

# Natura 2000-konsekvensanalyserne for muslingefiskeriet i Limfjorden



Per Dolmer  
[pdo@aqua.dtu.dk](mailto:pdo@aqua.dtu.dk)

# Natura 2000-konsekvensanalyserne for muslingefiskeriet i Limfjorden

- Rammer for præsentation
- Hvad er en konsekvensvurdering
- Intro til muslingefiskeri
- Fiskeplaner
- Konsekvensvurdering:
  - Fugle
  - Ålegræs
  - Sigtedybde
  - Muslingefiskeriets betydning for iltforhold  
iltforhold
  - Bundfauna og gendannelsestid
  - Kumulative effekter
  - Bilag IV arter og andre arter i udpegningsgrundlag



## Hvad er en Konsekvensvurdering

---

- Fiskerilov kræver konsekvensvurdering efter 1. juli 2008 af fiskeriaktiviteter i Natura 2000 områder
- Specifik i forhold til Natura 2000 områdets udpegningsgrundlag
- Konsekvensvurderingerne vurderer en konkret fiskeplan for perioden 1. september 2008 til 1. juli 2009

# Hvad er en Konsekvensvurdering

Fiskeplan

(Danmarks Fiskeriforening  
Centralforeningen for Limfjorden)

Konsekvensvurdering

(DTU Aqua)

Myndighedsforvaltning

Tilladelse og kontrol

(Fiskeridirektoratet)

# Hvad er en Konsekvensvurdering

## Habitatbekendtgørelse 408

- § 4. Bevaringsmålsætningen for Natura 2000-områderne er at **sikre eller genoprette en gunstig bevaringsstatus** for de arter og naturtyper, områderne er udpeget for. For Ramsarområderne er målsætningen, at beskyttelsen skal fremmes.
- *Stk. 2.* Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte naturtyper og i Danmark naturligt hjemmehørende arter, der er medtaget i EF-habitatdirektivets bilag I og II og i EF-fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I, samt regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter og forekomster, der er relevante som følge af EF-fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 4, stk. 2.

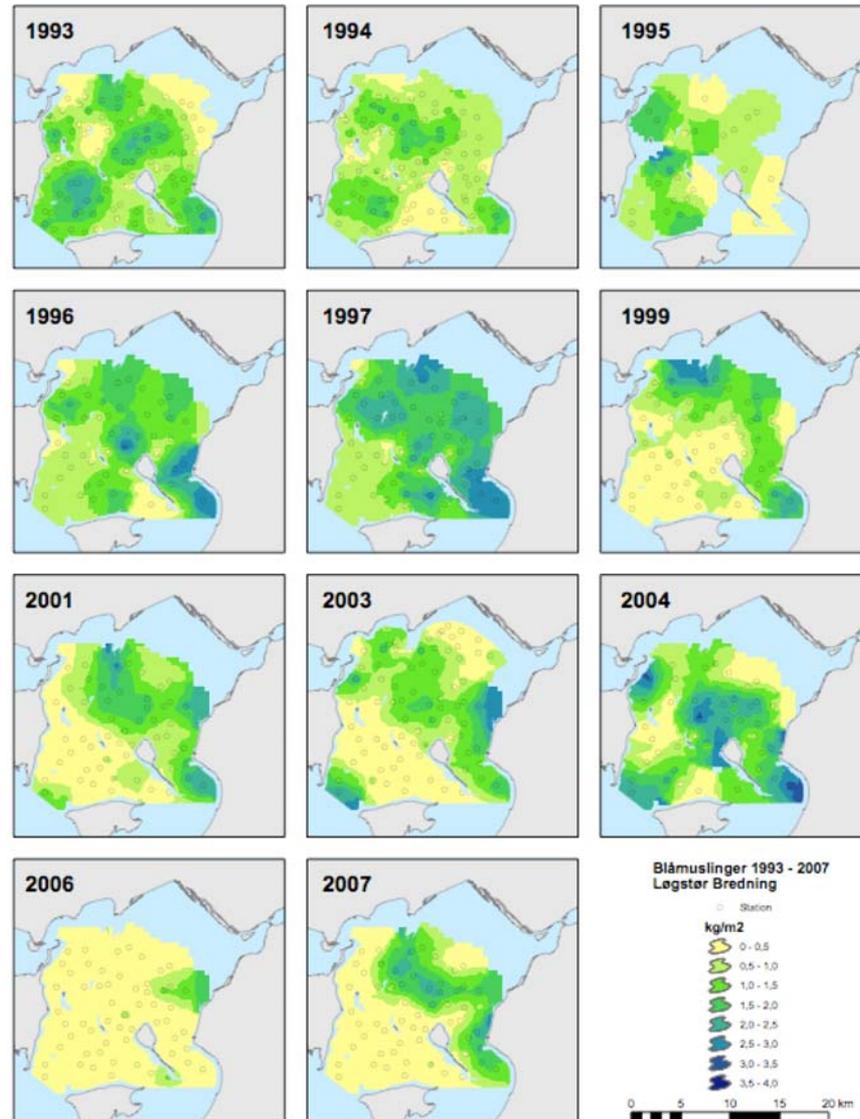
# Hvad er en Konsekvensvurdering

- **Stk. 3. I bekendtgørelsen forstås ved:**
- a) *En naturtypes bevaringsstatus* : Resultatet af alle de forhold, der indvirker på en naturtype og på de karakteristiske arter, som lever dér, og som på lang sigt kan påvirke dens naturlige udbredelse, dens struktur og funktion samt de karakteristiske arters overlevelse på lang sigt.
- b) *En naturtypes gunstige bevaringsstatus* ; En naturtypes bevaringsstatus anses for gunstig, når
  - 1) **det naturlige udbredelsesområde** og de arealer, det dækker inden for dette område, er stabile eller i udbredelse,
  - 2) den **særlige struktur og de særlige funktioner**, der er nødvendige for dets opretholdelse på lang sigt, er til stede og sandsynligvis fortsat vil være det i en overskuelig fremtid, og
  - 3) bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig som defineret i litra d.
- c) *En arts bevaringsstatus* : Resultatet af alle de forhold, der indvirker på arten og som på lang sigt kan få indflydelse på dens bestandes udbredelse og talrighed.
- d) *En arts gunstige bevaringsstatus* : En arts bevaringsstatus anses for gunstig, når
  - 1) data vedrørende bestandsudviklingen af den pågældende art viser, at **arten på lang sigt vil opretholde sig selv som en levedygtig** bestanddel af dens naturlige levesteder,
  - 2) **artens naturlige udbredelsesområde** hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at det inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket, og
  - 3) der er og sandsynligvis fortsat vil være **et tilstrækkeligt stort levested** til på lang sigt at bevare dens bestande.

---

Konsekvensvurderingernes  
samlede konklusion.....

- DTU Aqua har undladt at lave en samlet konklusion idet
  - der ikke er opsat operationelle mål for gunstig bevaringsstatus
  - beslutning om afvægtning af påvirkningsparametre er myndighedsansvar



Figur 3.6. Interpolationskort for fordeling af biomasse af blåmuslinger i Løgstør Bredning i perioden 1993-2007.

# Udvikling af muslingefiskeri i Limfjorden- Er det bæredygtigt?

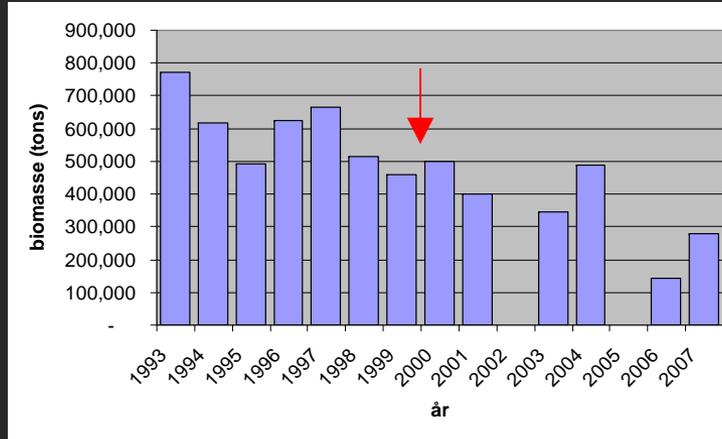


Fig. 1. Bestandsstørrelsen af blåmuslinger i Limfjorden vest for Løgstør, opgjort i områder dybere end 3 meter, og som var åbne for fiskeri 1993-2007. Bestandene i Nissum Bredning indgår ikke i bestandsopgørelserne.

