeudbredelse i 2009 på henholdsvis 3,3 og 4,5 meter kan begrænse ålegræssets arealmæssige udbredelse, og forringe ålegræssets mulighed for at forøge sin dybdeudbredelse indenfor naturtype 1160. En gunstig bevaringsstatus for ålegræs og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås omkring positioner med muslingeskrab inden for 0 til 4,5 meter.

## 9.6 Makroalger

Bentiske makroalger er en central habitattype for naturtype 1160 i H30. Naturtypens overordnede bevaringsstatus vil derfor afhænge af de bentiske makroalgers bevaringsstatus, og der skal således sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for bentiske makroalger. En arts bevaringsstatus anses for gunstig, når artens udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at den inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket (Habitatbekendtgørelsen § 4 stk. 3d).

## 9.6.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler

### Særlige forhold som begrænser eller truer makroalgebestanden i naturtype 1160

Basisanalysen for Lovns Bredning, Hjarbæk fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet) vurderer, at Limfjorden er meget påvirkelig over for effekten af tilførslen af overskud af næringsstoffer. Overvågningsresultater fra både den nationale og regionale overvågning viser, at hele Limfjorden er påvirket af for store tilledninger af næringsstoffer fra land, i sær af kvælstof (Limfjordsovervågningen 2005). Dette medfører forøget opblomstring af planktonalger, hvilket nedsætter vandets klarhed og forringer ålegræssets, og dermed også makroalgernes dybdeudbredelse samt forøger risikoen for iltvind ved bunden. Bundfaunaens sammensætning påvirkes ligeledes af eutrofieringen.

### Trusler mod makroalgerne er ifølge basisanalysen (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet):

Eutrofieringen, som medfører opblomstring af fytoplankton, som forringer sigtddybden og derved makroalgernes dybdeudbredelse, og forøger risikoen for iltvind ved bunden (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet).

Muslingeskrab er tilladt i Lovns Bredning indtil 2 meters dybde. Skrabning efter blåmuslinger, specielt på dybder indtil 3 m i naturtype 1160 har flere kraftige konsekvenser. Den umiddelbare konsekvens, er at langt de fleste planter og dyr opfiskes eller dør. Skrabning efter blåmusling og østers, såvel i habitatområdet som uden for habitatområdet er medvirkende til at gøre vandet mere uklart i habitatområdet, og dermed forringe vilkårene for ålegræs og anden bundlevende vegetation. Dels påvirkes dyrelivet generelt, således at små hurtigt voksende arter favoriseres på bekostning af langsomt voksende arter. Der er endvidere en vedvarende effekt, da skaller og sten varigt fjernes fra bunden. Herved mister makroalger og dyr knyttet til fast substrat deres habitat (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet).

Invasive arter: Flere invasive arter truer makroalgerne i området. Sargassotang (*Sargassum muticum*), en stor brunalge på op til 3 m i højden, er ikke naturligt forekommende i Limfjorden. Den er hurtigt voksende og kan true udbredelsen af de naturligt forekommende brunalgearter som f.eks. savtang, sukkertang og fingertang. Den er sandsynligvis med til at fortrænge de oprindelige makroalgearter fra voksestederne på stenet bund i naturtype 1160 (Basisanalyse Lovns Bredning, Miljøministeriet).

## 9.6.2 Konsekvensvurderingens analyse

### Effekten af muslingeskrab på makroalgebestanden

#### Direkte effekter

Muslingeskrab i områder med makroalger medfører bifangst og afskrabning af makroalgerne. Muslingeskrab på eksisterende bestande af makroalger reducerer derfor bestandens tæthed og fjerner som minimum dele af bestanden. Hele bestanden kan fjernes i det skrabede område, specielt i områder med spredt, tynd makroalgebevoksning, og hvis samme område skrabes gentagende gange.

Ved muslingeskrab fjernes fast substrat i form af sten og skaller (se afsnit 9.2). Makroalger er afhængige af forekomsten af fast substrat, idet makroalger kun fasthæfter sig på fast underlag. Fjernelse af faste substra-

ter indenfor dybder, der har lys nok til at understøtte makroalger, vil reducere mængden af bundvegetation. Den kvantitative betydning heraf kan ikke vurderes uden opgørelse af den relative forekomst af faste substrater.

Fjernelse af dele af makroalgebestanden giver de hurtigt voksende makroalgearter en konkurrencemæssig fordel, og muslingeskrob vil derfor medvirke til at ændre makroalgesamfundets artssammensætning mod dominans af hurtigt voksende arter. De 2 invasive arter sargassotang og gracilariatang er hurtigt voksende arter med et stort spredningspotentiale. Skrabning på de oprindelige makroalgebestande forøger derfor de invasive makroalgers mulighed for at udkonkurrere de oprindelige arter, idet de invasive arter hurtigere kan overtage det blotlagte substrat og derved forhindre de oprindelige arter i at genetablere sig. Sargassotang er allerede veletableret i området (Transekt 25) (Figur 17). Hurtigt voksende arter består næsten udelukkende af væv med aktiv fotosyntese, og ved rigelige næringsmængder opnår de hurtigt en stor biomasse og kan udskygge de øvrige arter. Ved lav næringsalttilførsel kan de ikke realisere de høje vækstrater, og da de er attraktive for planteædende dyr som søpindsvin, visse snegle mv., risikerer de at blive græsset ned. De langsomt voksende arter indeholder mere strukturelt væv og har derfor ikke mulighed for at opnå høje vækstrater. Til gengæld er de bedre beskyttede mod græsning fra planteædende dyr, og kan bedre dække deres næringsstoffbehov gennem oplagring og allokering. Derfor har de hurtigt voksende arter en konkurrencemæssig fordel, når næringsalttilførslen er høj, som det er tilfældet i Limfjorden (Krause-Jensen et al., 2009, udkast).

Makroalgerne er desuden i konkurrence om substratet med blåmuslinger og rurer, og det er derfor ikke sikkert at substratet i sidste ende bliver genkoloniseret af makroalger (Möhlenberg et al., 2008).

#### Indirekte effekter

Makroalgernes udbredelse og vækst er afhængig af mængden af lys, der når bunden. Dermed er sigtdybde en vigtig parameter for udviklingen af makroalgesamfund. Basisanalysen påpeger at skrab efter blåmusling og østers, såvel i habitatområdet som uden for habitatområdet er medvirkende til at gøre vandet mere uklart i habitatområdet, og dermed forringe vilkårene for bundlevende vegetation såsom makroalger (se afsnit 9.1). Petersen et al., (2008) fandt en positiv korrelation mellem forekomst af blåmuslinger og sigtdybden. I perioder med lagdeling i vandsøjlen og stor konkurrence muslingerne imellem, kan en fjernelse af dele af muslingebestanden føre til en forøget filtration per individ og dermed bedre vækst og kondition af de tilbageblevne muslinger. Fjernelse af dele af bestanden forringer derfor ikke muslingernes filtrationseffektivitet, hvis bestanden er fødebegrænset. Dette vil afhænge af graden af opblanding i vandsøjlen, og derved tilførselshastigheden af nye alger til muslingerne. Generelt set må det derfor vurderes, at kun fjernelse af en stor andel af bestanden af muslinger i Lovns Bredning i forhold til produktionsrate kan føre til forringelser i sigtdybden.

#### Kumulative effekter

Den generelle eutrofiering af Limfjorden og Lovns Bredning medfører en stor produktion af planteplankton og dermed en forringet sigtdybde. Ophvirvling af næringsstoffer og den afledte fytoplankton produktion, og ophvirvling af sediment ved skrabning er begge effekter, som påvirker sigtdybden og kan have en indirekte effekt på dybdeudbredelsen for ålegræs og makroalger i området. Hver især har disse faktorer (eutrofiering og ophvirvling af næringsstoffer/sediment) ikke nødvendigvis en betydende effekt, men samlet set er der overvejende sandsynlighed for, at muslingeskrob i eutrofe områder som Løgstør Bredning har en effekt på sigtdybden i området, specielt i sommerperioden.

Makroalgebevoksninger udgør et vigtigt habitat for både bunddyr, fiskeyngel og fisk. Undersøgelser fra Sverige viser at diversiteten og biomassen af bunddyr (makrofauna) og fisk er størst i habitater med stenbund bevoxet med makroalger efterfulgt af ålegræs og mindst på blød, bar bund (Pihl et al., 2006; Stål et al., 2008).

### **Genetableringstid for makroalgesamfund efter renskrabning af substratet**

Flere studier har undersøgt genetableringstiden for makroalger på renskrabede flader (Möhlenberg et al., 2008). Renskrabning af substrat (sten) kan forekomme ved muslingeskrab og ved genudsmidning af sten i forbindelse med muslingefiskeriet.

Petratis & Methratta, (2006) ryddede et stort antal flader af forskellig størrelse langs en klippekyst udfor Maine, USA og fulgte koloniseringen af fladerne. De fandt, at enten alger, rurer eller muslinger koloniserede fladerne og foreslog derfor, at der findes flere typer af (stabile) samfund, der kan etablere sig på sådanne overflader i lavvandede områder. Lignende observationer er også gjort i danske farvande.

Majland (2005) fulgte algekoloniseringen på en ny ydermole ved Århus Havn. Den nye mole var i kontakt med den gamle mole, som derved kunne fungere som kolonisor af alger til det nye område. Det tog 2-3 år, før der var etableret et samfund af opportunistiske makroalger med spredte flerårige alger. *Laminaria* kom først til efter det 3. år, og på dette tidspunkt udgjorde algebiomassen i gennemsnit ca. 400 g tørvægt/m<sup>2</sup>. På den (9 år) gamle mole var algebiomassen væsentligt højere: ca. 1400 g tørvægt m<sup>-2</sup>. I modsætning til ydermolen ved Århus Havn blev der på en ny mole ved Grenå Havn ikke observeret algevækst 3-4 år efter at molen var etableret, og her var molen domineret af rurer (Karsten Dahl, *pers. com.*) (Möhlenberg et al., 2008).

I den vestlige Østersø ud for Rostock, hvor både natursten og 4 forskellige kunstige rev elementer blev placeret på 11 m's dybde, var der det første år efter etableringen opbygget en biomasse af makroalger på ca. 30 g tørvægt m<sup>-2</sup>, mens der efter 2 år blev målt en biomasse på ca. 100 g tørvægt m<sup>-2</sup> og dækningsgrader mellem 50 og 90 % (Schubert & Schygula, 2006). Samtidigt reduceredes dækningsgraden af epifauna, især blåmuslinger dominerede efter det første år.

Det tager altså minimum 5 år at genopbygge en høj permanent biomasse af makroalger på større vanddybde, hvor lysforholdene ikke er optimale efter renskrabning og genudsmidning af renskrabede sten. Makroalgerne er desuden i konkurrence om substratet med blåmuslinger og rurer, og det er derfor ikke givet at substratet i sidste ende bliver genkoloniseret af makroalger (Möhlenberg et al., 2008).

### **Genetableringstid for makroalgesamfund efter fjernelse af sten**

Fjernes sten som fasthæftningssubstrat vil en genetablering ikke være mulig og fjernelsen af makroalgerne er irreversibel.

### **Makroalgernes historiske udbredelse**

Der foreligger ikke data for makroalgernes maksimale dybdeudbredelse i Lovns Bredning, da disse data ikke indgår i de tidligere Limfjordsamters og senere Miljøcenter Ringkøbings undersøgelser i perioden 1990 til 2007. De tilgængelige data indeholder dækningsprocenten for de observerede makroalgearter, men kun ud



til en forudbestemt dybde, den maksimale dybdegrænsen for makroalgearterne er ikke registreret. Makroalger er blevet monitoreret og observeret ud til 6 meter i Lovns Bredning i perioden 1990 til 2007 (Figur 16).

### Makroalgernes nuværende udbredelse

De nyeste data, der er tilgængelig for undersøgelsen, for makroalger i området er fra 2007. Makroalger er blevet monitoreret og observeret ud til maksimalt 4,6 meter i Lovns Bredning i perioden 2001 til 2007 På Transekt 25 (Figur 16). Ved monitoringerne ned til 4,6 meter er der flere algearter og > 1 % dækningsgrad af algearterne, hvilket gør det rimeligt at formode, at der findes makroalger dybere end 4,6 m. Dybdegrænsen for makroalger i Lovns Bredning er derfor ukendt, men ifølge de tilgængelige data mindst 4,6 meter.

DTU Aqua har i forbindelse med monitoringsstøtten ikke observeret makroalger (større brunalger) på dybder >3 meter. DTU Aqua har ikke monitoreret forekomst af andre algetyper herunder rødalger og skorpeformede alger. Makroalgernes nuværende dybdeudbredelse er altså ukendt i området.

