

Uddannelse, information og vidensdeling i den danske skaldyrbranche



Januar 2008



DANSK SKALDYRCENTER

Rapporten er forfattet af:

Dansk Skaldyrcenter

Sisse Redeker

Lars Erik Holtegaard

1. Forord

Projektet er gennemført med Dansk Skaldyrcenter som hovedansvarlig, i et samarbejde med Foreningen Dansk Skaldyropdræt. Projektet er finansieret med støtte fra Fødevareministeriet, Direktoratet for FødevareErhverv (DFFE) og Den Europæiske Unions Fiskerisektorprogram FIUF.

Rapporten ”Uddannelse, information og vidensdeling i den danske skaldyrbranche” er udarbejdet af Dansk Skaldyrcenter og sammenfatter resultaterne af 3 års indsats, hvis hovedformål har været at etablere og udbrede et vidensgrundlag for kommende opdrættere og andre aktører i den danske muslingebranche.

I forbindelse med gennemførelsen af projektet er der mange personer, der har bidraget til at få de enkelte aktiviteter gennemført. Alle oplægsholderne ved workshops og informationsmøder, alle underviserne ved uddannelsen og ikke mindst personalet på Dansk Skaldyrcenter skal have en stor tak.

Rapporten indgår i rækken af projektrapporter fra Dansk Skaldyrcenter. I rapporterne præsenteres resultaterne af centrets forsknings- og udviklingsprojekter.

Alle offentliggjorte projektrapporter fra Dansk Skaldyrcenter kan hentes i elektronisk form på Dansk Skaldyrcenters hjemmeside www.skaldyrcenter.dk.

Originale tekster og illustrationer fra denne rapport må gengives til ikke-kommercielle formål under forudsætning af tydelig kildeangivelse.

Henvendelse vedrørende denne rapport kan ske til:

Dansk Skaldyrcenter
Øroddevej 80
7900 Nykøbing Mors
Tlf.: 96 69 02 83
www.skaldyrcenter.dk

Nykøbing Mors d. 1. februar 2008.

Forfatterne



Rapporten er finansieret af EU
og
Fødevareministeriet

2. Indholdsfortegnelse

1. FORORD	3
2. INDHOLDSFORTEGNELSE	4
3. INDLEDNING	6
4. FORMÅL OG EFFEKT MÅL	7
5. FAGLIGE WORKSHOPS	9
1. WORKSHOP (7. – 8. DECEMBER 2005)	9
2. WORKSHOP (APRIL 2006).....	12
3. WORKSHOP: LARVEMONITERING MED SUSAN STEELE (20. MAJ 2006)	12
4. WORKSHOP (NOVEMBER 2006).....	14
5. WORKSHOP: PERSPEKTIV FOR FISKERIETS FREMTID I LIMFJORDEN (MAJ 2007)	14
6. INFORMATIONSMØDER	15
1. INFORMATIONSMØDE (12. NOVEMBER 2005)	15
2. INFORMATIONSMØDE (6. MAJ 2006).....	17
3. INFORMATIONSMØDE (1. SEPTEMBER 2006).....	19
7. FAGLIG OG PRAKTISK RÅDGIVNING	22
OPSTARTSRÅDGIVNING.....	22
<i>Rådgivning om valg af opdrætslokalitet, opdrætsmetode og indsendelse af ansøgning</i>	22
ETABLERINGSRÅDGIVNING.....	23
<i>Rådgivning om den fysiske etablering af et opdrætsanlæg</i>	23
DRIFTSRÅDGIVNING	23
<i>Rådgivning om tekniske og biologiske aspekter af et opdrætsanlægs drift</i>	23
<i>Rådgivning i forbindelse med høst af muslinger</i>	24
RÅDGIVNING OM FØDEVARESIKKERHED	24
<i>Vejledning i praktisk gennemførelse af prøvetagning til dokumentation af fødevaresikkerhed</i>	24
RÅDGIVNING OM OVERDRAGELSE AF OPDRÆTSANLÆG	24
<i>Bistand til gennemførelse af ansøgningsprocedurer ved overdragelse af tilladelse til opdræt</i>	24
RÅDGIVNING OM BIOFOULING	26
<i>Rådgivning om håndtering af forskellige uønskede organismer</i>	26
8. UDBYGGET INFORMATION TIL OFFENTLIGHEDEN	27
AKTIVITETER	27
<i>Arrangementer og udbyggelse af foredragsberedskab</i>	27
<i>Åbent hus arrangementer</i>	30
<i>Etablering af videns- og informationssamling på hjemmeside</i>	31
<i>Etablering af fotogalleri</i>	33

<i>Etablering af linksamling</i>	34
<i>Udvikling af interaktiv funktion.....</i>	34
<i>Udarbejdelse af Branchebrochure.....</i>	35
9. GRUNDUDDANNELSE AF SKALDYROPDRÆTTERE	36
OPBYGNING AF UDDANNELSEN.....	36
UDDANNELSESMATERIALE OG KOMPENDIUM	38
<i>Lærebog</i>	38
<i>Kompendium</i>	39
<i>Foredrag</i>	39
<i>Praktisk gennemgang</i>	39
GRUNDUDDANNELSEN 2005	40
GRUNDUDDANNELSEN 2006	40
GRUNDUDDANNELSEN 2007	41
10. PERSPEKTIVERING.....	42
11. BILAG 1	
12. BILAG 2	
13. BILAG 3	
14. BILAG 4	
15. BILAG 5	
16. BILAG 6	
17. BILAG 7	
18. BILAG 8	

3. Indledning

Uddannelse, information og vidensdeling er centrale elementer for udviklingen af den danske skaldyrbranche. I opstartsfasen af et nyt erhverv er det vigtigt, at sikre de kommende opdrættere den bedst mulige vejledning og rådgivning, hvad angår en lang række områder indenfor opdrætterbranchen. Derudover er det vigtigt, at nye resultater og tiltag indenfor branchen bliver implementeret da denne viden dermed vil sikre, at erhvervet hurtigst muligt bliver konkurrencedygtigt og dermed en vigtig spiller på markedet.

De enkelte elementer i projektet havde forskellige målgrupper, og skulle samlet sikre 1) en koordination af viden og udviklingsprojekter mellem branchens udøvere og de etablerede myndigheder, samt forsknings- og udviklingsorganisationer i form af faglige workshops og informationsmøder, 2) at den eksisterende viden implementeres blandt branchens aktive udøvere i form af en grundlæggende uddannelse og en faglig og praktisk rådgivning af branchens kommende opdrættere og 3) at den brede offentlighed får adgang til en grundlæggende forståelse af de aktiviteter og metoder som anvendes, og ikke mindst en perspektivering af branchens betydning for den danske fiskerisektor, og herigennem det danske samfund.

4. Formål og effektmål

Projektet ”Vidensdeling og uddannelse i den danske skaldyrbranche” har haft til sigte at sikre skaldyrbranchen den information og viden der har været behov for. Formålet med projektet har således, ved hjælp af diverse aktiviteter, uddannelsesforløb og arrangementer, været at implementere ny viden i branchen. Især har der gennem projektet været fokus på den viden som er uundværlig i forbindelse med opstart af et nyt opdrætserhverv. Her er der, gennem rådgivning, lagt vægt på at give både faglig men også praktisk rådgivning for interesserede opdrættere. Formålet med rådgivningen er baseret på hele processen lige fra ansøgning af licens og opstart af virksomhed til selve driften af skaldyrsopdrættet.

Endvidere har formålet været at udbyde information til offentligheden. Hensigten hermed er, i en let forståelig form, at kommunikere og formidle specifikke forhold som aktiviteter, forskningsresultater og biologiske relationer om emner og temaer som vil skabe en bred offentlig tilgang og forståelse af erhvervets arbejde og betydning. Dette vil ske ved hjælp af diverse foredrag til interesserede samt en platform på DSC’s hjemmeside med relevante oplysninger indenfor branchen. Intentionen er en hjemmeside med en populærafdeling indeholdende artikler om branchespecifikke emner, biologiske forhold samt individuelle organismer. Ligeledes har formålet været at udarbejde et fotogalleri og en linksamling til fri afbenyttelse for journalister, studerende, borgere og andre som ikke har en anden faglig tilgang til skaldyrbranchen.

I projektet var der således gennem fem arbejdsplaner sikret en flerstrengt informations- og vidensdeling med forskellige delformål og effektmål:

- **Arbejdsplan 1: Faglige workshops.**

Formålet med denne arbejdsplan var en koordinering og en udveksling af erfaringer og resultater i igangværende projekter samt en identificering af nye indsatsområder. Der kan læses mere om de afholdte workshops i kapitel 5 samt i bilag 1 og 2.