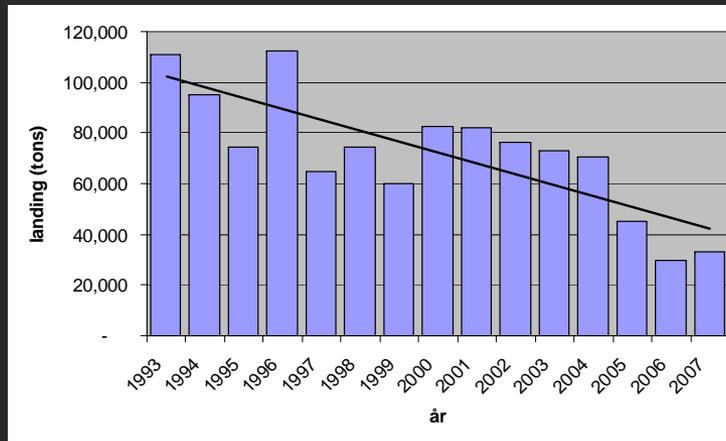


Fig. 2. Landinger af blåmuslinger i Limfjorden i perioden 1993-2007.

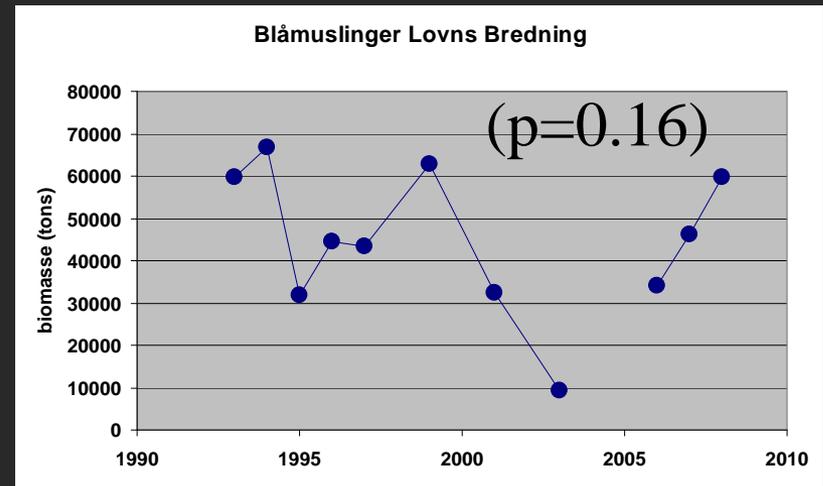
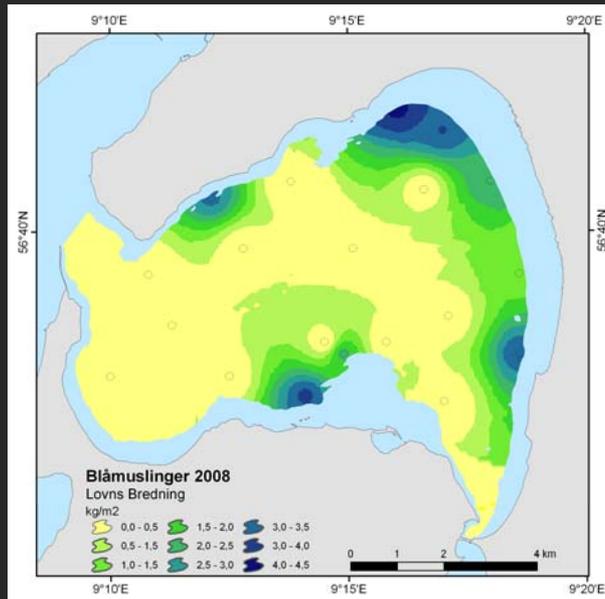
# Forvaltning af muslingefiskeriet

---

- 51 fartøjer
- Ugekvoter siden 2005 frivilligt til 45 tons
- Mindstemål og genudlægning
- Krav til redskaber og fartøjer
- Lukninger
  - Sommerlukninger
  - Lukninger ved algetoxiner-kødprocent
  - Frivillige lukninger

# Lovns Bredning- stor variation

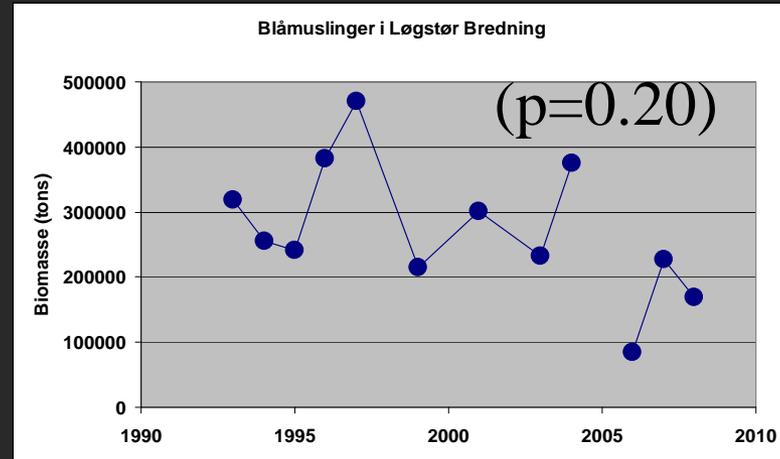
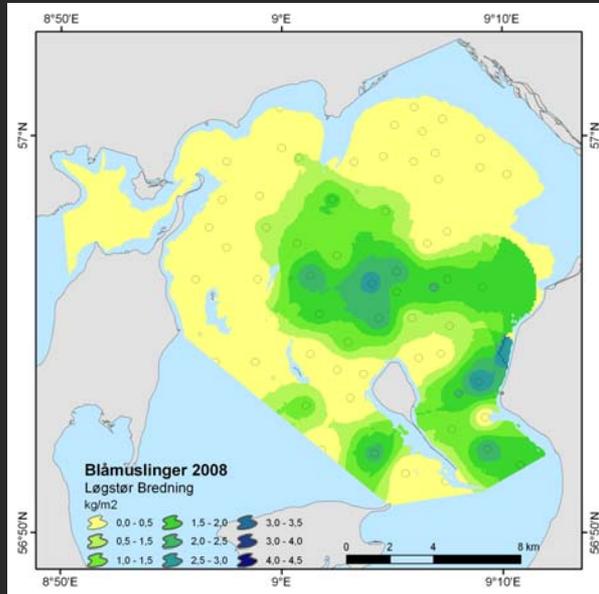
## Bestand 2008: 60.000 t



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

# Løgstør Bredning – stor variation bestand 2008: 170.000 t

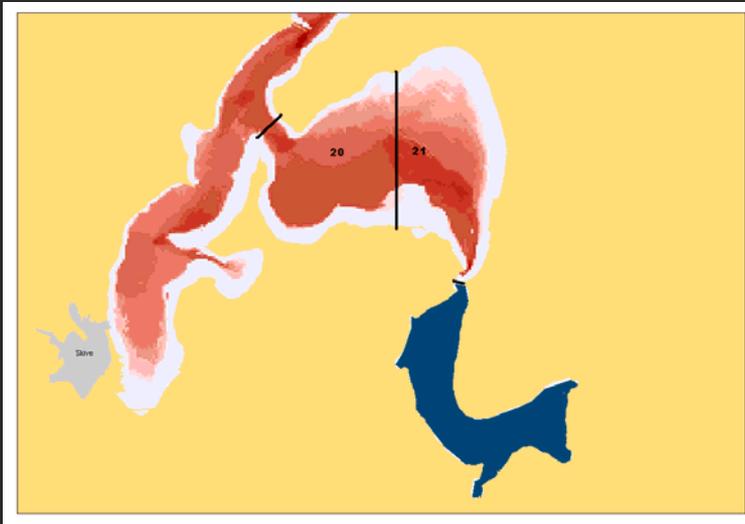


Tabel 1. Landinger af blåmuslinger i Løgstør Bredning i perioden 2003-2007.