### Makroalgernes nuværende potentielle udbredelse

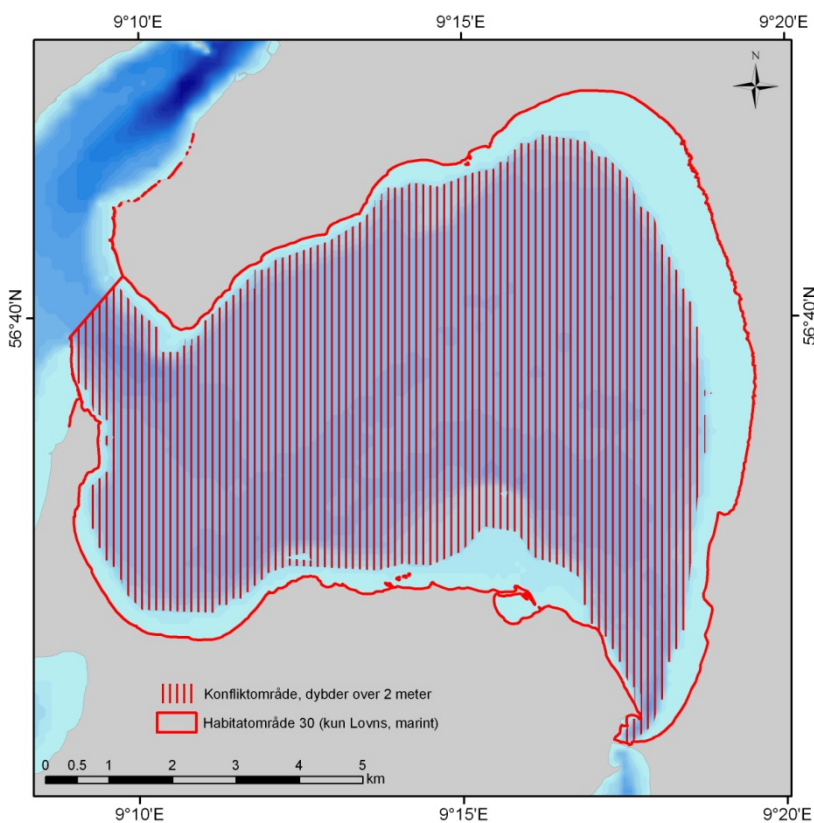
Makroalgerne er begrænset af lys - og bundsubstratforhold. Den potentielle udbredelse af makroalgerne, svarer til den dybde sigtdybden gør det muligt for makroalgerne at vokse ud til. Den potentielle dybdegrænse for makroalger i Lovns Bredning kan beregnes ud fra analyser af forholdet mellem makroalgernes dybdegrænse og sigtdybden.

En empirisk analyse udarbejdet på baggrund af et meget stort datamateriale fra hovedsageligt fjorde og andre lukkede vandområder har vist en sammenhæng mellem sigtdybde og dybdegrænse for makroalger ( $\text{dybdegrænse} = -1,1 + 1,568 \cdot \text{sigtdybden}$ ) (Nielsen et al., 2002). Nielsen et al., (2002) finder desuden en generel sammenhæng mellem makroalger og ålegræs, hvor makroalgernes dybdegrænse svarer til ca. den dobbelte dybdegrænse for ålegræs. Sigtdybden målt af Miljøcenter Ringkøbing i 2007 var gennemsnitligt 2,3 meter i makroalgernes vækstperiode (Marts til oktober) (Figur 9). Dvs. at i ifølge (Nielsen et al., 2002) kan dybdegrænsen for makroalger estimeres til at være 2,5 meter i 2007, 2,7 meter i 2008 og 2,8 meter i 2009. De seneste data vi har til rådighed er fra 2007 og her blev *Ceramium rubrum*, som det dybeste, registreret ud til 4,4 meter. Nielsen et al. (2002) underestimerer derfor makroalgernes maksimale dybdegrænse i Lovns Bredning.

Der er påvist en klar sammenhæng mellem lysnedgennemtrængning i vandsøjlen og grænserne for, hvor dybt makroalger vokser. Dybdegrænsen for store brunalger findes normalt, hvor 0,5 % af overfladelyset er tilbage. Vegetationen af "tynde" makroalger ophører ved omkring 0,1 % af overfladelyset, mens skorpeformede makroalger kan gå helt ned til dybder med kun 0,03 % af overfladelyset (Markager & Sand-Jensen, 1992). Sigtdybden svarer til den dybde hvortil 10 % af overfladelyset når ned og kompensationsdybden, hvor 1 % lys er tilbage, kan beregnes som  $2,2 \cdot \text{sigtdybden}$ . Sigtdybden i 2009 er gennemsnitligt 2,7 meter (august til oktober ekstrapoleret fra muslingefiltrationen) og 1 % lys vil altså nå ned til 5,9 meter. Da området generelt er mellem 5 - 6 meter dybt med nogle få dybe render på 8 meter, og makroalger kan gå helt ned til 0,03 % af lyset, vil makroalgerne potentielt kunne vokse i hele Lovns Bredning. Den faktiske udbredelse af makroalgerne er ligesom det er tilfældet for muslinger påvirket af varigheden og omfanget af iltsvind i området. DTU Aqua kan ikke beregne makroalgernes dybdeudbredelse på baggrund af de meget svingende iltsvindsforhold i området og er derfor nødt til at henholde sig de dybdegrænser sigtdybden tillader. DTU Aqua vurderer derfor, at der potentielt kan forekomme makroalger i hele Lovns bredning.

**Table 6.** Potentielle og observerede dybdegrænser for makroalger på transekt 25 i Lovns Bredning. Sigtdybden beregnet som gennemsnit for ålegræssets vækstperiode (marts – oktober, Nielsen et al 2002).

Potentiel dybdegrænse i meter	2007	2008	2009
Sigtdybden	2,3	2,4	2,7 (estimat)
Observeret dybdegrænse	Ingen data	Ingen data	Ingen data
Nielsen et al., 2002 (model)	2,5	2,7	3,1
Nielsen et al., (2002) makroalgedybdegrænse = 2 x ålegræssets dybdegrænse	4,3	4,5	4,9
Kompensationsdybden (1 % lys)	5,1	5,3	5,9



**Figur 29.** Andel af naturtype 1160, hvor der potentielt kan forekomme makroalger (rød skravering), og hvor der kan pågå fiskeri. Arealet ligger på dybder mellem 2 - 8 meter. Det markerede areal udgør 54,6 km<sup>2</sup>.

### **Fiskeplanens påvirkning af makroalgernes udbredelse**

Ønsket fra fiskeriet om at fiske på dybder større end 2 meter er i konflikt med den observerede forekomst af makroalger på dybder mellem 2 - 5 meter svarende til 11 km<sup>2</sup> og 51 % af det observerede udbredelsesområde for makroalger (0 - 5 meter) i naturtype 1160 i Lovns Bredning.

Ønsket fra fiskeriet om at fiske på dybder større end 2 meter er i konflikt med den potentielle forekomst af makroalger på dybder > 2 meter svarende til svarende til 54,6 km<sup>2</sup> og 84 % af det potentielle udbredelsesområde for makroalger (hele området) i naturtype 1160 i Lovns Bredning. På Figur 29 ses andelen af Natura 2000 område, hvor der vil være konflikt mellem muslingefiskeri og det potentielle udbredelsesområde for makroalger.

## **9.7 Konklusion**

Makroalger konkurrerer med blåmuslinger om hårdt substrat og bruger også muslingerne som substrat. Fjernes muslingeskaller og muslinger, vil der altså også fjernes makroalger og potentielt substrat. Muslingskrab inden for makroalgernes potentielle udbredelses område (0 - 8 meter) vil derfor begrænse makroalgebestanden i sin nuværende og potentielle udbredelse. En gunstig bevaringsstatus for makroalger og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås omkring positioner med muslingskrab inden for 0 til 8 meter. Dette vil medføre en ugunstig bevaringsstatus for naturtypen 1160 inden for habitatområde H30. Fjernelse af makroalgernes substrat (sten) i forbindelse med fiskeri er en irreversibel fjernelse af makroalger. Af-skrabning af de oprindelige makroalger forøger risikoen for, at de 2 invasive og hurtigt voksende arter sargassotang og gracilaria tang overtager det hårde substrat, og derved forhindrer en genetablering af de oprindelige langsomt voksende alger i området. Muslingskrab kan altså være fremmede for etableringen af de 2 invasive arter i området, hvoraf sargassotang allerede er veletableret og er blevet observeret ned til 8 meters dybde i Lovns Bredning.

## **9.8 Bundfauna**

### **9.8.1 Basisanalysens beskrivelser af udpegningsgrundlag, status og trusler**

Overvågning udført af Danmarksfiskeriundersøgelser i forbindelse med NOVANA (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2004) viser, at skrabning efter blåmuslinger, specielt i vand på dybder indtil 3 m i naturtype 1160, har flere kraftige konsekvenser. Dels er der den umiddelbare konsekvens, at langt de fleste planter og dyr opfiskes eller dør. Dels påvirkes dyrelivet generelt, således at små hurtigt voksende arter favoriseres på bekostning af langsomt voksende arter.

Der er endvidere en vedvarende effekt, da skaller og sten varigt fjernes fra bunden. Herved mister makroalger og dyr knyttet til fast substrat deres habitat.

## 9.8.2 Konsekvensvurderingens analyse

Brugen af skrabende redskaber som f.eks. en muslingeskraber, har effekt på havbunden (Jennings og Kaiser, 1998). Hvor stort omfanget af den pågældende effekt er, afhænger af hvilke andre faktorer, herunder vind, strøm, bundforhold m.v. der påvirker et givent område. Således kan effekten være særdeles betydelig i et område, der er præget af f.eks. roligt vand og begrænset strøm, mens effekten kan være ubetydelig i områder, der i forvejen har en høj grad af forstyrrelse. DTU Aqua har gennemført en række undersøgelser af fiskeriets effekt på bundfauna i Limfjorden, og det viden grundlag der eksisterer fra Limfjorden og udenlandske undersøgelser vil danne grundlag for nærværende vurdering.

I vurderingen af den effekt de skrabende redskaber har på bundfaunaen er gendannelsestiden en vigtig parameter. Ved fiskeri med muslingeskraber påvirkes de øverste 0,2 - 2,0 cm af havbunden (Dyckjær et al., 1995). Habitatets gendannelsestid er afgørende for varigheden af effekten af menneskelig aktivitet. Bundfaunaens gendannelsestid er en vigtig parameter i vurderingen af miljøeffekter i forbindelse med sedimentforstyrrende aktiviteter. Fra studier af råstofindvinding vides, at gendannelsestiden for forskellige bundtyper varierer meget (Newell et al., 1998) (Tabel 7). Ved råstofindvinding vil havbunden dog påvirkes i større dybde og effekterne vil derfor være større i forhold til ved muslingefiskeri. Faunaen på estuarine mudderflader gendannes på omkring seks måneder, på en mudret kystbund er faunaen 1 – 2 år om at blive genetableret, og for mere stabile habitater øges gendannelsestiden betydeligt. Gendannelsestider på op til 10 år er rapporteret for faunaen på skalsandbund. Gendannelsestiden vil være afhængig af bundfaunaens sammensætning.

**Tabel 7. Gendannelsestider af bundfauna efter sedimentudvinding i forskellige habitattyper (Newell et al., 1998).**

Locality	Habitat type	Recovery time	Source
James River, Virginia	Freshwater semi-liquid muds	± 3 wk	Diuz 1994
Coos Bay, Oregon	Disturbed muds	4 wk	McCauley et al. 1977
Gulf of Cagliari, Sardinia	Channel muds	6 months	Pagliari et al. 1985
Mobile Bay, Alabama	Channel muds	6 months	Clarke et al. 1990
Chesapeake Bay	Muds-sands	18 months	Pfitzenmeyer, 1970
Goose Creek, Long Island, NY	Lagoon muds	>11 months	Kaplan et al. 1975
Klaver Bank, Dutch Sector, North Sea	Sands-gravels	1–2 yr (ex-bivalves)	van Moorsel 1994
Dieppe, France	Sands-gravels	>2 yr	Desprez 1992
Lowestoft, Norfolk, UK	Gravels	>2 yr	Kenny & Rees 1994, 1996
Dutch Coastal Waters	Sands	3 yr	de Groot 1979, 1986
Tampa Bay, Florida	Oyster shell (complete defaunation)	>4 yr	US Army Corps of Engineers 1974
Tampa Bay, Florida	Oyster shell (incomplete defaunation)	6–12 months	Conner & Simon 1979
Boca Ciega Bay, Florida	Shells-sands	10 yr	Taylor & Saleman 1968
Beaufort Sea	Sands-gravels	12 yr	Wright 1977
Florida	Coral reefs	>7 yr	Courtenay et al. 1972
Hawaii	Coral reefs	>5 yr	Maragos 1979

Undersøgelser fra den sydlige del af Løgstør Bredning i Limfjorden har vist en effekt på bunddyr (infauna og epifauna) ved fiskeri af 3-4 år gamle muslinger (Dolmer et al., 2001, Dolmer, 2002). Umiddelbart efter fiske-

riet blev der fundet signifikant færre arter på muslingebankerne sammenlignet med uden for bankerne. Efter 40 dage var denne forskel ikke længere at spore (Dolmer et al., 2001). Lige efter fiskeriet med et skrabbende redskab steg artsdiversiteten uden for muslingebankerne på det sandede substrat. Efter syv dage var forskellen udlignet (Dolmer et al., 2001). Undersøgelserne viser samlet, at fiskeriet påvirker forekomsten af infauna (børsteorme og muslinger), samt en række epifauna organismer (søanemoner, søpindsvin, søpunge og havsvampe). Omvendt ses organismer som hesterejer og slangestjerner i højere tætheder i områder, hvor der er fisket muslinger pga. forbedrede forekomster af føde eller forbedrede bundforhold for disse arter (Dolmer et al., 2001).

