

## Konsekvensvurdering af blåmuslingefiskeri i Vadehavet

Christensen, Helle Torp; Dolmer, Per; Pihl, Niels Jørgen; Kristensen, Per Sand

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Christensen, H. T., Dolmer, P., Pihl, N. J., & Kristensen, P. S. (2007). Konsekvensvurdering af blåmuslingefiskeri i Vadehavet. [s.n.].

## DTU Library

Technical Information Center of Denmark

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Konsekvensvurdering af blåmuslingefiskeri i Vadehavet



udarbejdet af  
Helle Torp Christensen, Per Dolmer, Niels Jørgen Pihl  
og Per Sand Kristensen  
Danmarks Fiskeriundersøgelser

**December 2007**

## Resumé

Det er i nærværende rapport vurderet, hvilken konsekvenser et fiskeri med muslingeskraber efter blåmusling vil have på parametre, der indgår i udpegningsgrundlaget for aktuelle naturtyper, Habitat- og Fuglebeskyttelsesområder i Vadehavet, herunder Fuglebeskyttelsesområde F57 og Habitatområde H78. Konsekvensvurderingen er udarbejdet på baggrund af en fiskeplan, der tager hensyn til bestanden af blåmuslinger i Vadehavet og eventuelle effekter af et fiskeri. Fiskeplanen er udarbejdet på baggrund af anbefalinger fra Esbjerg Fiskeriforening og DFUs vurdering af bestandsstørrelser, herunder fordelinger af blåmuslinger i Vadehavet.

Vadehavet er underlagt en lang række nationale og internationale bestemmelser med det formål at sikre bevarelsen af et samlet naturområde af national og international betydning. Beskyttelsen skal afveje andre samfundsinteresser, herunder erhvervsmæssig og rekreativ anvendelse af Vadehavet.

I samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen har DFU udviklet en praksis for vurdering af de mængder blåmusling, der kan fiskes årligt i Vadehavet. I vurderingen indgår en beregning af, hvor store mængder blåmuslinger fuglene har behov for. DFU anbefalede på den baggrund i 2006 kvotestørrelser til fiskeri af blåmuslinger på 500 tons til 1.000 tons i 2006-2007. I oktober 2007 blev der foretaget en ny undersøgelse af blåmuslingebestanden i Vadehavet, og på den baggrund vurderes det, at der er sket en øgning i bestanden. DFU fastholder derfor anbefalingen om en kvote på 500 til 1.000 tons.

DFU har i samarbejde med Esbjerg Fiskeriforening udarbejdet en fiskeplan. Planen beskriver et samlet fiskeri i Vadehavet på 1.000 tons fra december 2007 til slutningen af februar 2008. Med henblik på at sprede fiskeriet mest muligt foreslås fiskeriet gennemført i nærmere specificerede områder inden for produktionsområder 130-132. 130 indeholder område A og B, 131 indeholder område C og 132 indeholder område D og E. Da produktionsområde 130 er mindst følsomt over for aktivitet og påvirkning foreslås en kvote på 700 tons i dette område. I område 131 og 132 foreslås en kvote på 300 tons.

Ud fra resultaterne af det gennemførte forsøgsfiskeri ses, at andelen af undermålere i fangsterne er under (< 1 %) den grænse på 10 %, der er opstillet i bekendtgørelsen for muslingefiskeri i Vadehavet. Sammenlignes fordelingen af de fangede blåmuslinger med fordelingen af blåmuslingebestanden i Hjerting Løb i oktober 2006 ses, at andelen af muslinger over salgbar størrelse generelt er højere i fangsten i forbindelse med forsøgsfiskeriet end andelen af bestanden som helhed i 2006.

På størrelsesfordelingen fra juni 2007 ses en markant kohorte af små muslinger (0,5-1,5 cm). En tilsvarende kohorte er ikke synlig i vægtbaserede størrelsesfordeling fra oktober 2006. Størrelsesfordelingen fra juni 2007 indikerer således, at der har været en nyrekruttering af blåmuslinger til Hjerting Løb i 2007.

Et fiskeri af blåmuslinger på 1.000 tons forventes ikke at påvirke bestandsstørrelsen af blåmuslinger, set over et længere perspektiv. De naturlige svingninger, og svingninger pga. andre forhold, er af en størrelsesorden, der er betydeligt større end omfang af det planlagte fiskeri.

Effekten af fiskeriet på bundfauna og sediment er undersøgt med et BACI-design, hvor der er taget grabprøver før, umiddelbart efter fiskeriet og igen tre måneder efter fiskeriet. Biomassen af epifauna (blåmuslinger, stillehavsøsters, krabber) er testet som funktion af tid og område. Der kunne ikke ses en effekt af fiskeriet. Epifaunabiomassen varierede signifikant med prøvetagningstidspunkt ( $p=0,026$ ). Power af analysen for henholdsvis tid og område var henholdsvis 0,53 og 0,05. Det var således med en vis sikkerhed muligt at måle forskelle i tid, hvorimod det på baggrund af den store variation mellem områderne ikke med gennemførte prøvetagningsprogram er muligt at måle statistisk forskel mellem områder.

Biomassen af infauna (børsteorm, hjertemuslinger, trugmusling) er testet som funktion af tid og område. Der var ingen signifikante forskelle, hverken som funktion af tid eller område. Power af analysen for både tid og område er 0,05. Det er således ikke muligt at måle forskelle i tid og områder. På baggrund af den store varia-

tion i undersøgelsesområdet er det ikke med gennemførte prøvetagningsprogram er muligt at måle statistiske forskelle.

En analyse af kornstørrelsen af sedimentet fra de tre områder viste, at der ikke var signifikant forskel fra før fiskeriet til umiddelbart efter og igen tre måneder efter fiskeriet. Det vurderes på den baggrund, at et fiskeri ikke vil ændre bundforhold.

På baggrund af de store naturlige svingninger i områdets biomasse, den forholdsvis korte gendannelsestid, der er rapporteret for litorale mudderflader, og omfanget af det planlagte muslingefisker er det ikke sandsynligt, at der vil ske en forringelse af udpegningsgrundlaget for habitatområde H78.

Med hensyn til sæler er vurderingen, at sæler nord for Esbjerg ikke vil blive forstyrret af fiskeriaktivitet, da de i vinterhalvåret hovedsagligt opholder sig på vadefladerne mellem Langli og Skallingen. Syd for Esbjerg er der sæler på vadeflader ved Lundvig Løb og i Jørgens Lo, samt på nordspidsen af Mandø Flak. Sælerne i dette område er mere sky, end dem der er at finde nord for Esbjerg. Man kan maksimalt komme ind på en afstand på ca. 1 km af sælerne ved Jørgens Lo, før de flygter. Fra Jørgens Lo er der omkring 5 km til den sydligste grænse af det område (D og E), der ønskes at fiske i. Det forventes derfor ikke, at fiskeriet vil berøre sælerne direkte. Der opholder sig omkring 50 sæler på vadefladerne nær Lundvig Løb. Fiskeriaktivitet i Grådyb kan derfor forstyrre sælerne i de perioder, hvor muslingeskrabning foregår. Det skal dog bemærkes, at yngle og fældningsperioder for spættede sæler er overstået i vinterperioden, og det er derfor ikke lige så vigtigt for de spættede sæler, at de ikke forstyrres i denne del af året i modsætning til om sommeren. I område C, umiddelbart syd for Esbjerg, forekommer der ikke en fast bestand af sæler.

De fuglearter der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F57, og som spiser blåmuslinger, er edderfugl og strandskade. For disse fuglearter udgør blåmuslinger henholdsvis 60 % og 17 % af fødebehovet. Derudover udgør blåmuslinger 5 % af føden for sølvmåge. Der er taget hensyn til de tre fuglearters fødebehov i forbindelse med beregningen af kvotestørrelsen til fiskeriet.

Hovedparten af de områder, der er udlagt til fiskeri, består af sublitorale render. Ca. 80 % af blåmuslingebankerne i det danske Vadehav findes i de litorale områder, og da fiskeriet finder sted sublitoralt, må forstyrrelsen af de områder, hvor vadefuglene typisk fouragere, være begrænset. Der kan opstå et rummeligt sammenfald mellem områder, der anvendes til fiskeri, og områder der anvendes af edderfugle i Hjerting Løb. Dette område er en vigtig rasteplass for edderfugl. Fiskeriet kan således virke forstyrrende for edderfugle. Omfanget af forstyrrelsen vil dog kunne begrænses betydeligt ved at stille krav om, at kun to muslingefartøjer befinder sig i Hjerting Løb samtidigt.

Med hensyn til 'Strengt beskyttede arter (bilag IV)' er marsvin den eneste art på listen, der er at finde i Vadehavet. Der forelægger ikke noget datagrundlag for præcis hvor mange marsvin, der er i Vadehavet, og heller ikke om hvor tilknyttet, de er til området. Ud af de områder, der er foreslået til fiskeri af blåmuslinger, ses der jævnligt marsvin i Knudedyb (område D og E). Det forventes ikke at fiskeriet vil have nogen betydning for marsvinene i Vadehavet, idet de i øvrige danske farvande ofte opholder sig i de mest trafikerede områder.

Samlet set vurderes det, at det planlagte fiskeri af blåmuslinger af 700 tons i Hjerting Løb og 300 tons i Grådyb ikke vil påvirke udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F57 og Habitatområde H78. Heller ikke Bilag IV arter vil blive påvirket. Fiskeriet vurderes ligeledes at være bæredygtigt i forhold til forekomsten af blåmuslinger.

Projektet er finansieret af Direktoratet for Fødevarerhverv, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri som projekt under FIUF Pilot og demonstrationsprojekter.

# Abstract

## IMPACT OF DREDGING OF *MYTILUS EDULIS* ON TIDAL BEDS IN THE DANISH WADDEN SEA

### Summary of survey on consequences

During the last four years fisheries of blue mussels, *Mytilus edulis*, in the Danish Wadden Sea has been closed due to low stocks and small length sizes. In 2006 assessments indicated that a quota of 500-1000 tonnes could be given for fishery. The Wadden Sea is restricted by a list of national and international regulations. The aim of regulations is to secure a joint nature area of national and international importance. The protection also takes into account other interests in society here under commercial and recreational use of the Wadden Sea. Exploitation of bivalves in the Wadden Sea is restricted by NATURA 2000 directives and no permits for fishery on *M. edulis* is given before the impact of the fisheries is assessed according to Habitat- and Bird directives.

Impact of fishery with a traditional mussel dredge is evaluated. The evaluation of the impact is conducted with respect to parameters included in the list of protected species and habitats for the area where the fishery is taking place. Furthermore habitat- and bird protection areas in this case Habitat area 78 and Bird protection area 57 is included. The evaluation is conducted with offset in a fishing plan. The plan is made in collaboration with the local Fishery Association in Esbjerg (Esbjerg Fiskeriforening). Stock size and distribution of blue mussels in the Danish Wadden Sea and possible effects of fishery is taken into account.

### Population size and quota for fishery

DTU Aqua has in collaboration with the Danish Forest and Nature Agency developed a practise for estimation of the biomass of blue mussel that annually can be fished in the Danish Wadden Sea. A calculation of the biomass of blue mussels required for the birds to have enough for consumption is included in the estimate. In October 2007 a new survey of stock size of blue mussel was conducted. The survey showed an increase in stock size and therefore DTU Aqua maintained the recommendation for a quota on 500-1000 tonnes for fishery. A fishery of 1000 tonnes is not expected to have a long term effect on the stock size of blue mussels in the Danish Wadden Sea. Natural fluctuations are much higher than the quantity of the planned fishery.

The fishing plan made in collaboration with the Fishery Association in Esbjerg describes a total catch of 1000 tonnes blue mussels in the period between December 2007 and the end of February 2008. The fishery is planned in two different areas in Ho Bight and Grådyb. Ho Bight was evaluated to be least sensitive to disturbers and fishery activities therefore a quota of 700 tonnes is recommended in this area. In Grådyb a quota of 300 tonnes was recommended.

### Experimental fishery

Impact of fishery on *M. edulis* was tested on basis of an experimental fishery. The study took place in Ho Bight north of Esbjerg and was conducted as a BACI-design where samples were collected immediately before and after fishery and again after three months. Two areas of 100×300 m were fished with a traditional mussel dredge.

Samples were collected with a van Veen grab (0.1 m<sup>2</sup>) in two fished areas and a control area (n=8-26). In all samples biomass of epi- and infauna (>5mm) was registered. Besides fauna weight of hard substrate like stones and empty shells was registered. Furthermore three sediment samples were collected in each area and analyzed for grain size ( $\Phi_{50}$ ). During fishery information about catch, by-catch and size distribution of *M. edulis* was registered from sub samples of each dredge catch. Samples were tested with a two way ANOVA as a function of time and area.

## Results

Catch of under sized mussels was less than the allowed 10 % and the amount of by-catch was very low (<1 %). Comparisons of size distribution of the catch and size distribution of the blue mussel population in the Danish Wadden Sea in general shows that the part of mussels over the commercial size is larger in the catch compared to the population in general in 2006.

From size distribution of blue mussels caught in July 2007 a significant cohort of small mussels (0.5-1.5 cm) can be seen. An equal cohort is not shown in the size distribution in the blue mussel stock in Ho Bight in October 2006. Cohort of small mussels indicates that there has been a recruitment of blue mussels in Ho Bight in 2007.

Biomass of epi- and infauna was tested as a function of time (before, immediately after and three months after fishing) and sample area. For infauna there were found no significant difference either as a function of time or area. The power of the test was only 0.05 and it is therefore uncertain. There were found significant difference in biomass of epifauna as a function of time. But difference was only seen in control area where no fishery took place. It means that difference is not due to fishery. A two-way ANOVA of grain size ( $\Phi_{50}$ ) as a function of sample area and time showed significant difference in grain size between areas. But there were found no significant difference as a function of time within areas.

Because of large natural fluctuations in biomass of blue mussels in the area, the relative short recovery time documented for littoral mud flats and the proportion of the planned fishery it is not likely that fishery will lead to a negative effect on the species and the types of habitats listed important for Habitat area H78.

With respect to seals the evaluation is that the seals north of Esbjerg not will be disturbed of fishery activities. In winter seals mostly are to be found on the littoral flats between Langli and Skallingen. South of Esbjerg the seals are to be found in the littoral flats near by Lundvig Løb and in Jørgens Lo and on the northern part of Mandø Flak. Seals in this area are more shy than the ones that can be found north of Esbjerg. The closest range to seals at by Jørgens Lo is 1 km. From Jørgens Lo there is about 5 km to the closest planned fishing area it is therefore not expected that fishery will disturb the seals.

Close to Lundvig Løb there is a seal bank with about 50 seals on the littoral flats. Fishery close to this area can therefore disturb seals in the period it takes place. It should be noted that breeding and moulting period for harbour seals takes place in summer. Because fishery is planned in winter these activities will not be influenced by fishery. In the last planned fishing area there are no steady group of seals.

Eider duck (*Somateria mollissima*) and Oystercatcher (*Haematopus ostralegus*) are the only species on the list of protected species in Bird protection area 57 that eats blue mussels. 60 % and 17 % makes the food source for the species respectively. More over Herring gull (*Larus argentatus*) have blue mussels as 5 % of its food source. The estimate for quota size of blue mussels for fishery is made with respect to what birds need for feeding.

The main part of the areas where fishery is planned consists of sub littoral flats. About 80 % of the blue mussel beds in the Danish Wadden Sea can be found on the littoral flats. Because the fishery takes place on sub littoral flats disturbance of the areas where birds forage must be minimal. There can be a spatial overlap between fishery and foraging Eider ducks in Hjerting Løb. The area is important as both feeding and rest area for Eider ducks. Fishery may therefore have a disturbing effect on the Eider ducks in this area. The degree of disturbance can be limited by defining how many fishing boats allowed in the area at the same time.

With respect to "Strictly protected species (appendix 4)" the harbour porpoise is the only species in the Wadden Sea listed. Data on precise where and how many harbour porpoises there can be found in the Wadden Sea is very scarce. At the same time there is no information about how connected they are to the area. From areas suggested for fishery harbour porpoise is some times observed in Knudedyb. It is not expected

that fishery will have a negative effect on harbour porpoises in the Wadden Sea while they are known to be very common in Danish waters with high boat activity.

### **Conclusion**

In conclusion no significant effects of the fishery on *M. edulis* in the Danish Wadden Sea were found after the experimental fishery. At the same time bird life is not expected to be significantly influenced by the fishery either concerning amount of food or degree of disturbance. Therefore it is suggested that it is reasonable to allow a fishery on *M. edulis* in Hjerting Løb and Grådyb with a quota of no more than 700 and 300 tonnes respectively. The fishery has to take place under specific terms. With respect to birds maximum two fishing vessels are allowed to fish in the area at the same time, fishery is only allowed between sun rise and sun set and the fishery permit ends the 28th of February 2008.