Effektmål for arbejdsplanen: at afholde 2 workshops.

Effektmål for arbejdsplan 1 er opfyldt.

- **Arbejdsplan 2: Informationsmøder.**

Formålet med arbejdsplanen var at orientere om igangværende projekter og andre tiltag fra relevante myndigheder samt forsknings- og udviklingsinstitutioner herunder resultater og aktiviteter indenfor branchen. Yderligere oplysninger om informationsmøderne kan læses i kapitel 6.

Effektmål for arbejdsplanen: at afholde 4 informationsmøder.

Effektmål for arbejdsplan 2 er delvist opfyldt.

- **Arbejdspakke 3: Faglig og praktisk rådgivning i opstart og drift af skaldyropdræt.**

Arbejdspakke 3 havde til formål at etablere og gennemføre en faglig og praktisk rådgivningsfunktion for alle opdrættere med behov for individuel rådgivning på forskellige områder før, under og efter opstart af egen virksomhed. Flere informationer om den udførte rådgivning kan læses i kapitel 7.

Effektmål for arbejdspakken: faglig og praktisk rådgivning i forbindelse med opstart og drift af skaldyropdræt.

Effektmål for arbejdspakke 3 er opfyldt.

- **Arbejdspakke 4: Udbygget information til offentligheden.**

Denne arbejdspakke havde til formål at formidle opdrætserhvervets arbejde og betydning til den brede befolkning. Herunder var hensigten, i et let og forståeligt format, at kommunikere og formidle resultater, analyser, aktiviteter, forskningsresultater og biologiske forhold ud til offentligheden. Læs mere om de forskellige aktiviteter i kapitel 8.

Effektmål for arbejdspakken: at afholde diverse arrangementer, rundvisninger og foredrag på DSC for at fortælle om det arbejde der udføres her. Dertil skulle der opbygges et foredragsberedskab og etableres en afdeling på DSC's hjemmeside med information om skaldyrbranchen til offentligheden.

Effektmål for arbejdspakke 4 er opfyldt.

- **Arbejdspakke 5: Grunduddannelse af skaldyropdrættere.**

Formålet med denne arbejdspakke var at udarbejde undervisningsmateriale samt etablere et uddannelsesforløb for kommende opdrættere. Yderligere information om opdrætteruddannelsen kan findes i kapitel 9.

Effektmål for arbejdspakken: at etablere og afholde 3 uddannelsesforløb for skaldyropdrættere.

Effektmål for arbejdspakke 5 er opfyldt.

5. Faglige Workshops

Emnerne for de forskellige workshops har været meget forskellige, og er primært valgt ud fra et aktuelt behov indenfor branchen. Denne forskellighed i emner har medført en bred målgruppe og dermed en tæt kontakt mellem de forskellige udøvere indenfor skaldyrbranchen.

Meningen med de faglige workshops var endvidere at skabe et netværk som kunne tilvejebringe en kontakt mellem myndigheder, forsknings- og udviklingsinstitutioner, industri og erhverv og dermed give grobund for et konstruktivt samarbejde. Ved sådanne møder vil der gennem uforpligtigende samtale opstå en kontakt og herunder en mulighed for at etablere en samarbejdende enhed med det formål at tilgodese alle i branchen.

Der har i projektperioden været afholdt to workshops men været inviteret til fem. Beklageligvis har der ikke været den opbakning som var forventet til denne form for vidensdeling. Begrundelsen for manglende deltagelse har især været mangel på tid, og da møderne har ligget forholdsvis tæt, også mangel på nye resultater at fremlægge.

1. Workshop (7. – 8. december 2005)

Formålet med at invitere til denne workshop var at koordinere og udveksle erfaringer og resultater af igangværende projekter samt identificere nye indsatsområder. Det var endvidere formålet at opbygge et Fagligt Netværk indeholdende personer repræsenterende både myndigheder, forsknings- og udviklingsinstitutioner, industri og erhverv. Herigennem skulle der opnås en tæt kontakt og en løbende udveksling af viden og erfaringer fra de igangværende forsknings- og udviklingsprojekter. Det Faglige Netværk skulle endvidere gennem disse kontakter sikre en forståelse for de enkelte grene i branchen og dermed give input og sparring indenfor netværket.

Til workshoppen blev der inviteret bredt blandt relevante myndigheder, forsknings- og udviklingsinstitutioner, private virksomheder og erhvervene i branchen. Der kom 25 deltagere til mødet, som blev afviklet over 2 dage.

Som det fremgår af det nedenstående program (Fig.1), var der stor lyst til at bidrage med indlæg blandt deltagerne. Selve mødet var delt ind i 3 temaer 1) status for den danske skaldyrbranche, 2) perspektiverne for Limfjordens fremtidige udnyttelse og 3) en præsentation af igangværende udviklingsprojekter i skaldyrbranchen. Indlæggene havde alle en spændende og bred tilgang til løsningen af ligeså mange problemstillinger.

Program for fagligt netværk samling d. 7. og 8. december 2005

7. december

- kl. 13.00 **Velkommen til fagligt netværk ved direktør for Dansk Skaldyrcenter**
Frans O. Høyer.
- kl. 13.15 **Status for den danske skaldyrbranche**
Peter Willadsen, formand for Foreningen Muslingeerhvervet
 - Svære betingelser for fiskeriet og industrien.
- Arne Bækgaard, formand for foreningen Dansk Skaldyropdræt*
 - Opdrætserhvervet er på vej, men ikke uden problemer.
- kl. 14.00 **Perspektiverne for Limfjordens fremtidige udnyttelse**
Erik Hoffmann, seniorrådgiver ved Danmarks fiskeriundersøgelser.
- kl. 14.30 **Præsentation af igangværende udviklingsprojekter i skaldyrbranchen**
Ditte B. Tørring og Lars Erik Holtegaard, Biologer og projektledere ved Dansk Skaldyrcenter
 - Igangværende og kommende projekter i Dansk Skaldyrcenter.
- kl. 15.00 Kaffepause
- kl. 15.30 *Knud Fischer, biolog og projektsekretær ved Danmarks Fiskeriundersøgelser, afd. for fiskeriindustrielforskning.*
 - Projekt for blødskaledede strandkrabber.
- kl. 16.00 *Johan Lassen, Cand. Scient. forskningsassistent ved Syddansk Universitet, marinbiologisk forskningscenter.*
 - Forskningen i muslinger på marinbiologisk forskningscenter.
- kl. 16.30 *Kurt Thomas Jensen, lektor ved Aarhus Universitet, afd. for marin økologi.*
 - Parasitter og skaldyr
- kl. 17.00 *Svend Bråten, gruppekoordinator ved hav- og fjord gruppen, vandmiljøkontoret, Nordjyllands Amt.*
- Limfjords amternes arbejde med
 - "Handlingsplan Limfjorden"
 - Fremtidens organisering af miljøindsatsen på det marine område, i lyset af strukturreformen.
- kl. 17.30 Besigtigelse af ny ferskvareterminal hos
 Limfjords Kompagniet A/S.
 - Præsentation af nyudviklet system til
 transport af levende skaldyr, ved direktør
Lars Nannerup, Fjords Logistics A/S.
- kl. 19.00 Spisning.

8.december

kl. 8.00 – 9.00	Kaffe / Te og morgenmad.
kl. 9.00	<i>Michael Bo Rasmussen</i> , seniorrådgiver, Danmarks Miljøundersøgelse, Silkeborg - Undersøgelse af potentialet for kommerciel dyrkning af carrageentang.
kl. 9.30	<i>Thyra Bjergskov</i> , Fødevarestyrelsen - Mikrobiologisk klassificering og overvågning for kemiske forureninger. Orientering om udkast til EU's vejledning vedrørende klassificering
kl. 10.00	<i>Bjarne Ring Thorbjørnsen</i> , Fødevareregion Viborg - Overvågning for giftige alger og algegifte.
kl. 10.30	Pause
kl. 10.45	<i>Per Andersen</i> , Bio Consult A/S - Monitorering af plankton i forhold til samspillet mellem muslinger, muslingeindustri og miljø
kl. 11.15	<i>Henrik Korsholm</i> , dyrlæge, Fødevareregion Vejle, sektion for akvakultur. - Limfjordens status med hensyn til <i>Martelia</i> og <i>Bonamia</i>
kl. 11.45	<i>Anna Sofie L. Freudendahl</i> , biolog, Aarhus Universitet / Dansk Skaldyrcenter - Screening af potentialet for dyrkning af amerikansk knivmusling.
kl. 12.15	<i>Lene Friis Møller</i> , Ph.d. studerende ved Syddansk Universitet, marinbiologisk forskningscenter. - Projekt "Gopler i Limfjorden"
kl. 12.45	Opsamling og afslutning
kl. 13.00	Frokost

Figur 1. Programmet for workshoppen afholdt d. 7. og 8. dec. 2005 på Dansk Skaldyrcenter.