Ifølge Dolmer (2002) viste undersøgelser i Limfjorden af langtidseffekten af muslingefiskeriet (4 år) en effekt på epifauna vest for Mors, men ikke i Løgstør Bredning. I et andet studie af Hoffmann og Dolmer (2000) kunne der ligeledes ikke ses nogen langtidseffekt af muslingefiskeriet. I disse studier af langtidseffekterne er der set på artssammensætningen i et område, hvor der fiskes muslinger, sammenlignet med artssammensætningen i et naboområde, der er lukket for muslingefiskeri. I området, hvor der fiskes muslinger, er der ikke fisket muslinger de sidste 4 år.

En sammenligning af langtidseffekten (ca. 30 år) af muslingefiskeriet i Limfjorden (Løgstør Bredning og Nibe Bredning) viser, at den økologiske status, defineret som den standard der er udarbejdet for interkalibreringen i den Nordøstatlantiske økoregion (GIG, type NEA 1/26), er bedre for Nibe Bredning end for Løgstør Bredning. Det ses som et udtryk for, at faunaen i Nibe Bredning generelt er mere divers og indeholder flere følsomme arter end i Løgstør Bredning (Petersen et al., 2008). Årsagen til forskellen i indekset for den økologiske status for de to bredninger er ikke entydig. Af forklaringer er bl.a. nævnt forekomsten af fiskeriintensiteten, forekomsten af iltsvind og forskel i habitater, hvad angår dybde- og bundforhold. Der er forskel på fiskeriintensiteten i de to områder. Data tilbage til 1989 viser, at der er blevet landet en betydeligt større mængde muslinger fra Løgstør Bredning end fra Nibe Bredning. Fiskeriet tillægges derfor en del af forklaringen af forskellen i DKI indekset (Petersen et al., 2008). Ud over fiskeriet vurderes det, at der er en forskel mellem områderne, der kan udgøre en del af forklaringen i forskellen i DKI indekset. I Løgstør Bredning forekommer der iltsvind, mens der i perioden 1993 – 2006 ikke har været iltsvind i Nibe Bredning (Petersen et al., 2008).

For at kunne måle en effekt af fiskeriet skal man kunne adskille effekten fra andre forstyrrelser (Jennings og Kaiser, 1998). I et notat om Vandrammedirektivet vurderer DMU (Petersen et al., 2008) at effekten af muslingefiskeri varer op 1 – 2 år i eutrofierede fjorde. Denne vurdering baseres på undersøgelser i den centrale del af Limfjorden, der ofte er udsat for iltsvind. DMU konkluderer i notat om Vandrammedirektiv (Petersen et al., 2008) ”Med den nuværende viden er der indikationer på langtidseffekter (>4 år) af fiskeri, om end disse er behæftet med en vis usikkerhed, så det er sandsynligt, at hyppigheder <5 år vil påvirke biodiversiteten og forekomst af følsomme arter i fjordområder”.

### 9.8.3 Konklusion

Muslingefiskeri vil medføre en forringelse af bundfauna. Dette vil medføre betyde en ugunstig bevaringstilstand for naturtypen 1160 inden for Habitatområde 30 hvor fiskeriet pågår. I Lovns Bredning vurderes effekten af muslingefiskeri at varer 1-2 år. En gunstig bevaringsstatus for bundfauna og dermed naturtype 1160 vil ikke kunne opnås på positioner hvor der udføres muslingeskrab.

## 10 Bilag IV arter og andre arter

Habitatdirektivet artikel 12 indfører en streng beskyttelse af en række arter (Bilag IV arter). Kun marsvin forekommer i perioder i Limfjorden. Muslingefiskeri (jf. fiskeplan Bilag 3) kan ikke forventes at påvirke denne art. Der vil ikke kunne forekomme bifangst af Marsvin ved muslingefiskeri. Føden består primært af fisk som torsk og sildefisk, men marsvinet tager også blæksprutter og krebsdyr. Marsvins fødegrundlag vil ikke direkte blive påvirket. Ved fiskeri med op til 10 fartøjer i samme område vurderes det, at muslingefiskeriet ikke vil forstyrre hvalerne.

Flodlampret indgår i udpegningsgrundlag for H30. Et muslingefiskeri kan teoretisk set forventes at kunne påvirke flodlampret. DTU Aquas forsøgsfiskerier med muslingeskraber og trawl viser dog ikke en forekomst af denne art i Lovns Bredning (Hoffmann, 2005).

Stavsild indgår i udpegningsgrundlag for H30. Et muslingefiskeri vil ikke påvirke denne art.

Ifølge Forvaltningsplanen for spættet sæl og gråsæl i Danmark 2005 var bestanden af spættet sæl i år 2004 på 1.690 individer i Limfjorden (Skov- og Naturstyrelsen 2005). Sælerne er følsomme over for forstyrrelse i sommerperioden, i juni–juli pga. yngleperioden og i august pga. fældning. Fiskeriet på blåmuslinger vil foregå fra september og frem og vil derfor ikke forstyrre sælerne i de vigtige perioder. Derudover sikrer dybdegrænsen for fiskeriet at der opretholdes en afstand til de lokaliteter sælerne opholder sig på. Fiskeriet foregår med langsomtgående fartøjer, der ikke kan forventes at forstyrre sælerne, i forhold til hurtigtgående lystfartøjer. Fisk udgør størstedelen af den spættede sæls føde, men den tager også blæksprutter og krebsdyr. Opfiskning af blåmuslinger vil således ikke påvirke spættet sæls fødegrundlag.

## 11 Kumulative effekter

Eutrofiering og naturlig variation kan forventes at have en betydning for muslingebestandens størrelse og dermed for sigtdybden. Ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltvind og prædation, kan have stor effekt. Iltvindshændelser, med massedød af blåmuslinger, er rapporteret for en række områder i Limfjorden, herunder Lovns Bredning. I forbindelse med disse hændelser er der registreret tab af muslinger, der overstiger landingerne fra fiskeriet med en faktor 3- 4. Prædation fra søstjerner er en anden faktor, der har betydning for udbredelsen af blåmuslinger lokalt i Limfjorden og dermed for områdernes filtrationspotentiale.

Både eutrofiering og muslingefiskeri medfører en ændring i flora- og faunasammensætningen med øget forekomst af organismer med hurtig rekruttering og stort spredningspotentiale.

Den generelle eutrofiering af Limfjorden og Lovns Bredning medfører en stor produktion af planteplankton og dermed en forringet sigtdybde. Ophvirvling af næringsstoffer og den afledte fytoplankton produktion, og ophvirvling af sediment ved skrabning er begge effekter, som påvirker sigtdybden og kan have en indirekte effekt på dybdeudbredelsen for ålegræs og makroalger i området. Hver især har disse faktorer (eutrofiering og ophvirvling af næringsstoffer/sediment) ikke nødvendigvis en betydende effekt, men samlet set er der overvejende sandsynlighed for, at muslingeskrab i eutrofe områder som Løgstør Bredning har en effekt på sigtdybden i området, specielt i sommerperioden.

Når der fiskes efter muslinger, kan der forekomme bifangst af sten. Fjernelse af substrat ved fiskeri kan på sigt forventes at have en effekt på fasthæftede organismers mulighed for at opbygge en bestand i området. Substratfjernelse som konsekvens af fiskeri med skrabende redskaber sker ikke blot ved en enkelt fiskepisode. Fjernelse af sten vil have betydning for udbredelse af makroalger og epibentiske organismer såsom

søanemoner, søpindsvin, søpunge mv. Fjernelse af sten vil generelt reducere kompleksiteten i habitatområdet, hvilket kan have betydning for samspillet mellem en række arter.

Der foregår en omfattende jagt på de fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlaget for F12. Forstyrrelse fra jagt kan have en kumulativ effekt i samspil med muslingefiskeriet.

## 12 Muligheder for tilpasning af muslingefiskeri

### 12.1 Nye redskabstyper

DTU Aqua er i samarbejde med fiskeriets organisationer og DSC i gang med et udviklingsprojekt med henblik på at udvikle en mere skånsom muslingeskraber. De første pilottests viser, at det er muligt at reducere redskabsvægt, energianvendelse ved skrab, og dermed forstyrrelse af bund. Endvidere kan fangst af sediment, og dermed resuspension i forbindelse med fiskeri, reduceres med 50 %. Projektet vil blive afsluttet i 2010.

### 12.2 Prøvefiskeri

Prøvefiskeri er muslingeskrab som genudsættes igen umiddelbart efter opfiskningen. Prøvefiskeri bruges i muslingefiskeriet til at vurdere mængden og størrelsessammensætningen af blåmuslingerne på bankerne før selve fiskeriet går i gang. Prøvefiskeri påvirker bunden i samme grad som almindeligt fiskeri og indgår derfor i den samlede arealmæssige påvirkning af fiskeriet. Forsøg med videokamera viser at prøvefiskeri kan udskiftes med video-monitoring af bunden, og systemet er allerede i brug af enkelte fartøjer. Videokameraet er forbundet med en monitor i styrehuset og er monteret 50 cm over bunden på en slæde, som trækkes efter båden. Systemet er nemt at håndtere og giver billeder af høj kvalitet, hvilket gør det muligt at vurdere tætheden og størrelsesfordelingen af blåmuslingerne umiddelbart på monitoren i førerhuset. Indførselen af prøvefiskeri via videokamera i stedet for muslingeskrab vil eliminere den negative virkning af prøveskrab, idet bunden ikke påvirkes negativt af den lille slæde, som glider henover bunden.

### 12.3 Forvaltningsredskaber

Basisanalysen for Natura 2000 H30 påpeger, at eutrofiering forringer tilstanden i naturtyper i forhold til opstillede mål, og at forekomst af iltsvind udgør en trussel i forhold til at opnå målsætning for habitatområdet. I Limfjorden er det ved flere lejligheder observeret, at områder med meget tætte forekomster af muslinger kan accelerere en iltsvindssituation. Tilstedeværelsen af tætte muslingebanker vil øge bundens iltforbrug hvilket kan fremskynde udvikling af iltsvind under forhold med manglende opblanding af vandsøjlen.

Dødelighed af blåmuslinger og andre bunddyr forekommer hyppigt i forbindelse med iltsvind. Der er således rapporteret dødelighed af op til 300.000 ton blåmuslinger i hele Limfjorden. Omfattende iltsvind og massedødelighed af blåmuslinger opstår jævnligt. Ved massedødelighed af bunddyr, herunder blåmuslinger, frigives der organisk materiale, som vil øge bundens iltforbrug yderligere. Fiskeri på muslinger fra et område med høj risiko for iltsvind kan således hindre en spredning af dette materiale, som vil kunne bidrage til en eksport af iltsvind til andre områder.

Opblandingen af vandsøjlen på lavt vand kan være større end på dybere vand, og blåmuslinger på lavt vand kan derfor forventes at bidrage mere til filtration og en forbedret sigtddybde end muslinger på dybere vand.

Forvaltningen af muslingefiskeri kan på sigt med fordel udvikles til i højere grad at anvende en rumlig forvaltning som udover at sikre en beskyttelse af arter på lavt vand optimere fiskeriudøvelsen i forhold til at:

- Muslinger fiskes fra områder, hvor der er størst risiko for, at de kan bidrage til iltsvind pga. højt iltforbrug i forhold til opblandingsrater af vandsøjlen.
- Muslinger fiskes fra områder med høj risiko for dødelighed pga. iltsvind
- Muslinger fiskes primært fra dybere dele i forhold til at opretholde høj filtration og sigtddybde.



