

# Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009



**DTU Aqua-rapport nr. 211-2009**  
Af Per Dolmer, Helle Torp Christensen,  
Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og  
Kerstin Geitner

# **Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009**

**DTU Aqua-rapport nr. 211-2009**

Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner

September 2008

## Kolofon

### **Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009**

Af Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner

Offentliggjort som notat i september 2008. Udgivet som DTU Aqua-rapport i 2009.

DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer

DTU Aqua-rapport nr. 211-2009

ISBN: 978-87-7481-103-9

ISSN 1395-8216

Omslag: Peter Waldorff/Schultz Grafisk

Forsidefoto: Peter Jensen

Reference: Dolmer, P.; Christensen, H.T.; Kristensen, P.S.; Hoffmann, E.; Geitner, K. (2009).

Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009. DTU Aqua-rapport nr. 211-2009. Charlottenlund. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 33 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>RESUMÉ</b> .....	<b>3</b>
<b>INDLEDNING</b> .....	<b>6</b>
<b>BESTANDSUDVIKLING FOR BLÅMUSLINGER</b> .....	<b>6</b>
GENERELT OM LIMFIJORDEN .....	6
LOVNS BREDNING .....	8
<b>FISKERIBESKRIVELSE</b> .....	<b>11</b>
POSITIONER OG MÆNGDE.....	11
PLANLÆGNING AF FISKERIET OG SELVFORVALTNING .....	12
<b>FUGLEBESKYTTELSSESOMRÅDE 14</b> .....	<b>14</b>
<b>HABITATOMRÅDE 30</b> .....	<b>15</b>
ÅLEGRÆS.....	15
SIGTDYBDE.....	16
MUSLINGEFISKERIETS BETYDNING FOR ILTFORHOLD .....	17
BUNDFAUNA OG GENDANNELSESTID .....	18
KUMULATIVE EFFEKTER .....	23
BILAG IV ARTER OG ANDRE ARTER I UDPEGNINGSGRUNDLAG.....	23
<b>REFERENCER</b> .....	<b>25</b>
<b>BILAG 1 – EKSEMPEL PÅ FISKERITILLADELSE</b> .....	<b>28</b>
<b>BILAG 2 - UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR FUGLEBESKYTTELSSESOMRÅDE F14</b> .....	<b>29</b>
<b>BILAG 3 - UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR HABITATOMRÅDE H30</b> .....	<b>32</b>

## Resumé

På baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden har Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening foreslået et fiskeri på ca. 6.000 tons muslinger i produktionsområder 20 og 21 (Lovns Bredning).

Nærværende konsekvensvurdering er udarbejdet med baggrund i et ønske fra Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening om at fiske samlet 6.000 tons blåmuslinger fra Lovns Bredning i 2008/2009. Den ønskede kvotestørrelse er opnået på baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden. Fiskeridirektoratet gav i juli i år tilladelse til omplantning af maksimalt 3.500 tons muslinger fra Lovns Bredning. En uudnyttet kvote i dette omplantningsfiskeri vil umiddelbart kunne overføres til konventionelt fiskeri i Lovns Bredning, med forbehold for at den samlede opfiskede mængde ikke overstiger 9.500 tons.

Konsekvensvurderingen er udarbejdet med henblik på at afdække, hvilke effekter et sådan fiskeri af blåmuslinger vil have på Natura 2000 området i Lovns Bredning, specifikt i forhold til det udpegningsgrundlag der er gældende for området. Lovns Bredning er omfattet af Fuglebeskyttelsesområde F14 og Habitatområde H30.

Trods nedgang i den samlede bestand af blåmuslinger i Limfjorden vurderes et fiskeri at være bæredygtigt. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne modsvare produktiviteten i muslingebestanden. En analyse af bestandsudviklingen i Lovns Bredning viser store variationer i bestandsstørrelsen. Den gennemsnitlige ( $\pm 95$  % konfidensinterval) bestandsstørrelse i perioden 1993-2007 er  $43.140 \pm 11.565$  tons. Et fiskeri på ca. 6.000 tons, vil således ligge inden for det usikkerhedsinterval, der kan beregnes for bestanden. Fiskeriets påvirkning er dermed mindre end den naturlige variation i bestanden.

Fiskeriet af blåmuslinger i danske kystområder praktiseres i mange områder som et rotationsfiskeri, hvor der fiskes i et område en periode, hvorefter området er lukket i en periode inden det fiskes igen. 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. Fiskeriets selvforvaltning indbefatter frivillige halvering af ugekvoter, fiskeristop ved øget risiko for iltsvind, fordeling af fiskeriet ud fra bestandsstørrelse og størrelsesfordeling. Derudover kan Centralforeningen ligeledes selvforvalte muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslinge yngel eller lav kødprocenter ( $< 14\%$ ) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, så 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.

Fiskeriet vil foregå i områder, hvor bestandstætheder  $> 1 \text{ kg m}^{-2}$  (Fig. 7). Dette areal er på  $13 \text{ km}^2$  hvilket svarer til 25 % af det samlede fiskbare areal i Lovns Bredning. Dog vil et fiskeri på 6.000 tons blåmuslinger reelt kun påvirke  $4,1 \text{ km}^2$  hvilket udgør 8 % af arealet, da gennemsnittætheden i området er  $2,94 \text{ kg m}^{-2}$  og fiskerieffektiviteten er 50 %.

I udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområder 14 indgår der fire fuglearter. Af de fire arter er det kun hvinand der fouragere på muslinger. Andelen af blåmuslinger kan lokalt udgøre op til 60 % af fødevalget, når forekomsten af andre fødekilder er begrænset. Hvinand fouragerer på muslinger med størrelser op til 12 mm. Muslinger af kommerciel interessant størrelse har et mindstemål på 45 mm, og er således ikke størrelsesmæssigt tilgængelige for hvinanden. Det er af Danmarks Miljøundersøgelser beregnet, at hvinands samlede fødebehov for Lovns Bredning ved en bestand på 4.735 individer (jf. mål i udpegningsgrundlag) er ca. 6.580 tons blåmuslinger årligt. I 2008 udgør blåmuslingebiomassen på dybder større end 3 meter  $59.775$  tons. Et fiskeri på ca. 6.000 tons vil således fjerne ca. 10 % af bestanden i området, og det kan ikke forventes

at have betydning for fødebehov for fugle, idet muslinger, der udgør hvinands fødegrundlag, maksimalt udgør ca. 11 % af muslingebestanden.

Et fiskeri på blåmuslinger vurderes at kunne påvirke en del af udpegningsgrundlaget for Habitatområder 30, herunder udpegningsgrundlag for *Større lavvandede bugter og vige* (1160). Ålegræs udgør en vigtig habitat-type i naturtype 1160. Udbredelsen af ålegræs har mellem 1988 og 2007 i Lovns Bredning ligget på mellem 1,5 og 3 meters vanddybde. Udbredelsen har de senere år været nedadgående således har den de seneste 7 år har dybdegrænsen således ligget omkring 2 meter. Dybdegrænsen for fiskeri i Lovns Bredning er, ifølge bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000, 2 m, men da fiskeriet har fokus på de områder, hvor tætheden af kommercielt interessante muslinger er højst, vil fiskeriet være uden for områder med ålegræs.

En analyse foretaget af DMU på en række områder i Limfjorden viser, at et fiskeri af blåmuslinger vil have betydning for korrelation mellem muslingebestanden og sigtedybden. Dog kan det forventes, at den naturlige variation i muslingebestanden, herunder ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have større effekt end det her konsekvensvurderede fiskeri. 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.

Blåmuslinger kan kun under optimale forhold udnytte hele filtrationskapaciteten til fødeoptagelse, og dermed fjernelse af partikler fra vandsøjlen. Blåmuslinger vil ofte forekomme i tætheder, der medfører at fødepartiklerne fjernes fra den nederste del af vandsøjlen. Dette medfører, at muslingerne ikke kan udnytte fuldt potentiale til fødeoptag. En afhøstning af en del af bestanden 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.

Under fiskeri vil der blive ophvirvlet bundsediment. Undersøgelser har imidlertid vist, at den årlige frigørelse af partikler i forbindelse med skrabning er relativ ubetydelig sammenlignet med den totale årlige vindinducerede resuspension. Det samme gælder ophvirvling af iltforbrugende stoffer, der igen kan sammenlignes med den vindinducerede ophvirvling. Udrykningsforsøg med sediment viser endvidere, at der forbruges 0,14-0,51 g ilt pr  $m^2$  pga. ophvirvlede iltforbrugende stoffer den første time efter skrabning. Hvis fiskeriet gennemføres ved et iltindhold på 4 mg ilt pr. liter havvand på 5 meters dybde, vil ophvirvlet iltforbrug kun fjerne 5 % af iltten fra vandsøjlen.

Basisanalysen for Natura 2000 habitatområde 30 påpeger, at eutrofiering i stort omfang 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. En høj biomasse af blåmuslinger vil markant øge sandsynligheden for iltsvind i et område som Lovns Bredning, og dermed destabiliserer økosystemet. Et fiskeri af blåmuslinger, der er målrettet områder med høje biomasse af blåmuslinger, vil således kunne stabiliserer økosystemet i forhold til hyppighed og omfang af iltsvind.

Massedød af blåmuslinger og andre bunddyr forekommer hyppigt i forbindelse med iltsvind, hvilket vil bidrage til frigivelse af organisk materiale, der vil øge bundens iltforbrug yderligere. Fiskeri på muslinger i 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.

Brugen af skrabende redskaber som f.eks. en muslingeskraber, har effekt på havbunden. Hvor stort omfanget af en pågældende effekt er, afhænger af hvilke andre faktorer, herunder vind, strøm, bundforhold m.v. der er i et givent område. Da Lovns Bredning er eutroft med hyppige tilfælde af iltsvind vil faunaen være domineret af opportunistiske arter med et højt reproduktions- og et stort spredningspotentiale. Langtidspåvirkninger på bundfaunaen i området, som følge af fiskeri, kan derfor ikke forventes, og gendannelsesiden vurderes ud fra denne betragtning at være mindre end 1-2 år.

I naturtype 1160 er en varieret bundfauna målsat. En række undersøgelser foretaget uden for Lovns Bredning viser samlet, at fiskeriet påvirker forekomsten af infauna (børsteorme og muslinger), samt en række epifaunaorganismer (søanemoner, søpindsvin, søpunge og havsvampe). Effekten ses dog hovedsagligt på kortere sigt, og de hyppige iltsvindshændelser taget i betragtning forventes effekten således at være begrænset, set i forhold til andre faktorer der allerede har en stor påvirkning på området.

Det ønskede fiskeri i Lovns Bredning vil maksimalt påvirke 14 % af den marine del af habitatområdet. Et fiskeri vil således påvirke maksimalt ca. 15 % af naturtypen 1160 i Habitatområde 30, estimeret ud fra hele arealet af naturtypen inden for habitatområde 30.