# Indholdsfortegnelse

<b>RESUMÉ</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>INDLEDNING</b> .....	8
BAGGRUND FOR UNDERSØGELSEN .....	8
FORVALTNING AF BLÅMUSLINGEFISKERIET .....	8
<b>EFFEKTIVURDERING AF FISKERIET EFTER BLÅMUSLINGER I VADEHAVET</b> .....	10
MATERIALER OG METODER.....	10
<b>RESULTATER</b> .....	12
FISKERI AF BLÅMUSLINGER .....	12
FORDELING AF FANGSTINDHOLD .....	12
LÆNGDEFORDELING AF FANGST .....	13
EFFEKTEN AF FISKERIET PÅ DET OMGIVENDE MILJØ .....	14
BIOMASSEFORDELING.....	18
SEDIMENTSAMMENSÆTNING .....	22
<b>FISKEPLAN FOR FISKERI AF BLÅMUSLING I VADEHAVET</b> .....	24
DFUS ANBEFALING VEDR. KVOTE FOR BLÅMUSLINGEFISKERI I VADEHAVET FRA 2006.....	24
BESTANDSESTIMAT ER KONSERVATIVT .....	24
UNDERSØGELSE OKTOBER 2007 .....	24
SAMLET VURDERING AF KVOTESTØRRELSE .....	24
KVOTEFASTSÆTTELSE FOR HJERTING LØB .....	25
KVOTEFASTSÆTTELSE FOR GRÅDYB .....	26
FORHOLD VED FISKERIET .....	28
<b>DISKUSSION</b> .....	29
FANGSTINDHOLD .....	29
STØRRELSFORDELING AF BLÅMUSLINGER.....	29
EFFEKT PÅ BUNDFAUNA OG SEDIMENT .....	29
EFFEKT PÅ UDPEGNINGSGRUNDLAGET FOR HABITATOMRÅDE H78 OG FUGLEBESKYTTelsesOMRÅDE F57.....	30
<b>REFERENCER</b> .....	37
<b>BILAG 1 – UDDRAG AF STADE-DEKLARATIONEN</b> .....	39
<b>BILAG 2 – UDDRAG AF BEKENDTGØRELSEN OM FREDNING OG VILDRESERVAT I VADEHAVET</b> ..	40
<b>BILAG 3 – UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR HABITATOMRÅDE H78</b> .....	41
<b>BILAG 4 - UDPEGNINGSGRUNDLAG FOR FUGLEBESKYTTelsesOMRÅDER F57</b> .....	43
<b>BILAG 5 – STRENGT BESKYTTEDE DYREARTER</b> .....	45
<b>BILAG 6 – INDELINGEN AF FUGLETÆLLINGSOMRÅDER I VADEHAVET</b> .....	48



## Indledning

Med henvisning til Notat om fiskeri af blåmusling i det danske Vadehav (marts 2007) og Konsekvensvurdering af effekten af forsøgsfiskeri på stillehavsøsters og blåmuslinger i Vadehavet (maj 2007) udgør nærværende rapport den egentlige konsekvensvurdering af fiskeri af blåmuslinger i Vadehavet. Konsekvensvurderingen er udarbejdet som en samlet vurdering af fiskeriets mulige effekt i forhold til både bentiske organismer og ændringer i kornstørrelsefordeling i relation til udpegningsgrundlaget for både Fuglebeskyttelsesområde 57 og Habitatområde 78. Konsekvensvurderingen er udarbejdet på baggrund af en fiskeplan, der tager hensyn til bestanden af blåmuslinger i Vadehavet samt eventuelle konsekvenser af fiskeriet. Fiskeplanen er udarbejdet på baggrund af anbefaling fra Esbjerg Fiskeriforenings om mulighed for hensigtsmæssig muslingefiskeri, og Danmarks Fiskeriundersøgelses (DFU) vurdering af bestandsstørrelser og fordelinger af blåmuslinger. Rapporten er således bygget op af resultaterne af fiskeriets mulige effekt på sediment og bundorganismer, på informationer, vurderinger og anbefalinger fra de to ovennævnte dokumenter samt en fiskeplan. Idet alle dele indgår, vil der derfor være gentagelser af afsnit fra forrige rapporter og notater.

## Baggrund for undersøgelsen

Fiskeriet af blåmuslinger i Vadehavet adskiller sig fra fiskeri i andre danske havområder, idet der pga. af Vadehavets status som vigtigt internationalt naturområde er vedtaget en trilateral forvaltningsplan, der præciserer mål for naturbevarelse samt mål for en samfundsmæssig udvikling, der tager hensyn til naturbevarelse gennem integreret forvaltning (bilag 1). Endvidere betyder farvandet anderledes morfologi, at blåmuslingebestanden er påvirket af tidevandsrytmen, som påvirker deres vækst og mulighed for at etablere stabile bestande på banker.

## Forvaltning af blåmuslingefiskeriet

Vadehavet er underlagt en lang række nationale og international bestemmelser med det formål at sikre bevarelsen af et samlet naturområde af national og international betydning. Bestemmelserne er samlet i Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Vadehavet (BEK nr. 867 af 21/06/2007). Beskyttelsen skal afveje andre samfundsinteresser herunder erhvervmæssige og rekreativ anvendelse af Vadehavet. Samtidig skal en naturlig landskabsudvikling sikres gennem beskyttelse. Endvidere sikrer bekendtgørelsen Danmarks forpligtigelser i forhold til Habitat-, Fuglebeskyttelses-, og Ramsardirektiv (bilag 2). Fiskeriet efter blåmuslinger og hjertemuslinger er direkte reguleret af bekendtgørelsen (kapitel 4), hvoraf det bl.a. fremgår, at *”Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri fastsætter efter forhandling med Skov- og Naturstyrelsen for hver sæson en maksimumkvote baseret på en biologisk vurdering af muslingernes udbredelse og størrelse.”*

I samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen har DFU udviklet en praksis for vurderingen af de mængder blåmusling, der kan fiskes årligt (Kristensen & Borgstrøm 2005). En praksis som siden 1992 er anvendt i reguleringen af fiskeriet og fastsættelsen af kvoter for fiskeriet efter blåmuslinger og hjertemuslinger i Det danske Vadehav. I vurderingen indgår en beregning af, hvor store mængder muslinger fuglene har behov for. Denne kvotepraksis og hensyntagen til fuglevildts fødebehov bliver anvendt i alle tre Vadehavslande. I fastlæggelsen af en kvote for fiskeriet og beregningen af de vigtigste fuglearters fødebehov i form af blåmuslinger, beregnes den samlede blåmuslinge biomasse hvert andet år i oktober måned på baggrund af den vurdering, der er beskrevet ovenfor. En beregnet bestand vil med en kendt vækst på 0,5 (Munch-Petersen og Kristensen 2001) danne grund-

lag for en biomasseproduktion frem til den følgende oktober måned året efter. Da fuglene skal have mindst 10.300 tons, fratrækkes denne først biomassen, og resten af biomassen er tilgængeligt som maksimal kvote for fiskeriet for det følgende år. Edderfugle dækker omkring 60 % af deres fødebehov i form af blåmuslingekød. Strandskade og sølvmåge dækker tilsvarende deres fødebehov i form af blåmuslingekød med henholdsvis 17 % og 5 % (Gross-Custrad, pers. komm. In Kristensen og Laursen in press). Disse tal anvendes til beregning af fuglenes månedlige fødeindtag i Det danske Vadehav. Det samlede fødebehov i forhold til blåmuslinger beregnes på baggrund af tidsmæssige forekomst af fugle og deres forventede daglige fødeoptag af blåmuslinger. Det gennemsnitlige antal fugledage er givet som det gennemsnitlige antal fugletællinger pr. dag i årene 1986 til 1999 ganget med 365 dage (Kristensen og Laursen; in press; Laursen og Kristensen, in prep). Fuglenes daglige fødeindtagelse for hver enkelt art er baseret på litteraturværdier (Nehls 1995; Nehls *et al.* 1997; Kresten og Piersma 1987; Kersten og Visser 1996; Speakman 1987; Zwarts *et al.* 1996; 1996a, 1996b og 1996c) (tabel 1). På baggrund af opstillede beregning kan det estimeres, at edderfugl, strandskade og sølvmåge har behov for 10.334 tons blåmuslinger for at få dækket deres fødebehov ved en gennemsnitstæthed af fugle for perioden 1986-1999.

**Tabel 1. Det gennemsnitlige årlige fødebehov beregnet som total vådvægt (TVV) og som askefri tørvægt (AFTV) for fugle i det danske Vadehav – edderfugl (*Somateria mollissima*), strandskade (*Haematopus ostralegus*), sølvmåge (*Larus argentatus*) gennem årene 1986 til 1999 på 100 % niveau i form af blåmuslinger eller et kombineret niveau på hhv. 60 % (edderfugl), 17 % (strandskade) og 5 % (sølvmåge) (Kristensen og Laursen, in press).**

Blåmuslinger som føde	AFTV	TVV	Antaget relativ fødebehovs niveau		
	i tons	i tons	Edderfugl (60 %), Strandskade (17 %) Sølvmåge (5 %)		
Årlig fødebehov	100%	100%	AFDW	tons	TWW
Edderfugle (60 %)	819	14.891	<b>491</b>		<b>8.927</b>
Strandskade(17 %)	311	5.655	<b>53</b>		<b>971</b>
Sølvmåge (5 %)	477	8.673	<b>24</b>		<b>436</b>
Samlet fødebehov (Gennemsnit 1986 -1999)	1.607	29.219	<b>568</b>		<b>10.334</b>

Bestand af blåmuslinger, aftalte kvoter, landinger og landingsværdi er angivet i tabel 2. Det bemærkes, at der på grund af lave forekomster af blåmusling i efteråret 2004, ikke er sat kvoter for muslingefiskeri i 2005 og 2006. DFU har på baggrund af bestandsundersøgelser i efteråret 2006 anbefalet, at der fastsættes en kvote til fiskeriet på mellem 500 og 1000 tons (Kristensen og Pihl 2006). Kvoten er fastsat på baggrund af en forekomst af blåmuslinger i oktober 2006 på 7.816 tons. Bestanden vil med en vækst på 0,5 øges til 11.724 i 2007. Fratrækkes fuglenes fødebehov for blåmuslinger, er der således mulighed for et fiskeri på 500-1000 tons. I alt er der fire fartøjer i Vadehavet med licens til skrabning af blåmuslinger, og blåmuslingerne optages med traditionel muslingeskraber, hvor rammen tillades en vægt på 100 kg.

**Tabel 2. De beregnede forekomster, aftalte kvote, landinger og værdier af blåmuslinger fra Vadehavet i perioden 1994 – 2006.**

<b>Blåmuslinger i Vadehavet</b>				
	<b>Biomasse i tons</b>	<b>Kvote i tons</b>	<b>Landinger i tons</b>	<b>Værdi i 1000 kr.</b>
1994	117.000	5.000	4.397	8.251
1995	66.000	10.000	8.931	12.577
1996	47.000	10.000	2.212	2.080
1997	11.800	4.000	263	382
1998	66.225	5.000	3.775	6.078
1999	66.200	10.000	4.100	9.515
2000	49.100	10.000	2.700	7.554
2001	32.850	5.000	4.993	18.506
2002	16.600	3.000	2.428	11.156
2003	n.a.	3.000	243	854
2004	5.840	3.000	21	n.a.
2005*	7.000	-	ingen	ingen
2006	7.816	-	ingen	ingen
Middel	41.119	5.231	3.097	7.695

\* BMS bestanden skønnet

I oktober i år (2007) blev der foretaget en undersøgelse af blåmuslingebestanden i Vadehavet. Data fra undersøgelsen er endnu ikke oparbejdet. Dog vurderer DFU, at der er sket en øgning af blåmuslingebestanden i blandt andet Hjerting Løb. DFUs anbefalinger til et fiskeri bygger således på resultaterne fra sidste års bestandsundersøgelse og en foreløbig vurdering af, at der siden oktober 2006 har været en øgning i bestanden.

Som en væsentlig del af den samlede konsekvensvurdering indgår en effektvurdering af fiskeriet. På baggrund af effektvurderingen vil der bliver fremlagt anbefalinger af, hvor og hvordan fiskeriet skal finde sted, således at der tages hensyn til, ikke kun effekter i Vadehavet som helhed, men også lokale effekter. Undersøgelser og resultater, der ligger til grund for denne vurdering, vil blive beskrevet i det efterfølgende afsnit.

## **Effektvurdering af fiskeriet efter blåmuslinger i Vadehavet**

DFU gennemførte i sommeren 2007 en undersøgelse af effekten af blåmuslingefiskeri på det benthiske økosystem. Før og efter fiskeriet blev der taget prøver til beskrivelse af bundfauna og bundforhold. Der blev endvidere taget prøve fra både områder, hvor der var fisket og fra et nærtliggende kontrolområde. Undersøgelsen er således gennemført som et robust BACI-design (**B**efore-**A**fter-**C**ontrol-**I**mpact).

### ***Materialer og metoder***

#### **Fiskeriet**

Forsøgsfiskeriet af blåmuslinger fandt sted i to områder (område 1 og 2) af 100×300 m i Hjerting Løb nord for Esbjerg (figur 1).



**Figur 1. Kort over Hjerding løb. Den røde firkant markerer området, hvor indenfor forsøgsfiskeriet og undersøgelserne er foregået.**

Fiskeriet blev foretaget med muslingefartøjet E24 Yerseke. Fartøjet er rigget til med to muslinge-skrabere af to meters bredde. Forsøgsområderne blev gennemfisket henholdsvis 22 og 14 gange med en skrabebredde på 2 m. Afhængig af strømforholdene varierede det, om der blev fisket med én eller to skrabere samtidig. Antallet af skrabe varierede med fiskemønstret, der blev bestemt af vind og strømforhold.

## Fangstindhold

Til vurdering af fangstindhold herunder fordelingen af bifangst, størrelsesfordeling af blåmuslinger, og tara blev der fra hvert skrabe udtaget en stikprøve på ca. 5 kg, som blev oparbejdet på land. Der blev givet et skøn af hver skrabevægt, før fangsten blev tømt ud. Ingen af de fangede muslinger blev landet, da mikrobiologisk prøvetagning til fødevarer kontrollen havde vist indhold af *E. coli*. Udtømningen af fangsten skete uden for de undersøgte område under hensyntagen til strømretningen.

## Før-, efter- og igenundersøgelser

Til undersøgelse af blåmuslingefiskeriets effekt på bundfaunaen og sedimentets kornstørrelse blev der i de to områder samt et kontrolområde taget bundprøver med grab (van Veen 0,1 m<sup>2</sup>) fra båd. Der blev taget bundprøverne umiddelbart før og efter fiskeriet (maksimalt tre dage før eller efter), og igen efter tre måneder. Antallet af faunaprøver i de enkelte områder kan ses i tabel 3, der blev ligeledes indsamlet tre sedimentprøver i hvert område. Grabben var påført ekstra vægt (samlet vægt ca. 40-45 kg). Prøverne blev taget 5-15 cm ned i bunden og vanddybden var ca. 2-4 m afhængig af tidevandet.

**Tabel 3. Antallet af bundprøver taget umiddelbart før og efter fiskeriet og igen efter tre måneder efter fiskeriet.**

	Område 1	Område 2	Kontrolområde
Før	26	10	12
Efter	21	8	11
Igen	25	10	12

Alle bundprøver blev undersøgt for biomasseindhold ( $\text{kg m}^{-2}$ ) af epi- og infauna ( $>5\text{mm}$ ) herunder hjertemusling (*Cerastoderma edule*), blåmusling (*Mytilus edulis*), trugmusling (*Macra stultorum*), stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) børsteorme (*Polychaeta*), krabber (*Portunoidea sp.* og *Carcinus sp.*). Endvidere blev vægten af fast substrat herunder skaller og sten registreret.

Biomasse af henholdsvis epifauna (blåmuslinger, stillehavsøsters, krabber) og infauna (børsteorm, hjertemuslinger, trugmusling) blev testet i separate 2-vejs ANOVA med biomasse som funktion af tid (før, efter, igen) og område (1, 2, kontrol). Der blev ligeledes testet for interaktioner mellem tid og område. Inden analysen blev der testet for varianshomogenitet. Data blev ikke balanceret i test. Forskelle blev testet parvist med Tukey-test.

Ydermere blev biomassen af de enkelte arter testet med Mann-Whitney U-test for uparrede observationer.

Sedimentprøverne blev undersøgt med hensyn til kornstørrelsesfordeling ved sigteanalyse (Holme og McIntyre 1984). Kornstørrelsen blev inddelt i seks fraktioner: 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm og bund ( $< 0,063$  mm). Resultaterne blev testet i 2-vejs ANOVA med medianværdien af kornstørrelsen ( $\Phi_{50}$ ) som funktion af tid og område.

## Resultater

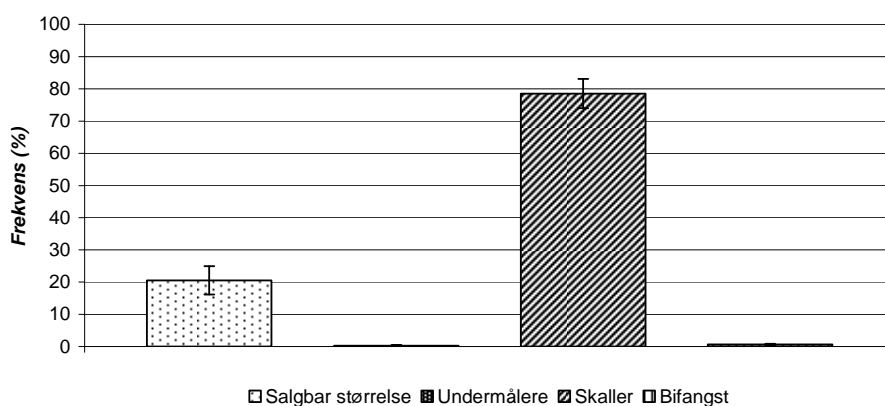
### ***Fiskeri af blåmuslinger***

Under forsøgsfiskeri blev der ved skrabning sejlet med en hastighed på 1,5 knob. Den gennemsnitlige skrabetid var 3,9 min, og skrabenes længde var gennemsnitligt 142,8 m. Gennemsnitsvægten ( $\pm\text{SE}$ ) for skraberne var 276 ( $\pm 42$ ) kg pr. skraber.