Adskillige af indlæggene havde stor bevågenhed blandt deltagerne. Igennem hele forløbet, og ikke mindst afslutningsvist, blev det bekræftet, at etablering af et Faglige Netværk ville udfylde et længe udtrykt behov i målgruppen, for deling af information, og ikke mindst en mulighed for formelt at kunne drøfte de enkelte projekter og problemstillinger. I bilag 1 kan der læses et mere uddybende ekstrakt af de enkelte indlæg.

I den afsluttende evaluering af selve mødet, var der stor opbakning til fremtidig deltagelse og der blev udarbejdet en detaljeret kontaktiliste over de enkelte deltagere til fremtidigt brug. Det første møde havde til formål at præsentere en bred vifte af de mange udviklingsprojekter der i dag, er i gang i Danmark og skabe kontakter på tværs af de deltagende organisationer. I fremtiden vil det Faglige Netværk få stor betydning for samarbejdet blandt deltagerne, og herigennem en væsentlig udnyttelse af de enkeltes kompetencer og viden.

Det blev på mødet besluttet, at det efterfølgende vil være relevant at fortsætte med at afholde møder i det Faglige Netværk. Baseret på evalueringerne fra mødet, skal der i planlægningen af disse tages udgangspunkt i et mere tematiseret program som skal planlægges i forhold til ønskede indlæg.

2. Workshop (april 2006)

Der blev indkaldt til anden samling i det Faglige Netværk onsdag den 26. og torsdag den 27. april 2006 hos Dansk Skaldyrcenter.

Der var et stort ønske fra det Faglige Netværk om at mødes, men samtidig var der en udpræget holdning fra en bred del af gruppen om at udsætte den planlagte samling i det Faglige Netværk til senere på året. Som årsag anførtes både, at den anden samling i det Faglige Netværk kom til at ligge forholdsvis tæt på den første samling afholdt primo december 2005, samt at der over vinteren ikke var indsamlet meget ny viden.

På grund af dette blev anden samling af det Faglige Netværk aflyst.

3. Workshop: Larvemonitering med Susan Steele (20. maj 2006)

Den 20. maj 2006, blev der afholdt en workshop med Susan Steele, Aquaculture Training Officer ved Bord Iascaigh Mhara (Irish Fisheries Board, BIM). Workshopen strakte sig over en enkelt dag, og var placeret i umiddelbar forlængelse af et uddannelsesforløb for nye opdrættere. På den måde var det muligt for kursisterne at få workshopen med ved at forlænge deres ophold på DSC med en dag.

Emnet for workshopen var prøvetagning, identifikation og kvantificering af muslingelarver på det trin i deres udvikling som kaldes D-veliger-stadiet. På dette trin er larverne mindre end 1/5 mm, og kan ikke ses med det blotte øje, men de kan identificeres i et mikroskop.

D-veligeren er det udviklingsstadium umiddelbart før det stadium, hvor blåmuslingelarven er i stand til at hæfte sig på f.eks. yngelopsamlere på et muslingeopdrætsanlæg. Det er derfor af stor interesse for en muslingeopdrætter at have indsigt i hvor mange og hvor store larver der findes omkring anlægget på et givent tidspunkt. Kun på den måde kan det fastslås, hvornår det er det helt rigtige tidspunkt at sætte yngelopsamlere i vandet.

I workshoppen deltog 14 opdrættere. Til støtte for Susan Steele, der normalt ikke er alene om workshoppens laboratoriedel, deltog endvidere to biologer fra DSC.



Figur 2A og B. Susan Steele holder foredrag på workshoppen, som blev afholdt på Dansk Skaldyrcenter i maj 2006. A) konferencesalen. B) Laboratoriet.

Programmet for seminaret omfattede følgende hovedpunkter:

- Generelle teknikker til prøvetagning af zooplankton, herunder udstyr, konservering og håndtering (forelæsning med præsentation af konkrete eksempler på udstyr)
- Identifikation af D-veligere ved mikroskopi af planktonprøver (forelæsning)
- Kvantificering af D-veligere på grundlag af tælling af planktonprøver (forelæsning)
- Tælling af egne medbragte zooplanktonprøver (laboratorieøvelse)
- Identifikation af larver af foulingorganismer (laboratorieøvelse)
- Kalkulation af larvedensiteter i egne prøver (laboratorieøvelse)
- Anvendelse af målinger af D-veliger-densiteter i timingen af udsætning af yngelopsamlere (forelæsning)

Til workshoppen havde Susan Steele medbragt en række tællekamre, tælleure og andet udstyr af den type de anvender i Irland. Desuden havde hun fra det irske blåmuslingeopdræt medbragt et antal eksempler på yngelopsamlere, som blev gennemgået med hensyn til de nyeste erfaringer omkring fysiske og biologiske egenskaber i forbindelse med opsamlingen af muslingelarver.

Udover at have fået en del viden om, og indledende erfaring i, at tælle muslingelarver, fik hver opdrætter udleveret et lille kompendium. Kompendiet beskriver regneeksempler for de beregninger, som skal foretages for at kunne gennemføre en kvantitativ bestemmelse af D-veliger densiteten i en zooplanktonprøve (bilag 2). Med kompendiet vil opdrætterne altid være i stand til at genopfriske regnerutinerne fra workshoppen.

Tilbagemeldingerne fra workshoppens deltagere var udelukkende positive, selvom enkelte af deltagerne fandt de gennemgåede beregninger lidt vel komplicerede. Der blev udtrykt ønske om at DSC fremover kunne afholde flere sådanne workshops, og endvidere at afholde egentlige genopfriskningskurser, som har til formål at opøve rutiner og holde færdighederne ved lige hos de opdrættere, som har tilegnet sig de indledende færdigheder.

4. Workshop (november 2006)

Tidligere på året blev det, af det Faglige Netværk besluttet, at udsætte mødet fra april til sidst på året. Derfor blev der i november 2006 igen indkaldt til et møde i det Faglige Netværk. Da interessen og lysten til at deltage var stor, syntes alle at ideen med et møde var god, men desværre var der for få tilmeldinger. Igen var begrundelsen manglende tid og manglende nye resultater. Da de fleste forskningsprojekter løber over længere tid (som regel flere år), kan det være svært at samle interessante og gennemarbejdede data midt i perioden. Måske vil en tidsperiode på to år, være mere relevant for afholdelsen af møde i det Faglige Netværk.

5. Workshop: Perspektiv for fiskeriets fremtid i Limfjorden (maj 2007)

I maj 2007 blev der inviteret til en workshop på Dansk Skaldyrcenter med titlen "Perspektiv for fiskeriets fremtid i Limfjorden". Idéen med workshopen var at få et overblik over fremtiden i Limfjorden set fra fiskeriets og industriens side. Især ville det for branchens udøvere være nyttigt og interessant at få kendskab til de nærmere begrænsninger og retningslinier i Natura 2000 og vandrammedirektivet. Formålet med workshopen var derfor, at gennemføre oplæg omhandlende status, nye tiltag og løsningsmodeller for til sidst at få en perspektivering af fiskeriets fremtid i Limfjorden.

Program for workshopen "Perspektiv for fiskeriets fremtid i Limfjorden"

Modul 1: Status i Limfjorden.

Modul 2: Nye tiltag i Limfjorden (Evt. Natura 2000, Vandrammedirektivet osv.).

Modul 3: Fiskeriets fremtid i Limfjorden.

Modul 4: Løsningsmodeller (Evt. erhvervsområder, genetablering af områder osv.).

Modul 5: Opsamling og perspektivering.

Figur 3. Programmet for workshopen med titlen "Perspektiv for fiskeriets fremtid i Limfjorden".

For at få mest mulig information og den nyeste viden på området blev der inviteret oplægsholdere fra Fødevareministeriet, Fiskeridirektoratet, Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Orbicon, Miljøcenter Ringkøbing, Miljøcenter Ålborg og Danmarks Fiskeindustri- og Eksportforening.

Interessen for deltagelse fra oplægsholderne var på daværende tidspunkt desværre meget lille, og DSC valgte derfor at aflyse workshopen.