Fiskeriets effekt på forekomsten af blåmuslinger og andre arter menes bl.a. at være forårsaget af fjernelsen af substrat. En korrelation mellem ændringen af biomassen af blåmuslinger og forekomsten af skaller i Lovns Bredning viser ingen sammenhæng mellem ændringen i biomassen i år  $x$  i forhold til år  $x-1$  og mængden af skaller i år  $x$  ( $P > 0,05$ ). Ligeledes er der ingen korrelation mellem biomassen af skaller og biomassen af blåmuslinger ( $P > 0,05$ ). Samlet set for hele Lovns Bredning ses der således ikke en tydelig sammenhæng mellem muslingefiskeri, forekomst af substrat og biomassen af blåmuslinger.

Med henblik på at sikre en hurtig lokal gendannelse af muslingebanker kan det være hensigtsmæssigt, at sikre at mængden af skaller er større end  $0,7 \text{ kg m}^{-2}$ , hvilket vil sikre nok substrat til at understøtte nyrekruttering af blåmuslinger. Dette kan ske ved genudlægning af substrat i områder efter et fiskeri.

Stavsild og flodlampret indgår i udpegningsgrundlag for habitatområde 30. Da stavsilden er pelagisk, kan et fiskeri ikke forventes at påvirke forekomsten af denne art. Et fiskeri 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.

Der forekommer ingen strengt beskyttede arter (Bilag IV arter) eller sælreservater i Lovns Bredning.

## Indledning

Fiskeri efter blåmuslinger i Limfjorden udgør omkring 50 % af det samlede blåmuslingefiskeri i Danmark i dag. Der er i løbet af de sidste par år i Limfjorden landet henholdsvis 29.630 tons i 2006 og 33.286 tons i 2007, ud af en bestand på henholdsvis ca. 140.000 og 280.000 tons i forhold til 1990'erne, hvor der blev landet ca. 100.000 tons blåmuslinger årligt. Bestanden af muslinger har i løbet af de sidste knap 15 år været faldende. Der er flere forskellige forklaringer på nedgangen i bestanden, herunder iltsvind, forandrede bundforhold der påvirker yngelproduktionen, ændringer i algeproduktionen og forekomsten af prædatorer. Et skift i tidspunktet for forsøgsfisker mellem 1999 og 2000 kan ligeledes forklare en del af faldet. Der er ikke en grundlæggende forståelse af årsags-sammenhængen. Det er generelt opfattelsen, at muslingefiskeri ikke kan forklare bestandsnedgangen. Selvom bestanden af blåmuslinger er nedadgående, kan et bæredygtigt fiskeri stadig finde sted. I 2005 halverede fiskerne frivilligt deres ugekvoter, og fiskeriet planlægges stadig med dette udgangspunkt.

Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening ønsker i 2008/2009 at gennemføre et muslingefiskeri af 6.000 tons blåmuslinger i Lovns Bredning (produktionsområder 20 og 21). Nærværende konsekvensvurdering er udarbejdet med henblik på at afdække, hvilke effekter et sådant fiskeri af blåmuslinger vil have på Natura 2000 området i Lovns Bredning, specifikt i forhold til det udpegningsgrundlag der er gældende for området. Lovns Bredning er en del af Natura 2000, herunder Fuglebeskyttelsesområde F14 og Habitatområde H30.

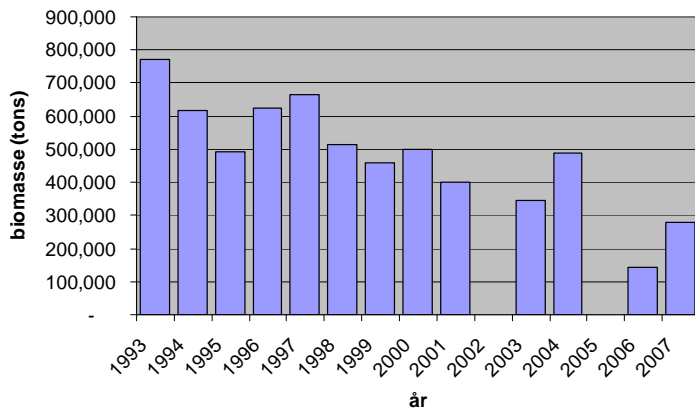
DTU Aqua har i juni måned 2008 gennemført konsekvensvurdering af omplantning af 3500 tons blåmuslinger til omplantning inden 15. september 2008. På baggrund af konsekvensvurderingen har Fiskeridirektoratet givet tilladelse til omplantning af den konsekvensvurderede mængde. En uudnyttet kvote i dette omplantningsfiskeri vil umiddelbart kunne overføres til konventionelt fiskeri i Lovns Bredning, således at den totale mængde i 2008-2009 bliver 9.500 tons.

## Bestandsudvikling for blåmuslinger

### *Generelt om Limfjorden*

Limfjorden er det vigtigste farvand for muslingefiskeri i Danmark. DTU Aqua har derfor siden 1993 vurderet bestanden af blåmuslinger i fjorden hvert år med undtagelse af 2002 og 2005 (Fig. 1). 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 monitorering 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 tons.



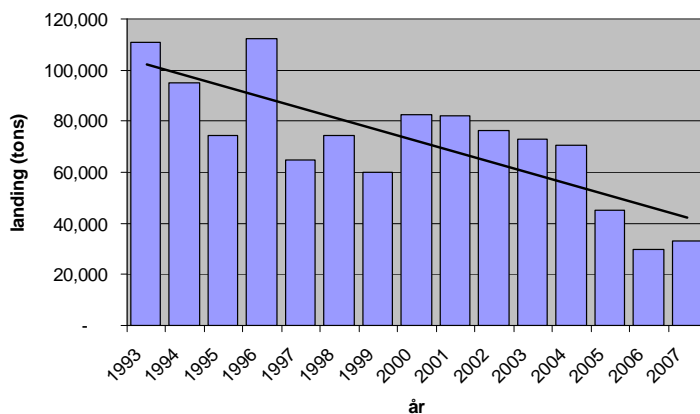


**Fig. 1. Bestandsstørrelsen af blåmuslinger i Limfjorden vest for Løgstør, opgjort i områder dybere end 3 meter, og som var åbne for fiskeri 1993-2007. Bestandene i Nissum Bredning indgår ikke i bestandsopgørelserne.**

Der opereres i øjeblikket med tre forskellige områdetyper i relation til bestandsvurderinger; der er det **økologiske område**, som er defineret som hele arealet hvor der kan være muslinger, dvs. både områder der er åbne og lukket for fiskeri. Dernæst skelnes der mellem fiskbare områder og habitat-områder. De **fiskbare områder** er defineret som produktionsområder jf. Fødevarestyrelsen. DTU Aquas monitoring indbefatter disse områder. **Habitatområderne** er de områder der er udpeget i forhold til Natura 2000. Områderne dække således både fiskbare og ikke fiskbare områder.

Bestanden af blåmuslinger var i 2007 omkring 280.000 tons (Fig. 1). Dette er en stigning i bestanden på knap 100 % siden 2006. Årsagen til de senere års stigning kan forklares i et betydeligt nedslag (settlings) af yngel i flere af de vigtigste fiskeriområder samt begrænset udbredelse af iltsvind i de aktuelle år.

Fiskeriet efter blåmuslinger i Limfjorden har i hele perioden været anset for at være bæredygtigt i forhold til bestanden af muslinger. Fiskernes frivillige halvering af ugekvoten i 2005 sikrer, at landingerne i dag modsvarer produktiviteten i muslingebestanden (Fig. 2).



**Fig. 2. Landinger af blåmuslinger i Limfjorden i perioden 1993-2007.**

## Lovns Bredning

DTU Aquas undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger august 2008 angiver en bestand på ca. 59.775 tons i Lovns Bredning på vanddybder større end 3 meter (Fig. 3). Det samlede areal i Lovns Bredning, hvor vanddybden er større end 3 meter, er 50,82 km<sup>2</sup>. Derudover er der bestanden af blåmuslinger på lavere vanddybde, der ikke er medregnet.

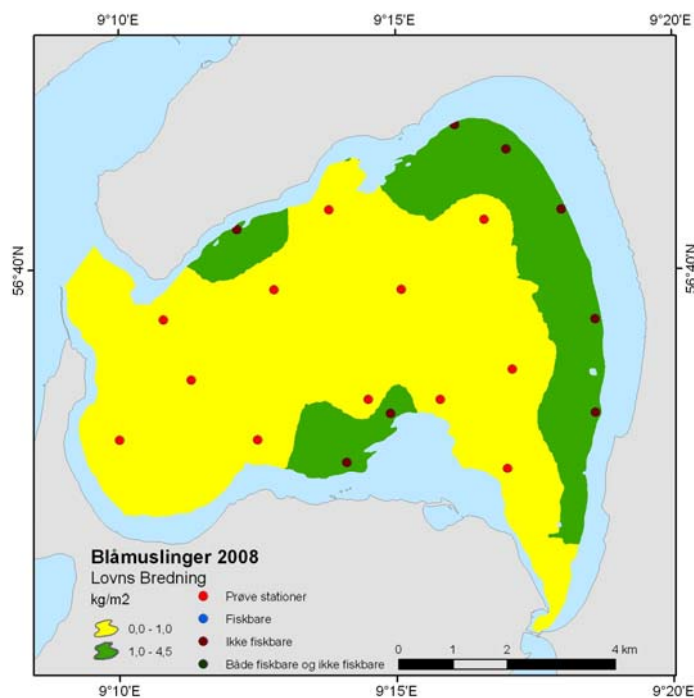


Fig. 3. Udbredelseskort af blåmuslinger i Lovns Bredning i august 2008.

Fiskeriet af blåmuslinger i Lovns Bredning (Produktionsområde 20 og 21) har i perioden 2003-2007 ligget på mellem 500 og 7.100 tons (Tabel 1). En analyse af bestandsudviklingen i Lovns Bredning viser store variationer i bestandsstørrelsen (Fig. 4). Den gennemsnitlige ( $\pm 95\%$  konfidensinterval) bestandsstørrelse i perioden er  $43.140 \pm 11.565$  tons. Et fiskeri på ca. 6.000 tons, som er ønsket af Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening, vil således ligge inden for det usikkerhedsinterval, der kan beregnes for bestanden, og således er fiskeriets påvirkning mindre end den naturlige variation i bestanden. En lineær regression finder ingen signifikant ændring i bestandsstørrelsen i undersøgelsesperioden ( $P > 0,05$ ).

Tabel 1. Landinger af blåmuslinger i Lovns Bredning i perioden 2003-2007.