## 13 Referencer

- Carstensen J, Krause-Jensen D (2009) Fastlæggelse af miljømål og indsatsbehov ud fra ålegræs i de indre danske farvende. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Arbejdsrapport fra DMU nr. 256.  
<http://www.dmu.dk/Pub/AR256.pdf>
- Christensen, HT; Dolmer, P. 2007. Konsekvensvurdering af blåmuslingefiskeri i Vadehavet
- Clausen, P., Laursen, K. og Petersen, K.I. (2008): Muslingebanker versus fugleliv I den vestlige Limfjord. Kapitel i Dolmer, P. et al. Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. DTU-Aqua rapport august 2008.
- Dahllöf I, Mogensen BB, Bossi R, Jensen I, Forekomst af herbicider i Nissum Fjord, DMU rapport nr. 244.
- Dolmer P, Christoffersen M, Geitner K, og Kristensen PS. 2009. Konsekvensvurdering af muslingefiskeri i Lillebælt 2008/2009. DTU Aqua rapport.
- Dolmer, P. (2000a): Algal concentration profiles above mussel beds. J. Sea. Res. 43: 113-119.
- Dolmer, P. (2000b): Feeding activity of mussel *Mytilus edulis* related to near-bed currents and phytoplankton biomass. J. Sea. Res. 44: 221-231.
- Dolmer, P. (2002): Mussel dredging: impact on epifauna in Limfjorden, Denmark. J. Shellfish Res. 21: 529-537.
- Dolmer, P., Kristensen, P.S. & Hoffmann, E. (1998): Dredging of Blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in a Danish sound: stock sizes and fishery-effects on mussel population dynamic. Fisheries Research, **838**, 1-8.
- Dolmer, P., Kristensen, T. Christiansen, M.L., Petersen, M.F., Kristensen, P.S. and Hoffmann, E. (2001): Short-term impact of blue mussel dredging (*Mytilus edulis* L.) on a benthic community. Hydrobiol. 465: 115-127.
- Dolmer, P.; Kristensen, P.S.; Hoffmann, E. 1999. Effects of fishery and oxygen depletion on the population abundance of blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in a Danish sound. Fish. Res. 40: 73-80.
- DTU Aqua 2006. Notat om bestandssituationen for blåmuslinger i Limfjorden og forvaltning af muslingefiskeriet. Notat fra Danmarks Fiskeriundersøgelser, 21. december 2006.
- Dyckjær, S.M., J.K. Jensen & E. Hoffmann 1995. Mussel dredging and effects on the marine environment. ICES C.M. 1995/E:13 ref K, 18 s.
- Frandsen, R. and Dolmer, P. (2002): Effects of substrate type on growth and mortality of blue mussels (*Mytilus edulis*) exposed to the predator *Carninus maenas*. Marine Biology 141: 253-262.
- Goss-Custard, J.D., Stillman, R.A., West, A.D., Caldow, R.W.G., Triplet, P., le V. dit Durell, S.E.A. & McCroarty, S. 2004. When enough is not enough: shorebirds and shellfishing. – Proc. Royal Soc. Lond. B. 271: 233-237.
- Hansen, L.C.L, Petersson, M., and Nurjaya W. 1999. Vertical sediment fluxes and wave-induced sediment resuspension in a Shallow –water Coastal lagoon. Estuaries 22: 39-46.
- Hoffmann, E. 1993. Blåmuslingebestanden i 1993. DFH-rapport 465a 1993.

- Hoffmann, E.; Dolmer, P. 2000. Effect of closed areas on the distribution of fish and benthos. ICES J. Mar. Sci. 57: 1310-1314.
- Holtegaard, LE; Gramkow, M; Petersen, JK; Dolmer, P. 2008. Biofouling og skadevoldere: Søstjerner. Rapport til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- Jennings S, Kaiser M J 1998 The effects of fishery on marine ecosystems. Adv Mar Biol 34: 201-352
- Jepsen, P.U. 1976. Feeding ecology of Goldeye (*Bucephala clangula*) during the wing-moult in Denmark. – Dan. Rev. Game Biol. 10 (4): 1-23
- Krause-Jensen, D., Rasmussen, M. B., Stjernholm, M., Christensen, P. B. og Nielsen, S. L. (2008): Slutrapport for F&U overvågningsprojekt under NOVANA. Projektitel: Sedimentets betydning for ålegræssets dybdegrænse.
- Laursen, K & Clausen P. Muslingeædende fugle og blåmuslinger i Vadehavet. Notat fra DMU 7. September 2008.
- Madsen, F.J. 1954. On the food habits of the diving ducks in Denmark. – Dan. Rev. Game Biol. 2 (3): 157-266.
- Majland, P. (2005): Succession and algae communities on the eastern breakwater protecting the harbour of Aarhus. Specialrapport, Århus Universitet 1-96.
- Markager S, Sand-Jensen K (1992) Light requirements and depth zonation of marine macroalgae. Mar Ecol Prog Ser 88(1):83-92
- Markager, S., Storm, L.M. & Stedmon, C.A. 2006: Limfjordens miljøtilstand 1985 til 2003. Sammenhæng mellem næringsstofflørsler, klima og hydrografi belyst ved hjælp af empiriske modeller. Danmarks Miljøundersøgelser. 219 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 577. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Miljøcenter Aalborg (1998): Mariager Fjord, Udvikling og status 1997. Århus Amt, s. 93 ([www.mariager-fjord.dk/Rapporter/status1997](http://www.mariager-fjord.dk/Rapporter/status1997))
- Miljøministeriet. Basisanalysen for Lovns Bredning, Hjarbæk fjord og Skals, Simsted og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk
- Miljøministeriet (2009). <http://www.blst.dk/Vandmiljoeet/Hav/DanskeFarvande/Limfjorden/Togrrapporter2009.htm>
- Muslingeudvalgets Bilagsrapport 2004- Fødevareministeriet
- Möhlenberg F, Andersen JH, Murray C, Christensen PB, Dalsgaard T, Fossing D, Krause-Jensen D (2008) Stenrev i Limfjorden fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel . By- og Landskabsstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen. Faglig rapport, 16. september 2008.
- Nielsen SL, Sand-Jensen K, Borum J, Geertz-Hansen O (2002) Depth colonization of Eelgrass (*Zostera marina*) and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters, Estuaries 25(5):1025-1032
- Olesen B 1996. Regulation of light attenuation and eelgrass *Zostera marina* depth distribution in a Danish embayment. MEPS 134: 187-194.
- Olesen, B., Krause-Jensen, D., Christensen, P.B. 2009, "Depth related changes in the reproductive capacity of the sea-grass *Zostera marina*", fremlagt ved ASLO Aquatic Sciences Meeting 2009. A cruise through nice waters!, Nice, 25.1.2009 - 30.1.2009. PUBLICERET ABSTRAKT

Ostenfeld, C.H. (1908). Ålegræssets (*Zostera marina*'s) vækstforhold og udbredelse i vore farvande. Beretning fra den danske biologiske station XVI. Centraltrykkeriet, Kjøbenhavn 1908.

Pehrsson, O. 1976. Food and feeding grounds of the Goldeneye *Bucephala clangula* (L.) on the Swedish west coast. – *Ornis scand.* 7: 91-112.

Petersen JK Påvirkning fra skaldyrproduktion (skrab, kulturbanker, opdræt) i kystvande i relation til Vandrammedirektivets definition af god økologisk tilstand. – DMU notat september 2008.

Petersen JK. Betydning af bestanden af blåmuslinger for sigtdybde i Limfjorden- DMU notat juni 2008

Petersen, J.K., Clausen, P., Josefson, A., Laursen, K., Petersen, I.K., Bassompierre, M. Konsekvensvurdering i forbindelse med kulturbanker, i Dolmer, P., Kristensen, P. S., Hoffmann, E., Geitner, K., Borgstrøm, R., Espersen, A., Petersen, J. K., Clausen, P., Bassompierre, Josefson, A., Laursen, K., Petersen, I. K., Tørring, D. & Gramskov, M. (2008). Rapport om Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. DTU Aqua 10 – 2008.

Petraitis, P.S. & E.T. Methratta (2006): Using patterns of variability to test for multiple

Pihl L, Baden S, Kautsky N, Rönnbäck P, Söderqvist T, Troell M, Wennhage H(2006) Shift in fish assemblage structure due to loss of seagrass *Zostera marina* in Sweden. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 67(1-2):123-132

Pihl L, Baden S, Kautsky N, Rönnbäck P, Söderqvist T, Troell M, Wennhage H(2006) Shift in fish assemblage structure due to loss of seagrass *Zostera marina* in Sweden. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 67(1-2):123-132

Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Madsen, J. & Bregnballe, T. 2003: Bevaringsstatus for fuglearter omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet 2003. Danmarks Miljøundersøgelser.130 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 462.  
<http://faglige-rapporter.dmu.dk>

Riemann, B. & E. Hoffmann 1991. Ecological consequences of dredging and bottom trawling in the Limfjord, Denmark. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69:171-178.

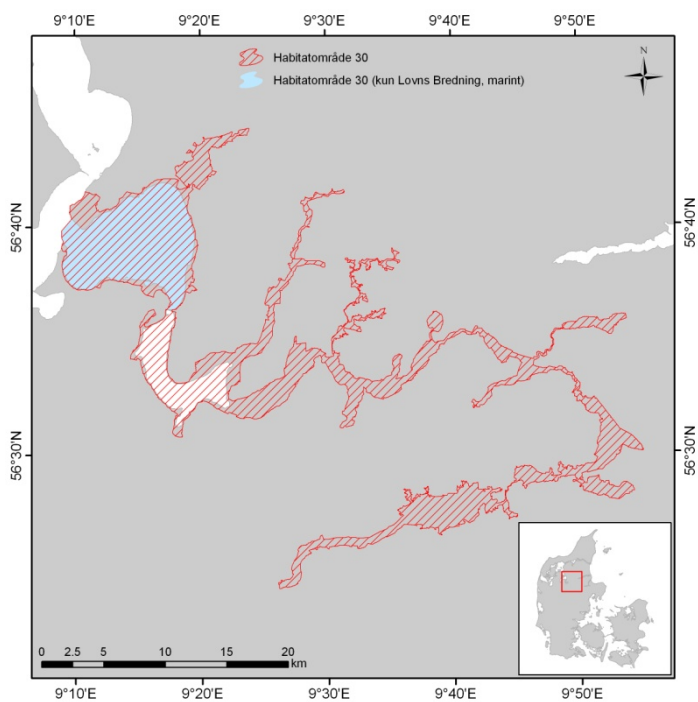
Schubert, H. & C. Schygula (2006): Ansiedlung und Produktion von Makrophyten. Riff

Stål J, Paulsen S, Pihl L, Rönnback P, Söderqvist T, Wennhage H (2008) Coastal habitat support to fish and fisheries on the Swedish west coast. *Ocean & coastal Management* 51 (8-9):594-600

Vinther HF, Laursen JS og Holmer, M 2008. Negative effects of blue mussel (*Mytilus edulis*) presence in eelgrass (*Zostera marina*) beds in Flensborg Fjord, Denmark. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 77: 91-103.

## Bilag 1

### Udpegningsgrundlag for Habitatområde 16.



Figur 30. Kortet viser, hvilket areal der er omfattet af Natura 2000 området H30.

## **Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk**

- 1013 Kildevælds-vindelsnegl (*Vertigo geyeri*)
- 1037 Grøn kølleguldsmed (*Ophiogomphus cecilia*)
- 1042 Stor kærguldsmed (*Leucorrhina pectoralis*)
- 1096 Bæklampret (*Lampetra planeri*)
- 1099 Flodlampret (*Lampetra fluviatilis*)
- 1103 Stavsild (*Alosa fallax*)
- 1166 Stor vandsalamander (*Triturus cristatus cristatus*)
- 1318 Damflagermus (*Myotis dasycneme*)
- 1355 Odder (*Lutra lutra*)
- 1365 Spættet sæl (*Phoca vitulina*)
- 1393 Blank seglmos (*Drepanocladus vernicosus*)
- 1528 Gul stenbræk (*Saxifraga hirculus*)
- 1140 Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
- 1150 \* Kystlaguner og strandsøer
- 1160 Større lavvandede bugter og vige
- 1170 Rev
- 1210 Enårig vegetation på stenede strandvolde
- 1220 Flerårig vegetation på stenede strande
- 1230 Klinte eller klipper ved kysten
- 1310 Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
- 1330 Strandenge
- 2140 \* Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
- 3130 Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden
- 3140 Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger
- 3150 Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
- 3160 Brunvandede søer og vandhuller
- 3260 Vandløb med vandplanter
- 4010 Våde dværgbusksamfund med klokkelyg
- 4030 Tørre dværgbusksamfund (heder)
- 5130 Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
- 6120 \* Meget tør overdrevs- eller skræntvegetation på kalkholdigt sand
- 6210 Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (\* vigtige orkidélokalteter)
- 6230 \* Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
- 6410 Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop
- 6430 Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
- 7120 Nedbrudte højmoser med mulighed for naturlig gendannelse
- 7140 Hængesæk og andre kærsamfund dannet flydende i vand
- 7150 Planter samfund med næbfrø, soldug eller ulvefod på vådt sand eller blottet tørv
- 7220 \* Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
- 7230 Riggær
- 9110 Bøgeskove på morbund uden kristtorn
- 9130 Bøgeskove på muldbund
- 9160 Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund
- 9190 Stilkegeskove og -krat på mager sur bund
- 91D0 \* Skovbevoksede tørvemoser
- 91E0 \* Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld

## Bilag 2

Udpegningsgrundlag for F12 [[http://www.blst.dk/Natura2000/arter\\_fugle/](http://www.blst.dk/Natura2000/arter_fugle/)]. Se Figur 16 for områdelokalisering.