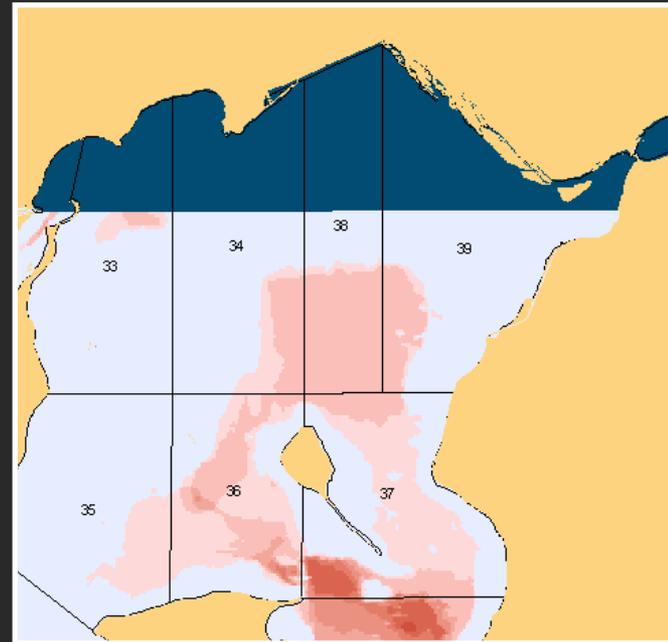
	2003	2004	2005	2006	2007
Område 33	6192	5801	904	0	16
Område 34	10089	3325	9	13	4933
Område 35	90	7698	1294	0	87
Område 36	1809	92	1358	48	0
Område 37	7171	4466	3888	5133	1291
Område 38	1252	716	1989	998	105
Område 39	615	610	169	1104	1804
sum	27218	22708	9611	7296	8236

# Beskrivelse af de specifikke områder

## Iltsvind 1994-2004



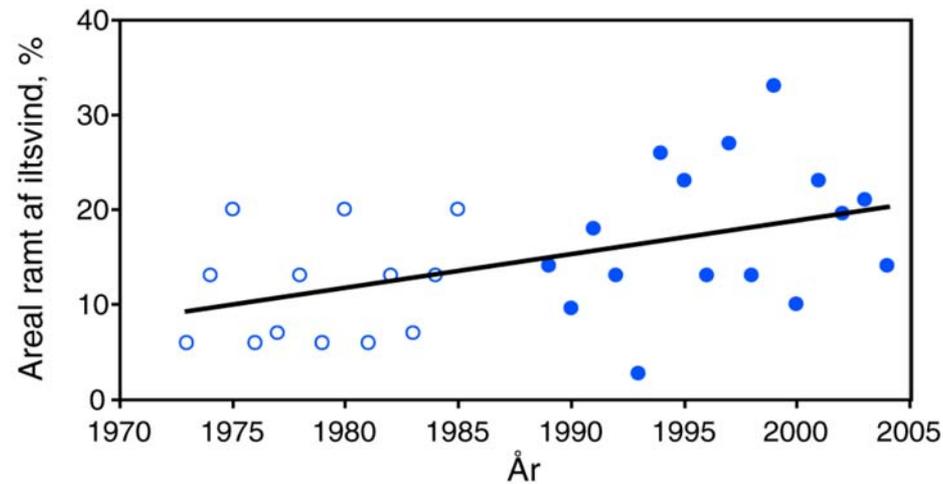
Iltsvind 8 gange ud af 10 år



Iltsvind 3-4 gange ud af 10 år

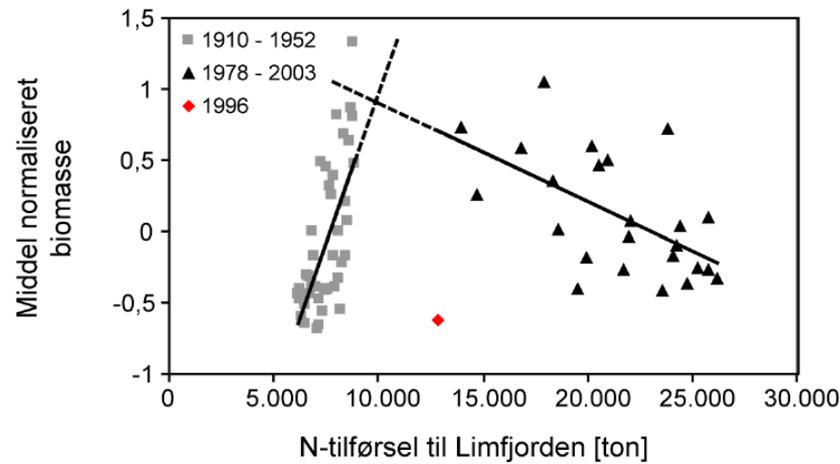
# Marine områder 2004- Tilstand og udviklingsmiljø- og naturkvaliteten

## Faglig rapport fra DMU, nr. 551



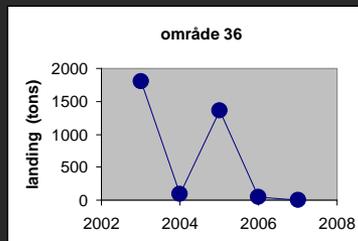
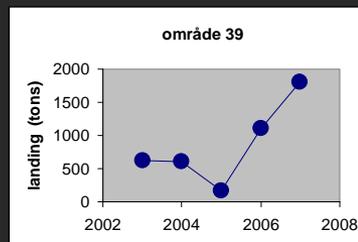
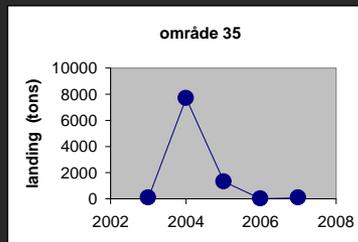
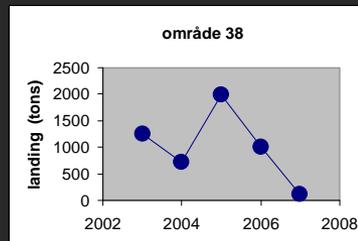
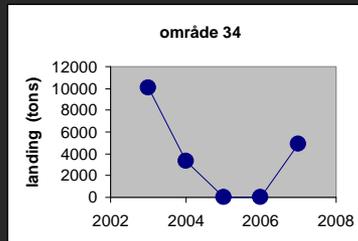
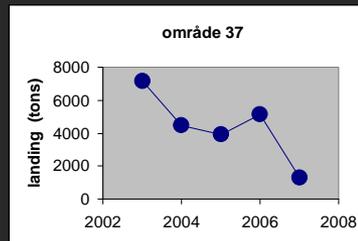
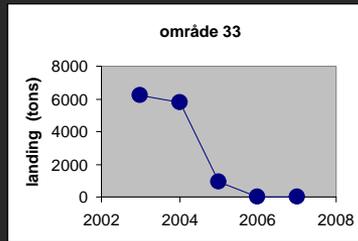
Figur 18.5 Det procentvise areal af Limfjorden ramt af iltsvind. Data fra Jørgensen (1980) og Fenchel (1985) (○) og Limfjordsovervågningen (●). Linien viser en statistisk signifikant lineær regression gennem punkterne ( $r^2 = 0,22$ ,  $p < 0,01$ ).

# DMU rapport 578: Limfjorden i 100 år



Figur 3.8 Sammenhængen mellem kvælstoftilførslen og den benthiske biomasse. Datamaterialet er opdelt i perioderne 1910-1952 og 1978-2003. Hvert punkt repræsenterer et enkelt år i undersøgelsesperioden.