### ***Fordeling af fangstindhold***

#### **Område 1**

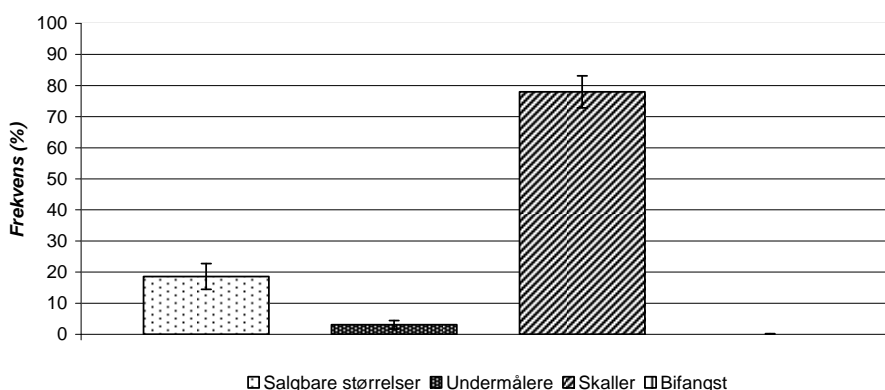
I område 1 var mængden af undermålere i alle skrab langt under den tilladte grænse på 10 % (figur 2). Der var en høj andel af tomme skaller i de undersøgte områder jf. figur 2-3. Andelen af bifangst herunder søstjerne, krabbe o. lign., udgjorde i gennemsnit 0,6 % af fangsten.



**Figur 2.** Fordeling af fangstindhold ( $\pm$ SE) fra skrab i område 1. De salg-bare muslinger udgjorde 20,5 ( $\pm$ 4,4) %, undermålere udgjorde 0,3 ( $\pm$ 0,2) %, skaller udgjorde 78,5 ( $\pm$ 4,5) % og bifangst udgjorde 0,6 ( $\pm$ 0,2) %.

## Område 2

For område 2 tegner der sig samme billede som i område 1. Dog var mængden af undermålere højere (figur 3). Den højere gennemsnitlige andel af undermålere i område 2 i forhold til område 1 kan isoleres til tre af skrabene. Dog var der kun et ud af de tre skrab, der indeholder flere end de 10 % undermålere, det ifølge fiskeribekendtgørelsen er tilladt at lande. I gennemsnittet udgør undermålere 3,1 %, og andelen er dermed betydeligt under de 10 %.

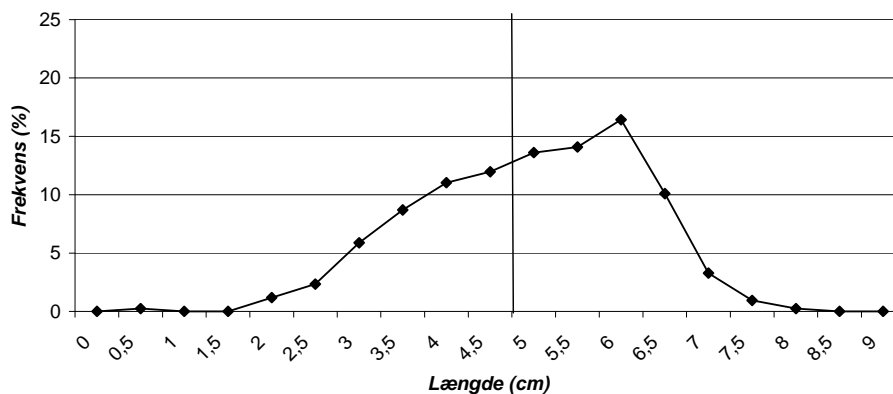
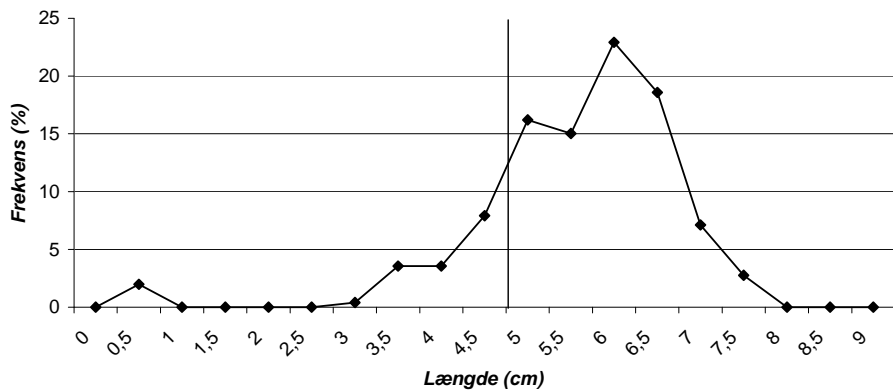


**Figur 3.** Fordeling af fangstindhold ( $\pm$ SE) fra skrab i område 2. De salg-bare muslinger udgjorde 18,6 ( $\pm$ 4,2) %, undermålere udgjorde 3,1 ( $\pm$ 1,4) %, skaller udgjorde 78,0 ( $\pm$ 5,1) % og bifangst udgjorde 0,3 ( $\pm$ 0,2) %.

Andelen af bifangst i område 2 er mindre end i område 1. Måden der blev fisket på og det benyttede redskab, var identisk for de to områder.

## Længdefordeling af fangst

Frekvensfordelingen af de blåmuslinger, der blev fanget i de to befiskede områder, viser, at størstedelen af muslingerne var over kommerciel minimumstørrelse på 5 cm (figur 4). Endvidere bemærkes en størrelseskohorte af blåmuslinger på mellem 0,5 til 1,5 cm i område 1.



Figur 4. Øverst ses længdefordeling (n=253) af fangsten af blåmuslinger i område 1, og nederst længdefordeling (n=426) af fangsten af blåmuslinger i område 2.

### **Effekten af fiskeriet på det omgivende miljø**

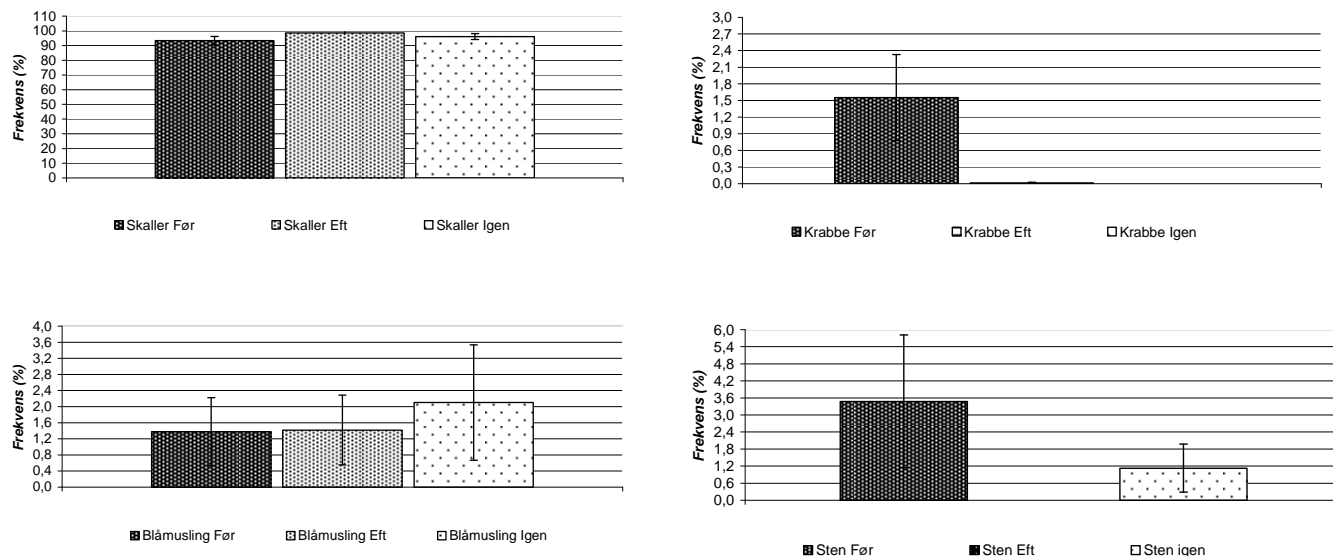
Fiskeriets mulige effekt på bundfauna og sedimentets kornstørrelse blev undersøgt. For de tre undersøgte områder gælder det, at indholdet af tomme skaller dominerede bundprøverne. Derudover blev der registreret lav biomasse af hjertemusling, blåmusling, trugmusling, børsteorm, stillehavs-østers, krabbe og sten.

Generelt er indholdet af levende organismer meget lavt i de undersøgte områder, som hovedsagligt består af blød bund, sporadisk dækket af områder med tomme skaller og/eller blåmuslingebanker.

### **Fordelingen af bundfauna og fast materiale**

I det følgende er præsenteret de arter og det faste materiale, der vægtmæssigt udgør mere end 0,1 % af prøven inden for de enkelte områder. Den grafiske fremstilling er suppleret med en tabel, der viser den præcise fordeling af prøveindholdet i hvert område.

## Område 1



**Figur 5.** Frekvensfordeling ( $\pm$ SE) af indholdet i prøver taget før, efter og igen efter fiskeri i område 1. Bemærk forskellen i frekvensskalaen mellem graferne.

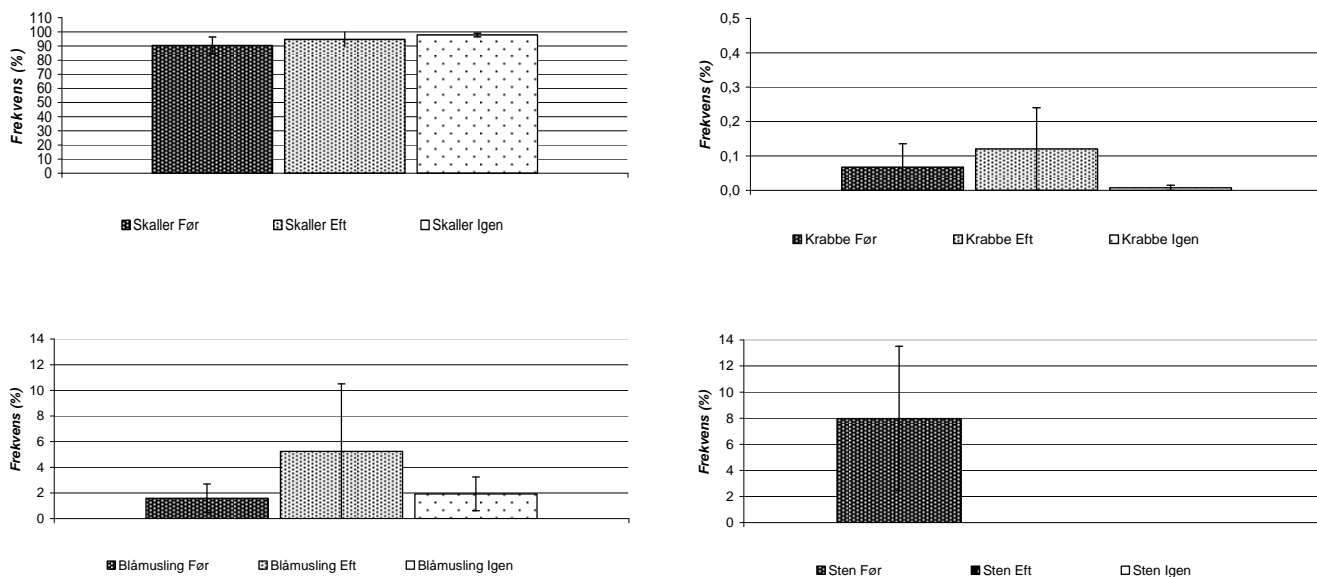
Andelen af tomme skaller er relativt ensartet før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet. Det samme er gældende for frekvensen af blåmuslinger. Omkring 1,6 % af prøveindholdet bestod af krabber før fiskeriet. Fordelingen er faldet til 0,01 % efter fiskeriet og efter tre måneder udgjorde krabber mindre end 0,01 % af prøveindholdet. Sammenlignes denne udvikling med udviklingen i kontrolområdet (figur 7), tegner der sig her det samme billede. Der blev kun registreret sten i prøverne umiddelbart før og igen efter tre måneder efter fiskeriet. Årsagen kan være at stenene bliver presset ned i havbunden, når der skrabes hen over dem. At der igen er sten at finde i prøverne fortaget tre måneder efter fiskeriet, kan forklares i, at de efter nogen tid efter fiskeriet bliver vasket fri af tidevandsstrøm og bølgeaktivitet. Ud over de nævnte arter blev der også fundet stillehavsøsters, hjertemusling og trugmusling i prøverne fra område 1. Disse arter er ikke medtaget i figur 5, da frekvensen af deres gennemsnitlige forekomst var meget lav (tabel 4).

**Tabel 4.** Skematisk overblik med den procentvise fordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer og fast materiale i område 1, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.

	Skaller (%)	Sten (%)	Blåmusling (%)	Krabbe (%)	Stillehavsøsters (%)	Børsteorm (%)	Hjertemusling (%)	Trugmusling (%)
FØR								
<b>gennemsnit</b>	<b>93,30</b>	<b>3,47</b>	<b>1,38</b>	<b>1,55</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>
SE	2,93	2,34	0,85	0,78	0,10	0,00	0,00	0,02
EFTER								
<b>gennemsnit</b>	<b>98,57</b>	<b>0,00</b>	<b>1,42</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	0,87	0,00	0,87	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IGEN								
<b>gennemsnit</b>	<b>96,13</b>	<b>1,13</b>	<b>2,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,62</b>	<b>0,02</b>
SE	1,98	0,84	1,43	0,00	0,00	0,00	0,62	0,02



## Område 2



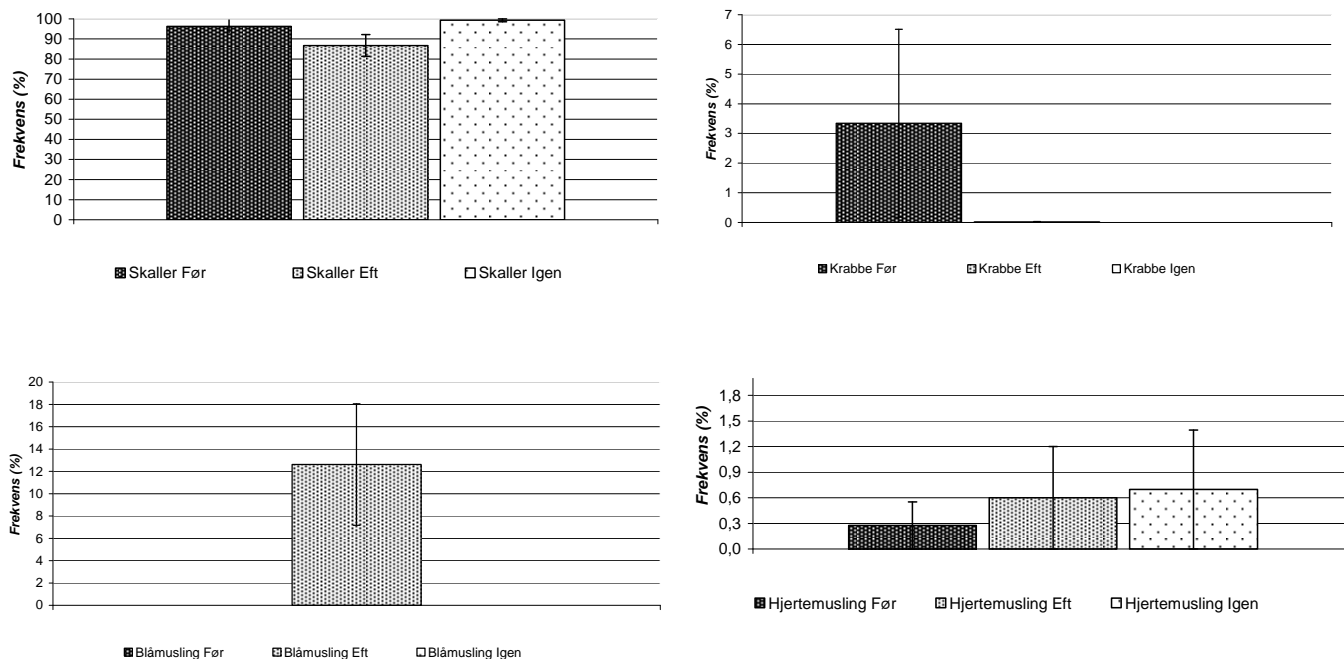
**Figur 6. Frekvensfordeling ( $\pm$ SE) af indholdet i prøver taget før, efter og igen efter fiskeri i område 2. Bemærk forskellen i frekvensskalaen mellem graferne.**

For område 2 tegner der sig tilnærmelsesvis samme billede som for område 1 (figur 6). Frekvensen af tomme skaller er også i dette område meget dominerende i prøverne. Frekvensen af blåmuslinger stiger fra før til efter fiskeriet, for igen at falde tre måneder efter fiskeriet. Fordelingen af krabber følger samme mønster. Prøverne indholdet 8 % sten før fiskeriet og 0 % både umiddelbart efter og igen tre måneder efter fiskeriet. Udover de nævnte arter blev der i område 2 registreret børsteorm, men ligesom for nogle arter i område 1 var forekomsten meget lav, og de er derfor ikke medtaget i figur 6, da frekvensen af deres gennemsnitlige forekomst var meget lav (tabel 5).

**Tabel 5. Skematisk overblik med den procentvise fordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer og fast materiale i område 2, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.**

	Skaller (%)	Sten (%)	Blåmusling (%)	Krabbe (%)	Stillehavsøsters (%)	Børsteorm (%)	Hjertemusling (%)	Trugmusling (%)
<b>FØR</b>								
<b>gennemsnit</b>	<b>90,35</b>	<b>7,98</b>	<b>1,60</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	5,96	5,54	1,11	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>EFTER</b>								
<b>gennemsnit</b>	<b>94,63</b>	<b>0,00</b>	<b>5,25</b>	<b>0,12</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	5,24	0,00	5,25	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>IGEN</b>								
<b>gennemsnit</b>	<b>97,80</b>	<b>0,00</b>	<b>1,93</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	1,30	0,00	1,31	0,01	0,00	0,26	0,00	0,00

## Kontrolområde



Figur 7. Vægtfordelingen ( $\pm$ SE) af indholdet i prøver, taget før og efter fiskeriet, i kontrolområdet. Bemærk forskellen i frekvensskalaen mellem graferne.