Udpegningsgrundlaget omfatter de arter, for hvilke det skal sikres, at de kan overleve og formere sig i deres udbredelsesområde.

For at en art kan indgå i udpegningsgrundlaget skal arten være angivet på EF-fuglebeskyttelsesdirektivet bilag 1, jf. artikel 4, stk. 1 eller regelmæssigt forekomme i antal af international eller national betydning, jf. artikel 4, stk.2.

For de arter der opfylder betingelser efter artikel 4, stk. 1 og/eller stk. 2 er det angivet i hvilke perioder af artens livscyklus denne forekommer i de udpegede beskyttelsesområder:

Y: Ynglende art.

T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal.

Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.

Det er desuden angivet hvilke kriterier, der ligger til grund for vurderingen af, om arten opfylder ovennævnte betingelser:

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1% eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.

SPA 14 Lovns Bredning				<a href="#">Vejledning</a>
Sangsvane			T	F4
	Hvinand		T	F6
	Toppet skallesluger		T	F4
	Stor skallesluger		T	F4

## Bilag 3

DANMARKS FISKERIFORENING

- for alle Danmarks fiskere



### Fiskeplan for muslingefiskeri i Lovns bredning 2009/2010

Nedenfor præsenteres en fiskeplan fra Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening side, der fremfører ønske om et muslingefiskeri i Natura 2000-området Lovns Bredning.

#### ***Mængde og områder***

På baggrund af DTU-Aqua's bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Lovns Bredning i 2009 har Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening foreslået et fiskeri på 7.000 tons muslinger netto, dvs. fangst af muslinger uden bifangst af sten og skaller i produktionsområde 20 og 21. Hvis der omplantes muslinger fra området, tages de ud af denne mængde.

Fiskeriet vil finde sted i perioden 5. oktober 2009 – 1. juli 2010. I perioden vil fiskeriet højst sandsynligt holde en vinterlukning i en kortere eller længere periode i tidsintervallet medio december til 1. marts.

Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening vil følge DTU-Aquas anbefaling vedrørende rammerne for bæredygtigt muslingefiskeri.

Med henblik på at minimere området, der påvirkes af muslingefiskeri, vil fiskeri af blåmuslinger i Lovns Bredning finde sted i områder, hvor tætheden af muslingerne er over 1 kg/m<sup>2</sup>.

Fiskeriet af blåmuslinger til omplantning vil foregå i områder med tætheder over 2,5 kg/m<sup>2</sup>, og hvor der vil være stor risiko for iltsvind kendt fra foregående år.

Ud over selve fiskeriet og omplantningsfiskeriet foregår der et forsøgsfiskeri i Bredningen, der udgør ca. 1 % af det samlede fiskeri. Dette forsøgsfiskeri bruges til lokalisering af yngelnedslag og fiskbare muslinger i forbindelse med selvforvaltningen.

#### ***Fiskeribeskrivelse***

Fiskeriet på blåmuslinger i Lovns Bredning er reguleret af bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000 "Bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger" og bekendtgørelse nr. 840 af 20/07/2006 "Bekendtgørelse om muslinger m.m.". Der er i disse bekendtgørelser ikke opstillet begrænsning i fiskeriet i forhold til vanddybde eller afstand til kystlinie i Natura 2000-området.

Centralforeningen og Foreningen Muslingeerhvervet har startet et projekt, hvor der opbygges en database over fiskeriets udbredelse i Limfjorden uge for uge. I forbindelse med fiskeri af muslinger i Limfjorden bliver fartøjernes positioner registreret hver halve time. Disse informationer samt informationer om landinger bliver registreret i databasen og vil kunne dokumentere, hvor fiskeriet det pågældende år er blevet udført.

Der vil blive fisket i områder, der kan indeholde naturtyperne 1110/"Sandbanker med lavvandede vedvarende dække af havvand" og 1160/"Større lavvandede bugter og vige". Der vil ikke blive fisket på lavere vand end 2 meter.

I forbindelse med fiskeri udsmitter fiskerne sten på 2-5 kilo. Foreningen Muslingeerhvervet vil i samarbejde med industrierne systematisk registrere mængden af sten, der landes fra Lovns Bredning. Hvis denne mængde overstiger 200 tons i tilladelsesperioden, vil der for efterfølgende år blive lavet en handlingsplan i samarbejde med Miljøministeriet for genudlægning af sten.

I Lovns Bredning er der intet overlap mellem fiskeriområdet og ålegræssets udbredelse jf. DTU-Aquas oplysninger. Ved tilvejebringelse af oplysninger omkring ålegræs på vanddybder over 2 meter, hvor fiskeri foregår, lukkes disse delområder med kasser, der omkranser ålegræssets udbredelse. Fiskeri efter muslinger kan dog slet ikke gennemføres i områder med ålegræs, og Centralforeningen vil da også gerne anmode om ekstra kontrol fra Fiskeridirektoratets side for forekomst af ålegræs i fangster.

Centralforeningen selvforvalter muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslingeeyngel eller lav kødprocent i muslingerne (< 14 %) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, så områderne ikke åbnes for fiskeri. Ligeledes vil fiskeriet blive indstillet i områder med en iltkoncentration i fiskeområdet på mindre end 4 mg ilt pr. liter i mere end 2 uger. Desuden køres der med rotationsfiskeri i områderne, der dels forhindrer, at fiskeriindsatsen bliver samlet i mindre områder af fjorden og dels minimerer den visuelle påvirkning ved at drive muslingefiskeri i Limfjorden. Dette rotationsfiskeri regulerer indsatsen, så der maksimalt kan være 10 fartøjer tilstede i hele Lovns Bredning.

Overstående fiskeplan vil kun kunne gælde, hvis der som hidtil kan foregå en styring af muslingefiskeriet i Limfjorden fra Centralforeningen Limfjordens side.



## **Bilag 4**

Appendiks i: "Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives". Findes på:  
[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index_en.htm)

# **Appendix 1**

**Marine Habitat types definitions.**

**Update of "Interpretation Manual of European Union Habitats"**

# COASTAL AND HALOPHYTIC HABITATS

## *Open sea and tidal areas*

---

### **1110 Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time**

PAL.CLASS.: 11.125, 11.22, 11.31

#### **1. Definition:**

Sandbanks are elevated, elongated, rounded or irregular topographic features, permanently submerged and predominantly surrounded by deeper water. They consist mainly of sandy sediments, but larger grain sizes, including boulders and cobbles, or smaller grain sizes including mud may also be present on a sandbank. Banks where sandy sediments occur in a layer over hard substrata are classed as sandbanks if the associated biota are dependent on the sand rather than on the underlying hard substrata.

“Slightly covered by sea water all the time” means that above a sandbank the water depth is seldom more than 20 m below chart datum. Sandbanks can, however, extend beneath 20 m below chart datum. It can, therefore, be appropriate to include in designations such areas where they are part of the feature and host its biological assemblages.

#### **2. Characteristic animal and plant species**

##### **2.1. Vegetation:**

North Atlantic including North Sea:

*Zostera* sp., free living species of the *Corallinaceae* family. *On many sandbanks macrophytes do not occur.*

Central Atlantic Islands (Macaronesian Islands):

*Cymodocea nodosa* and *Zostera noltii*. On many sandbanks free living species of *Corallinaceae* are conspicuous elements of biotic assemblages, with relevant role as feeding and nursery grounds for invertebrates and fish. *On many sandbanks macrophytes do not occur.*

Baltic Sea:

*Zostera* sp., *Potamogeton* spp., *Ruppia* spp., *Tolypella nidifica*, *Zannichellia* spp., carophytes. *On many sandbanks macrophytes do not occur.*

Mediterranean:

The marine Angiosperm *Cymodocea nodosa*, together with photophilic species of algae living on the leaves (more than 15 species, mainly small red algae of the *Ceramiaceae* family), associated with *Posidonia* beds. *On many sandbanks macrophytes do not occur.*

##### **2.2. Animals:**

North Atlantic including North Sea:

Invertebrate and demersal fish communities of sandy sublittoral (e.g. polychaete worms, crustacea, anthozoans, burrowing bivalves and echinoderms, *Ammodytes* spp., *Callionymus* spp., *Pomatoschistus* spp., *Echiichtys vipera*, *Pleuronectes platessa*, *Limanda limanda*).

### Central Atlantic Islands (Macaronesian Islands):

Fish, crustacean, polychaeta, hydrozoan, burrowing bivalves, irregular echinoderms. Baltic Sea:  
Invertebrate and demersal fish communities of sandy sublittoral (fine and medium grained sands, coarse sands, gravely sands), e.g. polychaetes: *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans*, *Nereis diversicolor*, *Travisia* sp., e.g. bivalves: *Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Cerastoderma* sp., e.g. crustaceans: *Crangon crangon*, *Saduria entomon*, e.g. fish species: *Platichthys flesus*, *Nerophis ophidion*, *Pomatoschistus* spp., *Ammodytes tobianus*.

### Mediterranean:

Invertebrate communities of sandy sublittoral (e.g. polychaetes). Banks are often highly important as feeding, resting or nursery grounds for sea birds, fish or marine mammals.

## **3. Corresponding categories:**

### French classification ZNIEFF-MER:

“Biocénose des sables fins de haut niveau”, “Biocénose des sables fins bien calibrés”. German classification:

“Sandbank der Ostsee (ständig wasserbedeckt)(040202a)”, “Sandbank der Nordsee (ständig wasserbedeckt)(030202a)“.

### Barcelona Convention:

“Biocenosis of fine sands in very shallow waters (III. 2. 1.) with facies with *Lentidium mediterraneum* (III. 2. 1. 1.)”, “Biocenosis of well sorted fine sands (III. 2. 2.) with associations with *Cymodocea nodosa* on well sorted fine sands (III. 2. 2. 1.) and with *Holophila stipulacela* (III. 2. 2. 2), the latter considered determinant habitat in C. B.”, “Biocenosis of coarse sands and fine gravels mixed by the waves (III. 3. 1.) with association with rhodolithes (III. 3. 1. 1), considered determinant habitat in the C. B.”, “Biocenosis of coarse sands and fine gravels under the influence of bottom currents (also found in the Circalittoral) (III. 3. 2.). It is possible to find a facies and an association which are determinant habitats for C. B.: the maërl facies (= Association with *Lithothamnion corallioides* and *Phymatoliton calcareum*), also found as facies of the biocenosis of coastal detritic (III. 3. 2. 1), and the association with rhodolithes (III. 3. 2.

2.)”, “Biocenosis of infralittoral pebbles (III. 4. 1.) with facies with *Gouania wildenowi* (III. 4. 1. 1.), small teleostean which lives among pebbles.” Nordic classifications:

### Vegetationstyper i Norden, Pålsson (ed.) 1994:

“*Zostera marina*-typ (4.4.1.1)”, “*Ruppia maritima*-typ (4.4.1.2)”, “Chara-typ (6.3.3.1)”, “*Potamogeton pectinatus* (6.3.2.2)”.

### Kustbiotoper i Norden, Nordiska Ministerrådet 2001:

“Sandbottnar (7.7.1.2; 7.8.1.2; 7.8.4.2; 7.8.5.2; 7.8.6.7; 7.8.6.8; 7.8.6.9; 7.8.7.9; 7.8.7.10; 7.8.7.11; 7.9.1.1.; 7.9.2.1; 7.9.3.1; 7.9.4.1).” HELCOM classification:

“Sublittoral gravel bottoms. Banks with or without macrophyte vegetation (2.4.2.3)”, “Sublittoral sandy bottoms. Banks with or without macrophyte vegetation (2.5.2.4)”.

### The National Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 03.02:

Relevant types within “Sublittoral coarse sediments (SCS), Sublittoral sands (SSA) and Sublittoral macrophytes communities (SMP)”.

### EUNIS classification:

Relevant types within “A4.4, A4.55, A4.1, A4.2, A4.51, A4.5, A4.53, A4.1, A4.2, A4.51, A4.5, A4.53, A4.4, A4.55, A7.32, A4.51, A4.53, A4.552, 4.521, A4.521, A4.513, A6.22, A4.51, A4.141, A4.13, A8.13”.

#### 4. Associated habitats:

Sandbanks can be found in association with mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide (1140), with *Posidonia* beds (1120) and reefs (1170). Sandbanks may also be a component part of habitat 1130 Estuaries and habitat 1160 Large shallow inlets and bays.

#### 5. Literature:

**AUGIER H. (1982).** Inventaire et classification des biocénoses marines benthiques de la Méditerranée. Publication du Conseil de l' Europe, Coll. Sauvegarde de la Nature, 25, 59 pages.