# Rotationsfiskeri i Løgstør Bredning- et område fiskes hver 2-3 år



# Fiskeplaner – Respons på foranalyse Lovns Bredning

	Fiskeriets påvirkning Lovns Br.	Forslag til initiativ i Fiskeribeskrivelse
A	Fiskeriets omfang	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. 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.
B	Overordnet betragtning af muslingebestanden	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). 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.
C	Effekter på havbund – skader på bunddyr	Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri vil: 100 % af fiskeriet foregå i områder med høje tætheder af blåmuslinger ( $> 1 \text{ kg m}^{-2}$ ). Endvidere vil fiskeriet blive gennemført som udtyndingsfiskeri, hvor der sikres en høj vækst af muslinger i området i fiskeperioden.
D	Effekter på havbund – substrat	Fiskeriet har en praksis hvor sten på over 2-5 kg smides ud under fiskeriet. 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.

# Fiskeplaner - Lovns Bredning

E	Effekter på havbund – ålegræs	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. Muslingefiskeri er ikke praktisk muligt i ålegræsområder. CF vil anmode om ekstra kontrol fra Fiskeridirektoratet af forekomst af ålegræs i fangster.
F	Iltsvind – ophvirvling ved fiskeri skaber iltsvind	Med henblik på at minimere området der påvirkes af muslingefiskeri, vil: 100 % af fiskeriet foregå 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.
G	Ophvirvling af bundmateriale	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. 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).

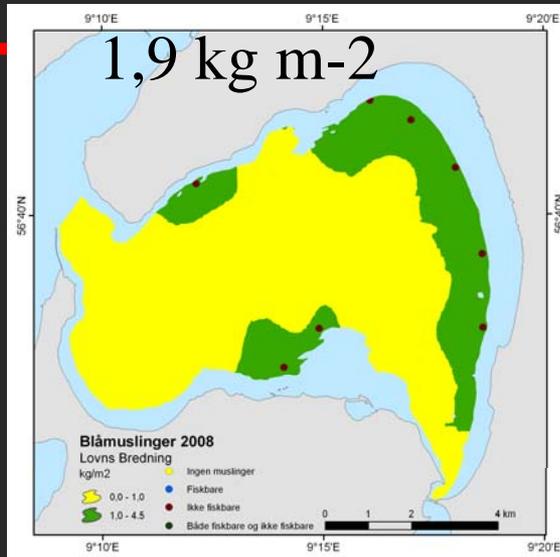


Fig. 7. Kort over udbredelsen af blåmuslinger i Lovns Bredning, hvor biomasse tætheden er større end  $1 \text{ kg m}^{-2}$  (grønt område). Endvidere er der for stationer angivet om 1) der er fiskbare muslinger, der kan fiskes uden at få over 30 % bifangst af undermålsmuslinger, 2) om der kun er undermålsmuslinger, 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.

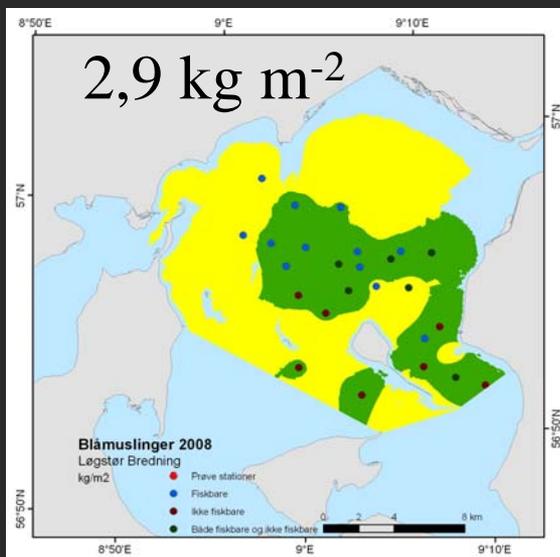


Fig. 7. Kort over udbredelsen af blåmuslinger i Løgstør Bredning, hvor biomasse tætheden er større end  $1 \text{ kg m}^{-2}$  (grønt område). Endvidere er der for stationer angivet om der er fiskbare muslinger, der kan fiskes uden at få over 30 % bifangst af undermålsmuslinger, om der kun er undermålsmuslinger, eller 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.

# Andel af fiskbare areal der fiskes (50% effektivitet af skraber)

	Fiskeri i områder $> 1 \text{ kg m}^2$
Lovns Bredning (51 km <sup>2</sup> )	4,1 km <sup>2</sup> = 8 %
Løgstør Bredning (242 km <sup>2</sup> )	24 km <sup>2</sup> = 10%



# Fuglebeskyttelsesområde 14 Lovns

## SPA 14 Lovns Bredning

SPA 14 Lovns Bredning			i
Sangsvane		T	F4
Hvinand	<p>Fødegrundlag beregnet for 4735 individer = 6580 tons blåmuslinger (11 % af biomassen &gt; 3 m)</p> <p>Fødegrundlag er beregnet som fysiologisk behov *7,7 (Goss-Custard et al 2004)</p>	T	F6
Toppet skallesluger		T	F4
Stor skallesluger		T	F4

# Fuglebeskyttelsesområde 12 - Løgstør

SPA 12 Løgstør Bredning, Livø, Feggesund og Skarrehage					
Sangsvane			T	F	6
Dværgterne			Y	F	3
Kortnæbbet gås			T	F	4
Pibeand			T	F	4
Hvinand	<p>Fødegrundlag beregnet for 12000 individer = 16,667 tons blåmuslinger (10 % af biomassen &gt; 3 m)</p> <p>Fødegrundlag er beregnet som fysiologisk behov *7,7 (Goss-Custard et al 2004)</p>		T	F	4 , F 6
Toppet skallesluger			T	F	4

## Habitatområder 16 og 30

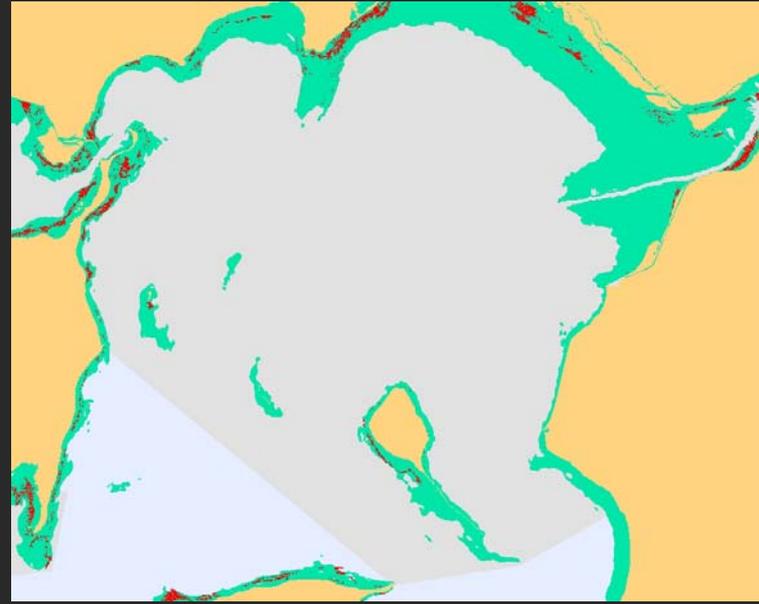
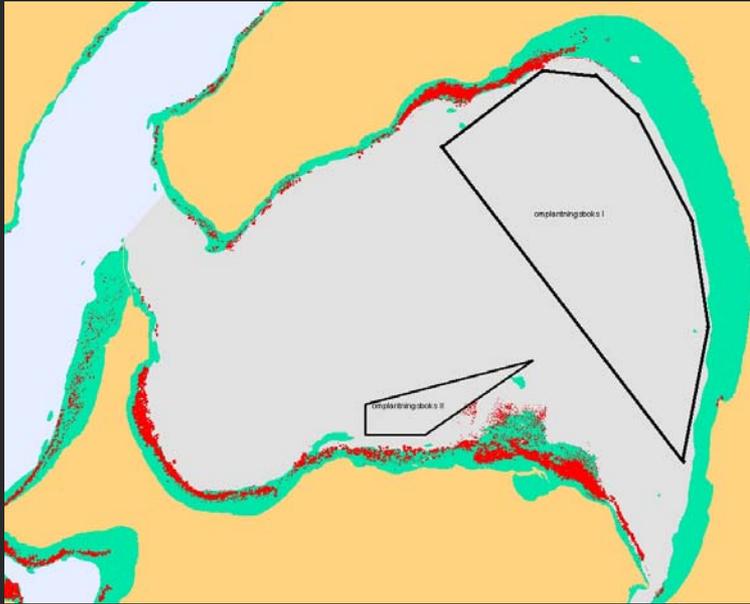
- 1160 Større lavvandede bugter og vige

Store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand er begrænset i modsætning til naturtypen flodmundinger. Bølgepåvirkningen er begrænset i forhold til det åbne hav. Havbunden består ofte af meget forskellige aflejringer og substrater, og de forskellige bundlevende plante- og dyresamfund forekommer i veludviklede zoner med mange arter.