6. Informationsmøder

I projektperioden er der blevet afholdt tre informationsmøder. Oprindeligt var det meningen, at der skulle have været et fjerde informationsmøde ved afslutningen af projektet (ultimo 2007). Dette møde skulle have været en orientering til branchen om resultaterne af alle de igangværende og afsluttede projekter som DSC, DMU, FDS og DFU har samarbejdet om. Dette møde blev dog ikke realiseret, da afrapporteringsdatoen for nærværende projektet med kort varsel blev fremrykket fra d. 1. april 2008 til d. 31. okt. 2007.

Formålet med informationsmøderne var at orientere om resultater og igangværende indsatsområder fra relevante myndigheder og forsknings- og udviklingsinstitutioner, med aktiviteter indenfor skaldyrbranchen.

Til møderne blev der inviteret bredt fra hele branchen både opdrættere, erhvervs- og fritidsfiskere samt relevante sammenslutninger, foreninger og private virksomheder i branchen.

1. Informationsmøde (12. november 2005)

Ved det første informationsmøde blev der bredt orienteret om de igangværende og kommende forsknings- og udviklingsaktiviteter. Orienteringen tog udgangspunkt i en række indlæg af projektledere fra DFU, DMU og DSC. Herefter orienterede de respektive foreningsformænd fra opdrætterne og erhvervsfiskerne om den aktuelle branchestatus. Industrien var inviteret til et lignende indlæg, men måtte melde afbud. Programmet kan ses i figur 4.

Program for indlæg:

Igangsatte projekter:

KL.	Emne	Ved
13.10	Blåmusling fase 3	Ditte Tørring (DSC)
13.30	Nye opdræststeknikker	Ditte Tørring (DSC)
13.45	Østers fase 3	Lars Erik Holtegaard (DSC)
14.00	Krabbeprojektet	Ditte Tørring (DSC)
14.10	Rejeprojektet	Lars Erik Holtegaard (DSC)
14.25	Vidensdeling og udd.	Frans O. Høyer (DSC)
14.40	Erfaringsopsamling	Per Dolmer (DFU)
14.55	Skånsom østersskraber	Per Dolmer (DFU)
15.10	Pause	

Kommende projekter:

15.30	Shelltox og Vestjyske Skaldyr	Lars Erik Holtegaard (DSC)
15.50	Fase 2 projekter	Frans O. Høyer (DSC)

Branchestatus:

16.10	Opdrætserhvervet	Arne Bækgaard (FDS)
	Fiskeriet	Steffen Kristensen
17.00	Afslutning	

Figur 4. Programmet for det 1. informationsmøde afholdt på DSC d. 12. nov. 2005.

Et kort ekstrakt af mødet:

- Efter en kort velkomst blev de nye projekter relateret til skaldyrbranchen fremlagt. Alle projektoplæg til de enkelte projekter gav en kort introduktion til det respektive projekt. Herefter blev de forskellige arbejdsplaner i projektet gennemgået med det formål at fortælle om det faglige indhold og perspektiverne i projektet. Endvidere blev der fremlagt et foreløbigt program på, hvornår de enkelte aktiviteter skulle udføres og hvordan.

Oplæggene affødte en efterfølgende debat og ikke mindst en meget positiv reaktion fra deltagerne om indholdet af de mange spændende aktiviteter samt det generelt høje informationsniveau som især nærværende projekt lægger op til.

I alt var der 23 deltagere til informationsmødet, hvilket vurderes til, at være noget i underkanten af det forventede. Det var derfor vigtigt, at der i fremtiden blev arbejdet på at sikre et højere deltagerantal til de kommende møder i 2006 og 2007.

Ved evalueringen på mødet d. 12. november 2005 blev det foreslået, at der ligeledes på de kommende møder i 2006 og 2007, skulle foretages en løbende orientering om delresultaterne af projekterne indenfor branchen. Samtidigt skulle der også ske en orientering fra relevante myndigheder om eventuelle nyheder samt deres indsatsområder.

På daværende tidspunkt var det endnu for tidligt at vurdere effekten af dette ene møde. Men baseret på de mange positive tilbagemeldinger fra deltagerne havde det generelt en høj prioritering at have adgang til information, og ikke mindst at kunne deltage i disse mere formelle informationsmøder.

2. informationsmøde (6. maj 2006)

Informationsmødet d. 6. maj 2006 blev afholdt med indlæg, som på daværende tidspunkt havde stor aktualitet for erhvervet. De inviterede oplægsholdere var personer, som kort tid forinden mødet havde været omtalt i pressen. Dette gjorde, at emnerne på mødet var yderst relevante og helt "up to date". Målet med mødet var at informere især muslingefiskere om nye tiltag og aktiviteter indenfor erhvervet.

Programmet blev sammensat som følger:

Program		
Kl.	Emne	Ved
13.00	Velkomst	Bjarne Ring Thorbjørnsen – Dansk Skaldyrcenter
13.05	Fremvisning af Aqalifes patenterede transportsystem til levende skaldyr	Flemming Woer Aqalife
13.40	Etablering af kunstige muslingebanker i Limfjorden	Per Dolmer Danmarks Fiskeriundersøgelser
14.15	Rundvisning på Dansk Skaldyrcenter, samt kaffe og brød	Dansk Skaldyrcenter
14.50	Orientering om og status for muslingefiskeriet	Steffen Kristensen - Foreningen Muslingeerhvervet
15.25	Orientering om brugen af bl.a. strandkrabber til fond	Frans O. Høyer – Dansk Skaldyrcenter
16.00	Afslutning	Bjarne Ring Thorbjørnsen –

Figur 5. Programmet til det 2. informationsmøde afholdt d. 6. maj 2006 på DSC.

Et kort ekstrakt af de forskellige oplæg er sammenfattet herunder:

- Fremvisning af Aqalifes patenterede transportsystem til levende skaldyr ved driftsleder Flemming Woer fra Aqalife. Systemet kan få stor økonomisk betydning for muslingeerhvervet, idet det vil muliggøre transporten af levende, friske skaldyr fra Limfjorden til hele det Europæiske marked, hvor der er stor efterspørgsel efter friske råvarer. Først blev alle inviteret til at se selve det tekniske system, idet containersystemet var opstillet på havnearealet hos DSC. Herefter blev ideen med transportsystemets potentiale gennemgået.
- Etablering af kunstige muslingebanker i Limfjorden ved seniorrådgiver Per Dolmer fra Danmarks Fiskeriundersøgelser. Per Dolmer orienterede om de erfaringer, man har gjort med etableringen af kunstige muslingebanker andre steder i Danmark, samt om etableringen af et lignende projekt i Limfjorden med de fordele og ulemper dette vil have for muslingefiskeriet.
- Orientering om og status for muslingefiskeriet ved formand for Centralforeningen for Limfjorden Steffen Kristensen, som ved lejligheden repræsenterede Foreningen Muslingeerhvervet. I lyset af de halverede muslingekvoter og de faldende indtægter for muslingeerhvervet, er der stor fokus på fremtidsudsigterne, som her blev sandsynliggjort.

- Orientering om brugen af bl.a. strandkrabber til fond ved direktør Frans O. Høyer fra Dansk Skaldyrcenter. Frans O. Høyer fortalte om udnyttelse af de store mængder af strandkrabber, der er i Limfjorden og andre steder, samt brugen af andre overskydende proteinkilder fra muslinge- og fiskeindustrien. Proteinerne kan koges ud og ”suppen” kan inddampes til en fond, der kan bruges i fødevareindustrien.

Der var stor interesse og spørgelyst hos de fremmødte, som indbefattede mange muslingefiskere. Der var i alt 28 tilmeldte personer til mødet, hvoraf 25 mødte frem. I pausen var der indlagt tid til en rundvisning på Dansk Skaldyrcenter. Dette gav personer, der ikke havde set Skaldyrcenteret før mulighed for at se faciliteterne og høre om aktuelle og tidligere projekter udført på DSC.

3. informationsmøde (1. september 2006)

Da der i forbindelse med tidligere afholdte informationsmøder har været lige i underkanten af det forventede deltagerantal, blev der op til mødet d. 1. september brugt en del tid på at kontakte brancherepræsentanter for at finde en dato og et klokkeslæt, hvor flest mulige fra branchen ville have mulighed for at deltage. Informationsmødet blev planlagt til fredag eftermiddag inden sæsonstart for muslingefiskeriet i Limfjorden. På informationsmødet var målet at have forskellige indlæg relateret til fiskeri og høst af muslinger. I forbindelse med at Fødevarestyrelsen havde revideret deres muslingebekendtgørelse og Fiskeridirektoratet ligeledes havde ændret i reguleringen af muslingeerhvervet, var det nærliggende at invitere dem til en orientering om disse ændringer. Både Fiskeridirektoratet og Fødevarestyrelsen var meget interesseret i at deltage, idet de selv havde et ønske om at komme ud til målgruppen og orientere om emnerne, men ikke selv havde mulighed for at arrangere og afholde et møde.