**DYER KR & HUNTLEY DA (1999).** The origin, classification and modelling of sand banks and ridges. *Continental Shelf Research* 19 1285-1330

**CONNOR, D.W., ALLEN, J.H., GOLDING, N., LIEBERKNECHT, L.M., NORTHEN, K.O. & REKER, J.B. (2003).** The National Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 03.02. Internet version. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ([www.jncc.gov.uk/marine/biotopes/default.htm](http://www.jncc.gov.uk/marine/biotopes/default.htm))

**ERICSON, L. & WALLENTINUS, H.-G. (1979).** Sea-shore vegetation around the Gulf of Bothnia. Guide for the International Society for Vegetation Science, July-August 1977. *Wahlenbergia* 5:1 – 142.

**EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2002).** EUNIS habitat classification. Version 2.3. Copenhagen, EEA (Internet publication: <http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp> ) **HAROUN, R.J., GIL-RODRÍGUEZ, M.C., DÍAZ DE CASTRO, J. & PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. (2002).** A check-list of the marine plants from the Canary Islands (Central Eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina*. 45: 139-169.

**HELCOM (1998).** Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Baltic Sea, the Belt Sea and the Kattegat. *Baltic Sea Environment Proceedings No. 75.*: 126pp.

**KAUTSKY, N. (1974).** Quantitative investigations of the red algae belt in the Askö area, Northern Baltic proper. *Contrib. Askö Lab. Univ. Stockholm* 3: 1-29.

**LAPPALAINEN, A., HÄLLFORS, G. & KANGAS, P. (1977).** *Littoral benthos of the northern Baltic Sea*. IV. Pattern and dynamics of macrobenthos in a sandy bottom *Zostera marina* community in Tvärminne.

**NORDHEIM, H. VON, NORDEN ANDERSEN, O. & THISSEN, J. (EDS.) (1996).** Red Lists of Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area 1995. *Helgol. Meeres- untersuchungen*. 50 (suppl.): 136 pp.

**NORDISKA MINISTERRÅDET (2001).** Kustbiotoper i Norden. Hotade och representativa biotoper. *TemaNord* 2001: 536. 345 pp.

**OULASVIRTA, P., LEINIKKI, J. & REITALU, T. (2001).** Underwater biotopes in Väinameri and Kõpu area, Western Estonia. *The Finnish Environment* 497.

**PAVÓN-SALAS, N., HERRERA, R., HERNÁNDEZ-GUERRA, A. & HAROUN R. (2000).** Distributional pattern of sea grasses in the Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *J. Coastal Research*, 16: 329-335.

**PÅHLSSON, L. (ED.) (1994).** Vegetationstyper i Norden. *TemaNord* 1994: 665. 627 pp.

**PERÈS J. M. & PICARD J. (1964).** Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume* 31 (47): 5-137.

**RAVANKO, O. (1968).** MACROSCOPIC GREEN, BROWN AND RED ALGAE IN THE SOUTH-

**RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. (1994).** Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 41: 184 pp.

## **1120\* Posidonia beds (*Posidonion oceanicae*)**

PAL.CLASS.: 11.34

1) Beds of *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile characteristic of the infralittoral zone of the Mediterranean (depth: ranging from a few dozen centimetres to 30 - 40 metres). On hard or soft substrate, these beds constitute one of the main climax communities. They can withstand relatively large variations in temperature and water movement, but are sensitive to desalination, generally requiring a salinity of between 36 and 39‰.

2) Plants: *Posidonia oceanica*.

Animals: Molluscs- #*Pinna nobilis*; Echinoderms- *Asterina pancerii*, *Paracentrotus lividus*; Fish- *Epinephelus guaza*, *Hippocampus ramulosus*.

5) **Belsher, T. et al (1987).** *Livre rouge des espèces menacées de France - tome 2, espèces marines et littorales menacées*, Ed. F. de Beaufort. Museum National d'Histoire Naturelle - Paris.

## **1130 Estuaries**

PAL.CLASS.: 13.2, 11.2

1) Downstream part of a river valley, subject to the tide and extending from the limit of brackish waters. River estuaries are coastal inlets where, unlike 'large shallow inlets and bays' there is generally a substantial freshwater influence. The mixing of freshwater and sea water and the reduced current flows in the shelter of the estuary lead to deposition of fine sediments, often forming extensive intertidal sand and mud flats. Where the tidal currents are faster than flood tides, most sediments deposit to form a delta at the mouth of the estuary.

Baltic river mouths, considered as an estuary subtype, have brackish water and no tide, with large wetland vegetation (helophytic) and luxurious aquatic vegetation in shallow water areas.

2) Plants: Benthic algal communities, *Zostera* beds e.g. *Zostera noltii* (*Zosteretea*) or vegetation of brackish water: *Ruppia maritima* (= *R. rostellata* (*Ruppietea*)); *Spartina maritima* (*Spartinetea*); *Sarcocornia perennis* (*Arthrocnemetea*). Both species of fresh water and brackish water can be found in Baltic river mouths (*Carex* spp., *Myriophyllum* spp., *Phragmites australis*, *Potamogeton* spp., *Scirpus* spp.).

Animals: Invertebrate benthic communities; important feeding areas for many birds.

3) Corresponding categories

German classification : "D2a Ästuar (Fließgewässermündungen mit Brackwassereinfluß u./od. Tidenhub eingeschlossen werden", "050105 Brackwasserwatt des Ästuar an der Nordsee", "050106 Süßwasserwatt im Tideeinfluß des Nordsee".

---

4) An estuary forms an ecological unit with the surrounding terrestrial coastal habitat types. In terms of nature conservation, these different habitat types should not be separated, and this reality must be taken into account during the selection of sites.

5) **Brunet, R. et al.** *Les mots de la géographie-dictionnaire critique*. Ed. Reclus.

**Gillner, W. (1960).** Vegetations- und Standortsuntersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. *Acta Phytogeogr. Suec.* 43:1-198.

## **1140 Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide**

PAL.CLASS.: 14

1) Sands and muds of the coasts of the oceans, their connected seas and associated lagoons, not covered by sea water at low tide, devoid of vascular plants, usually coated by blue algae and diatoms. They are of particular importance as feeding grounds for wildfowl and waders. The diverse intertidal communities of invertebrates and algae that occupy them can be used to define subdivisions of 11.27, eelgrass communities that may be exposed for a few hours in the course of every tide have been listed under 11.3, brackish water vegetation of permanent pools by use of those of 11.4.

Note: Eelgrass communities (11.3) are included in this habitat type.

## **1150\* Coastal lagoons**

PAL.CLASS.: 21

1) Lagoons are expanses of shallow coastal salt water, of varying salinity and water volume, wholly or partially separated from the sea by sand banks or shingle, or, less frequently, by rocks. Salinity may vary from brackish water to hypersalinity depending on rainfall, evaporation and through the addition of fresh seawater from storms, temporary flooding of the sea in winter or tidal exchange. With or without vegetation from *Ruppia maritima*, *Potamogeton*, *Zostera* or *Chara* (CORINE 91: 23.21 or 23.22).

- Flads and gloes, considered a Baltic variety of lagoons, are small, usually shallow, more or less delimited water bodies still connected to the sea or have been cut off from the sea very recently by land upheaval. Characterised by well-developed reedbeds and luxuriant submerged vegetation and having several morphological and botanical development stages in the process whereby sea becomes land.

- Salt basins and salt ponds may also be considered as lagoons, providing they had their origin on a transformed natural old lagoon or on a saltmarsh, and are characterised by a minor impact from exploitation.

2) Plants: *Callitriche* spp., *Chara canescens*, *C. baltica*, *C. connivens*, *Eleocharis parvula*, *Lamprothamnion papulosum*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii*, *Ruppia maritima*, *Tolypella n. nidifica*. In flads and gloes also *Chara* ssp. (*Chara tomentosa*), *Lemna trisulca*, *Najas marina*, *Phragmites australis*, *Potamogeton* ssp., *Stratiotes aloides*, *Typha* spp.

Animals: Cnidaria- *Edwardsia ivelli*; Polychaeta- *Armandia cirrhosa*; Bryozoa- *Victorella pavid*; Rotifera - *Brachionus* sp.; Molluscs- *Abra* sp., *Murex* sp.; Crustaceans- *Artemia* sp.; Fish- *Cyprinus* sp., *Mullus barbatus*; Reptiles- *Testudo* sp.; Amphibians- *Hyla* sp.

3) Corresponding categories

German classification : "0906 Strandsee", "240601 Brackwassersee im Ostseeküstenbereich".

---

4) Saltmarshes form part of this complex.

5) **Bamber et al. (1992)**. On the ecology of brackish lagoons in Great Britain. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 2, 65-94.

**Barnes, R.S.K. (1988)**. The faunas of landlocked lagoons: chance differences and problems of dispersal. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 26, 309 - 18.

**Munsterhjelm, R. (1995)**. The aquatic macrophyte vegetation of flads and gloes, S coast of Finland. *Acta Bot. Fennica* (in print).

**Palmer, M.A., Bell, S.L., Butterfield, I. (1992)**. A botanical classification of standing waters: Applications for conservation and monitoring. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 2, 125-143.

## 1160 Large shallow inlets and bays

PAL.CLASS.: 12

1) Large indentations of the coast where, in contrast to estuaries, the influence of freshwater is generally limited. These shallow<sup>1</sup> indentations are generally sheltered from wave action and contain a great diversity of sediments and substrates with a well developed zonation of benthic communities. These communities have generally a high biodiversity. The limit of shallow water is sometimes defined by the distribution of the *Zosteretea* and *Potametea* associations.

Several physiographic types may be included under this category providing the water is shallow over a major part of the area: embayments, fjards, rias and voes.

2) Plants: *Zostera* spp., *Ruppia maritima*, *Potamogeton* spp. (e.g. *P. pectinatus*, *P. praelongus*), benthic algae.

Animals: Benthic invertebrate communities.

### 3) Corresponding categories

German classification : "B31 naturnaher Boddengewässerkomplex",  
"B32

Boddengewässerkomplex, geringe Belastung", "A2a Flachwasserzonen der Nordsee (Meeresarme u. -buchten, incl. Seegrasswiesen)".

5) **Luther, (1951)**. Verbreitung und Ökologie der höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs-Gegend in Süd-Finnland. I. Allgemeiner Teil. ABF 49, 1-232. II Spezieller Teil. ABF 50, 1-370.

---

<sup>1</sup> National experts consider inappropriate to fix a maximum water depth, since the term 'shallow' may have different ecological interpretations according to the physiographic type considered and geographical location.

## 1170Reefs

PAL.CLASS.: 11.24, 11.25

### 1. Definition of the habitat:

Reefs can be either biogenic concretions or of geogenic origin. They are hard compact substrata on solid and soft bottoms, which arise from the sea floor in the sublittoral and littoral zone. Reefs may support a zonation of benthic communities of algae and animal species as well as concretions and corallogenic concretions.

Clarifications:

- “*Hard compact substrata*” are: rocks (including soft rock, e.g. chalk), boulders and cobbles (generally >64 mm in diameter).
- “*Biogenic concretions*” are defined as: concretions, encrustations, corallogenic concretions and bivalve mussel beds originating from dead or living animals, i.e. biogenic hard bottoms which supply habitats for epibiotic species.
- “*Geogenic origin*” means: reefs formed by non biogenic substrata.
- “*Arise from the sea floor*” means: the reef is topographically distinct from the surrounding seafloor.
- “*Sublittoral and littoral zone*” means: the reefs may extend from the sublittoral uninterrupted into the intertidal (littoral) zone or may only occur in the sublittoral zone, including deep water areas such as the bathyal.
- Such hard substrata that are covered by a thin and mobile veneer of sediment are classed as reefs if the associated biota are dependent on the hard substratum rather than the overlying sediment.
- Where an uninterrupted zonation of sublittoral and littoral communities exist, the integrity of the ecological unit should be respected in the selection of sites.
- A variety of subtidal topographic features are included in this habitat complex such as: Hy-



drothermal vent habitats, sea mounts, vertical rock walls, horizontal ledges, overhangs, pinnacles, gullies, ridges, sloping or flat bed rock, broken rock and boulder and cobble fields.

## **2. Examples for typical reef species**

### **2.1 Reef vegetation:**

North Atlantic including North Sea and Baltic Sea:

A large variety of red, brown and green algae (some living on the leaves of other algae).

Atlantic (Cantabric Sea, Bay of Bizcay): *Gelidium sesquipedale* communities associated with brown algae (*Fucus*, *Laminaria*, *Cystoseira*), and red algae (Corallinaceae, Ceramiceae, Rhodomelaceae).

Central Atlantic Islands (Macaronesian Islands) and Mediterranean:

*Cystoseira/Sargassum* beds with a mixture of other red algae (*Gelidiales*, *Ceramiales*), brown algae (*Dictyotales*) and green algae (*Siphonales*, *Siphonocladales*).

### **2.2. Examples for typical reef animals:**

#### **2.2.1 Examples for animals forming biogenic reefs:**

North Atlantic including North Sea:

Polychaetes (e.g. *Sabellaria spinulosa*, *Sabellaria alveolata*, *Serpula vermicularis*), bivalves (e.g. *Modiolus modiolus*, *Mytilus* sp.) and cold water corals (e.g. *Lophelia pertusa*).