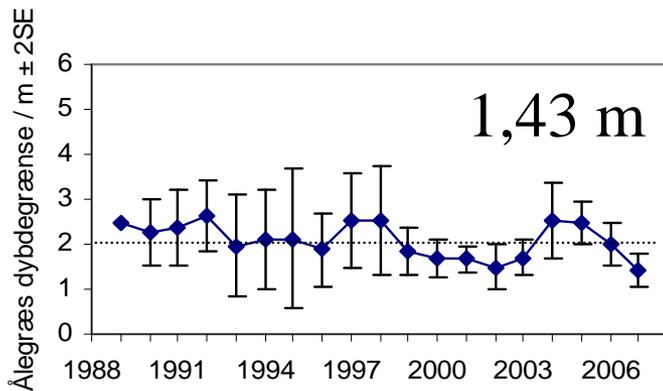
### Typiske arter

Arter af bændeltang og vandaks, alm. havgræs og bundlevende eller bundfæstede alger. For dyrenes vedkommende kan nævnes bundlevende samfund af muslinger, børsteorme, snegle og krebsdyr.

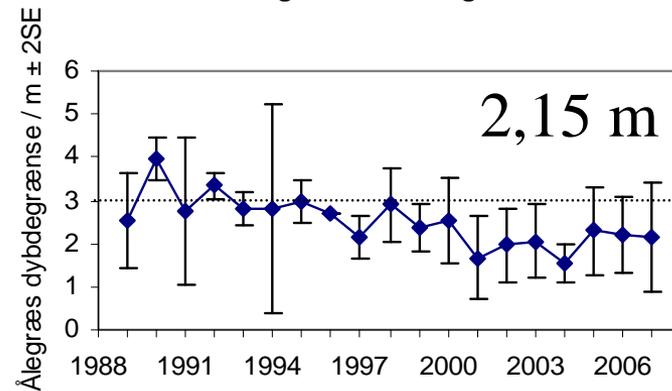
# Ålegræs i Habitatområder



Skive Fjord, Lovns og Risgårde bredninger



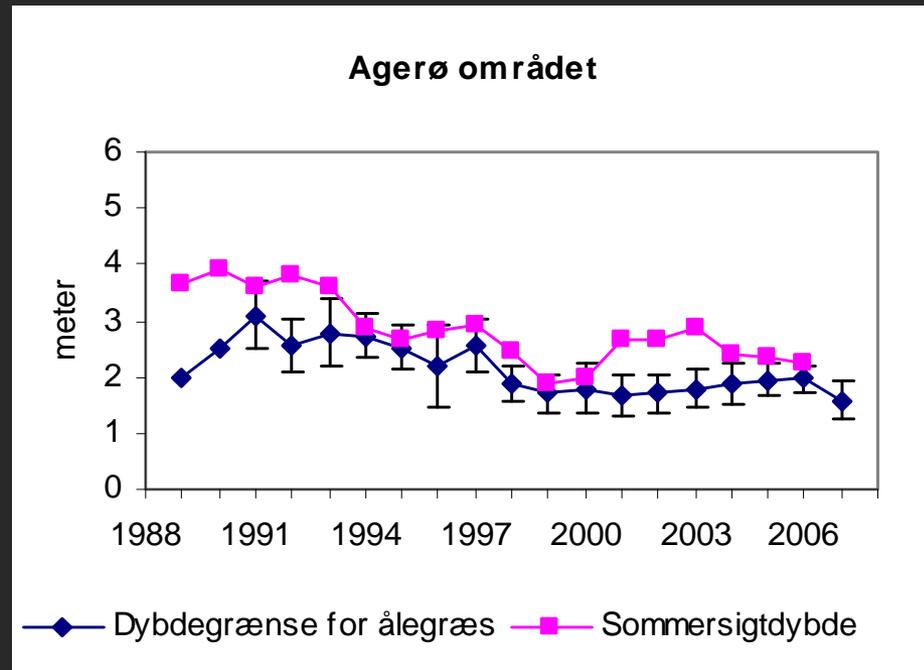
Løgstør Bredning



# Agerøområdet- lukket for muslingeskrabning i 1989



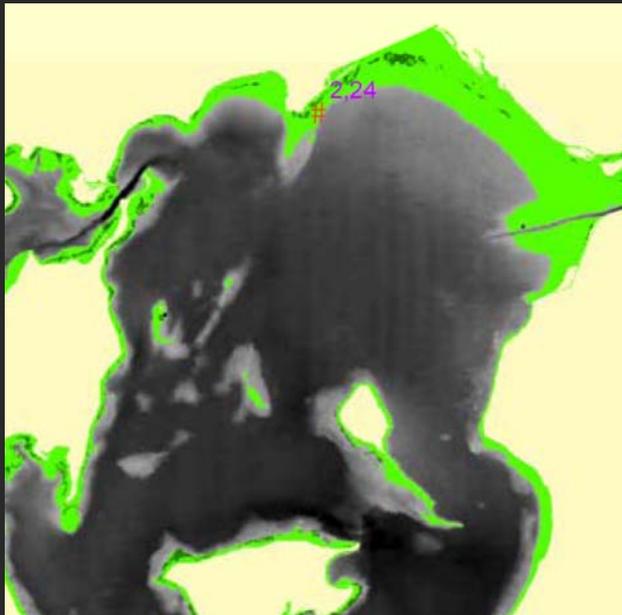
DTU AQUA



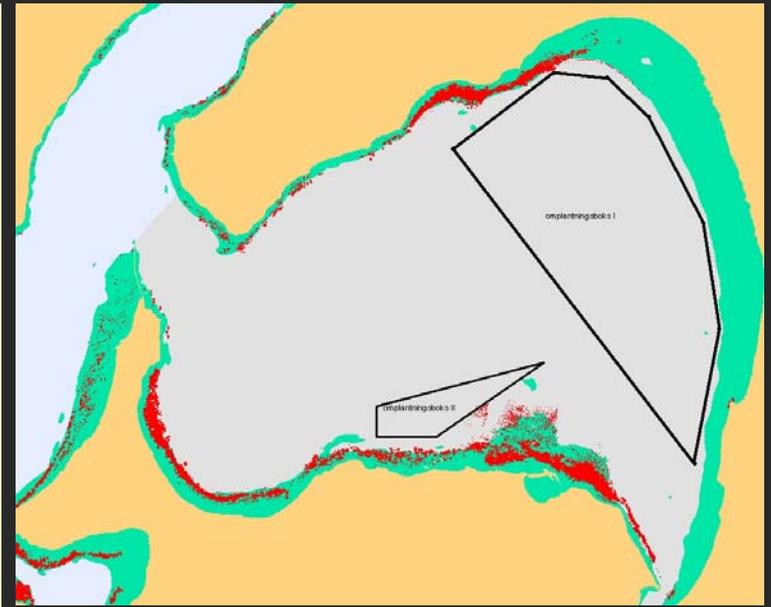
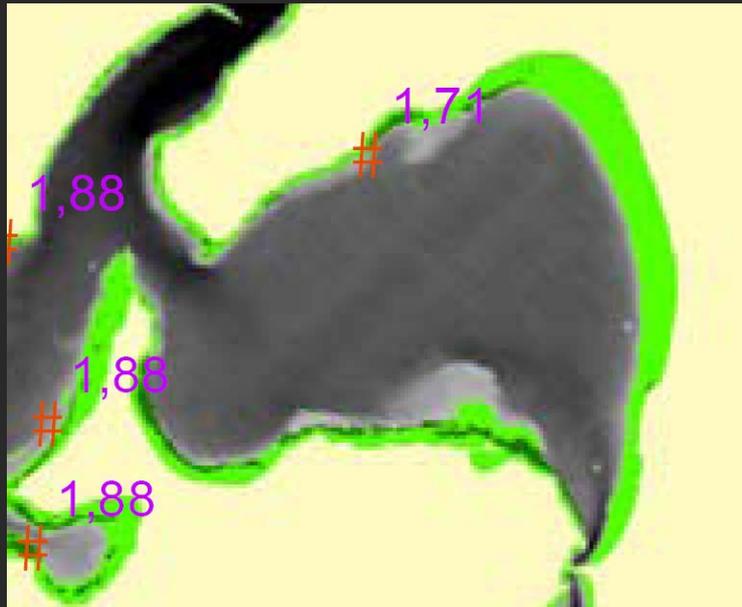
# Potentiel udbredelse af ålegræs DMU-RUC