Som for de to øvrige områder er det i kontrolområdet de tomme skaller, der dominerer indholdet af prøverne (figur 7). I området blev der ikke registreret sten, men der var forekomster af hjertemusling (0,3 % før og 0,6 % efter og 0,7 % igen tre måneder efter fiskeriet). Mængden af blåmuslinger stiger fra før til efter fiskeriet, for ikke at forekomme i prøverne foretaget tre måneder efter fiskeriet. Udover de arter der er medtaget i figur 7, var der lave forekomster af børsteorm og trugmusling, da frekvensen af deres gennemsnitlige forekomst var meget lav (tabel 6).

Tabel 6. Skematisk overblik med den procentvise fordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer og fast materiale i område 3, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.

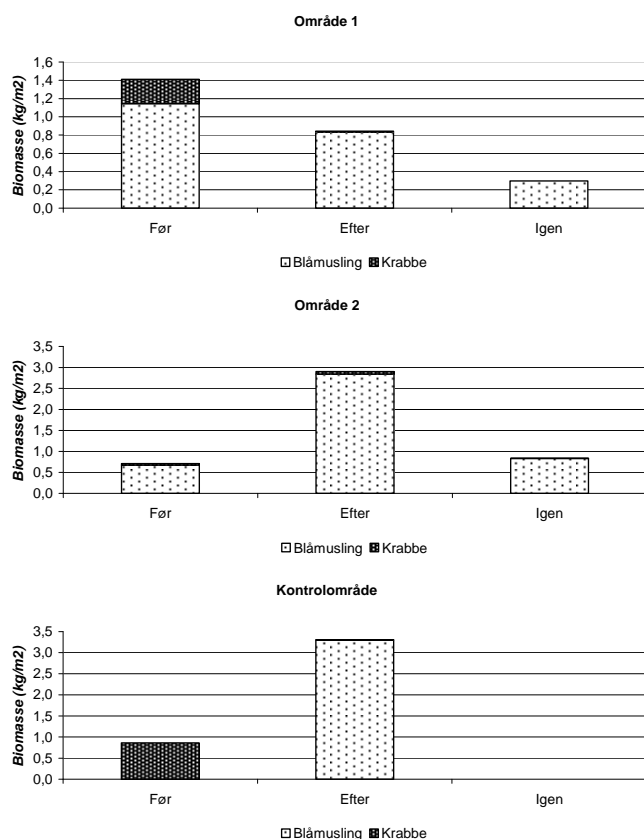
	Skaller (%)	Sten (%)	Blåmusling (%)	Krabbe (%)	Stillehavs-østers (%)	Børsteorm (%)	Hjertemusling (%)	Trugmusling (%)
FØR								
<b>gennemsnit</b>	<b>96,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,35</b>	<b>0,00</b>	<b>0,03</b>	<b>0,28</b>	<b>0,08</b>
SE	3,15	0,00	0,00	3,17	0,00	0,03	0,28	0,08
EFTER								
<b>gennemsnit</b>	<b>86,77</b>	<b>0,00</b>	<b>12,62</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>
SE	5,43	0,00	5,44	0,02	0,00	0,00	0,60	0,00
IGEN								
<b>gennemsnit</b>	<b>99,30</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,70</b>	<b>0,00</b>
SE	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00

## Biomassefordeling

Biomassen af epifauna (blåmuslinger, stillehavsøsters, krabber) er testet som funktion af tid og område (tabel 7 og figur 8). Epifaunabiomassen varierede signifikant med prøvetagningstidspunkt ( $p=0,026$ ). Parvise Tukey-tests viste en signifikant forskel i biomassen efter fiskeri ( $0,79 \text{ kg m}^{-2}$ ) og biomassen efter tre måneder ( $0,13 \text{ kg m}^{-2}$ ). Parvise sammenligninger viste endvidere, at denne forskel kun var signifikant i kontrolområdet, hvor der ikke var fisket. Der var ikke forskelle i biomassen fra før fiskeri til efter fiskeri. Power af analysen for henholdsvis tid og område er henholdsvis 0,53 og 0,05. Det er således, med en vis sikkerhed muligt, at måle forskelle i tid, hvorimod der på baggrund af den store variation mellem områderne ikke er taget nok prøver til at måle statistisk forskel mellem områder.

Tabel 7. 2-vejs-ANOVA af biomassen af epifauna.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Tid	2	24,946	12,473	3,694	0,026
Område	2	3,999	1,999	0,592	0,554
Tid x Område	4	17,175	4,294	1,272	0,280
Residual	396	1337,090	3,376		
Total	404	1375,726	3,405		



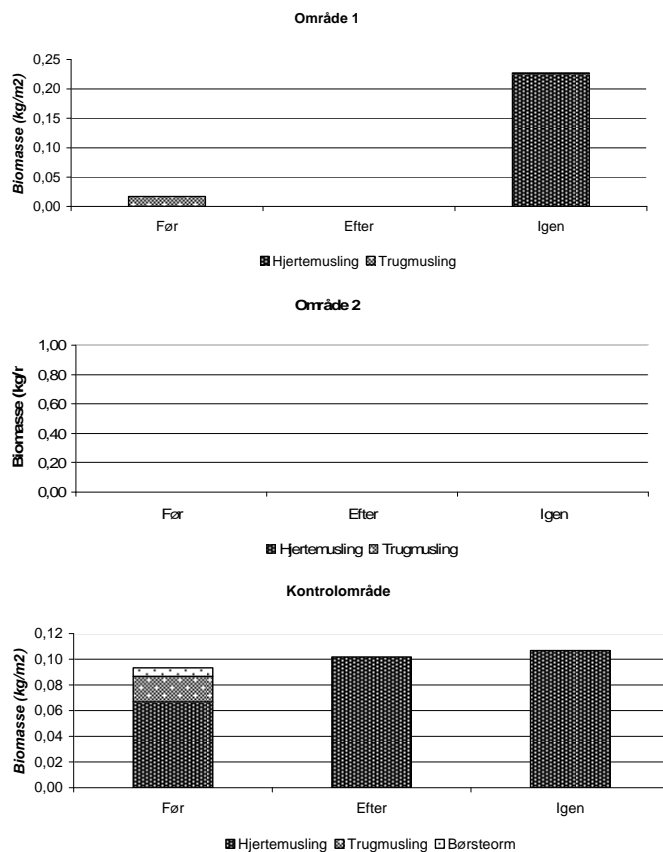
Figur 8. Biomassen af epifaunaorganismer før og efter, og tre måneder efter et fiskeri af muslinger. De to øverste figurer viser epifaunabiomassen i et område, hvor der er fisket blåmuslinger, og den nederste figur viser biomassen i et kontrolområde, hvor der ikke er fisket blåmuslinger.

I figur 8 er det kun blåmusling og krabbe, der er medtaget. Der forekom også stillehavsøsters i nogle af prøverne, men med en meget lav biomasse ( $<0,001 \text{ kg m}^{-2}$ ).

Biomassen af infauna (børsteorm, hjertemuslinger, trugmusling) er testet som funktion af tid og område (tabel 8 og figur 9). Der var ingen signifikante forskelle, hverken som funktion af tid eller område. Power af analysen for både tid og område er 0,05. Det er således ikke muligt at måle forskelle i tid og områder. På baggrund af den store variation i undersøgelsesområdet er der ikke taget et tilstrækkeligt antal prøver til at måle statistiske forskelle.

**Tabel 8. 2-vejs-ANOVA af biomassen af infauna.**

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Tid	2	0,0546	0,0273	0,314	0,731
Område	2	0,0564	0,0282	0,324	0,723
Tid x Område	4	0,120	0,0300	0,345	0,848
Residual	396	34,465	0,0870		
Total	404	34,797	0,0861		



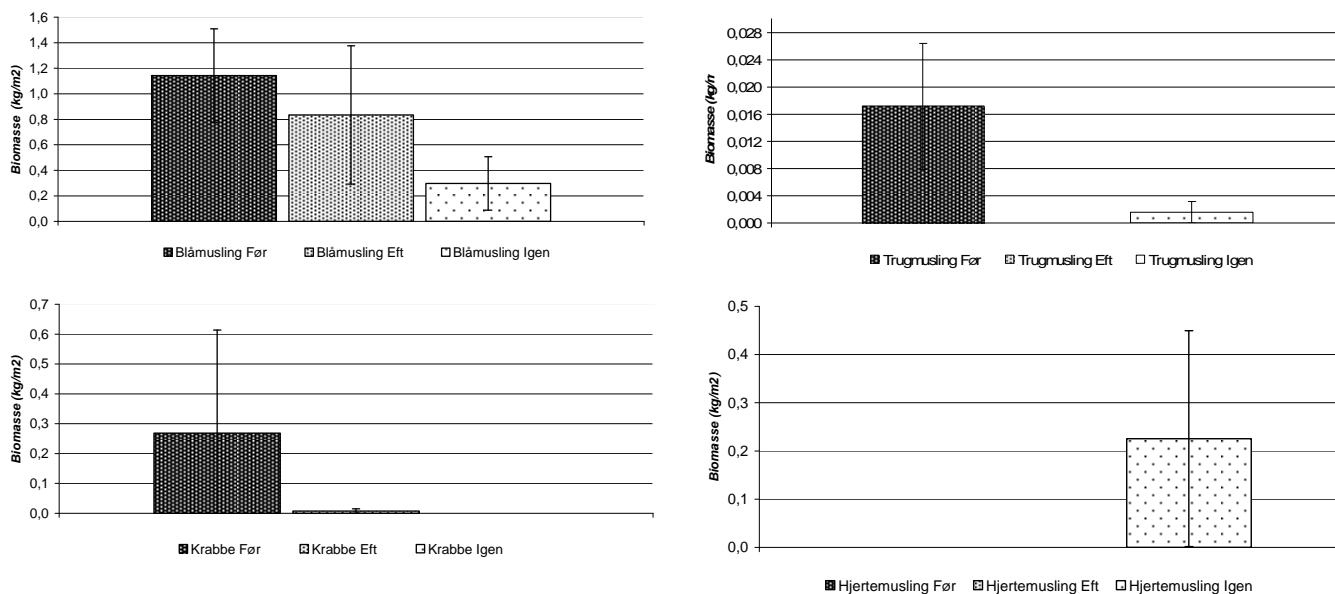
**Figur 9. Biomassen af infaunaorganismer før og efter, og tre måneder efter et fiskeri af muslinger. De to øverste figurer viser biomassen i et område, hvor der er fisket blåmuslinger, og den nederste figur viser biomassen i et kontrolområde, hvor der ikke er fisket blåmuslinger.**

Som det fremgår af figur 9 er børsteorm kun medtaget for kontrolområdet. I de øvrige områder blev børsteorm enten ikke fundet i prøverne eller kun fundet med meget lav biomasse ( $<0,001 \text{ kg m}^{-2}$ ). I område 2 blev der derudover kun i meget begrænset omfang fundet infauna i prøverne, hvilket også er årsagen til at området ikke er beskrevet i figur 9.

## Fordeling af biomasse adskilt i arter

I nedenstående figurer (figur 10-12) er det vist, hvordan biomassen af de enkelte arter ændres fra før til henholdsvis umiddelbart efter fiskeriet og tre måneder efter fiskeriet i henholdsvis område 1, 2 og kontrolområdet.

### Område 1



Figur 10. Biomassefordeling ( $\pm$ SE) i prøver taget i område 1.

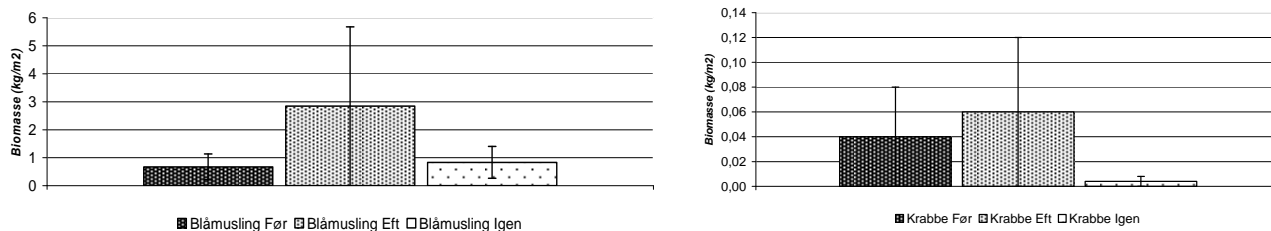
Testes biomassen af de enkelte arter mod hinanden før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet, er der ikke signifikant forskel i biomassen ( $\text{kg m}^{-2}$ ) (Mann Whitney U test  $p < 0,05$ ).

I tabel 9 er den gennemsnitlige forekomst ( $\text{kg m}^{-2}$ ) af hver art vist.

Tabel 9. Skematisk overblik med biomassefordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer i område 1, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.

	Blåmusling kg/m <sup>2</sup>	Krabbe kg/m <sup>2</sup>	Stillehavs- østers kg/m <sup>2</sup>	Børsteorm kg/m <sup>2</sup>	Hjertemusling kg/m <sup>2</sup>	Trugmusling kg/m <sup>2</sup>
FØR						
<b>gennemsnit</b>	<b>1,14</b>	<b>0,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>
SE	0,37	0,35	0,06	0,00	0,00	0,01
EFTER						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,83</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	0,54	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IGEN						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,30</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>	<b>0,00</b>
SE	0,21	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00

## Område 2



Figur 11. Biomassefordelingen ( $\pm$ SE) i område 2.

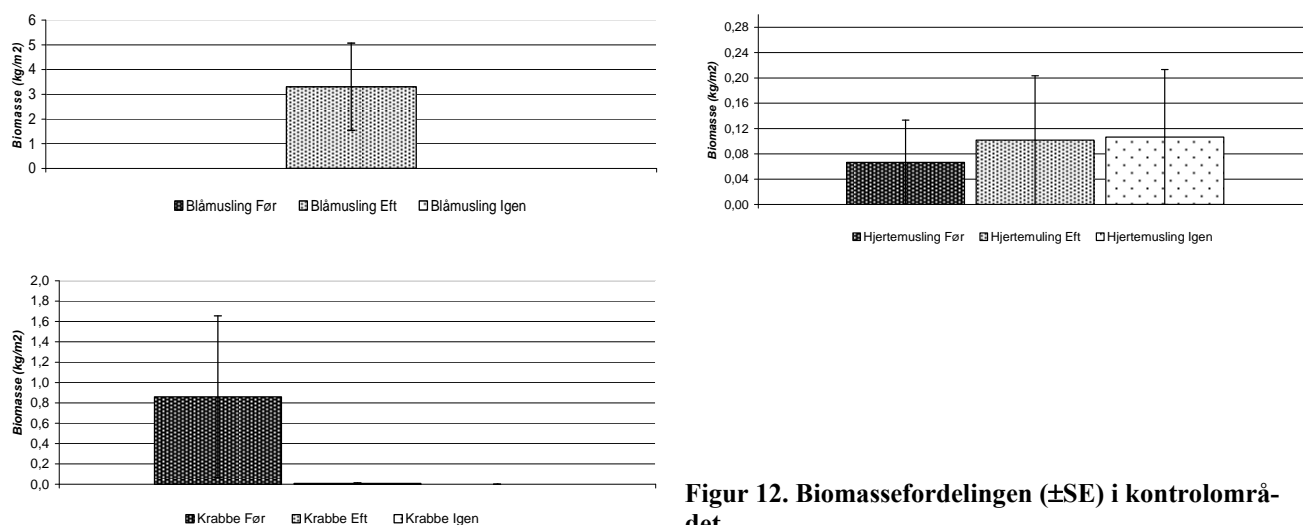
Testes biomassen af de enkelte arterne mod hinanden før, efter og igen efter tre måneder efter fiskeriet, er der ikke signifikant forskel i biomassen ( $\text{kg m}^{-2}$ ) (Mann Whitney U test  $p < 0,05$ ).

I tabel 10 er den gennemsnitlige forekomst ( $\text{kg m}^{-2}$ ) af hver art vist.

Tabel 10. Skematisk overblik med biomassefordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer i område 2, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.

	Blåmusling kg/m <sup>2</sup>	Krabbe kg/m <sup>2</sup>	Stillehavs- østers kg/m <sup>2</sup>	Børsteorm kg/m <sup>2</sup>	Hjertermusling kg/m <sup>2</sup>	Trugmusling kg/m <sup>2</sup>
FØR						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,67</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	0,46	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
EFTER						
<b>gennemsnit</b>	<b>2,84</b>	<b>0,06</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	2,84	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
IGEN						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
SE	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Kontrolområde



Figur 12. Biomassefordelingen ( $\pm$ SE) i kontrolområdet.

Testes biomassen af de enkelte arterne mod hinanden før, efter og igen efter tre måneder efter fiskeriet, er der ikke signifikant forskel i biomassen ( $\text{kg m}^{-2}$ ) (Mann Whitney U test  $p < 0,05$ ).

I tabel 11 er den gennemsnitlige forekomst ( $\text{kg m}^{-2}$ ) af hver art vist.