Programmet blev sammensat som følger:

Program

Kl.	Emne	Ved
12.00	Velkomst	Frans Høyer - Dansk Skaldyrcenter
12.05	Gennemgang af bekendtgørelse om muslinger m.m.	Thyra Bjergskov Salima Benali - Fødevarestyrelsen
14.30	Udfyldelse af registreringsdokument for muslinger m.m.	Berit Lumbye Siemer - Fødevarestyrelsen, Fødevareregion Nord Kontrolafdeling Viborg
15.00	Rundvisning på Dansk Skaldyrcenter, samt kaffe og brød	Dansk Skaldyrcenter
16.00	Orientering om revision af bekendtgørelse om regulering af fiskeri efter muslinger, samt orientering om udpegning af permanente erhvervsområder til muslingeproduktion	Stig Prüsing - Fiskeridirektoratet
16.30	Indberetningsskema for dansk akvakultur	Troels Pade - Fiskeridirektoratet
16.55	Afslutning	Bjarne Ring Thorbjørnsen - Dansk Skaldyrcenter

Figur 6. Programmet for det 3. informationsmøde afholdt d. 1. september 2006.

Et kort ekstrakt af de forskellige oplæg er sammenfattet herunder:

- Gennemgang af bekendtgørelse om muslinger m.m. ved Thyra Bjergskov og Salima Benali fra Fødevarestyrelsen. En ny revideret bekendtgørelse om muslinger m.m. er blevet offentliggjort den 20. juni 2006. I bekendtgørelsen var der en del ændringer, som erhvervet skulle orienteres om og gøres bekendt med.
- Udfyldelse af registreringsdokument for muslinger m.m. ved Berit Lumbye Siemer fra Fødevarestyrelsen, Fødevareregion Nord – Kontrolafdeling Viborg. Berit L. Siemer gennemgik registreringsdokumentet for de fejl og mangler, hun havde set gennem tiden i forbindelse med udfyldelse og indsendelse. Derudover blev vigtigheden af dokumentets korrekte udfyldelse gennemgået.
- Orientering om revision af bekendtgørelsen om regulering af fiskeri efter muslinger, samt orientering om udpegning af permanente erhvervsområder til muslingeproduktion blev

gennemgået af Overfiskerikontrollør Stig Prüssing fra Fiskeridirektoratet. Stig Prüssing fortalte, at der kun var få ændringer til bekendtgørelsen i relation til muslingeproduktionsområder. De permanente erhvervsområder blev derefter gennemgået. Derudover fremviste Stig Prüssing et kort over Limfjorden, hvor forskellige farver indikerede forskellige foretagender i Limfjorden, som skal holdes fri for muslingeaktiviteter.

- Indberetningsskemaer for dansk akvakultur ved sektionsleder Troels Pade fra Fiskeridirektoratet. Dette emne var målrettet lineopdrætterne og deres aflagere. Det var derfor lagt sidst i programmet, så muslingefiskere og andre, som emnet ikke henvendte sig til, havde mulighed for at forlade arrangementet. Troels Pade gennemgik skemaet og fortalte, hvorfor det er vigtigt at udfylde det korrekt og fyldestgørende.

Alt i alt var informationsmødet en kæmpe succes. Der var i alt tilmeldt 71 personer, hvoraf 3 ikke mødte frem. Til mødet var der mange interesserede fremmødte fra hele branchen, hvilket resulterede i en stor spørge- og diskussionslyst. Indlægsholderne gav ved den efterfølgende evaluering udtryk for, at de var glade for muligheden for, at forelægge emnerne for det rette publikum og dermed få en kontakt og dialog med brugerne.

7. Faglig og praktisk rådgivning

Gennem hele projektperioden er der blevet ydet faglig rådgivning til opdrættere og andre med behov for den specialviden som findes på Dansk Skaldyrcenter. En række af de anmodninger om rådgivning som har været fremsat i projektets løbetid, har været indenfor samme genre. Rådgivningsforløbene kan derfor inddeles i en række kategorier, hvor de mest typiske er beskrevet i det følgende afsnit.

Opstartsrådgivning

Rådgivning om valg af opdrætslokalitet, opdrætsmetode og indsendelse af ansøgning

Når en person eller en gruppe af personer beslutter sig for at undersøge mulighederne for at påbegynde opdræt af blåmuslinger eller anden skaldyrrelateret virksomhed, er det naturligt at søge rådgivning. En henvendelse til Dansk Skaldyrcenter finder typisk sted pr. telefon eller mail efter at oplysningerne på skaldyrcentrets hjemmeside i form af bl.a. projektrapporter er læst. På den baggrund har opdrætteren ofte en række spørgsmål af opklarende karakter. Typiske spørgsmål kan være forespørgsler om vurderinger af konkrete lokaliteter til opdræt.

Efter en telefonisk henvendelse fremsendes der ofte supplerende litteratur som omhandler de mere specifikke aspekter af den produktionsform opdrætteren planlægger at bruge. Den kommende opdrætter kan også få en kontakt til en allerede etableret opdrætter, som er villige til at dele deres viden om lokale forhold og opdræsteknikker med en kommende kollega.

En normal procedure er at invitere opdrætteren til et besøg på Dansk Skaldyrcenter, hvor opdrætteren præsenteres for det udstyr og materiel som forefindes på DSC. Under besøget taler opdrætteren både med biologer og teknikere, som hver især besidder særlige kompetencer.

Ligeledes kan opdrætteren få svar på mange af de spørgsmål han har i forbindelse med overvejelser omkring valg af opdrætslokalitet, båd, produktionsudstyr og produktionsstrategier. I enkelte tilfælde hjælpes opdrætteren med udfyldelse af ansøgningsskema, kortbilag og andet, som skal indsendes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til opdræt af muslinger.

Ofte har opdrætteren imidlertid allerede påbegyndt ansøgningsproceduren uden at have modtaget rådgivning om valg af lokalitet. Den valgte lokalitet står således ikke altid til at ændre selvom den skulle vise sig at være placeret uhensigtsmæssigt. Det vurderes derfor hensigtsmæssigt om der blev udarbejdet et skrift til fremlæggelse på f. eks. DSC's hjemmeside med gode råd omkring valg af lokalitet. På den måde vil ansøgere på et tidligere tidspunkt blive opmærksom på en række af de kriterier, som skal overvejes i forbindelse med valg af lokalitet.

Et rådgivningsområde, som opdrætterne har efterspurgt, men som DSC ikke har kunnet yde rådgivning indenfor, har været økonomisk rådgivning i forbindelse med valg af selskabsform,

finansieringsplaner, låntagning og søgning af investorer. Her er opdrætterne blevet henvist til relevante erhvervsrådgivningsmuligheder.

Etableringsrådgivning

Rådgivning om den fysiske etablering af et opdrætsanlæg

De opdrættere som har efterspurgt rådgivning i forbindelse med etablering af opdrætsanlæg, har typisk henvendt sig umiddelbart efter de har modtaget deres opdrætstilladelse. Selve rådgivningen om den fysiske etablering af anlægget har typisk været opdelt i to tempi. Indledningsvist har opdrætterne efterspurgt rådgivning om anlæggets orientering i forhold til vind og strøm, afstanden mellem opdrætslinjerne og lignende strategiske overvejelser. Denne rådgivning er ofte blevet ydet i fællesskab mellem en biolog og en tekniker fra DSC.

Den anden del af etableringsrådgivningen er i høj grad blevet ydet af teknisk personale ved DSC, som i flere tilfælde har ydet rådgivningen hos opdrætteren i forbindelse med etablering af et anlæg. Denne rådgivning har handlet om konkrete anvisninger for hvordan og hvorledes etableringen af opdrætsanlægget udføres mest rationelt.

Driftsrådgivning

Rådgivning om tekniske og biologiske aspekter af et opdrætsanlægs drift

I et forholdsvis nyt erhverv, vil en stor del af aktørerne være nye og relativt uerfarne. Der vil imidlertid hos mange opdrættere være behov for at søge rådgivning og sparring ved andre af branchens udøvere. Da Dansk Skaldyrcenter er blandt de af branchens aktive aktører, som har produceret muslinger i flest driftssæsoner, har DSC en bred erfaring på området. En lang række opdrættere har derfor henvendt sig med ønske om konkret driftsrådgivning.

De mange spørgsmål har drejet sig om valg af opdrætsmedium, udsætningstidspunkt for larveopsamlere, udførelse af op- og nedbøjning, valg af knob, stramning af liner m.m.