Boks 1

$$\text{Dybdegrænse} = \begin{cases} 0,703 \cdot \text{sigtdybde} & \text{C/N} > 12,2 \\ 0,703 \cdot \text{sigtdybde} + 0,082 \cdot (\text{C/N} - 12,2) & \text{C/N} \leq 12,2 \end{cases} \quad R^2 = 0,81$$



# Potentiel udbredelse af ålegræs DMU-RUC



## Iltforhold

- Resuspension af partikler og iltforbrugende stoffer ved fiskeri er lille i forhold til årlig vindinduceret ophvirvling (Riemann og Hoffmann 1991, Dyekjær 1995).
- Iltsvindshændelser medfører tab af muslinger (300.000 tons)
- Forrådelse af 10.000 tons muslinger vil kunne bruge ilt i bundvand (4 mg/l), hvorimod fiskeri bruger 2-5 procent.
- Tætte muslingebanker kan udløse iltsvind?

# Iltforhold- fiskeri på tætte banker

Iltforbrug g O <sub>2</sub> m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup>	+ Muslingeбанке	- Muslingeбанке
Dansk Fjordbund (Tørring et al 2008, Winther et al 2008)		0,1-0,8
Jørgensen (1980)	4,16	0,35
Kertinge Nor Vadehavet Amr østkyst	33-93	

- Lokale tætte forekomster af blåmuslinger ilt-dræn
- Komplex sammenhæng mellem biomasse og iltforbrug
- Hypotetisk effekt på associeret fauna

# SUSTAINEX DHI 3-D Løgstør model

## Simuleringer

	1999	2000*	2001*
Modellens landinger	42325 t	63375 t	53010 t
Reelt landet fra Løgstør Bredning	23482 t	38900 t	39200 t

\* i modellen repræsenterer årene 2000 og 2001 2. og 3. års basiskørsel

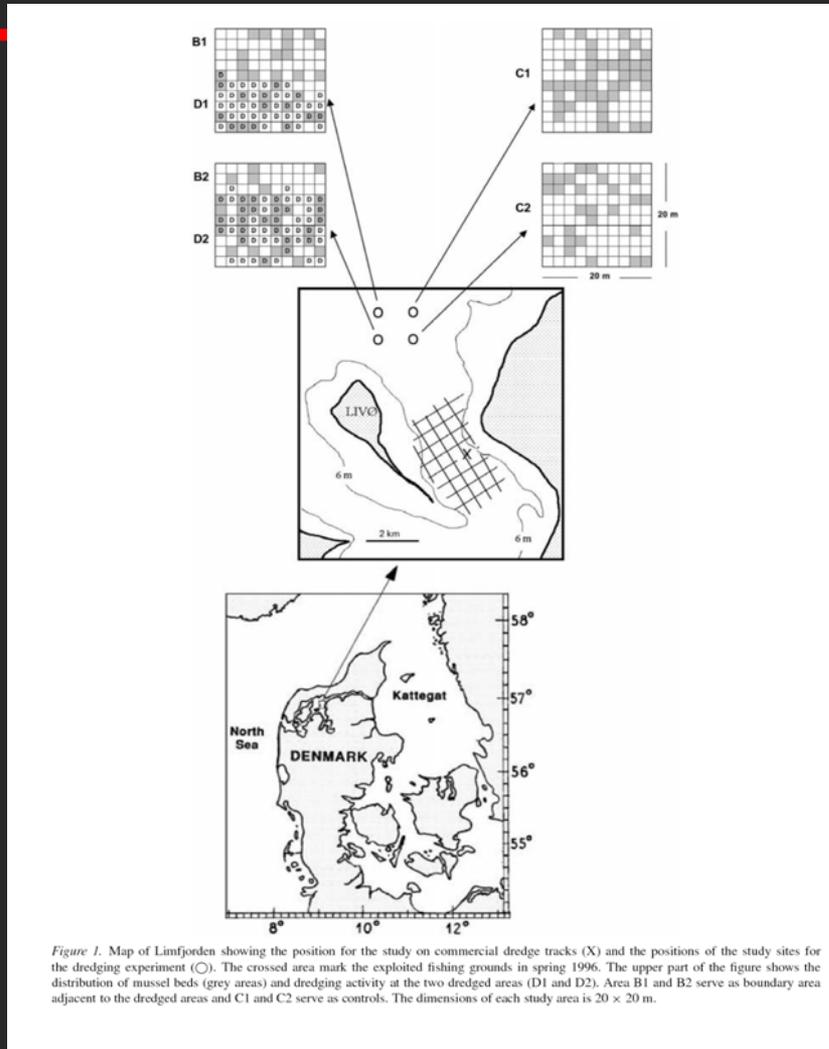
### Resultater af scenarier (% ændringer ift. Basis) summeret over alle områder

		Muslinge- bestand		Fangst		Fangst +udtynding		Kloro- fyl	Iltsvinds -volumen
		Total	> 4,5	Total	> 4,5	Total	> 4,5		
Lav vind	2. år	-33	-36	-30	-32			4	1485
N-reduktion	Lokale-25%	-6	-8	-7	-7			-5	-80
	Alle-25%	-10	-15	-13	-13			-10	-98
P-øgning	Alle-25%	1	1	2	2			3	5
Genudlæg: 0,6kg m <sup>-2</sup>	Omr. 8-10*	-26	-29	-29	-32			3	850
	Omr. 11	4	-3	-13	-13			-1	10
Genudlæg: 1,3kg m <sup>-2</sup>	Omr. 8-10	-28	-25	-25	-25			2	1000
	Omr. 11	2	-2	-5	-5			0	25
Udtynding, "Lav"	1. år	-4	-45	-27	-30	540	390	2	-55
	2. år	-60	-65	-75	-75	90	60	7	-55
	3. år	-67	-75	-90	-90	-20	-40	10	130
Udtynding "Medium"	1. år	-70	-73	-47	-54	815	680	4	-70
	2. år	-83	-88	-93	-95	356	-3	20	50
	3. år	-80	-87	-98	-98	-30	-55	20	270
Udtynding "Høj"	1. år	-90	-90	-78	-80	925	585	10	-65
	2. år	-93	-96	-100	-100	25	-30	27	55
	3. år	-92	-95	-100	-100	-25	-65	25	290
Intet fiskeri	2. år	17	20					-1	85
	4. år	37	50					-3	80
	6. år	25	36					-3	-30