**Tabel 11. Skematisk overblik med biomassefordeling ( $\pm$ SE) af levende organismer i kontrol området, før, efter og igen tre måneder efter fiskeriet.**

	Blåmusling kg/m <sup>2</sup>	Krabber kg/m <sup>2</sup>	Stillehavs- østers kg/m <sup>2</sup>	Børsteorm kg/m <sup>2</sup>	Hjertemusling kg/m <sup>2</sup>	Trugmusling kg/m <sup>2</sup>
FØR						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,00</b>	<b>0,86</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>
SE	0,00	0,80	0,00	0,01	0,07	0,02
EFTER						
<b>gennemsnit</b>	<b>3,30</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>
SE	1,76	0,01	0,00	0,00	0,10	0,00
IGEN						
<b>gennemsnit</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,11</b>	<b>0,00</b>
SE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00

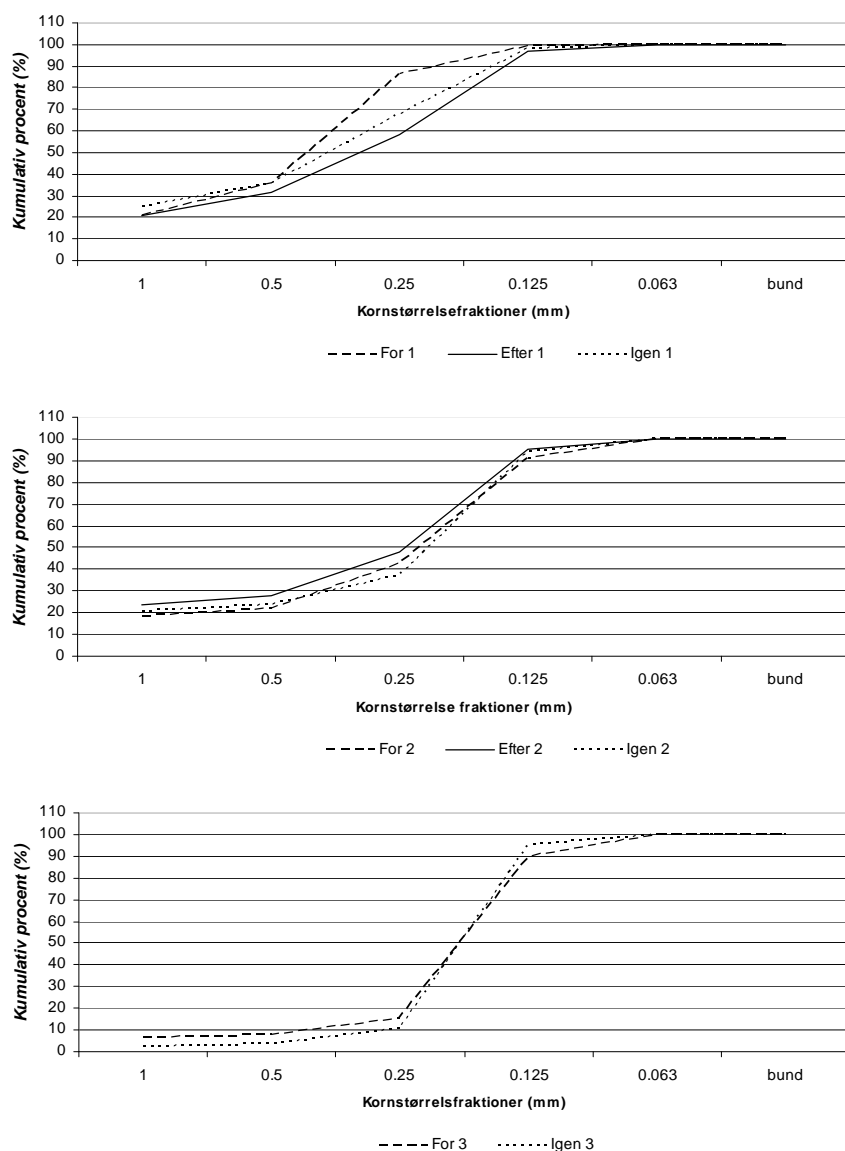
### **Sedimentsammensætning**

Fordelingen af kornstørrelsen i sedimentet blev bestemt for de tre områder. Kornstørrelsefordelingen (%) i sedimentprøverne for område 1, 2 og kontrolområdet er vist i figur 13. Sedimentprøver fra både før-, efter- og igen-undersøgelser er analyseret for område 1 og 2, mens kun sedimentprøver fra før- og igen-undersøgelserne er analyseret i kontrolområdet. Da der var omkring en uge mellem før og efterundersøgelserne, og der i denne periode var rolige vejrforhold, blev det ikke anset som nødvendigt at analysere sedimentprøverne fra kontrolområdet umiddelbart efter fiskeriet i de to øvrige områder.

Resultatet af sedimentundersøgelserne er vist i figur 13. Data fra sedimentanalyser er testet ved at beregne  $\Phi_{50}$  ud fra kumulerede frekvenser for hver sedimentprøve.  $\Phi_{50}$  er et mål for sedimentets kornstørrelse målt som median. Sedimentet kan opdeles efter følgende opdeling:

$\Phi_{50}$ er 0-1:	groft sand (0,5-1 mm)
$\Phi_{50}$ er 1-2:	medium sand (0,25-0,5 mm)
$\Phi_{50}$ er 2-3:	fint sand (0,125-0,25 mm)
$\Phi_{50}$ er 3-3,75:	mudret sand (0,075-0,125mm)

I område 1 er  $\Phi_{50}$  inden fiskeriet 1,4, hvilket således er medium sand, hvorimod  $\Phi_{50}$  i område 2 og 3 er henholdsvis 2,1 og 2,4, hvilket svarer til fint sand.



Figur 13 viser den kumulative procentvise fordeling af kornstørrelsen for de tre områder. De to øverste grafer viser de fiskede områder, mens den nederste graf viser kontrolområdet.

En 2-vejs ANOVA af  $\Phi_{50}$  værdierne som funktion af område og tid viste, at der var en signifikant forskel mellem områderne (tabel 12). Derimod var der ikke forskel i sedimentsammensætningen før, efter eller tre måneder efter forsøgsfiskeriet.

Tabel 12. 2-vejs ANOVA af  $\Phi_{50}$  værdier fra kumulerede frekvenser fra sedimentanalyser.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
område	2	4,134	2,067	20,962	<0,001
tid	2	0,0646	0,0323	0,328	0,725
område x tid	4	0,349	0,0873	0,885	0,492
Residual	18	1,775	0,0986		
Total	26	6,323	0,243		



## **Fiskeplan for fiskeri af blåmusling i Vadehavet**

### ***DFUs anbefaling vedr. kvote for blåmuslingefiskeri i Vadehavet fra 2006***

DFU gennemførte i oktober 2006 en bestandsundersøgelser af blåmuslinger i Vadehavet. Bestanden af blåmuslinger blev beregnet til 7.816 tons. Ved en P/B ratio (produktion pr. biomasse) på 0,5 vil netto produktionen af muslinger det følgende år frem til oktober 2007 udgøre 3.908 tons (Munch-Petersen og Kristensen 2001). Således vil mængden af muslinger, der er til rådighed for fouragerende fugle (edderfugl, strandskade, sølvmåge) i perioden oktober 2006 til oktober 2007 udgøre 11.724 tons. Mængden af blåmuslinger, der skal til for at sikre et tilstrækkeligt fødegrundlag for fugle, er beregnet til 10.300 tons blåmuslinger. Dvs., at bestanden, der ifølge ovenstående beregning kan fiskes uden, at det vil påvirke fødegrundlaget for fugle negativt, udgør 1.424 tons blåmuslinger i hele Vadehavet. På denne baggrund anbefalede DFU i oktober 2006, at der kunne sættes en kvote til fiskeri på mellem 500-1.000 tons (Kristensen og Pihl 2006).

### ***Bestandsestimater er konservativt***

Bestandsundersøgelserne er gennemført ved at lave muslingeskrab på sublitorale banker af kendt længde og derefter omregne fangst til biomasse. I forbindelse med prøveskrab er muslingeskrabens effektivitet sat til 100 %. Undersøgelser fra Limfjorden har dokumenteret at effektiviteten er lavere (1-43 % effektivitet) og proportional med tætheden af muslingetætheden. En antagelse om, at effektiviteten af skraber i forbindelse med prøvofiskeri er 100 % giver således et meget konservativt estimat af bestanden. Blåmuslingeforekomsterne på de litorale banker er bestemt ved at tage rammeprøver på bankerne ved lavvande til bestemmelse af biomassen af blåmuslinger ( $\text{kg m}^{-2}$ ). Den samlede totale biomasse af blåmuslinger på litorale banker i Vadehavet beregnes ved at kombinere den målte biomasse ( $\text{kg m}^{-2}$ ) med bankarealerne opmålt på digitaliserede luftfotografier (Kristensen og Borgstrøm 2005).

På grund af usikkerhed omkring skraberens effektivitet vil bestandsstørrelsen med stor sandsynlighed være større end estimeret. Endvidere vil der være forekomster af blåmuslinger uden for de undersøgte områder, der ikke indgår i bestandsopgørelsen.

### ***Undersøgelse oktober 2007***

DFU har i oktober 2007 foretaget undersøgelser af forekomsten af blåmuslinger i Hjerting Løb. I den sammenhæng vurderes det, at bestandsstørrelsen i forhold til 2006 er øget betydeligt. På baggrund af, at bestanden af blåmuslinger i Vadehavet er vurderet til at være øget inden for de seneste år, og at bestandsopgørelsen fra 2006 efter al sandsynlighed er et underestimat, fastholder DFU anbefalingen fra 2006. DFU vurderer således, at et fiskeri på op til 1.000 tons blåmuslinger i Vadehavet ikke vil have negativ betydning for fourageringsmulighederne for fuglearterne edderfugl, strandskade og sølvmåge.

### ***Samlet vurdering af kvotestørrelse***

Med henblik på at begrænse påvirkning af bundfauna og bundforhold mest muligt i forbindelse med muslingefiskeri kan DFU anbefale at fiskeriet fordeles over flere produktionsområder. Bestandsstørrelsen af blåmuslinger i Hjerting Løb og Grådyb er vurderet til at være i samme størrelsesorden på godt 3.000 tons. Erfaringsmæssigt er produktionen dog større i Hjerting Løb, og et fiskeri på blåmusling i Hjerting Løb vil, alt andet lige, have mindre effekt på blåmuslingebestanden end i Grådyb. Herudover må det forventes, at et fiskeri her ligeledes vil virke mindre forstyrrende i forhold til

sæler og fugle ed i Grådyb. Blandt andet pga. sæler og fugles fordelingsmønstre og at omfanget af menneskelig aktivitet er større i Hjerting Løb end i Grådyb.

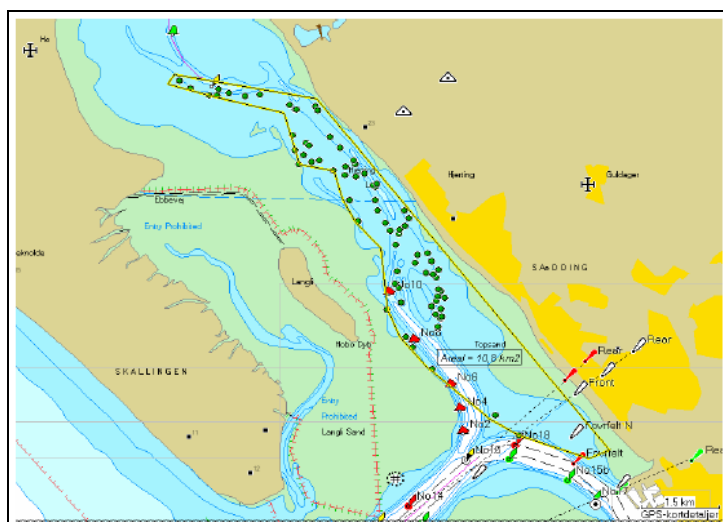
DFU kan på denne baggrund anbefale, at der sættes en større kvote i Hjerting Løb end i Grådyb. DFU anbefaler kvotestørrelser der ikke overstiger 700 tons i Hjerting Løb og 300 tons i Grådyb.

### ***Kvotefastsættelse for Hjerting Løb***

DFUs undersøgelser af blåmuslinge-forekomsterne i Hjerting Løb i 2004 og 2006 viser, at bestanden af blåmuslinger er fordoblet fra 2004 til 2006 (tabel 13) (Kristensen og Pihl 2006). I 2006 var 86 % af muslingerne større en 5 cm, og dermed egnet til fiskeri. Undersøgelser i Hjerting Løb dækker et areal på ca. 11 km<sup>2</sup> (figur 14).

**Tabel 13, Bestandsudvikling af blåmuslinger i Hjerting Løb.**

År	Bestand (tons)
2004	1.723
2006	3.461



**Figur 14. Prøveskrabningsstationer (●) for blåmuslinger i Hjerting Løb i oktober 2006 (Kristensen og Pihl 2006).**

Det er ikke hele Hjerting Løb, der er relevant for blåmuslingefiskeriet. På nedenstående kort (figur 15) er angivet områder, hvor fiskeriet af blåmuslinger vil foregå. Områderne er afgrænset af rette liner, der forbinder hjørnepositioner. Hjørnepositionerne er angivet i WGS84. I område A og B er planlagt et fiskeri på 700 tons blåmuslinger.

Positionerne for område A og B er:

<b>Hjørnepositioner område A:</b>	<b>Hjørnepositioner område B:</b>
N55 33.000 E8 18.600	N55 31.850 E8 20.240
N55 31.850 E8 20.240	N55 29.460 E8 21.600
N55 33.000 E8 16.830	N55 29.490 E8 23.950
N55 31.850 E8 18.760	N55 31.850 E8 18.760
<b>Areal 9,0 km<sup>2</sup></b>	<b>Areal 15,4 km<sup>2</sup></b>



Figur 15. Markeringerne viser hvor, der ønskes tilladelse til fiskeri af blåmuslinger i Hjerding Løb.

I tabel 14 er vist hvor stor en andel af blåmuslingebestanden, der opfiskes samt det areal der påvirkes i Hjerding Løb ved en kvote fastsat til 700 tons.

Tabel 14. Andel af bestand af blåmuslinger, der opfiskes og areal der påvirkes af fiskeri i Hjerding Løb ved en kvotefastsættelse på 700 tons ved en bestand på 3.461 tons og en gennemsnitstæthed på 0.32 kg m<sup>-2</sup>.

Kvote (tons)	Opfisket bestand (%)	Fisket areal (km <sup>2</sup> )
700	20,2	2,1

Ved en kvotefastsættelse på 700 tons vil 20,2 % af muslingebestanden i Hjerding Løb målt i 2006 blive opfisket. Dette vurderes at være bæredygtigt set i forhold til en produktion på 50 % år<sup>-1</sup>, idet fiskeriet ikke forventes, at ville forårsage en reduktion i bestanden. Et areal på 2,1 km<sup>2</sup> vil blive påvirket af fiskeriet. Det udgør 0,02 % af det samlede areal af Fuglebeskyttelsesområdet F57 og en endnu mindre andel af Habitatområde H78.

### **Kvotefastsættelse for Grådyb**

DFUs undersøgelser af blåmuslinge-forekomsterne i Grådyb i 2004 og 2006 viser, at bestanden af blåmuslinger er øget fra 2004 til 2006 (tabel 15) (Kristensen og Pihl 2006). I 2006 var 1.900 tons af muslingerne større en 5 cm, og dermed egnet til fiskeri. Undersøgelser i Grådyb dækker et areal på ca. 13 km<sup>2</sup> (figur 16).

Tabel 15. Bestandsudvikling af Blåmuslinger i Grådyb.

År	Bestand (tons)
2004	1.873
2006	3.208

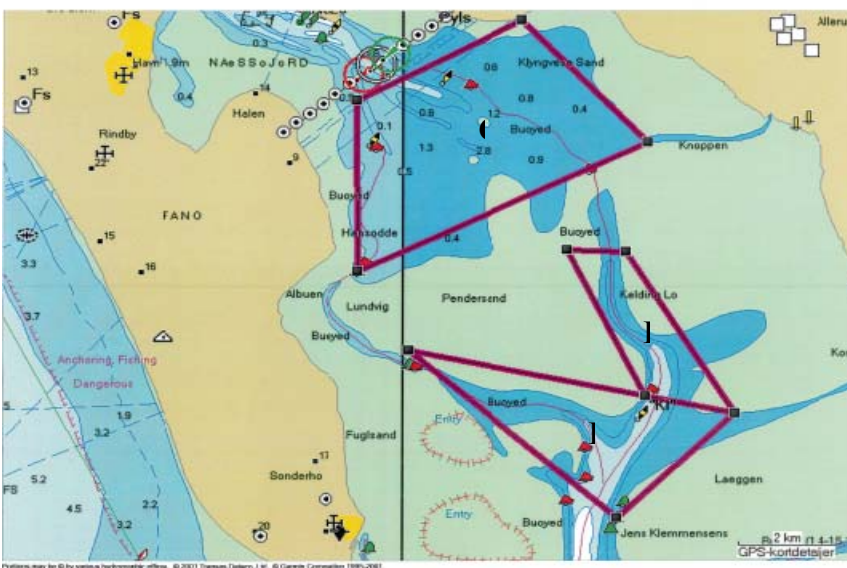


Figur 16. Område hvor der er gennemført prøveskrabning for blåmuslinger i Grådyb i oktober 2006.

Det er ikke hele Grådyb, der er relevant for blåmuslingefiskeriet. På nedenstående kort (figur 17) er angivet områder, hvor fiskeriet af blåmuslinger vil foregå. Områderne er afgrænset af rette linjer, der forbinder hjørnepositioner. Hjørnepositionerne er angivet i WGS84. I område C, D og E er planlagt et fiskeri på 300 tons blåmuslinger.