I sæsonens start i april og maj, har en stor del af rådgivningsindsatsen været ydet i form af vurdering af indsendte vandprøvers indhold af muslingelarver. På grundlag af disse prøver har opdrætterne kunnet tilrettelægge deres udsætning af yngelopsamlere under hensyntagen til den aktuelle densitet af settlingskompetente muslingelarver.

Rådgivningen er efterfølgende fortsat, når opdrætterne har indsendt stykker af opsamlingsmedie, til undersøgelse for settlede muslingelarver. Resultatet af disse prøver vil på et meget tidligt tidspunkt give opdrætteren informationer om, hvorvidt hans larveopsamling har haft den ønskede succes.

Rådgivning i forbindelse med høst af muslinger

I forbindelse med høst af muslinger har der primært været spørgsmål fra opdrættere vedrørende høsttidspunkt og høstopgørelse. Høsttidspunktet kan være utroligt svært at afgøre da det tit er en balancegang mellem at få de størst mulige muslinger og samtidig undgå at de falder af. I nogle tilfælde og ved bestemte systemer kan det være nødvendigt at gøre ekstra foranstaltninger for at holde på produktionen. Der har ved sådanne henvendelser ikke været noget generelt svar, for rådgivningen på dette område afhænger meget af forskellige faktorer som medietype, tidspunkt på året osv.

Der er i forbindelse med høst også kommet mange henvendelser angående registreringsdokumenter og høstopgørelse. Ved forsendelser af muslinger skal der medsendes et registreringsdokument. Dette dokument forefindes i "Bekendtgørelsen om muslinger m.m." (Bek. Nr. 840 af 20/7/2006) bilag 9. Ved afsendelse af høsten skal dette dokument udfyldes og sendes enten til PO'en (hvis man er medlem) ellers til det stedlige fiskeriinspektorat. Yderligere skal der i forbindelse med afregning laves en høstopgørelse. Rådgivning i denne forbindelse er som regel af praktisk karakter hvor opdrætteren møder op på DSC. En af DSC's ansatte vil her vejlede i udfyldningen af dokumentet og udføre en praktisk høstopgørelse (spandeprove) med opdrætteren. Således vil opdrætteren prøve kræfter med selve udførelsen af spandeproven under vejledning.

Rådgivning om fødevarer sikkerhed

Vejledning i praktisk gennemførelse af prøvetagning til dokumentation af fødevarer sikkerhed

Forud for høst af muslinger på et muslingeanlæg, skal der tages en række prøver som kan dokumentere om muslingerne er egnede til konsum. Prøvetagningen skal udføres i overensstemmelse med et særligt regelsæt, og vil normalt blive udført af opdrætteren selv. Prøvetagningen er forholdsvis omfattende og undervejs i prøveudtagningen er der risiko for at man kan komme til at forurene prøven. Da prøvetagningen er afgørende for at man kan komme til at høste og sælge sine muslinger, er det vigtigt at prøvetagningen udføres korrekt, så den ikke viser et forkert resultat. I denne forbindelse rådgives opdrætteren om, hvilket prøvetagningsudstyr, hvilken konserveringsvæske, hvilke emballagetyper og hvilke øvrige hjælpemidler, der skal anvendes i forbindelse med prøvetagningen. Rådgivningen er fortsat ved at opdrætteren har fået hjælp til udtagning, præparering og afsendelse af prøven. Det har enten fundet sted hos opdrætteren hvor en biolog fra DSC har deltaget i hele prøvetagningsproceduren eller på DSC, hvor opdrætteren er mødt op med prøven for at få vejledning i den videre præparering og afsendelse.

Rådgivning om overdragelse af opdrætsanlæg

Bistand til gennemførelse af ansøgningsprocedurer ved overdragelse af tilladelse til opdræt

Når en opdrætter ønsker at overtage et opdrætsanlæg fra en anden opdrætter, kan det ske ved en såkaldt overdragelse af opdrætstilladelsen. Den opdrætter som ønsker at afhænde sit opdrætsanlæg skal søge om tilladelse til at overdrage anlægget til en anden. Samtidigt skal han indgive en erklæring om at han opfylder betingelserne for at opnå tilladelse, herunder at han udtræder af erhvervet. Den opdrætter, som ønsker at overtage opdrætstilladelsen, skal udfylde og indsende skemaer, som svarer til de skemaer, der anvendes ved søgning af nye områder.

Denne proces omkring overdragelse af opdrætstilladelser er ikke direkte beskrevet nogen steder, og for at lette processen omkring overdragelser, har DSC ydet rådgivning og koordineret udfyldelse og indsendelse af relevante ansøgninger og erklæringer.

Typisk har en af parterne henvendt sig på begge vegne, og anmodet om rådgivning. Anmodningen er efterfølgende normalt fulgt op af et møde, hvor de relevante papirer gennemgås, og der fastlægges en køreplan for udfyldelsen af de fornødne papirer. Ofte er en væsentlig del af indsatsen ydet i form af varetagelse af udfyldelse af skemaer og funktion som koordinerende bindeled i korrespondancen mellem parterne.

Rådgivningsforløbet er normalt blevet afsluttet med en afsendelse af alle relevante ansøgninger og erklæringer i en samlet forsendelse til den relevante myndighed. Derved er det sikret at myndighedsbehandlingen kan forløbe hurtigst muligt og ikke blive opholdt på grund af enkelte manglende eller mangelfuldt udfyldte dokumenter.

Rådgivning om biofouling

Rådgivning om håndtering af forskellige uønskede organismer

At undgå opsamling og bevoksning med uønskede organismer, såkaldt biofouling, er en væsentlig udfordring for enhver skaldyropdrætter. Biofoulingen kan give øgede håndteringsudgifter, nedsat vækst hos muslingerne og forringelse af det endelige produkts værdi.

Andre lande, især det sydøstlige Canada, har oplevet eksplosive udviklinger i problemerne med biofouling. Det antages at muslingeopdrættets tilstedeværelse i sig selv bidrager til en forøgelse af problemets omfang ved at øge antallet af egnede levesteder for foulingorganismerne. Det vurderes derfor at være uhyre vigtigt at tilegne sig viden om, hvordan den bedst mulige opdrætspraksis opnås med henblik på at undgå tiltagende problemer med biofouling.

Flere opdrættere har søgt rådgivning om netop dette område, men da omfanget af den etablerede viden om imødegåelse af problemerne med biofouling står i skarp kontrast til de økonomiske konsekvenser af problemet, har der kun været ganske få generelle retningslinier som opdrætterne har kunnet rådes til at følge.

I et enkelt rådgivningsforløb var den uønskede organisme blåmuslingen selv, idet den voldte funktionsproblemer i forbindelse med indtag og anvendelse af marint kølevand. Hidtil har biofoulingen i kølevandssystemet været imødegået ved jævnlig kloring og mekanisk rengøring, med driftsstop og negative økonomiske og miljømæssige konsekvenser til følge.

Rådgivningen bestod i dette tilfælde af en undervisning af klienten i blåmuslingelarvernes økologiske og biologiske karakteristika med henblik på at klienten fremover kan tilrettelægge medieringstiltagene mere hensigtsmæssigt.

8. Udbygget information til offentligheden

Allerede for 25 år siden forsøgte et par pionerer at starte lineopdræt af muslinger i Danmark. Det blev på daværende tidspunkt ikke nogen kommerciel succes. Men indenfor de sidste 4 år er der igen taget initiativ til at etablere en branche for muslingeopdræt. Denne gang med større styrke og opbakning fra blandt andet myndigheder og forskellige videnscentre. Nærværende projekt har derfor primært fokuseret på det nye muslingeopdrættererhverv, der siden de første tilladelser i 2002, har etableret sig i Limfjorden.

Ved opstart af en ny branche er det vigtigt at fokusere på information til offentligheden. Især når branchen ved udnyttelse af offentligt tilgængelige vandområder, kan give gener og konflikter i forhold til allerede etablerede erhverv samt fritids- og hobbyaktiviteter. For således at undgå konflikter er det vigtigt på en saglig og konstruktiv måde, at informere om både positive men også negative effekter af et blåmuslingeopdræt. Denne information vil give de interesserede en bedre forståelse samt accept af de konfliktgivende forhold. Ud over denne generelle information vil det være yderst relevant at fortælle den gode historie om opdrætsbranchen, både for at sætte fokus på nye produkter til forbrugeren, men også for at fortælle om de miljøgevinster der er ved opdræt af muslinger, de ekstra arbejdspladser et nyt erhverv skaber og den ekstra omsætning det skaber for et lille lokalt samfund.