	2003	2004	2005	2006	2007
område 20	4075	415	2455	2430	2528
område 21	3105	108	1086	1086	984
sum	7180	523	3541	3516	3512

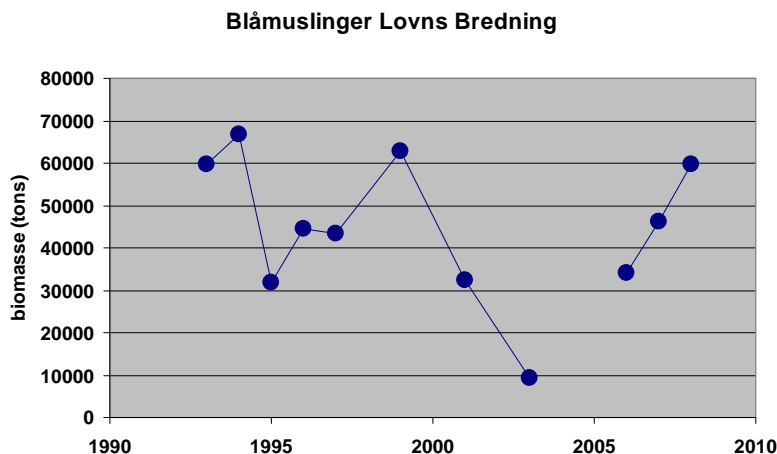


Fig. 4. Bestandsudviklingen i Lovns Bredning i 1993-2007.

Fiskeriet af blåmuslinger i danske kystområder praktiseres i mange områder som et rotationsfiskeri, hvor der fiskes i et område i en periode, hvorefter området er lukket i en periode inden det fiskes igen. Fiskeriet foregår således på skift i de forskellige områder. På Fig. 5 ses landingerne af blåmuslinger fra område 20 og 21 i Lovns Bredning.

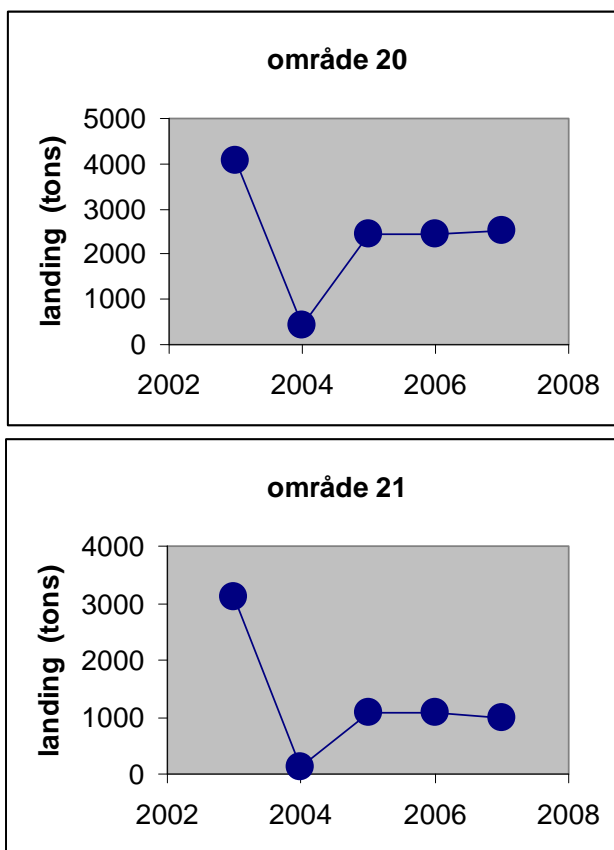
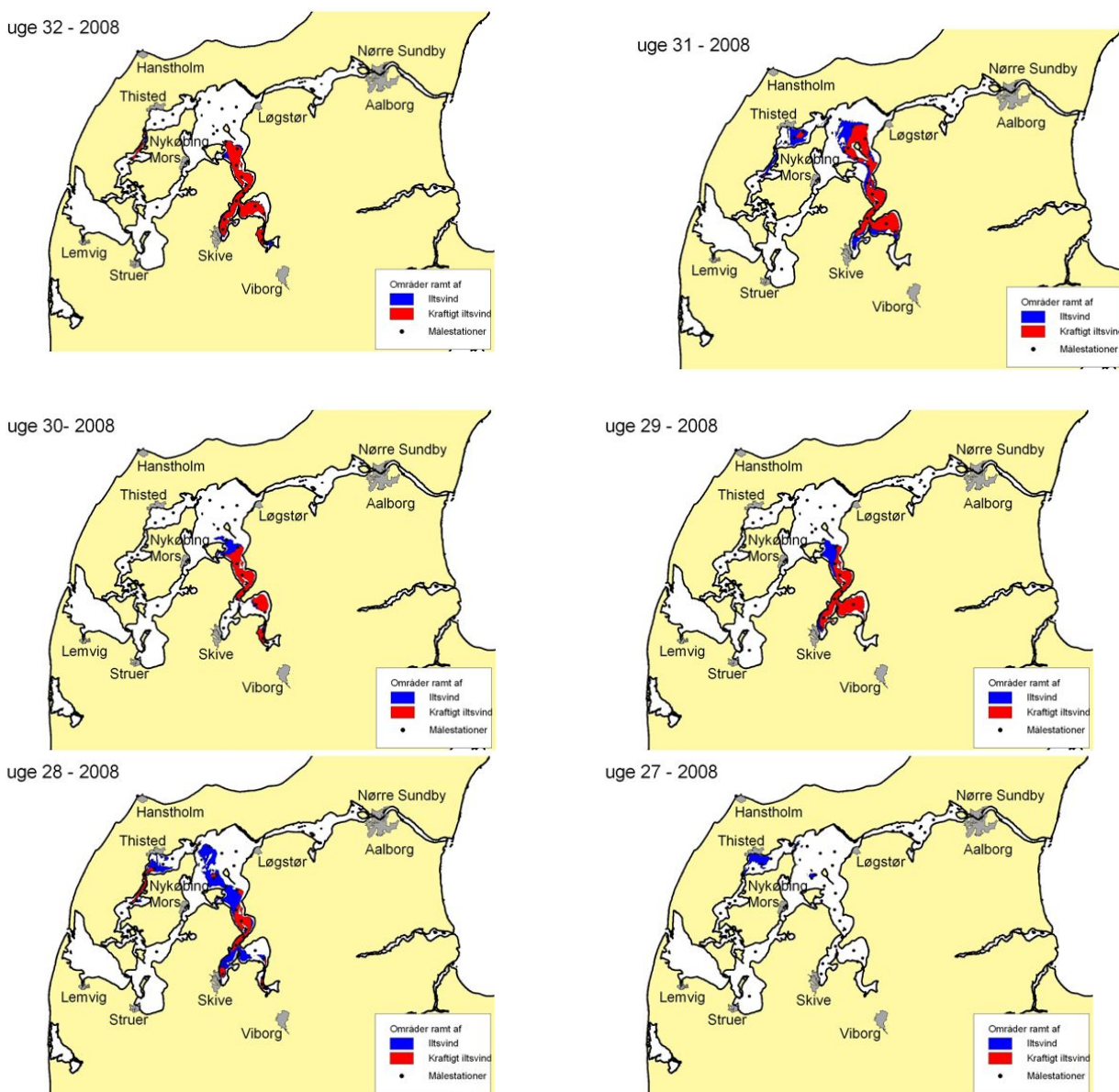


Fig. 5. Landinger af muslinger fra område 20 og 21 i perioden 2003-2007.

På figur 5 ses, at landingerne ikke umiddelbart afspejler et rotationsfiskeri, hvor et område ikke befiskes 1-2 år efter et fiskeri. Dette kan skyldes, at rotationsfiskeriet, pga. forskelle i sediment eller strømforhold i Lovns Bredning, foregår på mindre skala end de her viste produktionsområder. En anden forklaring på manglende rotationsfiskeri er, at fiskeriet foregår mere kontinuert pga. bredningens store produktionspotentiale og muslingernes hurtige vækst, og at fiskeriet kun er afbrudt af forekomst af iltsvind. Der foregår ikke en egentlig planlægning af rotationsfiskeriet, idet rotationen afspejler muslingernes produktionstid.

I sommeren 2008 har der i perioden fra uge 28 til uge 32 været et omfattende iltsvind i Lovns Bredning (Fig. 6). I uge 29 er der således registreret iltsvind (<2 mg ilt/l) i store dele af Lovns Bredning. I uge 30 er det kun den nordøstlige del af bredningen, der er påvirket af iltsvind. Udbredelsen af iltsvind er således sammenfaldende med fordelingen af biomassen af blåmuslinger i august 2007.



**Fig. 6. Kort over udbredelsen af iltsvind i Limfjorden i uge 27-32 i 2008 (fra <http://aal.blst.dk/Overvaagning/Hav+og+fjord/Limfjorden/Tograpporter2008.htm>).**

## Fiskeribeskrivelse

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. Halveringen i ugekvoten forklarer de markante fald, der ses i de samlede landinger fra Limfjorden (Fig. 2). Centralforeningen kan ligeledes selvforvalte muslingefiskeriet, så der i områder med store forekomster af muslingeyngel eller lav kødprocent i muslingerne (< 14%) ikke tages åbningsprøver til kontrol af algetoxiner, og så 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.

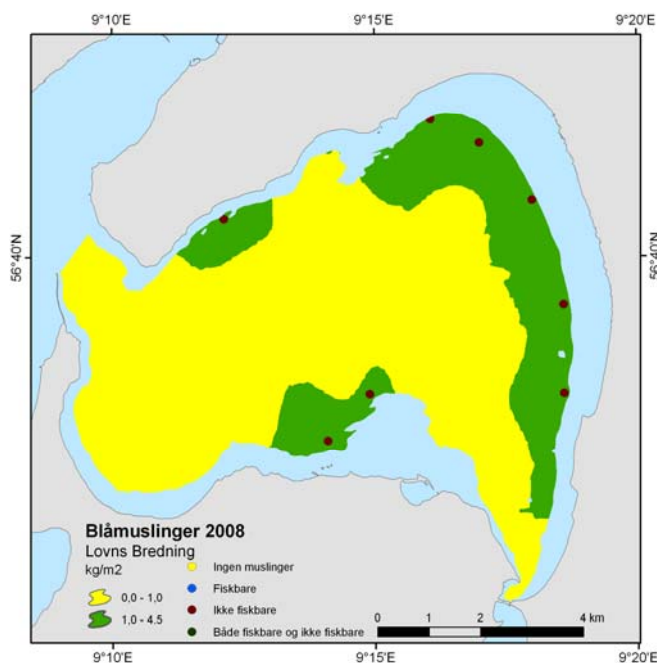
I nærværende del af konsekvensvurderingen er der lavet en specifik fiskeribeskrivelse af det fiskeri som Centralforeningen for Limfjorden og Danmarks Fiskeriforening ønsker gennemført i perioden efteråret 2008 og foråret 2009 i Lovns Bredning. Beskrivelsen indeholder både de lovmæssige restriktioner og fiskerierhvervets specifikke selvforvaltning. Fiskeribeskrivelserne er præciseret på to møder med de to foreninger i august måned 2008.

### **Positioner og mængde**

På baggrund af DTU Aquas årlige bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Limfjorden har Centralforeningen og Danmarks Fiskeriforening foreslået et fiskeri på ca. 6.000 tons muslinger i produktionsområder 20 og 21 (Lovns Bredning).