Atlantic (Gulf of Cádiz): Madreporarians communities: *Dendrophyllia ramea* community (banks), *Dendrophyllia cornigera* community (banks); white corals communities (banks), (*Madrepora oculata* and *Lophelia pertusa* community (banks). *Solenosmilia variabilis* community (banks). Gorgonians communities: Facies of *Isidella elongata* and *Callogorgia verticillata* and *Viminella flagellum*; Facies of *Leptogorgia* spp.; Facies of *Elisella paraplexauroides*; Facies of *Acanthogorgia* spp. and *Paramuricea* spp. *Filigrana implexa* formations.

Central Atlantic Islands (Macaronesian Islands):

Warm water corals (*Dendrophyllia*, *Anthiphatas*), serpulids, polychaetes, sponges, hydrozoan and bryozoan species together with bivalve molluscs (*Spondyllus*, *Pinna*).

Baltic Sea: Bivalves (e.g. *Modiolus modiolus*, *Mytilus* sp., *Dreissena polymorpha*).

Mediterranean: Serpulid polychaetes, bivalve molluscs (e.g. *Modiolus* sp. *Mytilus* sp. and oysters). Polychaetes (e.g. *Sabellaria alveolata*).

South-West Mediterranean: *Dendropoma petraeum* reefs (forming boulders) or in relation with the red calcareous algae *Spongites* spp or *Litophyllum lichenoides*. *Filigrana implexa* formations. Gorgonians communities: Facies of holoaxonia gorgonians (*Paramuricea clavata* “forest”, *Eunicella singularis*

“forest”), mixed facies of gorgonians (*Eunicella* spp, *P. clavata*, *E. paraplexauroides*, *Leptogorgia* spp). Facies of *Isidella elongata* and *Callogorgia verticillata*; Facies of scleroaxonia gorgonians (*Corallium rubrum*). Madreporarians communities: *Cladocora caespitosa* reefs, *Astroides calycularis* facies. Madreporarians communities: *Dendrophyllia ramea* community (banks); *Dendrophyllia cornigera* community (banks); white corals communities (banks): *Madrepora oculata* and *Lophelia pertusa* community (banks).

West Mediterranean: Polychaetes (exclusively *Sabellaria alveolata*).

### **2.2.2 Examples for non reef forming animals:**

North Atlantic including North Sea:

In general sessile invertebrates specialized on hard marine substrates such as sponges, anthozoa or cnidaria, bryozoans, polychaetes, hydroids, ascidians, molluscs and cirripedia (barnacles) as well as diverse mobile species of crustaceans and fish.

Central Atlantic Islands (Macaronesian Islands):

Gorgonians, hydrozoans, bryozoan and sponges, as well as diverse mobile species of crustacean, molluscs (cephalopoda) and fish.

Baltic Sea: Distribution and abundance of invertebrate species settling on hard substrates are limited by the salinity gradient from west to east. Typical groups are: hydroids, ascidians, cirripedia (barnacles), bryozoans and molluscs as well as diverse mobile species of crustaceans and fish.

Mediterranean: Cirripedia (barnacles), hydroids, bryozoans, ascidians, sponges, gorgonians and polychaetes as well as diverse mobile species of crustaceans and fish.

### **3. Corresponding categories:**

German classification:

„Benthal der Nordsee mit Hartsubstrat (010204)“, „Riffe der Nordsee (010204a)“, „Benthal der Flachwasserzone der Nordsee mit Hartsubstrat, makrophytenarm (030204)“, „Benthal der Flachwasserzone der Nordsee mit Hartsubstrat, makrophytenreich (030206)“, „Miesmuschelbank des Sublitorals der Nordsee (030207)“, „Austernbank des Sublitorals der Nordsee (030208)“, „Sabellaria- Riff des Sublitorals der Nordsee (030209)“, „Felswatt der Nordsee (050104)“, „Miesmuschelbank des Eulitorals der Nordsee (050107)“;

„Benthal der Ostsee mit Hartsubstrat (020204)“, „Riffe der Ostsee (020204a)“, „Benthal der Flachwasserzone der Ostsee mit Hartsubstrat, makrophytenarm (040204)“, „Benthal der Flachwasserzone der Ostsee mit Kies- und Hartsubstrat, makrophytenreich (040206)“,

„Miesmuschelbank des Sublitorals der Ostsee (040207)“, „Vegetationsreiches Windwatt mit Hartsubstrat (060203) (Ostsee)“.

Barcelona Convention:

“Biocenosis of supralittoral rock (I.4.1.)”, “Biocenosis of the upper mediolittoral rock (II.4.1.)”, “Biocenosis of the lower mediolittoral rock (II.4.2.)”, “Biocenosis of infralittoral algae (III.6.1.)”,

“Coralligenous (IV.3.1.)”, “Biocenosis of shelf-edge rock (IV.3.3 )”, “Biocenosis of deep sea corals present in the Mediterranean bathyal (V.3.1.)”.

#### The National Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 03.02:

“Littoral rock and other hard substrata (biotopes beginning with LR)”, “Infralittoral rock and other hard substrata (biotopes beginning with IR)”, “Circalittoral rock and other hard substrata (biotopes beginning with CR)”, “Littoral biogenic reefs (biotopes beginning with LBR)” and “Sublittoral biogenic reefs (biotopes beginning with SBR)”.

#### EUNIS classification :

Relevant types within “A1.1, A1.1/B-ELR.MB, A1.2, A1.2/B-MLR.MF, A1.3, A1.3/B-SLR, A1.4, A1.5, A1.6, A2.8, A3.1, A3.2, A3.2/M-III.6.1.(p), A3.2/H-02.01.01.02.03, A3.2/H-02.01.02.02.03, A3.3, A3.4, A3.5, A3.6, A3.6/B-MCR.M, A3.7, A3.8, A3.9, A3.A, A3.B, A3.C, A4.6, A5.1, A5.6”, A6.2, A6.3.

#### HELCOM classification:

“Sublittoral soft rock reefs of the photic zone with little or no macrophyte vegetation (2.1.1.2.3)”, “Hydrolittoral soft rock reefs with or without macrophyte vegetation (2.1.1.3.3)”, “Sublittoral solid rock reefs of the photic zone with or without macrophyte vegetation (2.1.2.2.3)”, “Hydrolittoral solid rock reefs with or without macrophyte vegetation (2.1.2.3.3)”, “Sublittoral stony reefs of the photic zone with or without macrophyte vegetation (2.2.2.3)”, “Stony reefs of the hydrolittoral zone with or without macrophyte vegetation (2.2.3.3)”.

#### Trilateral Wadden Sea Classification (von Nordheim et al. 1996):

“Sublittoral (old) blue mussel beds (03.02.07)”, “Sublittoral oyster reefs (03.02.08)”, “Sublittoral sabel-laria reefs (03.02.09)”, “Eulittoral (old) blue mussel beds (05.01.07)”, “Benthic zone, stony and hard bottoms, rich in macrophytes, incl. artificial substrates (03.02.06)”, “Benthic zone, stony and hard bot-toms, few macrophytes (03.02.04)”.

#### Nordic classification (Kustbiotoper i Norden, Nordiska Ministerrådet 2001):

”Klippbottnar (7.7.1.3; 7.7.2.3; 7.7.3.3; 7.7.4.3; 7.7.5.3; 7.8.1.3; 7.8.2.3; 7.8.3.4; 7.8.4.3; 7.8.5.3; 7.8.6.13; 7.8.7.16)”, ”Sublittorale samfund på sten- och klippebund (7.9.1.2)”, ”Sublittorale samfund på stenbund (7.9.2.2; 7.9.3.2)”.

#### **4. Associated habitats:**

Reefs can be found in association with “vegetated sea cliffs” (habitats 1230, 1240 and 1250) ”sandbanks which are covered by sea water all the time” (1110) and “sea caves” (habitat 8830). Reefs may also be a component part of habitat 1130 “estuaries” and habitat 1160 “large shallow inlets and bays”.

#### **5. References:**

**AUGIER H. (1982).** Inventaire et classification des biocénoses marines benthiques de la Méditerranée. Publication du Conseil de l’ Europe, Coll. Sauvegarde de la Nature, 25, 59 pages.

**BALLESTEROS E. (1988).** Estructura de la comunidad de *Cystoseira mediterranea* Sauvageau en el

Mediterraneo noroccidental. *Inv. Pesq.* 52 (3): 313-334.

**BALLESTEROS E. (1990).** Structure and dynamics of the *Cystoseira caespitosa* (Fucales, Phaeophyceae) community in the North-Western Mediterranean. *Scient. Mar.* 54 (2): 155-168.

**BELLAN-SANTINI D. (1985).** The Mediterranean benthos: reflections and problems raised by a classification of the benthic assemblages. In: J.E. Treherne (Ed.) "Mediterranean Marine Ecosystems" pp. 19-48.

**BIANCHI, C.N., HAROUN, R., MORRI, C. & WIRTZ, P. (2000).** The subtidal epibenthic communities off Puerto del Carmen (Lanzarote, Canary Islands). *Arquipélago, Sup.2 (Part A)*: 145-155.

**BORJA, A., AGUIRREZABALAGA, F., MARTÍNEZ, J., SOLA, J.C., GARCÍA-**

**ARBERAS, L., & GOROSTIAGA (2003).** Benthic communities, biogeography and resources management. In: Borja, A. & Collins, M. (Ed.). *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*, Elsevier Oceanography Series n. 70: 27-50.

**BOUDOURESQUE C.F. (1969).** Etude qualitative et quantitative d'un peuplement algal à *Cystoseira mediterranea* dans la région de Banyuls sur Mer. *Vie Milieu* 20: 437-452.

**CONNOR, D.W., ALLEN, J.H., GOLDING, N., LIEBERKNECHT, L.M., NORTHEN, K.O. & REKER, J.B. (2003).** The National Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 03.02. Internet version. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. ([www.jncc.gov.uk/marine/biotopes/default.htm](http://www.jncc.gov.uk/marine/biotopes/default.htm))

**EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2002).** EUNIS habitat classification. Version 2.3. Copenhagen, EEA (Internet publication:

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html>)

**GIACCONE G. & BRUNI A. (1972-1973).** Le Cistoseire e la vegetazione sommersa del Mediterraneo. *Atti dell' Istituto Veneto de Scienze* 81: 59-103.

**GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & HAROUN R.J. (2004).** Litoral y Fondos Marinos del Parque Nacional de Timanfaya. En: *Parques Nacionales Españoles*. MMA/Ed. Canseco, Madrid (en prensa).

**HAROUN, R. Y HERRERA R. (2001).** "Diversidad Taxonómica Marina" En: J.M. Fernández-Palacios y J.L. Martín Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*, Ed. Turquesa, S/C de Tenerife, pp. 127-131.

**HELCOM (1998).** Red List of Biotopes and Biotope Complexes of the Baltic Sea, the Belt Sea and the Kattegat. Baltic Sea Environment Proceedings No. 75.: 126pp.

**HOLT, T.J., REES, E.I., HAWKINS, S.J. & SEED, R. (1998).** Biogenic Reefs (volume IX). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project), 170 pp. ([www.ukmarinesac.org.uk/biogenic-reefs.htm](http://www.ukmarinesac.org.uk/biogenic-reefs.htm))

**KAUTSKY, N. (1974).** Quantitative investigations of the red algae belt in the Askö area, Northern Baltic proper. *Contrib. Askö Lab. Univ. Stockholm* 3: 1-29.

**MONTESANTO B. & PANAYOTIDIS P. (2000).** The *Cystoseira* spp. communities from the upper the Aegean Sea. *J. mar. biol. Ass., U.K.* 80:357-358.

**von NORDHEIM, H., NORDEN ANDERSEN, O. & THISSEN, J. (EDS.) (1996).** Red Lists of Biotopes, Flora and Fauna of the Trilateral Wadden Sea Area 1995. *Helgol. Meeresuntersuchungen.* 50 (suppl.): 136 pp.

**NORDISKA MINISTERRÅDET (2001).** Kustbiotoper i Norden. Hotade och representativa biotoper. Tema-Nord 2001: 536. 345 pp.

**MEDINA, M., HAROUN, R.J. y WILDPRET, W., (1995).** Phytosociological study of the *Cystoseira abies-marina* community in the Canarian Archipelago. *Bull. Museu Mun. Funchal, Sup.* 4: 433-439.

**PANAYOTIDIS P., DIAPOULIS A., VARKITZI I. & MONTESANTO B. (2001).** *Cystoseira* spp. used for the typology of the NATURA-2000 code 1170 ("reefs") at the Aegean Sea (NE Mediterranean). Proceedings of the first Mediterranean Symposium on Marine Vegetation. Ajaccio 3-4 October 2000, pages 168-172.

**PERÈS J. M. & PICARD J. (1964).** Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec.*

---

Trav. St. Mar. Endoume 31 (47): 5-137.