Formålet med denne arbejdsplan er derfor at formidle branchespecifikke forhold til offentligheden ved hjælp af flere forskellige tiltag. Dette vil sikre en bred offentlig tilgang til materiale og dermed en større forståelse for erhvervets arbejde og betydning.

Aktiviteter

Allerede ved opstarten af Dansk Skaldyrcenter var der megen interesse for centeret og dets aktiviteter. Der er kommet rigtig mange henvendelser med det formål at besøge centeret, enten i forbindelse med et arrangement, for at få en biolog ud og holde et foredrag, eller for at få en rundvisning. Interessen er kommet fra alle sider både fra privatpersoner men også fra klubber, foreninger, amter, kommuner osv. Alle disse arrangementer og henvendelser gav et fingerpeg om den interesse der var for skaldyrbranchen og selve Dansk Skaldyrcenter og resulterede i denne arbejdsplan i nærværende projekt.

Arrangementer og udbyggelse af foredragsberedskab

Der er gennem de sidste 3 år kommet mange henvendelser om at besøge DSC med det formål at benytte sig af DSC's faciliteter og service i forbindelse med afholdelse af arrangementer. Formålene med de forskellige arrangementer har været mangfoldige, men især afholdelse af generalforsamlinger, bestyrelsesmøder og andre møder, kurser, konferencer osv. har været populære. I forbindelse med disse arrangementer har der ofte været inviteret en medarbejder fra DSC med for at fortælle om stedet, projekter og efterfølgende give en rundtur på centeret. Dette har

bevirket, at der er blevet afholdt et stort antal foredrag og endnu flere rundvisninger på Skaldyrcenteret (Tab. 1).

Tabel 1. Antallet af arrangementer afholdt på Dansk Skaldyrcenter i projektperioden (2005 til 2007). Arrangementerne er delt op i arrangementer med og uden rundvisning, rundvisning, ud af huset arrangementer og åbent hus arrangementer.

	2005	2006	2007
Arrangement m. rundvisning	14	11	12
Arrangement u. rundvisning	21	15	26
Rundvisning	13	10	9
Ud af huset arrangement	1		3
Åbent hus arrangement	1	1	1
Antal arrangementer i alt	50	37	51

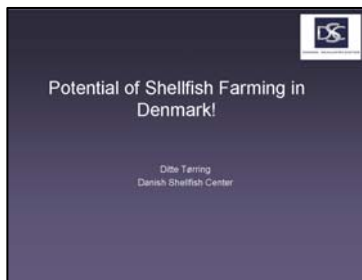
På baggrund af alle disse arrangementer er der blevet udarbejdet et foredragsberedskab, især omhandlende de projekter der udføres på DSC, men også foredrag om specielt ønskede emner og temaer ved henvendelser fra klubber, foreninger og andre. Ligeledes er der blevet udarbejdet oplæg på engelsk, som især er brugt i forbindelse med bl.a. studierejser til andre lande og udenlandske gæsters besøg på DSC. Herunder er der en kort beskrivelse af enkelte foredrag i foredragsberedskabet.



Dette oplæg er udarbejdet i forbindelse med et arrangement afholdt af Danmarks Naturfredningsforening. Foredraget giver en kort præsentation af Dansk Skaldyrcenter, hvorefter principperne ved lineopdræt af muslinger gennemgås. Overordnede resultater og udbyttestatistik fra forsøg udført med dyrkning af linemuslinger i Limfjorden bliver fortalt og slutteligt i foredraget gives der en opsummering af generelle forskelle i fiskeri af muslinger og opdræt af muslinger samt fordele og ulemper ved begge erhverv.



Oplægget har titlen Limfjordens omskiftelige tilværelse og omhandler den generelle miljøtilstand i fjorden samt hvilken betydning udledning af næringsstoffer fra land har på populationsstørrelsen af forskellige arter i Limfjorden. Denne nedgang i bestanden af nogle arter kan give plads og føde til andre arter og der er herefter fokus på nye indførte/indvandrede arter og invasive arter.



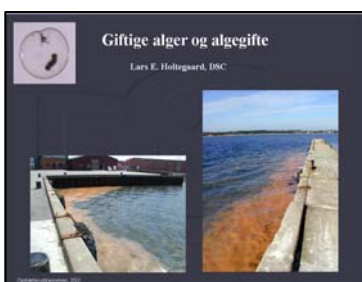
Oplægget er på engelsk og har titlen: Potential of Shellfish Farming in Denmark. Oplægget er en opsummering af de trends og den produktionsforøgelse der sker på skaldyrsmarkedet verden over. Med baggrund i oplægget bliver der diskuteret hvorfor f.eks. Limfjorden er en god opdrætslokalitet og betydningen af DSC's placering ved fjorden. Ligeledes fortælles formålet med DSC og de hidtidige projektresultater.



Oplægget er afholdt i forbindelse med en tur til Irland og er derfor udarbejdet på engelsk. Oplægget lægger op til en kort præsentation af DSC, hvorefter principperne i de forskellige opdrætssystemer gennemgås og hvilke der benyttes i Danmark. Formålene med de 2 projekter der relaterer til muslingeopdræt gennemløbes og der fortælles om de problemer, der er opstået, og som skal løses. Slutteligt nævnes kort alle projekter på DSC og hvilke forskningsopgaver der vil blive lagt vægt på i fremtiden.



Formålet med foredraget er, at fortælle om østersprojektet som udføres på DSC. Oplægget fortæller om de generelle teknikker og principper der benyttes ved østersopdræt i klækkeri. Desuden bliver de allerede udførte forsøg gennemgået og der fortælles om de flaskehalsproblemer der er i opdrætsprocessen.



Oplægget giver en forklaring på hvad alger er og hvordan de indgår i det marine fødenet. Der bliver givet eksempler på giftige algeopblomstringer og hvilken effekt de har på de omgivende dyr og mennesker. Herefter gives en gennemgang af hvilke algetoxiner der findes, hvor giftige de er og hvilke alger de kommer fra. Slutteligt fortælles konsekvenserne af at spise muslinger med algetoxiner og hvad der fra myndighedernes side gøres for at forhindre skaldyrsforgiftninger.

Åbent hus arrangementer

Hvert år arrangeres der et åbent hus arrangement på Dansk Skaldyrcenter i forbindelse med den lokale Skaldyrsfestival på Mors. Skaldyrsfestivalen bliver afholdt af Foreningen Skaldyrsfestival og foregår primært på havnen i Nykøbing Mors (www.skaldyrfestival.dk).

For interesserede har der de sidste 3 år været mulighed for, at besøge DSC og dermed få lejlighed til at høre om de mange spændende projekter, der udføres på centreret samt få en guidet rundtur. Ved åbent hus arrangementerne har der været arrangeret arbejdende værksted for at give et indblik i nogle få af de mange aktiviteter, der foregår i branchen.

Åbent hus arrangementerne var en meget stor succes. Det var gratis at deltage, og de 2 første år var der mellem 550 og 600 personer, der fik en rundvisning på DSC. Sidste år (2007) var der omkring 350 besøgende på centeret.



Figur 7A-D. Stemningsbilleder fra åbent hus arrangement i forbindelse med Skaldyrfestivalen 2007.

Etablering af videns- og informationssamling på hjemmeside

For at give den brede offentlighed en mulighed for at få indsigt i den danske skaldyrbranche er der blevet etableret en videns- og informationssamling på DSC's hjemmeside, indeholdende artikler om diverse aspekter og arter indenfor skaldyrsbranchen. Artiklerne er målrettet journalister, studerende, borgere og andre som ikke har en faglig tilgang til branchen, men som ønsker at blive opdateret om et bestemt emne. Emnerne på artiklerne er meget forskellige og omhandler alt lige fra biologiske aspekter om en bestemt art, til en gennemgang af bredere emner såsom iltsvind eller skaldyr generelt.

Herunder er der en kort beskrivelse af nogle af de artikler, der er udarbejdet i projektperioden.



Blåmuslingen, en vigtig kommerciel art i Limfjorden

Langt de fleste blåmuslinger skræbes i dag fra naturlige muslingebanker på bunden af fjorden. Der er dog indenfor de sidste år kommet et nyt erhverv til - nemlig lineopdræt af muslinger. Artiklen fortæller om forskellen på lineopdrættede muslinger og skræbete muslinger og hvilken betydning begge erhverv har.