Når der fiskes efter muslinger, uanset om det handler om muslinger i kommerciel interessant størrelse eller yngel, så foretrækkes det hovedsagligt at fiske i de områder, hvor tætheden af muslinger er højest.

Fiskeriet vil foregå i områder, hvor bestandstætheder  $> 1 \text{ kg m}^{-2}$  (Fig. 7). Dette areal er på  $13 \text{ km}^2$  hvilket svarer til 25 % af det samlede fiskbare areal i Lovns Bredning. Dog vil et fiskeri på 6.000 tons blåmuslinger reelt kun påvirke  $4,1 \text{ km}^2$  af dette areal, da gennemsnittætheden i området er  $2,94 \text{ kg m}^{-2}$  og ved et fiskeri med 50 % effektivitet. Dette reelt befiskede område svarer til 8 % af fiskeområdet.



**Fig. 7. Kort over udbredelsen af blåmuslinger i Lovns Bredning, hvor biomasse tætheden er større end 1 kg m<sup>-2</sup> (grønt område). Endvidere er der for stationer angivet om 1) der er fisk bare muslinger, der kan fiskes uden at få over 30 % bifangst af undermålsmuslinger, 2) om der kun er undermålsmuslinger, eller 3) om der er en blanding af fiskbare og undermålsmuslinger. Disse angivelser er baseret på en kvalitativ analyse og vil være påvirket af undersøgelsesredskabets anderledes sortering end fiskernes redskab.**

## Planlægning af fiskeriet og selvforvaltning

I Lovns Bredning er der om sommeren stor risiko for iltsvind. Fiskeriet er planlagt til at foregå fra september til juni. Fiskeriet planlægges i forhold til risikoen for iltsvind så fiskeriet bliver indstillet, hvis der måles iltkoncentrationer i fiskeområdet på mindre end 4 mg ilt pr. liter i mere end 2 uger. Oplysningerne om iltkoncentrationer vil blive søgt på Miljøcenter Aalborgs hjemmeside under måleprogrammer ([http://aal.blst.dk/Limfjorden\\_maaleprogram\\_2008.htm](http://aal.blst.dk/Limfjorden_maaleprogram_2008.htm)).

Fiskeriet af blåmuslinger i Visby og for Kaas Bredninger vil blive selvforvaltet således, at 10 fartøjer i hvert område som udgangspunkt vil fiske her. Endvidere vil halvdelen muslingefartøjerne have en ugentlig fiskedag af østers. På denne baggrund kan det sandsynliggøres at maksimalt 30 fartøjer vil kunne fiske i Lovns Bredning i samme periode.

Der er af fiskeriet opstillet en række løsningsforslag på muslingefiskeriets direkte eller indirekte konflikter med det omgivende miljø. I Tabel 2 er løsnings- og forbedringsforslag listet ud fra hvert muligt konfliktområde.

**Tabel 2. Overblik over fiskerierhvervets, herunder Centralforeningen (CF), egne initiativer og forslag til minimering af konfliktområder i forbindelse med muslingefiskeri i Lovns Bredning.**

	Fiskeriets påvirkning Lovns Br.	Forslag til initiativ i Fiskeribeskrivelse
A	Fiskeriets omfang	<p>CF ønsker samlet et fiskeri på 6.000 tons i 2008/2009. Derudover er der givet tilladelse til omplantning af 3.500 tons, og uudnyttet omplantningskvote vil kunne anvendes til traditionelt fiskeri af muslinger.</p> <p>Af hensyn til markedet er CF interesseret i at sprede fiskeriet ud over hele perioden. Fiskeriet ønskes igangsat fra 7. september 2008 og fortsat til 1. juli 2009.</p>

B	Overordnet betragtning af muslingebestanden	<p>CF vil følge DTU Aquas anbefaling vedr. rammerne for bæredygtigt muslingefiskeri. DTU Aqua vurderer fiskeriet som bæredygtigt ved en forlængelse af fiskeriets frivillige halvering af ugekvoter til 45 tons pr. fartøj (jf. DFU notat 2006).</p> <p>Centralforeningen og Foreningen Muslingeerhvervet vil opbygge database over fiskeriets udbredelse i Lovns Bredning. I forbindelse med fiskeri registreres position for fartøjer hver halve time. Disse informationer samt informationer om landinger vil blive registreret i databasen, og vil blive brugt til at kortlægge fiskeriintensitet og opfisket biomasse i GIS.</p>
C	Effekter på havbund – skader på bunddyr	<p>Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger (&gt; 1 kg m<sup>-2</sup>). Endvidere vil fiskeriet blive gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden.</p>
D	Effekter på havbund – substrat	<p>Fiskeriet har en praksis hvor sten på over 2-5 kg smides ud under fiskeriet.</p> <p>CF vil kontakte Foreningen Muslingeerhvervet med henblik på at få industrierne til systematisk at registrere mængden af sten, der landes fra Lovns Bredning. Hvis denne mængde overstiger 200 tons i tilladelsesperioden, vil der for efterfølgende år blive lavet handlingsplan i samarbejde med Miljøministeriet for genudlægning af sten.</p>
E	Effekter på havbund – ålegræs	<p>Umiddelbart er der et overlap i ålegræsforekomsten (udbredelseskort fra 2005 (Fig. 9)) og 2 meter kurven i Lovns Bredning. Miljømyndighedernes monitorering af dybdeudbredelsen af ålegræs viser dog en tydelig tilbagegang i udbredelsen af ålegræs fra 2005-2007 (Fig. 8), således at udbredelsen i dag ikke når ud over to meters vanddybde. Der kan således ikke antages en konflikt mellem udbredelsen af ålegræs og muslingefiskeri på nuværende tidspunkt.</p> <p>Muslingefiskeri er ikke praktisk muligt i ålegræsområder.</p> <p>CF vil anmode om ekstra kontrol fra Fiskeridirektoratet af forekomst af ålegræs i fangster.</p>
F	Iltsvind – ophvirvling ved fiskeri skaber iltsvind	<p>Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri, vil:</p> <p>100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger (&gt; 1 kg m<sup>-2</sup>). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden.</p>
G	Ophvirvling af bundmateriale	<p>Med henblik på at minimere ophvirvling af bundmateriale kan der fiskes i områder med stor forekomst af muslinger. Muslingerne i disse områder vil være fødebegrænsede, og fiskeriet vil således ikke påvirke muslingebestandens reelle filtration.</p>

		100 % af fiskeriet foregår i områder med høje tætheder af blåmuslinger (> 1 kg m <sup>-2</sup> ). Fiskeriet bliver gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden.
H	Fugle – forstyrrelse	Ud fra DMU's generelle konsekvensvurdering af muslingefiskeri kan det vurderes, at forstyrrelse af fugle ikke er væsentlig (Kjerulf Petersen et al. 2008).
I	Fugle – føde	Der afsættes 16.000 muslinger som fødegrundlag for hvinand i Lovns Bredning på baggrund af konservativ beregning på baggrund af DMU's konsekvensvurdering (Kjerulf Petersen et al. 2008).

Yderligere krav til fiskeriet er præciseret i udkast til tilladelserne udstedt af Fiskeridirektoratet (Bilag 1).

Produktionsområde 20 og 21 er begge inkluderet i områder reguleret af Natura 2000, som er Fuglebeskyttelsesområde 14 og Habitatområde 30. Det skal bemærkes, at der i sommeren 2008 er foregået fiskeri efter muslingeyngel til omplantning i mindre områder inden for de to produktionsområder. Konsekvensvurderingen er relateret til basisundersøgelsen for "Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk – N30". Da fiskeri kun er tilladt i Lovns Bredning, vil nærværende konsekvensvurdering være foretaget for dette område.

## Fuglebeskyttelsesområde 14

Hele Lovns Bredning og dermed både produktionsområde 20 og 21 er udpeget som Fuglebeskyttelsesområde (Bilag 2). Der indgår fire fuglearter i udpegningsgrundlaget og forekomsten i Danmark er beskrevet som: Sangsvane, Toppet skallesluger og Stor skallesluger som *"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"*. Mens hvinand er beskrevet som *"arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark"*.

De fire fuglearter i udpegningsgrundlaget er karakteriseret som trækfugle, og de befinder sig fortrinsvis i området i vinterperioden. I beskrivelsen af de fire arter er det oplyst, at tre af arterne yngler i Danmark, men i listen over fuglearter i udpegningsgrundlaget for F14, er arterne ikke registreret som ynglende.

Af arter i udpegningsgrundlag er det kun hvinanden, 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 størrelsemæssigt tilgængelige for hvinanden.

Hvinanden overvintrer i Danmark. Den ankommer i september og oktober måned, og forlader landet igen i april og maj måned. Fiskeriet af blåmuslinger fra de to produktionsområder i Lovns Bredning vil foregå i samme periode, som ænderne er ankommet for at overvintere i. Hvinand søger føde om dagen, hvor arten dykker og tager føde dels på bunden og dels i den mellemste del af vandsøj-



len. Ænderne dykker på vanddybder 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 (Kjerulf Petersen et al. 2008).

DMU har beregnet, at hvinands samlede fødebehov for Lovns Bredning ved en bestand på 4.735 individer (jf. mål i udpegningsgrundlag) er ca. 6.580 tons blåmuslinger årligt (Kjerulf Petersen 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 efteråret 2007 angiver en bestand på ca. 53.143 tons blåmuslinger 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. I 2008 er blåmuslingebiomasse på 59.775 tons. Et fiskeri på 6.000 tons vil således fjerne ca. 10 % af bestanden i området, og det kan ikke forventes at have betydning for fødebehov for fugle, idet muslingerne maksimalt udgør ca. 11 % af muslingebestanden.

Med henvisning til ovenstående fødebehovsberegning, den tilstedeværende mængde af muslinger og fiskeriets omfang i øvrigt forventes fiskeriet ikke at forringe levevilkårene for fugle, der indgår i udpegningsgrundlaget i Fuglebeskyttelsesområde F14, herunder hvinand.

## Habitatområde 30

Lovns Bredning, herunder produktionsområde 20 og 21, er udpeget som Habitatområde 30 (Bilag 3 inkl. nye arter og naturtyper i udpegningsgrundlaget). Habitatområdet er samlet 23.513 ha, hvoraf 9.330 ha er marint. Det skal bemærkes, at udpegningsgrundlaget for H30 er under ændring efter høring i marts 2008 (samtale med Erik Buchwald fra By- og Landskabsstyrelsen vedr. opdatering af udpegningsgrundlaget 26. juni 2008). Således forventes stavsild og flodlampret nu at indgå i udpegningsgrundlaget (Bilag 3).