Positionerne for område C, D og E er:

<p><b>Hjørnepositioner område C:</b>            N55 25.600 E8 34.040            N55 27.085 E8 31.600            N55 26.115 E8 28.400            N55 24.050 E8 28.420  <b>Areal 18,3 km<sup>2</sup></b></p>	<p><b>Hjørnepositioner område D:</b>            N55 24.280 E8 33.610            N55 22.500 E8 34.095            N55 22.360 E8 35.750            N55 24.280 E8 32.470  <b>Areal 4,8 km<sup>2</sup></b></p>	<p><b>Hjørnepositioner område E:</b>            N55 24.045 E8 28.420            N55 22.360 E8 35.750            N55 23.080 E8 29.400  <b>Areal 9,6 km<sup>2</sup></b></p>
--	---	---



Figur 17. Markeringerne viser, hvor der ønskes tilladelse til fiskeri af blåmuslinger i Grådyb.

I tabel 16 er vist, hvor stor en andel af blåmuslingebestanden der opfiskes samt det areal, der påvirkes i Grådyb ved en kvote fastsat til 300 tons.

**Tabel 16. Andel af bestand af blåmuslinger, der opfiskes og areal, der påvirkes af fiskeri i Grådyb ved en kvotefastsættelse på 300 tons ved en bestand på 3.208 tons og en gennemsnitstæthed på 0.14 kg m<sup>-2</sup>.**

Kvota (tons)	Opfisket bestand (%)	Fisket areal (km <sup>2</sup> )
300	9,4	2,1

Ved en kvotefastsættelse på 300 tons vil 9,4 % af muslingebestanden i Grådyb målt i 2006 blive opfisket. Dette vurderes at være bæredygtigt set i forhold til en produktion på 50 % år<sup>-1</sup>, idet fiskeriet ikke vil forårsage en reduktion i bestanden. Et areal på 2,1 km<sup>2</sup> vil blive påvirket af fiskeriet. Det udgør 0,02 ‰ af det samlede areal af Fuglebeskyttelsesområdet F57 og en endnu mindre andel af Habitatområde H78.

### ***Forhold ved fiskeriet***

Fiskeriet vil primært foregå på sublitorale banker, og påvirkningen af litorale banker vil således være minimal.

Omfanget af forstyrrelsen af edderfugl i Hjerting Løb bør reguleres således, at der kun befinder sig to fartøjer af gangen i Hjerting Løb. Denne forvaltning vil kunne gennemføres som selvforvaltning af fiskeriets organisation.

DFU har i oktober 2007 foretaget undersøgelser af stillehavsøsters i Hjerting Løb. Bestanden af stillehavsøsters er steget 5-10 gange i forhold til 2006, således at der i 2007 findes en bestandstæthed på 5-10 individer m<sup>-2</sup>. Bifangst af stillehavsøsters vil i fiskeriet af blåmuslinger kunne tillades at udgøre 49 %, idet det skønnes, at fiskeriet på denne måde kan reducere forekomsten af denne invasive art.

## **Diskussion**

Med henblik på at præsentere en samlet konsekvensvurdering af fiskeriets betydning for de forbehold, der ligger til grund for forvaltningen i Vadehavet, vil resultaterne af effektundersøgelsen sammen med resultater fra forsøgsfiskeriet og forbeholdene i Vadehavet blive diskuteret i dette afsnit.

### ***Fangstindhold***

Den høje mængde tomme skaller i de undersøgte områder afspejles også i fangstindholdet. Mængden af undermålsmuslinger i prøvofiskeriets fangster er lidt højere i område 2 i forhold til område 1, men for begge områder gælder, at andelen af undermålere ligger under den tilladte grænse på 10 %, der er fastsat i bekendtgørelse for muslingefiskeri i Vadehavet. Bifangsten består hovedsagligt af søstjerne, krabber, hjertemusling og stillehavsøsters. Mængden er dog meget begrænset, og udgør således mindre end 1 % af den samlede fangst.

### ***Størrelsesfordeling af blåmuslinger***

Sammenlignes fordelingen af de fangede blåmuslinger med fordelingen af blåmuslingebestanden i Hjerting Løb i oktober 2006 (Kristensen og Pihl 2006) ses det, at andelen af muslinger over salgbar størrelse generelt er højere i fangsten end andelen for bestanden som helhed i 2006. Dette kan primært skyldes væksten siden oktober 2006, men også andre faktorer kan have betydning. Det udvalgte område er valgt til forsøgsfiskeri, og det er derfor forsøgt at udvælge et område med en relativ lille mængde af undermålsmuslinger. Det vil sige, at den højere frekvens af store muslinger skyldes, at der er flere store muslinger i det fiskede område, end der er generelt for bestanden i Vadehavet.

I størrelsesfordelingen fra juni 2007 (figur 4) ses en markant kohorte af små muslinger (0,5-1,5 cm). En tilsvarende kohorte er ikke synlig i vægtbaserede størrelsesfordeling fra oktober 2006 (figur 2 i Kristensen og Pihl 2006). Størrelsesfordelingen fra juni 2007 indikerer således, at der har været en nyrekruttering af blåmuslinger til Hjerting Løb i 2007.

### ***Effekt på bundfauna og sediment***

I forbindelse med forsøgsfiskeriet har det ikke været muligt at vise signifikante effekter af muslingeskrabning, hverken på bundfauna eller sedimentsammensætning. At der efter fiskeriet i nogle tilfælde er registreret en højere forekomst af en art eller et substrat (sten og skaller), kan tyde på, at der er en stor variation i det undersøgte område. Samtidig vil der ske en spredning af blåmuslinger og andre organismer eller substrat ved skrabning hen over bankerne fra arealer med høje tætheder til arealer med lave tætheder. En del af fangsten i forsøgsfiskeriet var skalmateriale. Dette materiale vil fungere som settlingsmateriale for blåmuslingelarver. Fjernes store mængder af det faste materiale kan settlingsforholdene for blåmuslinger tænkes at blive forringet. Årsagen til den store mængde tomme skaller i prøverne kan højst sandsynligt forklares i, at områderne undersøgelserne blev foretaget i, var en gammel muslingebanke, med et højt antal tomme skaller.

## **Effekt på udpegningsgrundlaget for Habitatområde H78 og Fuglebeskyttelsesområde F57**

### **Habitatområde H78**

De områder der ifølge fiskeplanen vil være hensigtsmæssige at fiske i, er omfattet af Habitatområde H78. De arter, der kan blive berørt af fiskeriet, er således marsvin (1351), gråsæl (1364) og spættet sæl (1365) samt områder med dybere render, hvor bunden ikke bliver blotlagt ved lavvande. For de to sælarter vil der være tale om en periodisk forstyrrelse på de dage, hvor fiskeriet finder sted. Med hensyn til marsvin se vurderingen under Strengt beskyttede dyrearter, som den arte ligeledes at dækket ind under. Bilag 3 viser placeringen af de naturtyper, der danner grundlag for udpegningen til Habitatområde. Det ses her, at planlagt muslingefiskeri ikke umiddelbart vil påvirke udpegningsgrundlaget. Fiskeriet vil hovedsagligt foregå sublitoralt, dvs. i de dybere render. En direkte påvirkning af naturtyper i udpegningsgrundlaget vil derfor ikke blive aktuel. Sammenholdes dette med effektundersøgelsen af forsøgsfiskeriet, der ikke kunne vise signifikant effekt af fiskeriet på bundfauna eller sedimentets kornstørrelse i de to fiskede områder, vurderes det, at det ikke kan sandsynliggøres, at det planlagte muslingefiskeri vil medføre ændring af udpegningsgrundlaget for Habitatområde H78.

Hvad angår gråsæl er de kun at finde på de yderste banker i Grådyb og i Knudedyb, mens spættet sæl er udbredt i hele Vadehavet. Vurderingen er, at sæler nord for Esbjerg ikke vil blive forstyrret af fiskeriaktivitet, da de i vinterhalvåret hovedsagligt opholder sig på bankerne mellem Langli og Skallingen. Fiskeri i område A og B (Hjerting Løb) forventes således ikke at have nogen betydning for sælerne. Syd for Esbjerg er der sæler på bankerne ved Lundvig Løb og i Jørgens Lo, samt på nordspidsen af Mandø Flak – sidstnævnte plads dog overvejende i sommerhalvåret. Sælerne i dette område er mere sky, end dem der er at finde nord for Esbjerg. Man kan ikke komme tættere på disse sæler ved Jørgens Lo end 1 km før de flygter. Fra Jørgens Lo er der omkring 5 km til den sydligste grænse for område D og E, det forventes derfor ikke, at fiskeriet vil berøre sælerne direkte. Lundvig Løb ligger i område E. Der opholder sig omkring 50 sæler på bankerne nær Lundvig Løb. Fiskeriaktivitet i dette område kan derfor forstyrre sælerne i de perioder, hvor det foregår. Det skal dog bemærkes, at yngle og fældningsperioder for spættede sæler er overstået i vinterperioden, og det er derfor ikke lige så vigtigt for de spættede sæler, at de ikke forstyrres i denne del af året i modsætning til om sommeren. I område C forekommer der ikke faste sæler (pers. comm. Thyge Jensen, Fiskeri- og Søfartsmuseet).

### **Gendannelsestid for blåmuslingebanker**

Habitatets gendannelsestid er afgørende for langtidseffekten af menneskelig aktivitet. Bundfaunaens gendannelsestid er en vigtig parameter i vurderingen af miljøeffekter i forbindelse med sedimentforstyrrende aktiviteter. Fra studier af råstofvindning (Newell *et al.* 1998) og fra studier af effekten af bund-slæbende fiskeredskaber ved vi, at gendannelsestiden for forskellige bundtyper varierer meget (tabel 17). 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.



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

Tabel 17 viser gendannelses-tider af bundfauna efter sedimentudvinding i forskellige habitattyper (Newell *et al.* 1998).

Muslingebanker udvikles langsomt og har først efter nogle år opnået klimaks, dvs. muslingebanke med fuldt udviklet flora og fauna af associerede organismer. Endvidere er strukturen under muslingebanekerne ofte kompleks med lag af skaller, der stabiliserer banken. En forringelse af disse strukturer kan således hindre en gendannelse af muslingebanken.

Middelbiomassen for blåmuslinger er for perioden 1986 til 2006 beregnet til ca. 40.000 tons (Kristensen og Pihl 2006). Med en anslået bestand på 7.816 tons i 2006 og en mulig øgning af bestanden i 2007 udgør bestanden fortsat kun ca. 20-25 % af gennemsnitsbestanden de sidste 20 år. De svingninger, der forekommer i blåmuslingebestanden de sidste 20 år, kan ikke forklares med fiskeriets omfang, men kan skyldes naturlige svingninger og andre forhold. Da nærværende analyse af fiskeriets effekt på bundfauna og sediment ligeledes ikke kan dokumentere effekt af fiskeriet på bundfauna, kan det ikke sandsynliggøres, at et fiskeri på op til 1.000 tons i december måned 2007 vil have en langtidsvirkning på blåmuslingebestanden i Vadehavet.

På baggrund af de store naturlige svingninger i områdets biomasse, den forholdsvis korte gendannelses-tid, der er rapporteret for litorale mudderflader, og det, ifølge fiskeplanen, forslåede fiskeri relativt begrænsede omfang er det ikke sandsynligt, at der vil blive tale om en forringelse af udpegningsgrundlaget for habitatområde H78.

## Fuglebeskyttelsesområde F57

I bilag 4 fremgår det hvilke arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet. Endvidere vises i tabel 18 i hvilke måneder, de enkelte arter forekommer i Danmark.



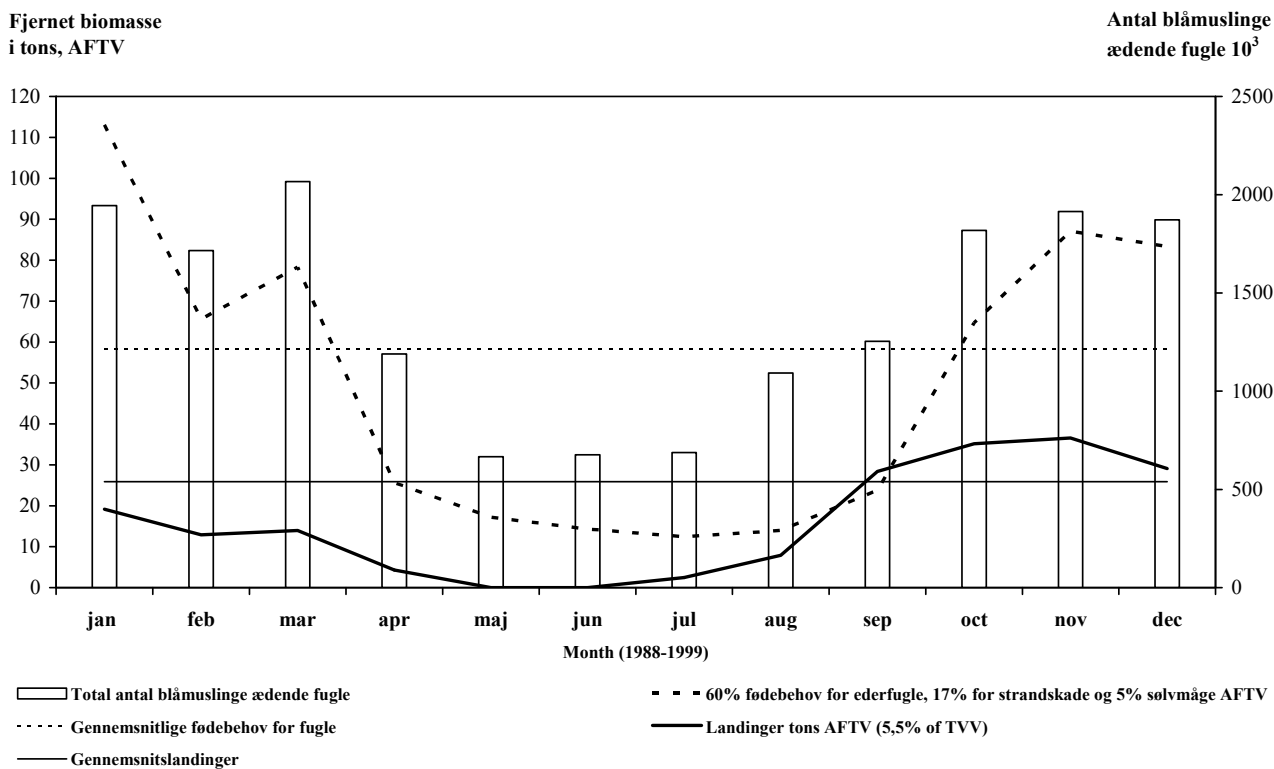
**Tabel 18. Oversigt over hvornår på året de forskellige fugle i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F57 befinder sig i Danmark. Perioder med blå markerer hvornår den pågældende art har ophold i Danmark, og grøn markerer hvornår den pågældende art opholder sig i Danmark som del af deres trækrute (kilde: udarbejdet på baggrund af oplysninger fra DOFbasen [www.dof.dk](http://www.dof.dk) – under Danmarks fugle).**

Arter	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUNI	JULI	AUG	SEPT	OKT	NOV	DEC
Brænglås												
Klyde												
Håndtrystet præstekrave												
Hjelle												
Ålmandslæg ryle												
Lille kobbersnegle												
Dværgrnåge												
Sandterne												
Splutterne												
Fjorderne												
Havterne												
Dværgerterne												
Morkebuget knortegås												
Lysbuget knortegås												
Gravand												
Pibeand												
Krikand												
Spidsand												
Skrand												
Ederfugl												
Sortand												
Strandhjele												
Strandskade												
Stor regnsøve												
Rødben												
Hvidklare												
Islandsk ryle												
Sandløber												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUNI	JULI	AUG	SEPT	OKT	NOV	DEC

### ***Fuglenes fødegrundlag***

Af arterne i udpegningsgrundlaget er det edderfugl og strandskade, der har blåmuslinger, som en betydelig del af deres fødegrundlag. Tilstedeværelsen af de to fuglearter er, som vist i figur 18, på det højeste i vintermånederne (Kristensen og Laursen in press). Figuren viser antallet af muslingeædende fugle over året, samtidig fremgår det gennemsnitlige fødebehov, dækket af blåmuslinger, for disse fugle. Undersøgelser har vist, at både edderfugl og strandskade indtager andre muslingearter, hvoraf hjertemusling er den vigtigste (Hulscher 1996; Swennen 1976). Edderfugle får typisk ca. 60 % af deres fødebehov dækket af blåmuslinger. For strandskade er dette tal ca. 17 % (Gross-Custard, pers. comm. In Kristensen og Laursen in press). For sølvmåger dækkes ca. 5 % af fødebehov af blåmuslinger.

Med udgangspunkt i de tre fuglearters månedlige fødebehov kan det beregnes, at der vil være behov for et samlet årlig mængde blåmuslinger til de tre fuglearter på ca. 568 tons blåmuslingekød udtrykt som askefri tørvægt (AFTV). En sådan mængde blåmuslinger svarer til ca. 10.300 tons blåmuslinger i levende form inkl. skaller. De månedlige sammenhænge (gennemsnit over perioden mellem 1988 og 1999) mellem fiskeriet og fuglenes fjernelse af blåmuslinger i Vadehavet fremgår af figur 18.