**RAVANKO, O. (1968).** Macroscopic green, brown and red algae in the south-western archipelago of Finland. *Acta Bot. Fennica* 79: 1-50.

**RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. (1994).** Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 41: 184 pp.

## **1180 Submarine structures made by leaking gases**

PAL.CLASS.: 11.24

### **1. Definition of the habitat**

Submarine structures consist of sandstone slabs, pavements, and pillars up to 4 m high, formed by aggregation of carbonate cement resulting from microbial oxidation of gas emissions, mainly methane. The formations are interspersed with gas vents that intermittently release gas. The methane most likely originates from the microbial decomposition of fossil plant materials.

The first type of submarine structures is known as “bubbling reefs”. These formations support a zonation of diverse benthic communities consisting of algae and/or invertebrate specialists of hard marine substrates different to that of the surrounding habitat. Animals seeking shelter in the numerous caves further enhance the biodiversity. A variety of sublittoral topographic features are included in this habitat such as: overhangs, vertical pillars and stratified leaf-like structures with numerous caves.

The second type are carbonate structures within “pockmarks”. “Pockmarks” are depressions in soft sediment seabed areas, up to 45 m deep and a few hundred meters wide. Not all pockmarks are formed by leaking gases and of those formed by leaking gases, many do not contain substantial carbonate structures and are therefore not included in this habitat. Benthic communities consist of invertebrate specialists of hard marine substrata and are different from the surrounding (usually) muddy habitat. The diversity of the infauna community in the muddy slope surrounding the “pockmark” may also be high.

### **2. Characteristic species:**

#### “Bubbling reefs”

Plants: If the structure is within the photic zone, marine macroalgae may be present such as *Laminariales*, other foliose and filamentous brown and red algae.

Animals: A large diversity of invertebrates such as Porifera, Anthozoa, Polychaeta, Gastropoda, Decapoda, Echinodermata as well as numerous fish species are present. Especially the polychaete *Polycirrus norwegicus* and the bivalve *Kellia suborbicularis* are associated species of the “bubbling reefs”.

#### “Pockmarks”

Plants: Usually none.

Animals: Invertebrate specialists of hard substrate including Hydrozoa, Anthozoa, Ophiuroidea and Gastropoda. In the soft sediment surrounding the pockmark Nematodae, Polychaeta and Crustacea are present.

### **3. Associated habitats:**

“Bubbling reefs” can be found in association with the habitat types “sandbanks, which are covered by sea water all the time (1110)” and “reefs (1170)”.

#### **4. Geographical distribution and regional varieties:**

Shallow water examples of “bubbling reefs” colonised by macroalgae and/or animals are observed in Danish waters in the littoral and sublittoral zone from 0 to 30 m water depth. They are present in the northern Kattegat and in the Skagerrak and follow a NW SE direction parallel to the Fennoscandian fault line.

“Pockmarks” are found in many areas of the European shelf seas. Deep water examples of pockmarks with benthic fauna communities exists at approximately 100 m water depth in the UK part of the North Sea as depressions in areas of predominantly muddy seabed. Examples of extensive areas with pockmarks are found on the Galician coast (Spain) at the bottom of Rias at a more shallow water depth compared to the pockmarks in the North Sea. Present emission of gas has been reported, as well as other inactive pockmarks filled by more modern sediments. Another difference with the “bubbling reefs” of the Danish coast is that gas stocks are closer to the present bottom surface.

#### **5. Corresponding categories:**

HELCOM classification:

All subtypes under “Bubbling reefs (2.10)” EUNIS:

Relevant types under A3.C.

#### **6. Literature :**

**JENSEN, P. ET AL. (1992).** “Bubbling reefs” in the Kattegat: submarine landscapes of carbonate-cemented rocks support a diverse ecosystem at methane seeps. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 83:103-112

**DANDO, P.R. ET AL. (1991).** Ecology of a North Sea Pockmark with an active methane seep. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 70: 49-63.

**HANSEN, J.M. (1988).** Koraller i Kattegat, kortlægning. *Miljøministeriets, Skov- og Naturstyrelsen.*

**HOVLAND M. & JUDD A.G. (1988).** Seabed Pockmarks and seepages: Impact on Geology, Biology and the Marine Environment. *Graham & Trotman, London. 245pp.*

**JENSEN, P. ET AL. (1992).** “Bubbling reefs” in the Kattegat: submarine landscapes of carbonate-cemented rocks support a diverse ecosystem at methane seeps. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 83:103-112.

**JOHNSTON, C. J., TURNBULL, C. G. & TASKER, M. L. (2002).** Natura 2000 in UK Offshore Waters: Advice to support the implementation of the EC Habitats and Birds Directives in UK offshores waters. JNCC Report 325.

**JØRGENSEN, N.O. ET AL (1989).** Holocene methane-derived dolomite-cemented sandstone pillars from Kattegat, Denmark. *Mar. Geol.*, vol. 88: 71-81.

**JØRGENSEN, N.O. ET AL (1990).** Shallow hydrocarbon gas in the northern Jutland-Kattegat region, Denmark. *Bull. Geol. Soc.*, vol. 38: 69-76.

**LAIER, T. ET AL. (1991).** Kalksøjler og gasudslip i Kattegat, seismisk kortlægning af området nord-vest for Hirsholmene. *Miljøministeriet, Danmarks Geologiske Undersøgelse.*

### **Other rocky habitats**

---

## **8330 Submerged or partially submerged sea caves**

PAL.CLASS.: 12.7, 11.26, 11.294

- 1) Caves situated under the sea or opened to it, at least at high tide, including partially submerged sea caves. Their bottom and sides harbour communities of marine invertebrates and algae.

## DTU Aqua-rapportindex

Denne liste dækker rapporter udgivet i indeværende år samt de foregående to kalenderår. Hele listen kan ses på DTU Aquas hjemmeside [www.aqua.dtu.dk](http://www.aqua.dtu.dk), hvor rapporterne findes som pdf-filer.

- Nr. 169-07 Produktion af blødskallede strandkrabber i Danmark - en ny marin akvakulturproduktion. Knud Fischer, Ulrik Cold, Kevin Jørgensen, Erling P. Larsen, Ole Saugmann Rasmussen og Jens J. Sloth.
- Nr. 170-07 Den invasive stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Limfjorden - inddragelse af borgere og interessenter i forslag til en forvaltningsplan. Helle Torp Christensen og Ingrid Elmedal.
- Nr. 171-07 Kystfodring og kystøkologi - Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Josianne Støttrup, Per Dolmer, Maria Røjbek, Else Nielsen, Signe Ingvarsdén, Per Sørensen og Sune Riis Sørensen.
- Nr. 172-07 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 173-07 Tingkær vad Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 174-07 Abildtrup Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 175-07 Nørå Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 176-07 Rens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 177-08 Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier – konklusioner, anbefalinger og perspektivering. J. Rasmus Nielsen, Svend Erik Andersen, Søren Eliassen, Hans Frost, Ole Jørgensen, Carsten Krog, Lone Grønbæk Kronbak, Christoph Mathiesen, Sten Munch-Petersen, Sten Sverdrup-Jensen og Niels Vestergaard.



- Nr. 178-08 Økosystemmodel for Ringkøbing Fjord - skarvbestandens påvirkning af fiskebestandene. Anne Johanne Dalsgaard, Villy Christensen, Hanne Nicolajsen, Anders Koed, Josianne Støttrup, Jane Grooss, Thomas Bregnballe, Henrik Løkke Sørensen, Jens Tang Christensen og Rasmus Nielsen.
- Nr. 179-08 Undersøgelse af sammenhængen mellem udviklingen af skarvkolonien ved Toftesø og forekomsten af fladfiskeyngel i Ålborg Bugt. Else Nielsen, Josianne Støttrup, Hanne Nicolajsen og Thomas Bregnballe.
- Nr. 180-08 Kunstig reproduktion af ål: ROE II og IIB. Jonna Tomkiewicz og Henrik Jarlbæk.
- Nr. 181-08 Blåmuslinge- og stillehavsøstersbestandene i det danske Vadehav 2007. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl.
- Nr. 182-08 Kongeåens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra 1. måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 183-08 Taskekrabben – Biologi, fiskeri, afsætning og forvaltningsplan. Claus Stenberg, Per Dolmer, Carsten Krog, Siz Madsen, Lars Nannerup, Maja Wall og Kerstin Geitner.
- Nr. 184-08 Tvilho Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra 1. måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 185-08 Erfaringsopsamling for muslingeopdræt i Danmark. Helle Torp Christensen, Per Dolmer, Hamish Stewart, Jan Bangsholt, Thomas Olesen og Sisse Redeker.
- Nr. 186-08 Smoltudvandring fra Storå 2007 samt smoltdødelighed under udvandringen gennem Felsted Kog og Nissum Fjord. Henrik Baktoft og Anders Koed.
- Nr. 187-08 Tingkærvad Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 188-08 Ejstrupholm Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.

- Nr. 189-08 The production of Baltic cod larvae for restocking in the eastern Baltic. RESTOCK I. 2005-2007. Josianne G. Støttrup, Julia L. Overton, Sune R. Sørensen (eds.)
- Nr. 190-08 User's manual for the excel application "TEMAS" or "Evaluation Frame". Per J. Sparre.
- Nr. 191-08 Evaluation Frame for Comparison of Alternative Management Regimes using MPA and Closed Seasons applied to Baltic Cod. Per J. Sparre.
- Nr. 192-08 Assessment of Ecosystem Goods and Services provided by the Coastal Zone System Limfjord. Anita Wiethüchter.
- Nr. 193-08 Modeldambrug under forsøgsordningen. Faglig slutrapport for "Måle- og dokumentationsprojekt for modeldambrug". Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Susanne Boutrup, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard og Karin Suhr.
- Nr. 194-08 Omsætning af ammonium-kvælstof i biofiltre på Modeldambrug. Karin Isabel Suhr, Per Bovbjerg Pedersen, Lars M. Svendsen, Kaare Michelsen og Lisbeth Jess Plesner.
- Nr. 195-08 Fangst, opbevaring og transport af levende danske jomfruummere (*Nephrops norvegicus*). Preben Kristensen og Henrik S. Lund.
- Nr. 196-08 Udsætning af geddeyngel som bestandsophjælpning i danske brakvandsområder – effektvurdering og perspektivering. Lene Jacobsen, Christian Skov, Søren Berg, Anders Koed og Peter Foged Larsen.
- Nr. 197-08 Manual to determine gonadal maturity of herring (*Clupea harengus* L) Rikke Hagstrøm Bucholtz, Jonna Tomkiewicz og Jørgen Dalskov.
- Nr. 198-08 Can alerting sounds reduce bycatch of harbour porpoise? Lotte Kindt-Larsen.
- Nr. 199-08 Udvikling af produktionsmetoder til intensivt opdræt af sandartyngel. Svend Steinfeldt og Ivar Lund.
- Nr. 200-08 Opdræt af tunge (*Solea solea*) - undersøgelse af mulighederne for kommercialisering. Per Bovbjerg Pedersen, Ivar Lund, Svend Jørgen Steinfeldt, Julia Lynne Overton og Mads Nunn.
- Nr. 201-08 Produktion af vandlopper til anvendelse ved opdræt af marin fiskeyngel. Svend Steinfeldt.
- Nr. 202-09 Vurdering af markedsudsigter for akvakulturproduktion i Danmark. Erling P. Larsen, Jens Henrik Møller, Max Nielsen og Lars Ravensbeck.

- Nr. 203-09 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 204-09 Final Report of Fully Documented Fishery. Jørgen Dalskov and Lotte Kindt-Larsen.
- Nr. 205-09 Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber fra 2005-2007. Nøglefiskerrapporten 2005-2007. Claus R. Sparrevohn, Hanne Nicolajsen, Louise Kristensen og Josianne G. Støttrup.
- Nr. 206-09 Abildtrup Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 207-09 Nørå Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 208-09 Rens Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 209-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på europæisk østers i Nissum Bredning 2008. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Kerstin Geitner, Per Sand Kristensen og Erik Hoffmann.
- Nr. 210-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner.
- Nr. 211-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner.
- Nr. 212-09 Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. Per Dolmer, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann, Kerstin Geitner, Rasmus Borgstrøm, Andreas Espersen, Jens Kjerulf Petersen, Preben Clausen, Marc Bassompierre, Alf Josefson, Karsten Laursen, Ib Krag Petersen, Ditte Tørring og Mikael Gramkow.

- Nr. 213-09    Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lillebælt 2008/2009.  
Per Dolmer, Mads Christoffersen, Kerstin Geitner og Per Sand Kristensen.
- Nr. 214-09    Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning  
2009/2010. Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand  
Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm.
- Nr. 215-09    Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010.  
Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin  
Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm.

DTU Aqua  
Institut for Akvatiske Ressourcer  
Danmarks Tekniske Universitet

Jægersborg Allé 1  
2920 Charlottenlund  
Tlf: 33 96 33 00  
Fax: 33 96 33 33

[www.aqua.dtu.dk](http://www.aqua.dtu.dk)