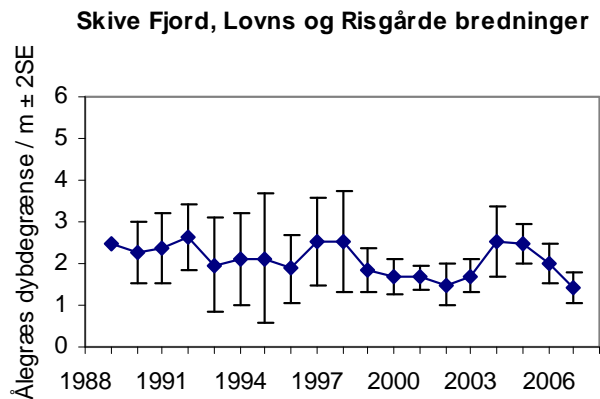
Et fiskeri på blåmuslinger vurderes at kunne påvirke udpegningsgrundlag for *Større lavvandede bugter og vige* (1160), der i basisundersøgelsen afgrænses som områder med dybder større end 2 meter. I Habitatområde 30 er 8.946 ha karakteriseret som naturtype 1160. I forbindelse med muslingefiskeri er dette areal dog mindre, idet fiskeriet kun er aktuelt i Lovns Bredning, som udgør et betydeligt mindre areal.

Endvidere er spættet sæl en del af udpegningsgrundlaget for habitatområde 30. Denne art vil blive behandlet senere i teksten under Bilag IV arter og andre arter i udpegningsgrundlag.

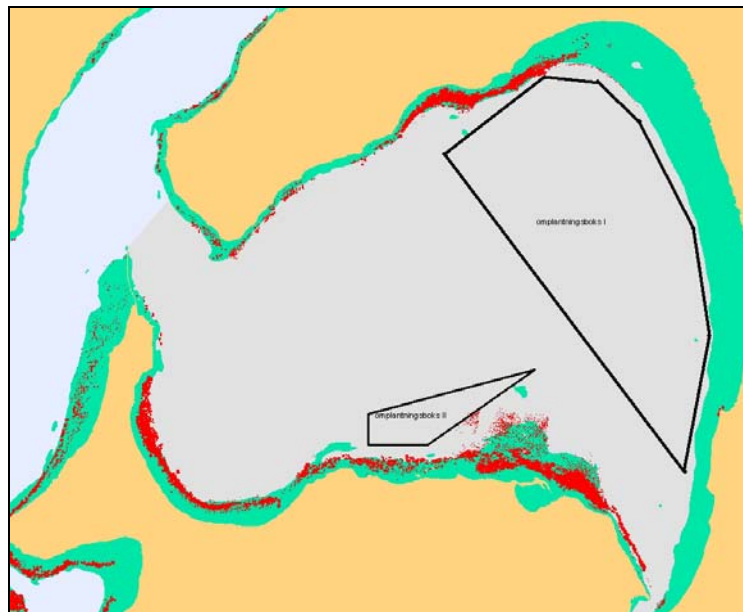
## Ålegræs

Ålegræs udgør en vigtig habitattype i naturtype 1160. De tidligere Limfjordsamters og senere Miljøcenter Ringkøbings undersøgelser i perioden 1988 til 2007 viser, at dybdeudbredelsen i hele perioden har været på mellem 1,5 og 3 meter i Lovns Bredning (Fig. 9), og med en nedadgående udbredelse de senere år frem til 2007. De seneste 7 år har dybdegrænsen således ligget omkring 2 meter. Ålegræs spreder sig primært med rodskud og spredningspotentialer er forholdsvis lavt. Dybdegrænsen for fiskeri i Lovns Bredning er, ifølge bekendtgørelse nr. 155 af 07/03/2000, 2 m, men da

fiskeriet har fokus på de områder, hvor tætheden af kommercielt interessante muslinger er højst, vil fiskeriet være uden for områder med ålegræs (jf. Fig. 10).



**Fig. 9. Dybdeudbredelsen af ålegræs i Skive Fjord, Lovns og Riisgårde Bredninger 1988-2007. Fra Miljøcenter Ringkøbing.**



**Fig. 10 viser udbredelsen af ålegræs i Lovns Bredning (rød markering), områder med lavere end 2 meters vanddybde (lysere grøn markering) samt muslingernes tæthedsfordeling i bredningen. De to markerede områder er udlagt til opfiskning af omplantningsmuslinger i 2008.**

## Sigtdybde

Notat fra DMU (Kjerulf Petersen et al. 2008) har i 2008 vist en sammenhæng mellem forekomsten af blåmuslinger og sigtdybde. Analysen foretages på en række områder i Limfjorden og på et meget omfattende datagrundlag. Et fiskeri af blåmuslinger vil have betydning for denne korrelation. Dog kan det forventes, at den naturlige variation i muslingebestanden, herunder ændringer i rekrutteringen og dødelighed pga. iltsvind og prædation, kan have større effekt end det her konsekvensvurderede fiskeri. 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 tons (Holtegaard et al. 2008).

Blåmuslinger kan kun under optimale forhold udnytte hele filtrationskapaciteten til fødeoptagelse, og dermed fjernelse af partikler fra vandsøjlen. Partikler (mikroalger og andet organisk materiale) skal transporteres ned til bunden ved opblanding af vandsøjlen. Denne opblanding fremmes af bølgeenergi og strømforhold, men dæmpes af 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 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.

## ***Muslingefiskeriets betydning for iltforhold***

### **Ophvirvling af iltforbrugende stoffer**

Under fiskeri vil der blive ophvirvlet bundsediment (Riemann og Hoffmann 1991, Dyekjær et al. 1995). Undersøgelser har vist, at den årlige frigørelse af partikler i forbindelse med skrabning er relativ ubetydelig sammenlignet med den totale årlige vindinducerede resuspension. Det samme gælder ophvirvling af iltforbrugende stoffer, der igen kan sammenlignes med den vindinducerede ophvirvling (Dyekjær et al. 1995). I perioder med lave iltspændinger kan frigivelsen af iltforbrugende stoffer dog teoretisk tænkes at mindske iltkoncentrationen i bundvandet yderligere. Undersøgelserne af ophvirvling viser en svag ophvirvling af partikulært materiale i 10-30 minutter efter et fiskeri. Udrykningsforsøg med sediment viser endvidere, at der forbruges 0,14-0,51 g ilt pr  $m^2$  pga. ophvirvlede iltforbrugende stoffer den første time efter skrabning (Dyekjær et al. 1995). Hvis fiskeriet gennemføres ved et iltindhold på 4 mg ilt pr. liter havvand på 5 meters dybde, vil ophvirvlet iltforbrug kun fjerne 5 % af ilten fra vandsøjlen. Beregninger af konsekvensen af et omplantningsfiskeri af 10.000 tons blåmuslinger i Lovns Bredning har vist, at dette fiskeri vil frigive iltforbrugende stoffer, der vil fjerne få procent af iltindholdet i bundvandet (Kjerulf Petersen et al. 2008).

### **Tætte muslingebestande kan medføre iltsvind**

Basisanalysen for Natura 2000 habitatområde 30 påpeger, at eutrofiering i stort omfang 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 iltsvindsituation (Jørgensen 1980). Dette er senest observeret i sommeren 2008 i Lovns Bredning, hvor udbredelsen af iltsvindsområdet er sammenfaldende med de højeste biomasser af blåmuslinger. Iltforbruget af en dansk fjordbund uden muslinger er ca.  $0,1-0,8 \text{ g O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ dag}^{-2}$  afhængig af årstid (Tørring et al. 2008,

Winther et al. 2008). Iltforbruget i Lovns Bredning kan forventes at være i den høje ende af intervallet. Tilstedeværelsen af tætte muslingebanker vil øge bundens iltforbrug i et betydeligt omfang. Måling fra Kertinge Nor, Vadehavet og fra USA's østkyst har rapporteret iltforbrug fra 33 til 93 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> dag<sup>-2</sup> (Dankers et al. 1989, Nixon 81, Josefsen og Schlüter 1994), hvilket er op til ca. 100 gange mere end iltforbrug på bund uden muslinger. Målingerne fra USA's østkyst viste, at iltforbruget faldt markant til 5 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> dag<sup>-2</sup>, når der ikke var vandbevægelse. Jørgensen (1980) viste i Limfjorden et markant fald i iltkoncentrationen hen over en muslingebanke. Målinger af bundens iltforbrug viste ligeledes et iltforbrug på 4,16 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> dag<sup>-1</sup> i en muslingebanke og 0,35 g O<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> dag<sup>-1</sup> i sediment uden blåmuslingeforekomster. Sammenhængen mellem biomassen af blåmuslinger i en muslingebanke og bankens respiration vil ikke være lineær. Når biomassen øges, vil der opstå fødekongurrence mellem muslingerne, og en mindre andel af den optagne føde vil blive omdannet til vækst og reproduktion. Ligeledes vil en større andel af den optagne føde blive omsat direkte i basale stofskifteprocesser med forbrug af ilt, og iltforbruget vil være relativt højere pr. biomasseenhed i tætte muslingebanker i forhold til muslingebanker med lavere biomassetæthed. Ved lave ilt- eller fødekongcentrationer vil muslingerne ophøre med at filtrere og ventilere, og respiration fra muslingebanken vil falde. I sommerperioden vil der i Lovns Bredning være en iltkoncentration på 4 g O<sub>2</sub> m<sup>-3</sup>. En høj biomasse vil således hurtigt fjerne den forekomst af ilt, der findes i vandsøjlen. En høj biomasse af blåmuslinger vil således markant øge sandsynligheden for iltsvind i et område som Lovns Bredning, og dermed destabilisere økosystemet. Ud fra en teoretisk betragtning kan det ikke forventes, at en høj biomasse af muslinger kan sameksistere med en bundfauna med stor diversitet og forekomst af flerårige organismer, idet muslingerne vil destabilisere økosystemet. Et fiskeri af blåmuslinger, der er målrettet områder med høj biomasse af blåmuslinger, vil således kunne stabilisere økosystemet i forhold til hyppighed og omfang af iltsvind.

### **Iltsvind kan spredes til andre områder**

Massedød af blåmuslinger og andre bunddyr forekommer hyppigt i forbindelse med iltsvind. Der er således rapporteret dødelighed af op til 300.000 tons blåmuslinger i hele Limfjorden. Da Lovns Bredning er hyppigt påvirket af iltsvind, vil massedødelighed af blåmuslinger forekomme i dette område. Ved massedødelighed af bunddyr, herunder blåmuslinger, frigives der organisk materiale, som vil øge bundens iltforbrug yderligere. Fiskeri på muslinger i 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. Kjerulf Petersen et al. (2008) har således beregnet, at forrådnelsen af 10.000 tons muslinger i sommerperioden i Lovns Bredning vil forbruge al ilt i bundvandet i hele bredningen i en typisk iltsvindssituation, hvor der er en start-iltkoncentration på 4 g O<sub>2</sub> m<sup>-3</sup> og der ikke pågår en opblanding af vandsøjlen. Et fiskeri af blåmuslinger vil således kunne mindske de økologiske skadepåvirkninger af iltsvind ved at fjerne biomasse, som ved iltsvind vil kunne forbruge iltforekomst i bundvand i et større område og dermed eksportere iltsvind.