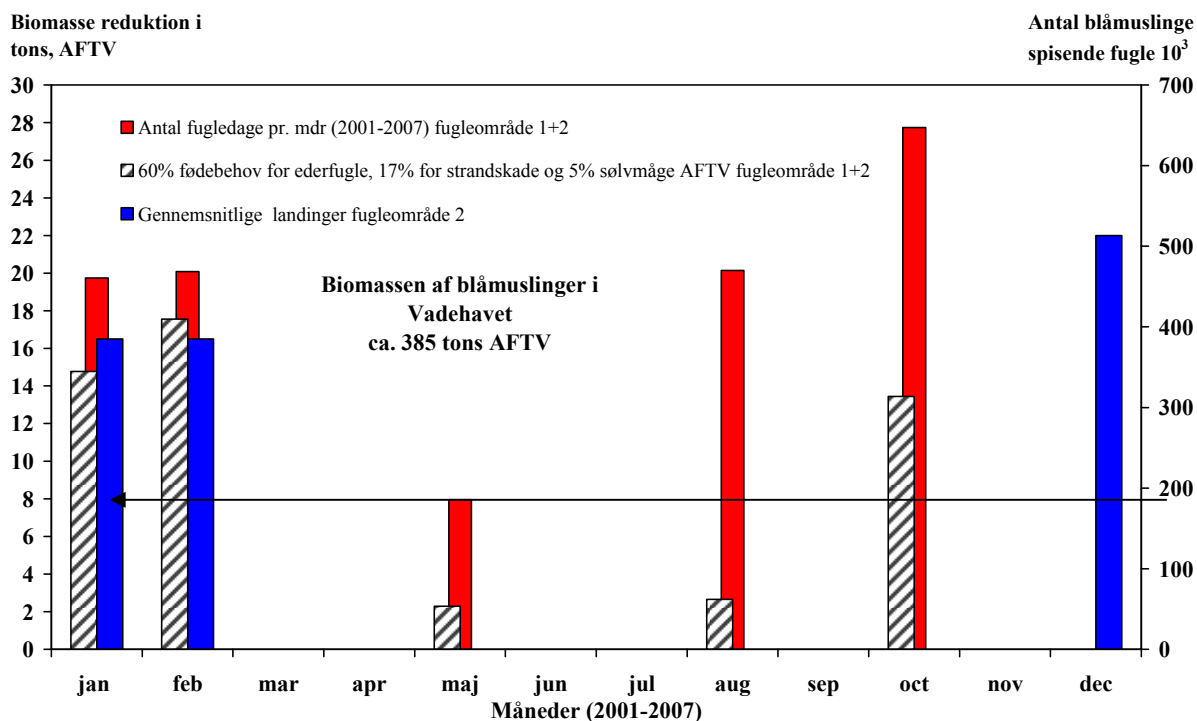
**Figur 18. Den månedlige biomassefjernelse af blåmuslinger (AFTV, i tons) ved fiskeri, konsumtion af sølvmåger (*Larus argentatus*) ved en fødebehovskrav på 5 %, af strandskader (*Haematopus ostralegus*) med et fødebehovskrav på 17 % og af edderfugle (*Somateria mollissima*) ved et fødebehov i form af blåmuslinger på 60 % (Det månedlige gennemsnit mellem 1988 – 1999) (Kristensen og Laursen, in press).**

Ved udarbejdelsen af den anbefalede kvote i fiskeplanen for et fiskeri i december 2007 – februar 2008 blev der taget hensyn til, at fiskeriet ikke må reducere forekomsten af blåmuslinger i forhold til fuglenes fødebehov.

Figur 18 er udarbejdet med baggrund i hele Det danske Vadehav. Ser vi nærmere på de områder, der er aktuelle for det planlagte fiskeri, er det hovedsagligt fugle i fugletællingsområde 1 og 2 (jf. bilag 6), der vil blive påvirket af et fiskeri. Fiskeriet af blåmuslinger vil primært foregå i fugletællingsområde 2, men da edderfugl og strandskade, der opholder sig i fugletællingsområde 1, kan forventes også at søge føde i fugletællingsområde 2, kan forekomsten af fugle i fugletællingsområde 1 blive påvirket af et fiskeri. Fugletællingerne er foretaget fra fly, og er opgjort for den nordligste del af Det danske Vadehavet. De enkelte dagstillinger er ganget op til antal fugledage pr. måned. For fugletællingsområde 3 foreligger der ingen data.

I figur 19 er vist forholdet mellem forventet landingsmængde (1.000 tons fordelt med en fangstrate på 700 tons i fiskeområde A-C landet over en tremåneders periode fra december 2007 til februar 2008) og fugles fødebehov (edderfugl, strandskade og sølvmåge) i samme periode. Fuglenes føde-

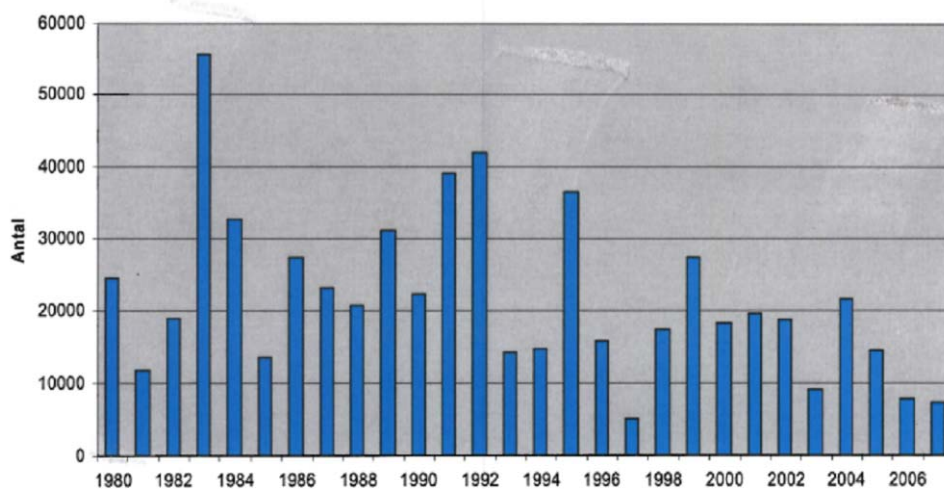
behov er baseret på litteraturværdier på de enkelte fugles fødebehov for hver enkelt måned året igennem. Både landingsmængde og fuglenes fødebehov er i figuren omregnet til askefri tørvægt (AFTV).



Figur 19 viser forholdet mellem landingsmængden på 1.000 tons fordelt med 700 tons i Hjerting Løb (område A-B) og 300 tons i Grådyb (område C-E) over en periode på tre måneder fra december i år (2007) til februar 2008 og fuglenes fødebehov (gældende for edderfugl, strandskade og sølvmåge, hvoraf sølvmåge ikke er en del af udpegningsgrundlaget) i samme periode (Data: Karsten Laursen, DMU). Både landingsmængde og fuglenes fødebehov er i figuren omregnet til askefri tørvægt (AFTV).

Fugletællingerne dækker ikke marts, april, juni, juli, september, november og december måneder. Fuglenes fødebehov for disse måneder er derfor ikke angivet.

Sammenlignes figur 18 og 19 bemærkes, at fødebehovet hos edderfugl, strandskade og sølvmåge i fugletællingsområde 1 og 2 i perioden 2001-2007 (Figur 19) udgør 10-20 % af det fødebehov, der er angivet for hele Vadehavet i perioden 1988-1999 (Figur 18), og som danner grundlag for den mængde blåmuslinger, der reserveres til fuglevildt ved kvotefastsættelse. Hovedparten af muslingebestanden var i 2006 fordelt i de områder, hvor der er planlægges fiskeri, idet ca. 6.700 tons ud af en bestand på 7.816 var fordelt her. Et fiskeri på 1.000 tons muslinger vil derfor hverken for Det danske Vadehav eller lokalt i Hjerting løb eller Grådyb fjerne det nødvendige fødegrundlag for blåmuslingespisende fugle. At fødebehovet for blåmuslingespisende fugle - og dermed forekomsten af blåmuslingespisende fugle - ikke er større i de områder, hvor bestanden af muslinger er størst, kan skyldes den markante nedgang i forekomsten af bl.a. edderfugl, der er set de senere år (Figur 20). Kvotefastsættelse for blåmuslingefiskeri på 1.000 tons, hvor der reserveres 10.300 tons blåmuslinger til fugle, må betragtes som værende meget konservativ og rumme mulighed for en markant øgning i f.eks. bestanden af edderfugl.



**Figur 20.** Antallet af edderfugle optalt i Det danske Vadehav i vintermånederne (december-februar) i 1980-2007. (Data: K. Laursen, DMU).

### *Forstyrrelse af fugle*

Fiskeriet af blåmuslinger er planlagt så fiskeriaktiviteten forstyrrer fuglevildt mindst muligt. Af fiskeplanen ses at områderne, der er udlagt til fiskeri, hovedsagligt omfatter sublitorale områder. Ca. 80 % af blåmuslingebankerne i den danske del af Vadehavet findes i de litorale områder (Kristensen 1997, Kristensen og Pihl 2003), og da fiskeriet finder sted sublitoralt må forstyrrelsen af de litorale områder være minimal.

Vadefugle fouragerer på vadefladerne ved lavvande, mens fiskeriet typisk foregår ved højvande eller stigende vand i de sublitorale områder. Fiskeriet vurderes, på den baggrund, ikke, at have nogen forstyrrende effekt eller at have betydning for disse arters fødegrundlag. Antallet af vadefugle stiger fra marts og frem til begyndelsen af maj, hvor det topes (Basisanalyse 2006).

Fiskeriet er planlagt at foregå fra midt/sidst i december til og med februar, hvilket er uden for den periode, hvor forekomsten af gæs og ænder topes (Basisanalyse 2006). Hvor mange vade- og andefugle der overvintre i Vadehavet afhænger af, hvorvidt der er tale om en mild eller hård vinter, hvor de milde vintre tiltrækker flere fugle. I milde vintre er det almindeligt at se arter som strandskade, almindelig ryle, stor regnspeve og rødben overvintre i Vadehavet, mens det stort set, blandt vadefuglene, kun er strandskade, der overvintre, i strenge vintre (Basisanalyse 2006).

Strandskade søger hovedsagligt deres føde på de litorale flader, og det er således hovedsagligt mellem edderfugl og fiskeri, der kan være en konflikt. Hjerting Løb indgår sammen med Hobo Dyb, Knude Dyb, Juvre Dyb, området syd for Jordsand samt de kystnære områder vest for øerne og Skallingen, som vigtige rasteplassområder for edderfugle. I den sammenhæng kan graden af forstyrrelse reduceres, idet der tages højde for at planlægge fiskeriet således, at det fordeles i de ansøgte fiskeområder, f.eks. ved kun at tillade to fartøjer i Hjerting Løb ad gangen. Bevaringsstatus for edderfugl er ugunstig, og det er derfor vigtigt, at sikre at der er tilstrækkelige levesteder for arten. Hjerting Løb er nævnt som en af de vigtige rasteplasser for edderfugl, og det er samtidig i det område, hvori

der ønskes tilladelse til fiskeri af blåmuslinger. I vurderingen af om fiskeriet vil have en negativ effekt på arten, skal der tages højde for det antal dage, der vil blive fisket i området. Som tommelfingerregel kan der fiskes ca. 20-25 tons blåmuslinger pr. fartøj på tre-fire timer, hvis vejret er rimeligt. Dvs., at fiskeriet af de 700 tons i Hjerting Løb vil tage omkring 25-30 fiskedage af tre-fire timers varighed.

### **Effekt på strengt beskyttede dyrearter – bilag IV**

På listen over strengt beskyttede dyrearter (bilag 5) er der en række marine arter. Af de arter der listes, er det kun marsvin, der opholder sig i Vadehavet. Der foreligger ikke noget datagrundlag for præcis hvor mange marsvin, der er i Vadehavet, og heller ikke om hvor tilknyttet de er til området. Ud af de tre produktionsområder der er foreslået til fiskeri af blåmuslinger, ses der jævnligt marsvin i Knudedyb (pers. comm. Thyge Jensen, Fiskeri- og Søfartsmuseet). Det er vurderingen at marsvinene ikke vil blive påvirket af fiskeriet. Fra andre dele af de danske farvande ses de ofte i nogle af de mest trafikerede områder f.eks. Snævringen ud fra Fredericia havn (pers. comm. Thyge Jensen, Fiskeri- og Søfartsmuseet).

### **Fiskeri i sammenhæng med Basisanalyse 2006**

Grådyb tidevandsområde, herunder Hjerting Løb, har igennem tiden været benyttet til fiskeri af blåmuslinger. Senest for fire år siden blev der fisket i området. Fiskeriet kan ifølge basisanalysen (Basisanalyse 2006) tillades i et område omkring Hjerting Løb under forudsætning af at fiskeriet konsekvensvurderes.

For Knudedyb tidevandsområde gælder, at der er tilladelse til blåmuslingefiskeri, uden der specificeres nogle nærmere krav om en konkret konsekvensanalyse i området. Årsagen til at der de senere år ikke har været fisket efter blåmuslinger, er også her, at bestanden i af blåmuslinger generelt for hele Vadehavet har været meget lav.

## Referencer

- Basisanalyse (2006). Habitatområde nr. 78, Fuglebeskyttelsesområde nr. 49, 51, 52, 53, 55, 57, 60, 65 og 67 og Ramsarområde 27. Vadehavet. Sønderjyllands og Ribe Amter.
- Gross-Custard (2001) pers. comm. In: Kristensen, P.S. and Laursen, K. Submitted. The common mussel (*Mytilus edulis* L.) in the Danish Wadden Sea; biomass, distribution, fishery and importance as food for different bird species.- Ecology and Society.
- Holme, N A and McIntyre, A D (eds.) (1984). Methods for the study of marine benthos, 2nd ed. IBP Handbook, No.16. Oxford, Blackwell Scientific Publications for International Biological Programme.
- Hulscher, J.B. (1996). Food and feeding behavior. - In (Goss-Custard, J.D. ed.) The Oystercatcher. From individuals to Populations. p. 7-29. Oxford ornithology Series.
- Jensen, T. (pers. comm. 01.11.07). Fiskeri – og Søfartsmuseet, Esbjerg.
- Kersten, M. & Piersma, T. (1987). High levels of energy expenditure in shorebirds: metabolic adaptations to an energetically expensive way of life. *Ardea* 75: 175-187.
- Kersten, M. & Visser, W. (1996). The rate of food processing in the Oystercatcher: food intake and energy expenditure constrained by a digestive bottleneck. *Funct. Ecol.* 10: 440-448.
- Kristensen, P. S. (1997). Blåmuslingebestanden i det Danske Vadehav august 1996.- DFU-Rapport nr. 36-97. Danmarks Fiskeriundersøgelser, Charlottenlund.
- Kristensen, P.S. & Pihl, N.J. (2003). Blåmuslingebestanden i det Danske Vadehav efteråret 2002. – DFU-Rapport 122-03. Danmarks Fiskeriundersøgelser, Charlottenlund.
- Kristensen, P.S. & R. Borgstrøm (2005). The Danish Wadden Sea; fishery of mussels (*Mytilus edulis* L.) in a Wildlife Reserve? In: Monitoring and Assessment in the Wadden sea. Proceedings from the 11. Scientific Wadden Sea Symposium, Esbjerg, Denmark, 4. – 8. April, 2005 (Laursen, K. Ed.). NERI Technical Report No. 573. pp. 113-122.
- Kristensen, P.S. and Laursen, K. Submitted. The common mussel (*Mytilus edulis* L.) in the Danish Wadden Sea; biomass, distribution, fishery and importance as food for different bird species.- Ecology and Society.
- Kristensen, P.S. og Pihl, N.J. (2006). Blåmuslinge- og stillehavsøstersbestanden i det danske Vadehav efteråret 2006. DFU-rapport nr.167-06.
- Laursen, K. and Kristensen, P.S. In prep. Density dependent relationship between blue mussels *Mytilus edulis*, Eider *Somateria mollissima* and Oysterchatters *Haematopus ostralegus* in the Danish Wadden Sea.

Munch-Petersen, S. & P.S. Kristensen. (2001). On the dynamics of the stocks of blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Danish Wadden Sea. In: G. Burnell (ed.), Coastal Shellfish – A Sustainable Resource. *Hydrobiologia* 465: 31-43.

Nehls, G. (1995). Strategien der Ernährung und ihre Bedeutung für Energiehaushalt und Ökologie der Eiderente (*Somateria mollissima* (L., 1758)). – Dissertation, University of Kiel. FTZ-Report Nr. 10, 1-176.

Nehls, G., Hertzler, I., Ketzenberg, C. & Scheiffarth, G. (1997). Stable Mussel Beds as a Resource for Birds. – In: Gätje, C. & Reise, K. (eds.): The Wadden Sea Ecosystem: Exchange, Transport and Transformation Processes. Springer-Verlag, Heidelberg, Berlin. pp. 421-435.

Newell, R.C., Seiderer, L.J., 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: an annual Review* 36: 127-178.

Speakman, J.R. (1987). Apparent absorption efficiencies for Redshank (*Tringa totanus* L.) and Oystercatcher (*Haematopus ostralegus* L.): implications for the predictions of optimal foraging models. *Am. Nat.* 130: 677-691.

Swennen, C. (1976). Populatie-Structur en Voedsel van Eidereend (*Somateria mollissima*) moll. De Nederlandse Waddenzee. – *Ardea* 64: 311-371.

Zwarts, L. & Blomert, A-M. (1996). Daily metabolized energy consumption of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* feeding on larvae of the crane fly *Tipula paludosa*. *Ardea* 84A: 221-228.

Zwarts, L., Cayford, J.T., Hulscher, J.B. Kersten, M. Meire, P.M. & Triplet, P. (1996). Prey size selection and intake rate. - In (Goss-Custard, J.D. ed.) *The Oystercatcher. From individuals to Populations.* Oxford Ornithology Series; pp. 30- 55.

Zwarts, L., Ens, B.J., Goss-Custard, J.D., Hulscher, J.B., Durell, S.E.A. le V. dit. (1996a). Causes of variation in prey profitability and its consequences for the intake rate of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Ardea* 84A: 229-268.

Zwarts, L., Ens, B.J., Goss-Custard, J.D., Hulscher, J.B., Kersten, M. (1996b). Why Oystercatchers *Haematopus ostralegus* cannot meet their daily energy requirements in a single low water period. *Ardea* 84A: 269-290.