# Korttidseffekter på bundfauna (2001)



DTU AQUA



# Korttidseffekter

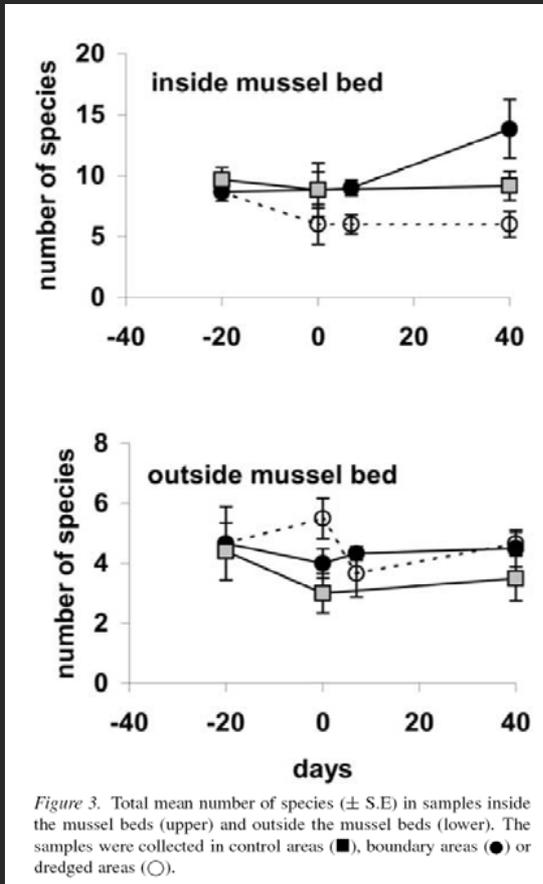


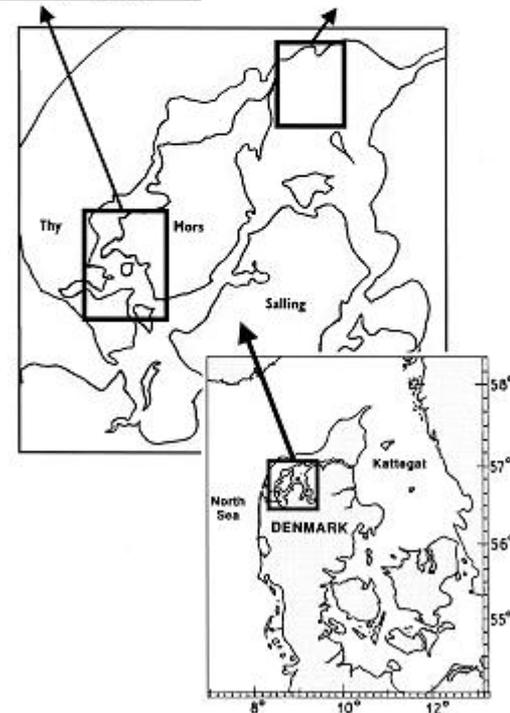
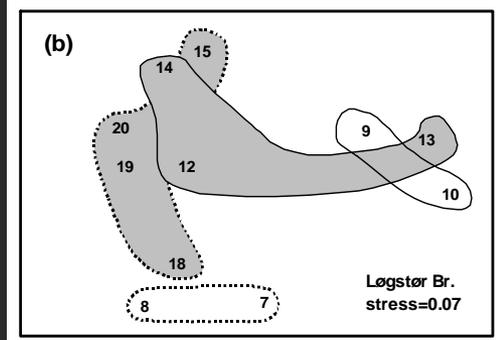
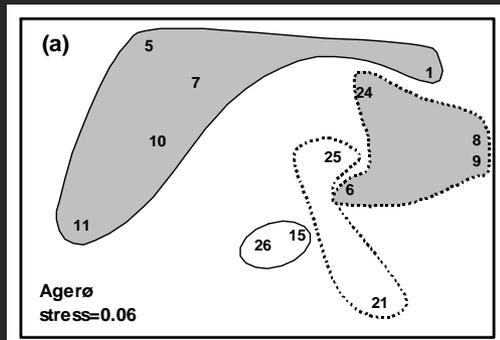
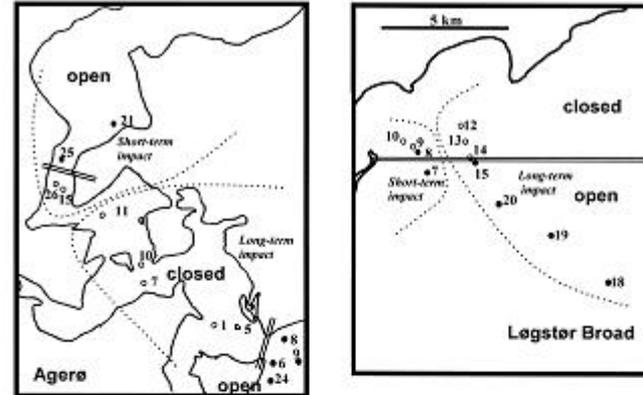
Table 3. Density of the taxa inside mussel beds, which contribute most to the species composition dissimilarity in control bottom and dredged bottom.

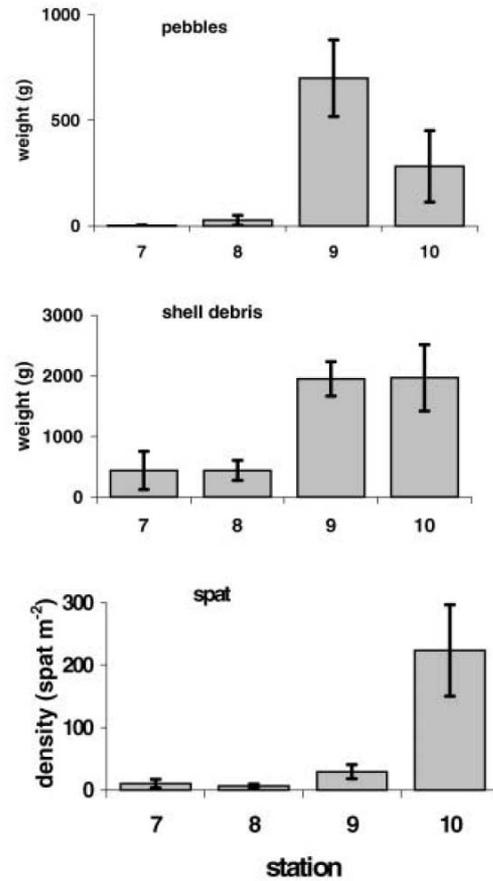
Taxa	Density $\pm$ 2 S.E. (indiv. m <sup>-2</sup> )		P
	Boundary	Dredged	
<i>Station B1–D1, inside mussel beds</i>			
<i>Harmothoe imbricata</i>	81.1 $\pm$ 47.2	7.8 $\pm$ 7.7	0.001**
<i>Polydora cornuta</i>	20.0 $\pm$ 17.3	1.1 $\pm$ 2.4	0.017*
<i>Rissoa albella</i>	21.1 $\pm$ 17.5	4.4 $\pm$ 5.1	0.097
<i>Scopelos armiger</i>	8.9 $\pm$ 9.0	1.1 $\pm$ 2.4	0.055
<i>Philine aperta</i>	113.3 $\pm$ 42.6	100.0 $\pm$ 52.7	0.678
<i>Nereimyra punctata</i>	6.7 $\pm$ 6.1	1.1 $\pm$ 2.4	0.116
<i>Neanthes succinea</i>	1.1 $\pm$ 2.4	6.7 $\pm$ 6.1	0.116
<i>Actica islandica</i>	1.1 $\pm$ 2.4	4.4 $\pm$ 3.7	0.140
<i>Nephtys hombergi</i>	24.4 $\pm$ 8.7	21.1 $\pm$ 10.3	0.554
<i>Corbula gibba</i>	90.0 $\pm$ 63.4	77.8 $\pm$ 39.0	1.000
<i>Polydora ciliata</i>	4.4 $\pm$ 5.1	0.0 $\pm$ 0.0	–
<i>Mysella bidentata</i>	6.7 $\pm$ 9.4	0.0 $\pm$ 0.0	–

Differences were tested by pairwise Mann–Whitney tests and the significances are indicated as P values: \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ .

# Korttidseffekter og langtidseffekter epifauna (2002)

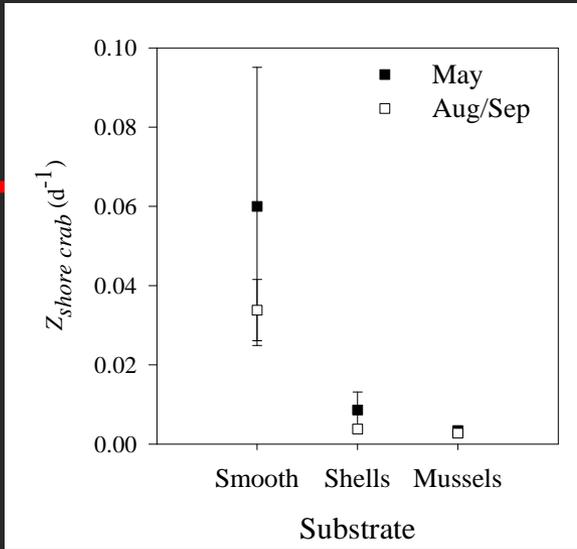
Løgstør Bredning  
Effekt på > 4 mdr





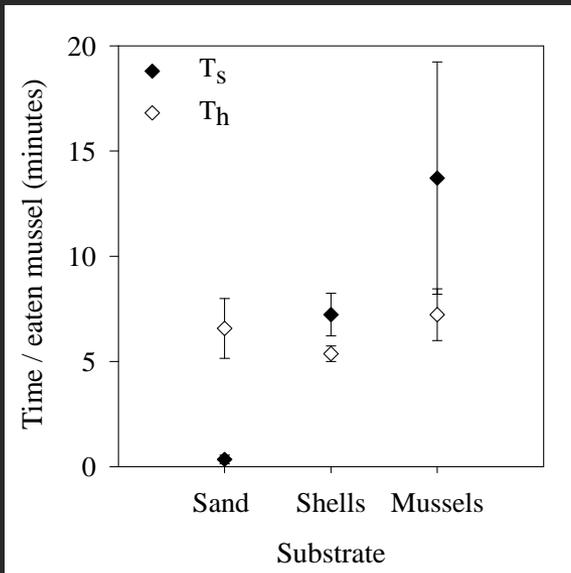
**Fig. 3** Weight of pebbles and shell debris and density of juvenile mussels at two stations where mussels had been fished 4 months before sampling (*stations 7 and 8*) and two stations in two nearby permanently closed areas (*stations 9 and 10*). The rates are given as means  $\pm 2SE$





## Increased mortality on sea beds with shells or mussels:

$$Z_{shore\ crab} = M - (Z_{dis} + Z_{starfish})$$



# Forekomst af substrat i større områder

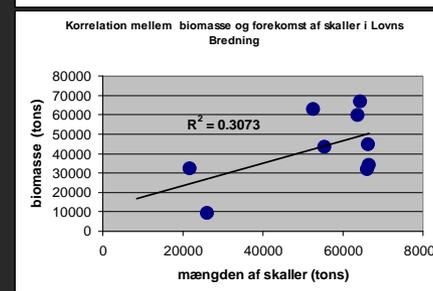
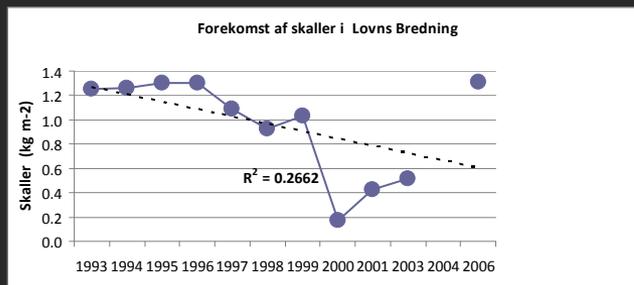
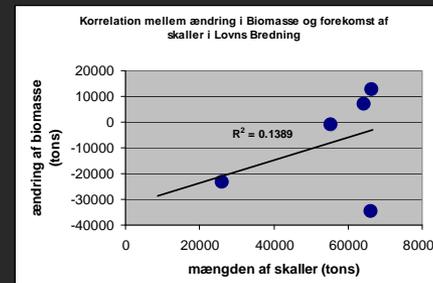
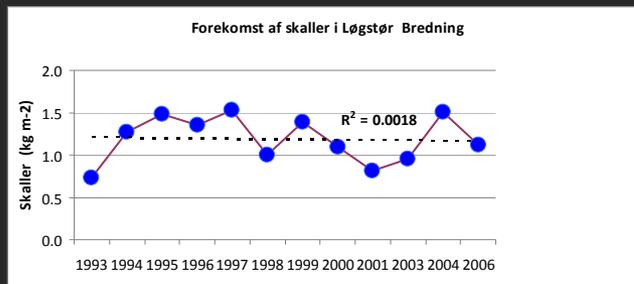


Fig. 11. Forekomsten af substrat i Løgstør Bredning (øverst tv) og Lovns Bredning (nederst tv). Endvidere vises sammenhæng mellem forekomst af substrat og ændring i muslingebestand, og forekomst af substrat og biomasse af muslingebestand.

# Effekter på bundfauna og substrat

---

- Effekt på bundfauna (1-2 år)
- Effekter på substrat:
  - Lokal påvirkning på muslingerekuttering og bundfauna
  - Ingen fjernelse af skaller og småsten målt over større områder.
  - Intet kendskab til fjernelsen af sten- stenrev

## Bilag IV og andre arter

---

- Sæler
- Havlampret
- Marsvin

## Kumulative effekter

---

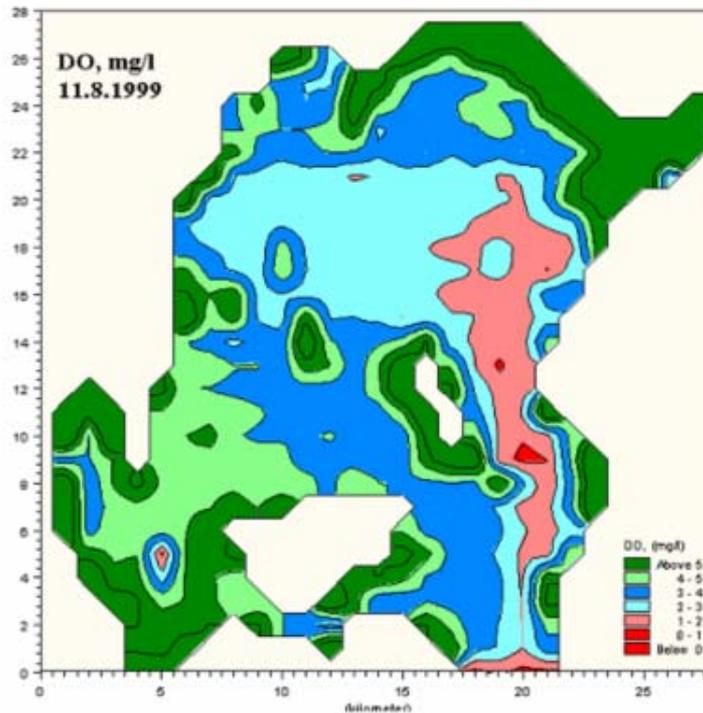
- Opfiskning af yngel
- Substrateffekter: opfiskning af sten-  
langtidseffekt

Tak fordi du lyttede til mig-

Konsekvensvurderingerne finder du på:

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

# SUSTAINEX DHI 3-D Løgstør model



- Iltsvindet bredte sig fra den østlige del af Bredningen mod nord og vest og "forsvandt" ved en kraftig vindhændelse d. 17. august.
- Hvis vindfeltet målt i Ålborg blev anvendt i modellen fortsatte iltsvindet indtil midten af september med omfattende muslingedød til følge.
- En høj tæthed af muslinger kan virke forstærkende på iltsvindet, da en biomasse på ca. 1 kg vådvægt "gemmer på" et potentielt iltforbrug på ca. 100 g O<sub>2</sub>. Hvis blot en mindre del af denne biomasse dør vil nedbrydningen af muslingerne eskalere et eksisterende iltsvind.