### **Bundfauna og gendannelsestid**

Brugen af skrabende redskaber som f.eks. en muslingeskraber, har effekt på havbunden (Jennings og Kaiser 1998). Hvor stort omfanget af en pågældende effekt er, afhænger af hvilke andre faktorer, herunder vind, strøm, bundforhold m.v. der er i 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.

I forhold til omfanget af den effekt de skrabende redskaber har, ser man på gendannelsestiden. 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 (Newell et al. 1998) er det kendt, at gendannelsestiden for forskellige bundtyper varierer meget (Tabel 3). 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. Da Lovns Bredning er eutroft med hyppige tilfælde af iltsvind (<http://gis.dfu.min.dk/website/Limfjord/viewer.htm>) vil faunaen være domineret af opportunistiske arter med et højt reproduktions- og et stort spredningspotentiale. Langtidspåvirkninger på bundfaunaen i området, som følge af fiskeri, kan derfor ikke forventes, og gendannelsestiden vurderes ud fra denne betragtning at være mindre end 1-2 år.

**Tabel 3 viser gendannelsestider af bundfauna efter sedimentudvinding i forskellige habitattyper - Fra Newell et al. 1998.**

Locality	Habitat type	Recovery time	Source
James River, Virginia	Freshwater semi-liquid muds	± 3 wk	Diaz 1994
Coos Bay, Oregon	Disturbed muds	4 wk	McCauley et al. 1977
Gulf of Cagliari, Sardinia	Channel muds	6 months	Pagliai 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 & Saloman 1968
Beaufort Sea, Florida	Sands-gravels	12 yr	Wright 1977
Hawaii	Coral reefs	>7 yr	Courtenay et al. 1972
Hawaii	Coral reefs	>5 yr	Maragos 1979

I Limfjorden varierer bundforholdene betydeligt fra område til område. Undersøgelser af fiskeriets effekt på havbunden foretaget i et område skal derfor med varsomhed overføres direkte til et andet. Der vil i det følgende derfor blive skelnet mellem direkte viden, som er den viden, der er indhentet på et specifikt område, og indirekte viden, som er viden, der er indhentet ved øvrige undersøgelser i andre områder. Denne viden vil blive inddraget og vurderet i de tilfælde, hvor der ikke foreligger direkte viden.

Der foreligger ikke konkrete undersøgelser af effekten af muslingefiskeri i selve Lovns Bredning. Vurderingen er derfor foretaget med udgangspunkt i undersøgelser af effekten, foretaget uden for Lovns Bredning, men sammenholdt med data om bundforhold i Lovns Bredning.

I naturtype 1160 er en varieret bundfauna målsat. Undersøgelser fra den sydlige del af Løgstør Bredning 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 fiskeriet 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).

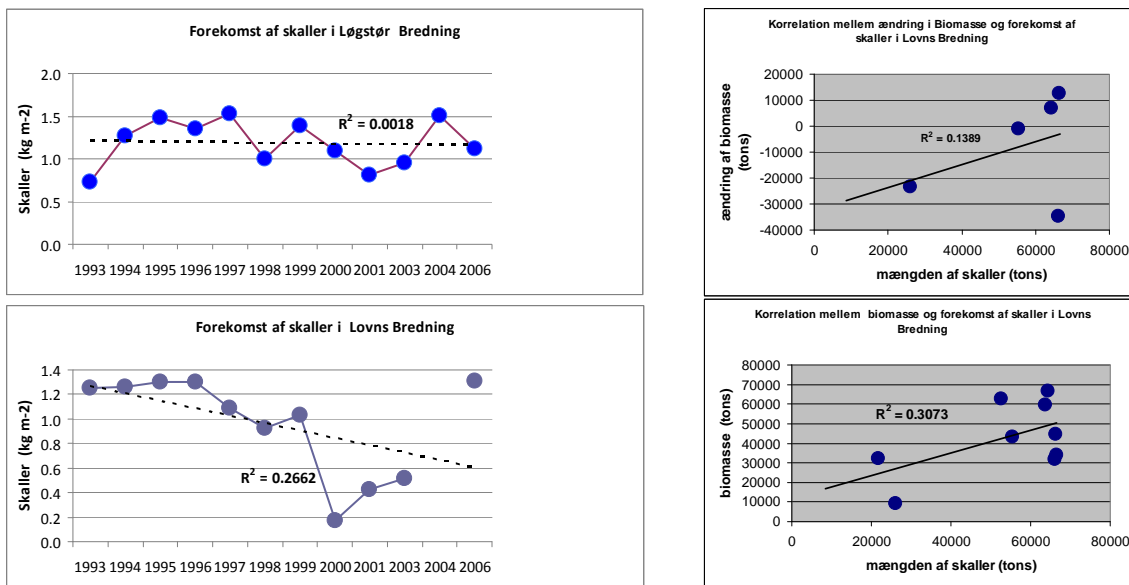
Lige efter fiskeriet med et skrabende redskab steg artsdiversiteten uden for muslingebankerne på det sandede substrat. Efter 7 dage var forskellen udlignet (Dolmer et al. 2001). Undersøgelserne viser samlet, at fiskeriet påvirker forekomsten af infauna (børsteorme og muslinger), samt en række epifaunaorganismer (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). Derudover gælder det for Lovns Bredning at området særdeles ofte påvirkes af iltsvind. Den hyppige forekomst af iltsvind medfører, at området er domineret af opportunistiske arter med et højt reproduktionspotentiale og et stort spredningspotentiale. Den oven for beskrevne effekt vil således være begrænset yderligere, da andre faktorer allerede har en stor påvirkning på området.

Ifølge Dolmer (2002) viste undersøgelser 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 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 omfatter flere følsomme arter end i Løgstør Bredning (Kjerulf 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 i 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 (Kjerulf 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 (Kjerulf Petersen et al. 2008).

Fiskeriets effekt på forekomsten af blåmuslinger og andre 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. Felteksperimentet viser en sammenhæng mellem substratkompleksitet og reduceret prædation på blåmusling fra krabber (Frandsen og Dolmer 2002). Observationer af muslingerekruttering viser, at mængden af skaller og småsten på bunden har betydning

for mængden af muslingeeyngel (Frandsen og Dolmer 2002). Kjerulf Petersen et al. (2008) har analyseret forekomsten af skaller og blåmuslinger for større områder af Limfjorden. Disse viser en sammenhæng mellem forekomsten af muslingskaller 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 Fig. 11 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 lavere i 2000-2003. 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 Lovns Bredning viser ingen sammenhæng mellem ændringen i biomassen i år  $x$  i forhold til år  $x-1$  og mængden af skaller i år  $x$  ( $P > 0,05$ ). Ligeledes er der ingen korrelation mellem biomassen af skaller og biomassen af blåmuslinger ( $P > 0,05$ ). Samlet set for hele Lovns Bredning ses der således ikke en tydelig sammenhæng mellem muslingefiskeri, forekomst af substrat og biomassen af blåmuslinger. 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 Lovns Bredning. Med henblik på at sikre en hurtig lokal gendannelse af muslingebanker kan det være hensigtsmæssigt at sikre, at mængden af skaller er større en 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.



**Fig. 11.** Forekomsten af substrat i Løgstør Bredning (øverst tv) og Lovns Bredning (nederst tv). Endvidere vises sammenhæng mellem forekomst af substrat og ændring i muslingebestand, og forekomst af substrat og biomasse af muslingebestand.

For at kunne måle en effekt af fiskeriet skal man kunne adskille effekten fra andre forstyrrelser (Jennings og Kaiser 1998). Lovns Bredning er som beskrevet hyppigt udsat for iltsvind. Set i sammenhæng med omfanget af disse iltsvindshændelser er det sandsynligt, at fiskeriet kun har en begrænset effekt på bunddyr i Lovns Bredning.

I undersøgelser, hvor der er foretaget forsøgsskrab, og hvor effekten på bunden efterfølgende er undersøgt (Dolmer et al. 2001) anvendes kontrolområder, hvor der ikke skrubes i forbindelse med forsøgsfiskeriet, men hvor tidligere fiskerier kan have påvirket faunasammensætningen. Denne type undersøgelser kan således underestimere effekten af fiskeriet. I undersøgelserne hvor et fisket og et lukket område sammenlignes (Hoffmann og Dolmer 2000, Dolmer 2002) antages det, at fiskeriet ikke påvirker faunasammensætningen i det lukkede kontrolområde.

Ud fra ovenstående undersøgelse og viden om den effekt iltvindshændelser, storme m.v. har på organismer og havbund, kan det således vurderes, at et fiskeri af muslinger i Lovns Bredning kan medføre en korttidspåvirkning af bundfaunaen.

Det ønskede fiskeri af muslinger i Lovns Bredning vil maksimalt påvirke 14 % af den marine del af habitatområdet. Et fiskeri vil således påvirke maksimalt ca. 15 % af naturtypen 1160 i Habitatområde 30, estimeret ud fra hele arealet af naturtypen inden for habitatområde 30.

DTU Aqua har i samarbejde med muslingefiskerne i Limfjorden og DSC de senere år arbejdet med udvikling af redskabsteknologi til fiskeri af blåmusling og østers (Fig. 8). Der blev i 2003 gennemført et forsøgsfiskeri efter østers med dels muslingeskraber, der også blev anvendt til østersfiskeri, og dels den lette østersskraber. Undersøgelsen viste, at den lette østersskraber fisker lige så godt som den tunge muslingeskraber samtidig med, at den er mere skånsom mod havbunden og mod undermålsøsters. Der er endvidere arbejdet videre med at udvikle en let boksskraber, hvor fangsten løftes fri af bunden. Endvidere er skrabejernet ophængt i elastiksystem, så bunden kun påvirkes med vægten af skrabejern (12 kg) og mederne. Forsøgsfiskeri med den skraber har vist, at skraberens frasorterer skaller, sten og anden bifangst meget effektivt og at undermålsøsters ligeledes frasorteres. Dykkerundersøgelser af skrabespor har ligeledes vist, at skraberens går meget let på bunden og ikke medfører sedimentforandringer.

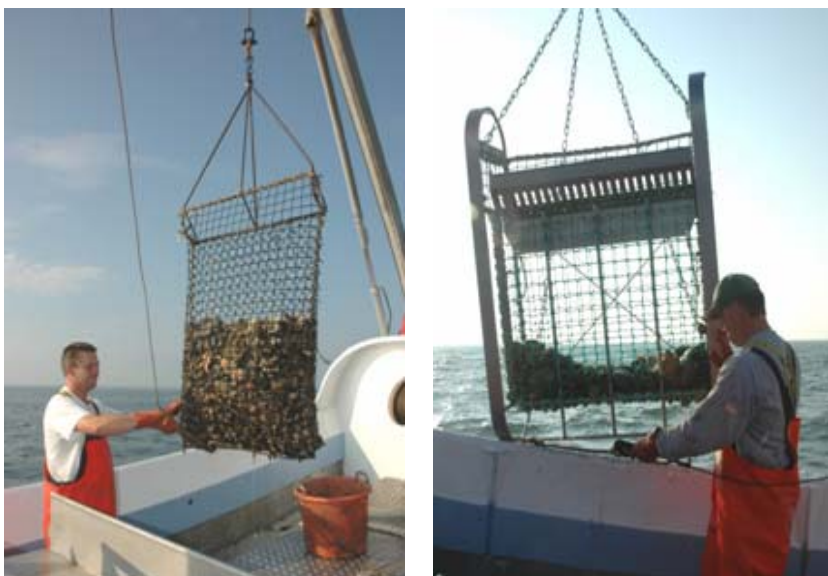


Fig. 8. til venstre en let østersskraber, til højre boks-skraber set fra bunden.