Zwarts, L., Hulscher, J.B., Koopman, K., Piersma, T. & Zegers, P.M. (1996c). Seasonal and annual variation in body weight, nutrient stores and mortality of oystercatchers *Haematopus ostralegus*. *Ardea* 84A: 327-356.

# Bilag 1 – Uddrag af Statedeclarationen

## Forvaltningsplan for det trilaterale vadehavsområde

Ministererklæring fra Den 8. Trilaterale Regeringskonference om Vadehavets Beskyttelse  
Stade, 22. oktober 1997

14 Målene er udtryk for en fælles vision for vadehavsområdet, som afspejler de enkelte landes forventninger:

- Et sundt miljø - et mål som fastholder, at en mangfoldighed af levesteder og arter, miljøets økologiske integritet og bæredygtighed er et globalt ansvar.
- En bæredygtig brug.
- Opretholdelse og udvikling af økologiske, økonomiske, kulturhistoriske, sociale og kystsikringsmæssige værdier, som opfylder behovene hos beboerne og andre brugere.
- Den integrerede forvaltning af menneskelige aktiviteter, som tager højde for det samfundsøkonomiske og økologiske samspil mellem Vadehavsområdet og de omkringliggende arealer.
- Et velinformeret og engageret lokalsamfund.



## Bilag 2 – Uddrag af Bekendtgørelsen om fredning og vildreservat i Vadehavet

(BEK nr. 867 af 21/06/2007)

### § 1. Bekendtgørelsen har til formål

- 1) at fremme en bæredygtig forvaltning af Vadehavet,
- a) for at det kan bevares som et samlet naturområde af national og international betydning som levested for sæler samt ynglende, rastende og overvintrende bestande af vandfugle,
- b) hvor beskyttelse af områdets natur, økologi og miljø samt kulturhistoriske værdier afvejes med områdets benyttelse til erhvervsmæssige og rekreative formål under hensyntagen til infrastruktur og den lokale befolknings sikkerhed, og
- c) hvor den naturlige dynamik i landskabsudviklingen ikke påvirkes unødigt, og hvor der i øvrigt ikke foretages noget, der varigt ødelægger eller forandrer det naturlige miljø, samt
- 2) at sikre opfyldelse af Danmarks internationale forpligtelser i henhold til
- a) erklæring af 9. december 1982 om beskyttelse af Vadehavet underskrevet af den danske, tyske og hollandske regering,
- b) Rådets direktiv af 2. april 1979 (79/409/EØF) med senere ændringer om beskyttelse af vilde fugle (EF-fuglebeskyttelsesdirektivet),
- c) Rådets direktiv af 21. maj 1992 (92/43/EØF) om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (EF-habitatdirektivet), og
- d) konvention af 2. februar 1971 om vådområder af international betydning, navnlig som levested for vandfugle (Ramsarkonventionen).

### Kapitel 4

#### *Optagning af organismer på og i havbunden*

§ 8. Maskinel optagning af muslinger, sandorm og andre organismer på og i havbunden er forbudt.

§ 9. Bestemmelsen i § 8 gælder ikke for optagning af blåmuslinger med tilladelse fra Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri udenfor følgende områder:

- 1) Ho Bugt eksklusiv Hjerding Løb, jf. bilag 1, pkt. 3.1,
- 2) Juvre Dyb tidevandsområde, jf. bilag 1, pkt. 3.2, og
- 3) den sydlige del af Lister Dybs tidevandsområde, jf. bilag 1, pkt. 3.3.

*Stk. 2.* Ved sejlads gennem de i stk. 1 nævnte områder skal slæbewiren være frakoblet muslingeredskeer.

§ 10. Bestemmelsen i § 8 gælder ikke for optagning af hjertemuslinger med tilladelse fra Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri i tre områder i Grådyb tidevandsområde: Langli Sand, Hamborg Dyb og Fanø Sandende, jf. bilag 1, pkt. 4 og kortbilag 6.

*Stk. 2.* Afgrensningen af områderne i stk. 1 kan efter anmodning fra Trafikministeriet justeres, hvis det skønnes nødvendigt af hensyn til sejladsen til og fra Esbjerg Havn.

*Stk. 3.* Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri fastsætter efter forhandling med Skov- og Naturstyrelsen for hver sæson en maksimumkvote baseret på en biologisk vurdering af muslingernes udbredelse og størrelse.

*Stk. 4.* Fiskeri efter hjertemuslinger må kun ske om dagen fra solopgang til solnedgang og kun i perioderne 1. august til 31. august og 1. november til 29. februar.

## Bilag 3 – Udpegningsgrundlag for Habitatområde H78

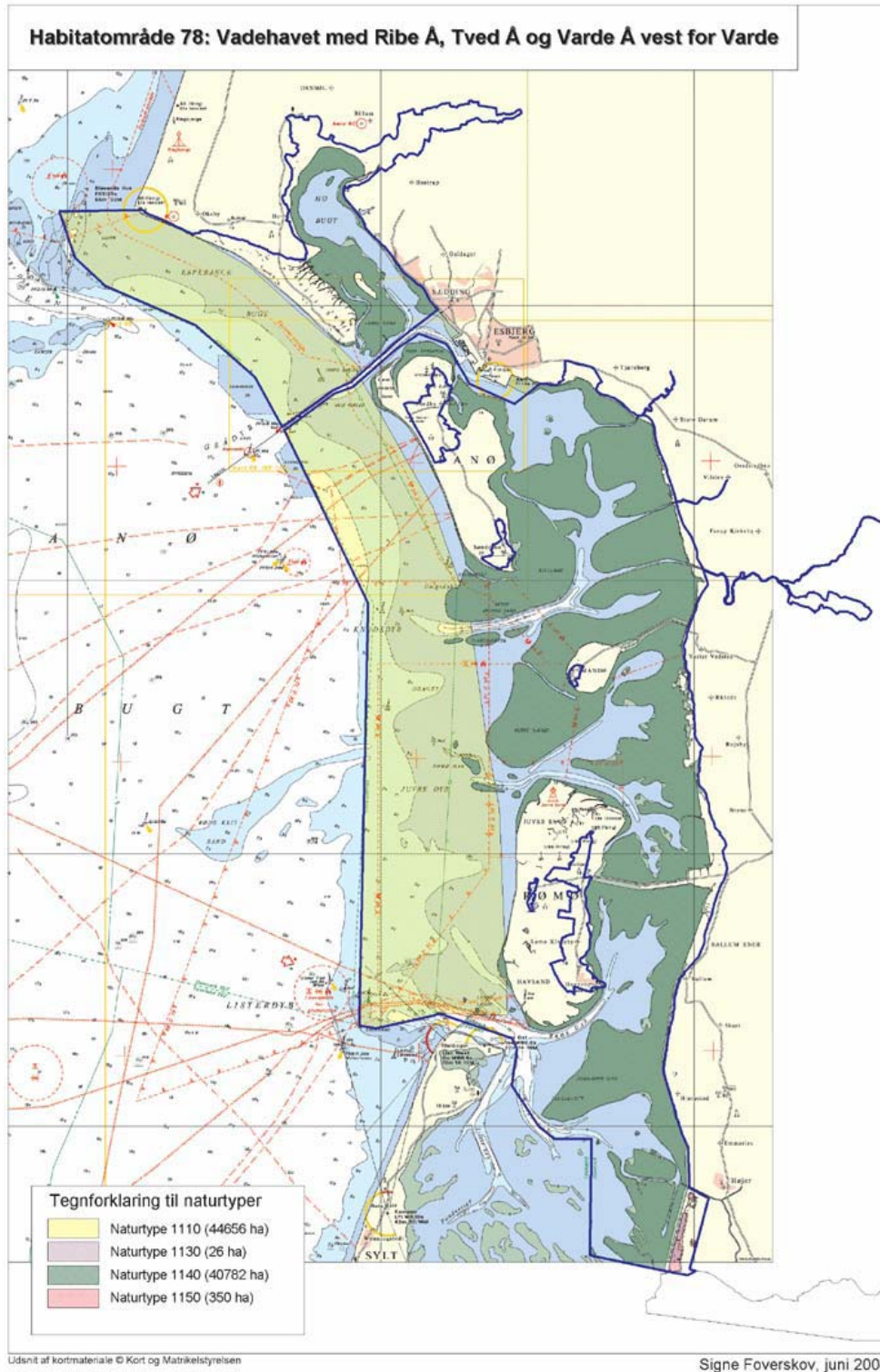
### Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde

Udpegningsgrundlag for det habitatområde H78 hvori forsøgsfiskeriet skal foregå. Tabellen er fra Skov- og Naturstyrelsen og kan findes på:

[http://www.skovognatur.dk/Emne/Natura2000/Habitat/Udpegningsgrundlag/51\\_100.htm](http://www.skovognatur.dk/Emne/Natura2000/Habitat/Udpegningsgrundlag/51_100.htm)

78	Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde
1095	Havlampret ( <i>Petromyzon marinus</i> )
1096	Bæklampret ( <i>Lampetra planeri</i> )
1099	Flodlampret ( <i>Lampetra fluviatilis</i> )
1103	Stavsild ( <i>Alosa fallax</i> )
1106	Laks ( <i>Salmo salar</i> ) (kun i ferskvand)
1113	*Snæbel ( <i>Coregonus oxyrinchus</i> )
<b>1351</b>	<b>Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>)</b>
1355	Odder ( <i>Lutra lutra</i> )
<b>1364</b>	<b>Gråsæl (<i>Halichoerus grypus</i>)</b>
<b>1365</b>	<b>Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)</b>
1110	Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
1130	Flodmundinger
1140	Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
1150	*Kystlaguner og strandsøer
1310	Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand
1330	Strandenge
2110	Forstrand og begyndende klitdannelser
2120	Hvide klitter og vandremiler
2130	*Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grøn-sværklit)
2140	*Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
2170	Kystklitter med gråris
2180	Kystklitter med selvsåede bestande af hjemmehørende træarter
2190	Fugtige klitlavninger
3150	Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks
3260	Vandløb med vandplanter
4010	Våde dværgbusksamfund med klokkelyng
6210	Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidékaliteter)
6230	*Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund
6410	Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop

## Kort over naturtyperne i Vadehavet



## Bilag 4 - Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområder F57

Tabellen er fra Skov- og Naturstyrelsen, og kan findes på:

[www.skovognatur.dk/Emne/Natura2000/Fuglebeskyttelse/Udpegningsgrundlag/Liste\\_30\\_59.htm#57](http://www.skovognatur.dk/Emne/Natura2000/Fuglebeskyttelse/Udpegningsgrundlag/Liste_30_59.htm#57)

Y: Ynglende art. T: Trækfugle, der opholder sig i området i internationalt betydende antal. Tn: Trækfugle, der opholder sig i området i nationalt betydende antal.

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

- F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1% eller mere af den nationale bestand.
- F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtallige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1% eller mere af den nationale bestand.
- F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede opretholdelse af bestande af spredt forekommende arter som f.eks. Natravn og Rødrygget Tornskade.
- 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.
- F5: arten er regelmæssigt tilbagevendende og har en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger.
- F6: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens udbredelsesområde i Danmark.
- F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fældningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.

SPA 57 Vadehavet				<a href="#">Vejledning</a>
Bramgås			T	F2, F4
Klyde		Y	T	F1, F2, F4
Hvidbrystet præstekrave		Y	Tn	F1, F2
Hjejle			T	F2, F4
Almindelig ryle		Y	T	F1, F2, F4
Lille kobbersneppe			T	F2, F4
Dværgmåge			Tn	F2, F5
Sandterne		Y		F1
Splitterne		Y		F1
Fjordterne		Y		F1
Havterne		Y		F1
Dværgterne		Y		F1
	Mørkbuget knortegås		T	F4
	Lysbuget knortegås		T	F4
	Gravand		T	F4
	Pibeand		T	F4
	Krikand		T	F4
	Spidsand		T	F4

	Skeand		T	F4
	Edderfugl		T	F4
	Sortand		T	F4,F7
	Strandhjejle		T	F4
	Strandskade		T	F4
	Stor regnspove		T	F4
	Rødben		T	F4
	Hvidklire		T	F4
	Islandsk ryle		T	F4
	Sandløber		T	F4

## Bilag 5 – Strengt beskyttede dyrearter

Listen kan findes på:

[http://www.blst.dk/Natura2000/Habitat/Arter\\_og\\_naturtyper/dyrearter\\_bilagIV.htm](http://www.blst.dk/Natura2000/Habitat/Arter_og_naturtyper/dyrearter_bilagIV.htm)

Nedenfor findes en liste over alle de dyrearter, som tilhører eller inden for de sidste hundrede år har tilhørt den danske fauna, og som findes på habitatdirektivets bilag IV. En del af arterne findes tillige på habitatdirektivets bilag II.

Arter markeret med + regnes for uddøde i Danmark. De er dog taget med, da det er muligt, at de genfindes eller genindvandrer.

Arter mærket med " kendes kun fra Danmark som sjældne strejfgæster. Det gælder en lang række hvalarter og alle havskildpadder.

For at få en nærmere beskrivelse af de enkelte arter, vælg Arter habitat i menuen til venstre.

- [Småflagermus](#)
- [Gnavere](#)
- [Rovdyr](#)
- [Hvaler](#)
- [Skildpadder](#)
- [Øgler](#)
- [Slanger](#)
- [Halepadder](#)
- [Springpadder](#)
- [Laksefisk](#)
- [Biller](#)
- [Sommerfugle](#)
- [Guldsmede](#)
- [Muslinger](#)

### PATTEDYR / MAMMALIA

#### SMÅFLAGERMUS / MICROCHIROPTERA

- Vandflagermus (*Myotis daubentoni*)
- Damflagermus (*Myotis dasycneme*)
- Skægflagermus (*Myotis mystacinus*)
- Brandts Flagermus (*Myotis brandtii*)
- Frynseflagermus (*Myotis nattereri*)
- Bechsteins Flagermus (*Myotis bechsteini*)
- Skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*)
- Sydflagermus (*Eptesicus serotinus*)
- Nordflagermus (*Eptesicus nilssoni*)
- Brunflagermus (*Nyctalus noctula*)
- Bredøret Flagermus (*Barbastella barbastellus*)
- Langøret Flagermus (*Plecotus auritus*)
- Dværgflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*)

### GNAVERE / RODENTIA

- Hasselmus (*Muscardinus avellanarius*)
- Birkemus (*Sicista betulina*)

### ROVDYR / CARNIVORA

- Odder (*Lutra lutra*)

## HVALER / CETACEA

- Marsvin (*Phocoena phocoena*)
- Hvidnæse (*Lagenorhynchus albirostris*)
- Hvidskæving (*Lagenorhynchus acutus*)
- Grindehval (*Globicephala melas*)
- Spækhugger (*Orcinus orca*)
- Halvspækhugger (*Pseudorca crassidens*)"
- Rissos delfin (*Grampus griseus*)"
- Øresvin (*Tursiops truncatus*)"
- Almindelig delfin (*Delphinus delphis*)"
- Hvidhval (*Delphinapterus leucas*)"
- Døgling (*Hyperoodon ampullatus*)"
- Almindelig næbhval (*Mesoplodon bidens*)"
- Kaskelot (*Physeter macrocephalus*)
- Vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*)
- Brydeshval (*Balaenoptera brydei*)
- Blåhval (*Balaenoptera musculus*)"
- Finhval (*Balaenoptera physalus*)"
- Sejhval (*Balaenoptera borealis*)"
- Pukkelhval (*Megaptera novaeangliae*)"

## KRYBDYR / REPTILIA

### SKILDPADDER / TESTUDINATA

- Læderskildpadde (*Dermochelys coriacea*)
- Uægte karett (*Caretta caretta*)"
- Bastardskildpadde (*Lepidochelys kempii*)"
- Sumpskildpadder / Emydidae
- Europæisk sumpskildpadde (*Emys orbicularis*)

### ØGLER / SAURIA

- Markfirben (*Lacerta agilis*)

### SLANGER / OPHIDIA

- Glatsnog (*Coronella austriaca*) +
- Æskulapsnog (*Elaphe longissima*) +

### PADDER / AMPHIBIA

#### HALEPADDER / CAUDATA

- Stor vandsalamander (*Triturus cristatus*)

### SPRINGPADDER / ANURA

- Klokkefrø (*Bombina bombina*)
- Løgfrø (*Pelobates fuscus*)
- Løvfrø (*Hyla arborea*)
- Spidssnudet frø (*Rana arvalis*)
- Springfrø (*Rana dalmatina*)
- Strandtudse (*Bufo calamita*)

- Grønbroget tudse (*Bufo viridis*)

## FISK / PISCES LAKSEFISK / SALMONIFORMES

- Snæbel (*Coregonus oxyrhynchus*), opstigende (anadrome) populationer i visse dele af Nordsøen

## INSEKTER / INSECTA BILLER / COLEOPTERA

- Bred vandkalv (*Dytiscus latissimus*)
- Lys skivevandkalv (*Graphoderus bilineatus*)
- Eremit (*Osmoderma eremita*)

## SOMMERFUGLE / LEPIDOPTERA

- Sortpletlet blåfugl (*Maculinea arion*)

## GULDSMEDE / ODONATA

- Grøn mosaikguldsmed (*Aeshna viridis*)
- Åkande-kærguldsmed (*Leucorrhinia caudalis*) +
- Østlig kærguldsmed (*Leucorrhinia albifrons*) +
- Stor kærguldsmed (*Leucorrhinia pectoralis*)
- Grøn kølleguldsmed (*Ophiogomphus cecilia*)

## BLØDDYR / MOLLUSCA MUSLINGER / BIVALVIA

- Tykskallet malermusling (*Unio crassus*)



## Bilag 6 – Inddelingen af fugletællingsområder i Vadehavet

(Fra Laursen og Kristensen, in press)