Der er i foråret 2008 udviklet nyt projekt om udvikling af ny skraber til muslingefiskeri. I forbindelse med den nye EFF-ordning er udvikling af redskaber til muslingefiskeri prioriteret højt og denne pulje er søgt i Fødevarerministeriet. Formålet med projektet er:

- Udvikle og teste nye skånsomme redskaber til fiskeri af blåmuslinger. Udviklingen vil dels tage afsæt i erfaringer og teknologi, der er nyudviklet i forbindelse med projekt om boks-skraber til østersfiskeri og ved modifikationer af eksisterende muslingeskraber og dels i internationale erfaringer fra andre skaldyr-fiskerier.
- Dokumenterer miljøskånsomheden af de nyudviklede redskaber i forhold til bifangst af andre organismer samt påvirkningen af sedimentet og organismer på havbunden. Hermed kan et fiskeri med disse redskaber umiddelbart konsekvensvurderes.
- Teste redskabernes fiskerieffektivitet med henblik på høj lønsomhed i fiskeriet

### ***Kumulative effekter***

Både eutrofiering og muslingefiskeri medfører en ændring i faunasammensætningen med øget forekomst af små organismer med hurtig rekruttering og stor spredningspotentiale. Således kan der opstå en kumulativ effekt i samspillet mellem de to stressfaktorer. Omfanget af det planlagte fiskeri er dog så begrænset, at effekten af fiskeriet vil være ubetydeligt i forhold til betydningen af eutrofieringen, og at der således ikke vil kunne observeres en kumulativ effekt.

Der blev i løbet af juli/august 2008 opfisket yngel fra Lovns Bredning med henblik på omplantning. Idet både opfiskning af muslinger til genudlæg og traditionelt muslingefiskeri finder sted i området, skal effekterne fra de to fiskerier indgå i en samlet vurdering. Det skal bemærkes, at fiskeri efter muslinger til omplantning og traditionelt fiskeri ikke forekommer i samme tidsramme eller i de samme dele af Lovns Bredning, idet der er forskel i størrelsesfordelingen af de muslinger, der fiskes efter i de to fiskerier.

Når der fiskes efter muslinger, kan der forekomme bifangst af bl.a. skaller og sten. Bortfiskning af substrat kan på sigt tænkes at have en effekt. Frandsen og Dolmer (2002) har vist, at der er positiv sammenhæng mellem substratets kompleksitet og muslingers overlevelse, idet det tager længere tid for predatorerne at nå frem til deres bytte på det komplekse substrat.

Fjernelse af substrat som konsekvens af fiskeri med skrabbende redskaber opstår ikke ved en enkelt fiskeepisode, men kan få konsekvenser for bundfaunaens sammensætning, hvis et område påvirkes kontinuerligt. Det vurderes, at fiskeri af 6.000 tons muslinger ikke vil have en negativ effekt på udpegningsgrundlaget.

### ***Bilag IV arter og andre arter i udpegningsgrundlag***

Stavsild og flodlampret indgår i udpegningsgrundlag for habitatområde 30. Da stavsilden er pelagisk, kan et fiskeri ikke forventes at påvirke forekomsten af denne art. Et fiskeri 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).

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). I Lovns Bredning er der

ikke specifikt udpeget sælreservater, men de mest følsomme perioder for den spættede sæl er i juni-juli pga. yngleperioden og i august-september pga. fældning.

Dybdegrænsen for fiskeriet sikrer at fiskeriet opretholder en afstand til eventuelle rasteplasser sælerne opholder sig på. Det skal erindres, at 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. Fiskeri af muslinger vil således ikke påvirke spættet sæls fødegrundlag.

Habitatdirektivet artikel 12 indfører en streng beskyttelse af en række arter (Bilag IV arter). Ingen af disse arter, herunder marsvin, forekommer i Limfjorden.

Samlet set vurderes det, at det planlagte fiskeri ikke vil forringe bevaringsstatus for naturtyper eller arter, der indgår i udpegningsgrundlag for Habitatområde 30.

## Referencer

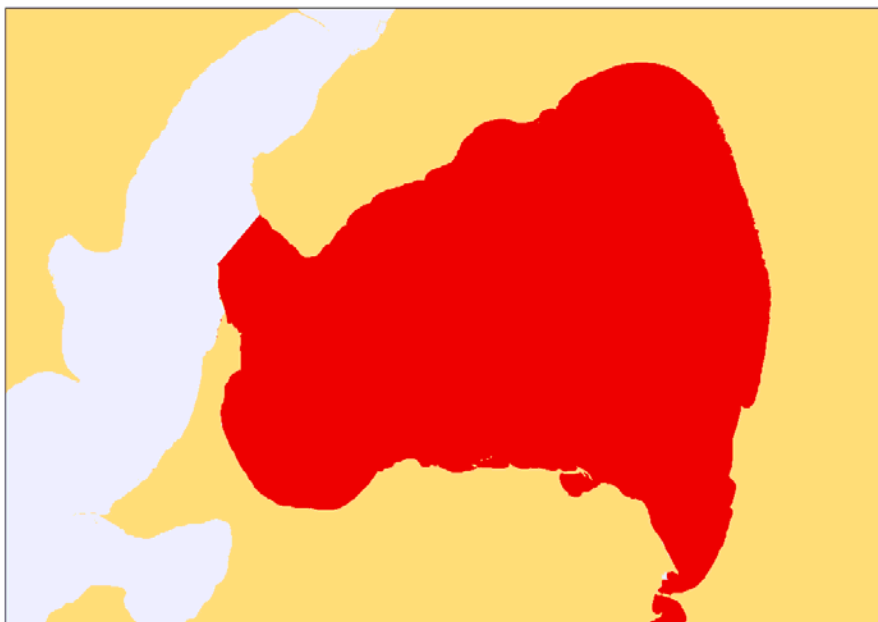
- Dankers, N; Dame R og Kertsting K. 1989. The oxygen consumption of mussel beds in the Dutch Wadden Sea, *Sci. Mar.* 53: 473-476.
- DFU 2006. Bestandssituationen for blåmuslinger i Limfjorden og forvaltning af muslingefiskeriet. Notat.
- Dolmer, P. et al. 2007. Rapport om udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden, december 2007. Rapport til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Kan findes på:  
<http://www.aqua.dtu.dk/upload/dfu/muslinger/kulturbankerapport.pdf>
- Dolmer, P. 2000a. Algal concentration profiles above mussel beds. *J. Sea Res.* 43: 113-119.
- Dolmer, P. 2000b. Feeding activity of mussels *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. and Hoffmann, E. 1999. Dredging of blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in a Danish sound: Stock sizes and fishery-effects on mussel population dynamic. *Fish. Res.* 40. 73-80.
- 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.
- Dyckjær, S.M., Jensen, J.K. and Hoffmann, E. 1995. Mussel dredging and effects on the marine environment. *ICES C.M.* 1995/E: 13 ref. K, 18 s.
- Frandsen, R. og Dolmer, P. 2002. Effects of substrate type on growth and mortality of blue mussels (*Mytilus edulis*) exposed to the predator *Carcinus 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. and McCroty, S. 2004. When enough is not enough: shorebirds and shellfishing. – *Proc. Royal Soc. Lond. B.* 271: 233-237.
- Hoffmann, E. 2005. Fisk, fiskeri og epifauna. Limfjorden 1984 – 2004. DFU rapport nr.147-05.
- Hoffmann, E. og Dolmer, P. 2000. Effect of closed areas on distribution of fish and epibenthos. *ICES Journal of Marine Science* 57: 1310-1314.
- Holtegaard, L.E., Gramkow, M., Petersen, J.K. og Dolmer, P. 2008. Biofouling og skadevoldere: Søstjerner. Rapport til Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

- Jennings, S. and Kaiser, M.J. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 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.
- Josefsen, S.B. og Schlüter, L. 1994. the influence of an intertidal mussel bed (*Mytilus edulis* L.) on nutrient fluxes in the Kerteminde Fjord, Denmark, a flume study, in Dyer og Orth, Changes in fluxes in estuaries. Olsen og Olsen.
- Jørgensen, B.B. 1980. Seasonal oxygen depletion in the bottom water of a Danish fjord and its effect on the benthic community. *Oikos* 34: 68-76.
- Kjerulf Petersen, J. et al. 2008. Betydning af bestanden af blåmuslinger for sigtdybden i Limfjorden. Notat til Miljøcenter Nordjylland - i Dolmer, P. et al. Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. DTU-Aqua rapport august 2008.
- Kristensen, P.S. og Hoffmann, E. 2000. Fiskeri efter blåmuslinger i Danmark 1989-1999. DFU rapport nr. 72-00.
- Madsen, F.J. 1954. On the food habits of the diving ducks in Denmark. – *Dan. Rev. Game Biol.* 2 (3): 157-266.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J. and Hitchcock, D.R. 1998. The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 36: 127–178.
- Nixon, S.W., C.A. Oviatt, C. Rogers, and K.Taylor. 1971. Mass and metabolism of amussel bed. *Oecologia (Berl.)* 8:2 1-30.
- Pehrsson, O. 1976. Food and feeding grounds of the Goldeneye *Bucephala clangula* (L.) on the Swedish west coast. – *Ornis scand.* 7: 91-112.
- Petersen, I.K., Christensen, T.K., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox, A.D. (2006). Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. - Report commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute. 161 pp.
- Riemann, B. and Hoffmann, E. 1991. Ecological consequences of dredging and bottom trawling in the Limfjord, Denmark. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69:171-178.
- Skov- og Naturstyrelsen 2005. Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark. Udgivet af Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 2005. J.nr. SN 2001-361-0004.
- Tørring, D et al. 2008, Blåmuslingeprojekt fase 3: *Integration og optimering af produktionsformer*. Rapport fra Dansk Skaldyr Center

Vinther H. F.; Laursen J. S. ; Holmer M. 2008. Negative effects of blue mussel (*Mytilus edulis*) presence in eelgrass (*Zostera marina*) beds in Flensborg fjord, Denmark. *Estuarine, coastal and shelf*, 77: 91-103

## **Bilag 1 – Eksempel på fiskeritilladelse**

## Bilag 2 - Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde F14



På kortet herover viser den røde farve arealer, der er indbefattet af Fuglebeskyttelsesområde 14.

SPA 14 Lovns Bredning			<a href="#">Vejledning</a>
Sangsvane		<p><b>Udbredelse</b> I Danmark forekommer sangsvane som trækfugl. Fuglene yngler især i Sverige, Finland og Rusland, men overvintrer i Danmark. De ankommer til landet i oktober-november og forlader det igen i marts-april. De overvintrende fugle holder især til i den nordlige halvdel af Jylland, Sydsjælland, Lolland-Falster og Møn. Omkring 23.000 sangsvaner overvintrer i Danmark.</p> <p><b>Levevis</b> Når sangsvanerne ankommer til Danmark, søger de i de første par måneder især føde i søer og lavvandede fjordområder og vige, hvor de æder vandplanter. Derefter søger hovedparten af sangsvanerne føde på land, hvor de fouragerer på landbrugsafgrøder så som hvede- og rapsmarker, kartoffel- og roemarker og på græsmarker. Det er et krav til overvintringsstedet, at overnatningspladserne, det vil sige søerne og fjordene, er uforstyrrede.</p> <p><b>Hvad kan hjælpe sangsvane?</b> Man kan hjælpe sangsvane ved at begrænse færdslen (fiskeri, sejlads m.v.) på overnatningspladserne. Natura 2000 status for Sangsvane: Gunstig bevaringsstatus.</p>	T F4
	Hvinand	<p><b>Udbredelse</b> Danmark er træk- og overvintringsområde for tusindvis af hvinænder. De fleste fugle ankommer i november, og i januar-februar kan bestanden være på omkring 50.000 individer. I marts-april forlader fuglene igen landet for at flyve til ynglestederne i bl.a. Finland og Nordrus-</p>	T F6

		<p>land. Limfjorden, det sydlige Kattegat og det Sydfynske Øhav er blandt de vigtigste overvintringslokaliteter. I 1972 begyndte hvinand at yngle i Danmark, og bestanden er nu på omkring 60 par.</p> <p>Levevis Hvinænderne holder fortrinsvis til langs de lavvandede og beskyttede kyster, men kan også forekomme i større søer. Ændernes fødevalg er bredt og inkluderer blandt andet muslinger, snegle, fisk og krebsdyr og vandplantefrø. For at et område er egnet som levested for hvinand skal der være relativt uforstyrrede fourageringsområder. De hvinænder, der yngler i Danmark, er hovedsagelig at finde i søer i Nordsjælland. Reden placeres i huller i træer, f.eks. i forladte sortspættehuller, men hvinand benytter også redekasser.</p> <p>Hvad kan hjælpe hvinand? For at give ænderne mulighed for at udnytte fourageringsområderne kan man hjælpe arten ved at begrænse færdslen (sejlads, fiskeri m.v.) i de vigtigste dele af fourageringsområderne i perioden november-april. Opsætning af redekasser ved søer vil sikre, at der er egnede ynglemuligheder for hvinænderne. Natura 2000 status for Toppet Skallesluger: Gunstig bevaringsstatus</p>		
	Toppet skallesluger	<p>Udbredelse Hvert år ankommer tusindvis af toppede skalleslugere til Danmark. De er enten på vej til overvintringskvartererne længere sydpå, eller også bliver de i Danmark for at overvintre. Fuglene ankommer i oktober-november, og bestanden kan på det tidspunkt være på mere end 25.000 fugle. Limfjorden, farvandet syd for Fyn samt syd og nord for Lolland er blandt de vigtigste rasteområder. I marts-maj trækker fuglene til yngle-områderne i bl.a. Finland og Nordrusland. Omkring 2000-3000 par toppede skalleslugere yngler årligt i Danmark.</p> <p>Levevis Toppet skallesluger holder til i fjorde og ved lavvandede, beskyttede kyster. Det lange næb med tandlignende hornlameller er et effektivt middel til at fange fisk med, og fisk som hundestejler og ålekvabber udgør størstedelen af føden. Fuglene tager også mindre krebsdyr. Det er vigtigt, at der ikke i fourageringsområderne er forstyrrelser, som kan hindre fuglene i at udnytte føderessourcen. De toppede skalleslugere, der yngler i Danmark, er at finde langs beskyttede kyster og i kystlaguner, hvor de holder til på små holme, hvor der ikke er rovdyr.</p> <p>Hvad kan hjælpe toppet skallesluger? Man kan hjælpe arten ved at begrænse færdslen (sejlads, fiskeri m.v.) i fældningsområderne i Limfjorden og i Smålandsfarvandet i sensommeren. Natura 2000 status for Toppet Skallesluger: Gunstig bevaringsstatus</p>	T	F4
	Stor skallesluger	<p>Udbredelse Mens meget få store skalleslugere yngler her i landet, er Danmark vært for mange af fuglene på træk, eller når de kommer hertil for at overvintre. Fuglene ankommer i november fra yngleområderne i bl.a. Finland, og i januar-februar kan der tælles mere end 10.000 store skalleslugere. De fleste af ænderne ses i områder som Limfjorden, Arresø og omkring København. Om foråret trækker fuglene atter mod yngleområderne. Omkring 50-70 par yngler her i landet.</p> <p>Levevis De fleste overvintrende store skalleslugere ses i søer og vandløb, men de forekommer også i store antal i fjorde, laguner og ved lavvandede</p>	T	F4



		<p>kyster. Et egnet fødesøgningsområde er et uforstyrret område, hvor stor skallesluger kan finde tilstrækkelige mængder fisk, eksempelvis karpefisk eller ål og hundestejler. I Danmark yngler de store skalleslugere ved de sydlige kyster. Reden placeres i et hullet træ eller i en redekasse i nærheden af kysten.</p> <p>Hvad kan hjælpe stor skallesluger? Man kan hjælpe arten ved at begrænse færdslen (sejlads, fiskeri m.v.) i de vigtigste dele af fourageringsområderne fra november til og med første halvdel af marts. Opsætning af redekasser på egnede ynglelokaliteter vil være med til at sikre gode ynglevilkår for stor skallesluger.</p> <p>Natura 2000 status for Stor skallesluger: Gunstig bevaringsstatus</p>		
--	--	---	--	--

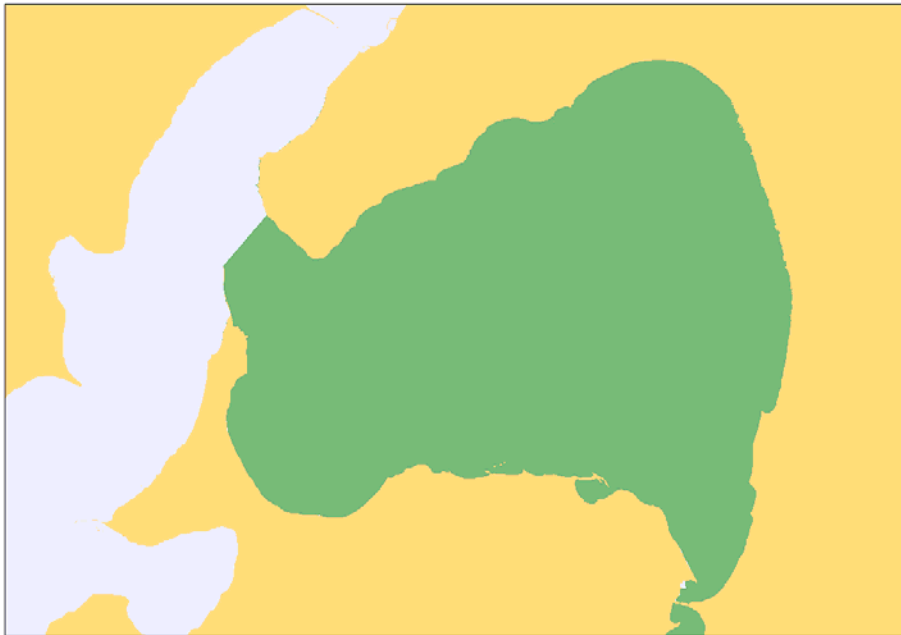
### Vejledning:

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

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.

### Bilag 3 - Udpegningsgrundlag for Habitatområde H30



På kortet herover viser den grønne farve, hvilke arealer der er omfattet af Habitatområde 30.

30	Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Skals, Simested og Nørre Ådal, samt Skravad Bæk	1042	Stor kærguldsmed ( <i>Leucorhina pectoralis</i> )
		1096	Bæklampret ( <i>Lampetra planeri</i> )
		1318	Damflagermus ( <i>Myotis dasycneme</i> )
		1355	Odder ( <i>Lutra lutra</i> )
		1365	Spættet sæl ( <i>Phoca vitulina</i> )
		1528	Gul stenbræk ( <i>Saxifraga hirculus</i> )
		1140	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
		1150	*Kystlaguner og strandsøer
		1160	Større lavvandede bugter og vige
		1210	Enårig vegetation på stenede strandvolde
		1220	Flerårig vegetation på stenede strande
		1230	Klinter eller klipper ved kysten
		1310	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
		1330	Strandenge
		2140	*Kystklitter med dværgbuskvegetation (klihede)
		3140	Kalkrige søer og vandhuller med kransålgler

		3150	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
		3260	Vandløb med vandplanter
		4030	Tørre dværgbusksamfund (heder)
		5130	Enekrat på heder, overdrev eller skrænter
		6210	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidelokaliteter)
		6230	*Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
		6430	Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
		7220	*Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand
		7230	Rigkær
		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

Tilføjelser til udpegningsgrundlaget på baggrund af materiale udsendt til høring marts/april 2008. For yderligere information kontakt Erik Buchwald By- og landskabsstyrelsen.

- 1013** Kildevælds-vindelsnegl (*Vertigo geyeri*) **Ny**
- 1037** Grøn kølleguldsmed (*Ophiogomphus cecilia*) **Ny**
- 1099** Flodlampret (*Lampetra fluviatilis*) **Ny**
- 1103** Stavsild (*Alosa fallax*) **Ny**
- 1166** Stor vandsalamander (*Triturus cristatus cristatus*) **Ny**
- 1393** Blank seglmos (*Drepanocladus vernicosus*) **Ny**
- 3130** Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden **Ny**
- 3160** Brunvandede søer og vandhuller **Ny**
- 4010** Våde dværgbusksamfund med klokkelyng **Ny**
- 6120** \* Meget tør overdrevs- eller skræntvegetation på kalkholdigt sand **Ny**
- 6410** Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop **Ny**
- 6430** Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn
- 7120** Nedbrudte højmoser med mulighed for naturlig gendannelse **Ny**
- 7140** Hængesæk og andre kærsmfund dannet flydende i vand **Ny**
- 7150** Plantesamfund med næbfrø, soldug eller ulvefod på vådt sand eller blottet tørv **Ny**
- 9110** Bøgeskove på morbund uden kristtorn **Ny**
- 9130** Bøgeskove på muldbund **Ny**

## 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 – effektivitet 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.

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)