Østers i Limfjorden

Den østersart der er naturligt hjemhørende i Limfjorden er den Europæiske østers *Ostrea edulis* også kaldet fladøsters. Artiklen fortæller, at selvom bestanden i øjeblikket klare sig godt er et landbaseret klækkeri med efterfølgende udsætning i fjorden at foretrække for at sikre en kontinuerlig god østersbestand og afhjælpe i perioder med dårligt naturligt spatnedslag. Larvestadier og principperne i et klækkeri med østers gennemgås.



Iltsvind

Iltsvind er noget alle kender til. Dette skyldes ikke mindst, at der inden for de sidste mange år, har været stor fokus på dette tema i medierne hen over sommeren. Artiklen gennemgår fænomenet iltsvind og giver en oversigt over nogle af de faktorer der ligger til grund for iltsvind.



Strandkrabber

Artiklen giver en beskrivelse af strandkrabben og dens biologi. Den fortæller, hvordan estimering af den enorme bestand af strandkrabber samt forsøg udført på Danske Skaldyrcenter, har givet et grundlag for at udnytte strandkrabben til kogning af fond.



Søstjerner

Artiklen giver en beskrivelse af søstjernen og dens opbygning. Herudover bliver dens generelle biologi, levevis, reproduktion og evne til at regenerere dele af kroppen gennemgået. Der fortæller endvidere at søstjernen tidligere har været udnyttet kommercielt til gødning, og at der er udviklet et specielt trawlnet til at fange søstjerner med.



Søpunge – de tre almindeligste arter i Limfjorden

Artiklen fortæller om søpungens generelle biologi og levevis med fokus på de 3 mest almindeligt forekommende arter i Limfjorden. Der fortæller om hvorfor nogle anser søpungen som en skadevolder og hvordan den kan give problemer i forhold til lineopdræt af muslinger.



Giftige alger i Limfjorden

Grunden til at algeopblomstringer får megen opmærksomt er, at visse algearter er giftige og dermed kan være en risiko for menneskers helbred. Ligeledes kan giftige opblomstringer have negative økonomiske konsekvenser for virksomheder. I artiklen gives en gennemgang af nogle af de giftige alger og de skaldyrsforgiftninger de kan medføre. Endvidere fortæller der om de forholdsregler der bliver taget for at undgå skaldyrsforgiftninger i Danmark.



Havsnegle - en uudnyttet ressource eller miljøindikator?

Almindelig konk er i modsætning til rødkonken, som er giftig, en værdsat spise mange steder i verden. Det har mange steder resulteret i kraftig tilbagegang for arten som er sårbar over for et kraftigt fisketryk. Artiklen fortæller om TBT forurening, og gør rede for hvordan graden af tvekönnethed/omdannelser hos havsnegle er blevet brugt som indikatorer på hvor kraftig en TBT forurening der er i et område.



Skaldyr, sund ernæring

Artiklen fortæller, hvorfor det er sundt at spise skaldyr og hvilke virksomme stoffer der er i skaldyrene. Endvidere redegøres der for hvorfor skaldyr kan smage forskelligt på forskellige tider af året. Selvom skaldyr er sund ernæring er der også forhold som allergi og algegifte man skal være opmærksom på.



Hvad er invasive arter og hvor kommer de fra?

Artiklen giver en forklaring på, hvad en invasiv art er og hvordan de kommer til Danmark. Der er i dag en lang række invasive arter i Danmark og i artiklen gives der en kort oversigt og beskrivelse af nogle af dem.

Etablering af fotogalleri

Formålet med fotogalleriet på DSC's hjemmeside er at udarbejde en samling af billeder med alle tænkelige motiver indenfor skaldyrbranchen. Således er det for den enkelte bruger nemt, at finde et sted på Internettet hvorfra der kan skaffes specifikke billeder til ekstern brug. Billederne stilles frit til rådighed til ikke kommercielle formål. Som eksempler på accepterede anvendelser kan nævnes: Videnskabelige publikationer, studerendes projektrapporter, specialerapporter og andre produktioner som er en del af deres uddannelse. Den eneste betingelse for at anvende billederne er, at hvert enkelt billede ledsages af tydelig kildeangivelse. Som kilde kan angives "Dansk Skaldyrcenter" og/eller "www.skaldyrcenter.dk".

Fotogalleriet er opbygget således, at billederne er opdelt i forskellige kategorier fordelt på dyregruppe f.eks. rejer, søstjerner, hummer, østers osv. Herudover er der andre kategorier som enten dækker et emne eller et fænomen, herunder kan som eksempel nævnes algeopblomstring, opdræt af linemuslinger, fiskeredskeer o. lign. Billederne på hjemmesiden er lagt ind således, at

der ved ønske om at downloade et billede, kan vælges mellem to versioner af samme billede; en med lav opløsning og en med høj opløsning. Højopløsningsbilledet kan også ved at venstreklikke på miniaturen åbnes i et nyt vindue, hvis det ønskes at se billedet i stort format.

Etablering af linksamling

Linksamlingen er en samling af de informationer, som DSC vurderer, kan være af nytte for en bredere kreds af skaldyrinteresserede. Linksamlingen er opdelt efter interessegrupper. Under "mest for opdrættere" vil man således finde links og andre informationer af særlig relevans for opdrættere af skaldyr. Andre kan givetvis også finde interessante informationer under "mest for opdrættere", men formålet er at have lettet adgangen til informationerne ved at målrette dem til de enkelte grupper. I øjeblikket er linksamlingen baseret på fire grupper som igen er underopdelt. Opdelingen som den ser ud på DSC hjemmeside, er vist herunder. Tallet i parentes angiver antallet af links i de respektive kategorier.

Links

- Mest for opdrættere
 - Links til producenter og leverandører af udstyr (19)
 - Links til branche og interesseorganisationer (10)
 - Links til opslagsværker og lignende (8)
 - Links til myndigheder (2)
 - Links til servicevirksomheder (1)
 - Links til producenter af skaldyr (3)
- Mest for fiskere
 - Links til leverandører af fiskeredskaber (9)
- Mest for fiskehandlere
 - Links til skaldyrsmontrer og displays (7)
 - Links til opslagsværker og lignende (7)
- Mest for forskere og studerende
 - Links til forsknings- og udviklingsinstitutioner (7)
 - Links til opslagsværker og lignende (5)
 - Links til forskningsnetværk og – projekter (2)

Linksamlingen er gennem projektperioden løbende blevet udvidet, og de enkelte sider vil vedvarende efter projektets afslutning blive opdateret. Det forventes ligeledes, at der oprettes flere interessegrupper udover de 4 interessegrupper, som p.t. er udarbejdet. Det kunne for eksempel være med en "mest for forbrugere", "mest for journalister" og "mest for samlere" gruppe.

Udvikling af interaktiv funktion

Dansk Skaldyrcenter får jævnligt spørgsmål fra personer i den brede offentlighed om emner i relation til skaldyr og skaldyrbranchen. Hidtil er disse spørgsmål blevet besvaret ved en telefonsamtale eller ved en direkte mail til spørgeren.

Som en del af nærværende projekt er der på DSC's hjemmeside blevet etableret en samling af de oftest stillede spørgsmål med de tilhørende svar. Med denne samling gives der mulighed for at alle har mulighed for at nyde godt af de informationer, som ellers kun ville komme til kendskab for den enkelte spørger.

For at lette spørgernes adgang til at stille deres spørgsmål til rette vedkommende, er der endvidere blevet oprettet en formular i forbindelse med samlingen af ofte stillede spørgsmål. Med denne formular kan brugeren benytte hjemmesiden aktivt til at stille sit spørgsmål. Når formularen er udfyldt sendes spørgsmålet automatisk til Dansk Skaldyrcenter, hvorefter det bliver besvaret.

Hvis det stillede spørgsmål vurderes at have interesse for en bredere kreds, vil det blive føjet til samlingen af ofte stillede spørgsmål. På den måde vil samlingen til stadighed blive udbygget og løbende opdateret.

Udarbejdelse af Branchebrochure



I samarbejde med kommunikationskonsulent Lars Bo fra MF Medieservice er der udarbejdet en brochure med det formål at sætte fokus på skaldyrbranchen og præsentere dens aktører og aktiviteter. Brochuren hedder "Den danske skaldyrbranche – Et tidsbillede" og er udarbejdet på baggrund af en lang række interviews foretaget i branchen (Fig. 8). Målsætningen har været, at præsentere de forskellige aktører i branchen og derudover at give et indblik i de udfordringer og perspektiver der er indenfor skaldyrbranchen. Skaldyrbranchen består af 4 forskellige grene; muslingefiskere, skaldyrsopdrættere, industri og forsknings- og udviklingsinstitutioner.

Brochuren er vedhæftet som bilag 8 og kan derudover downloades via Dansk Skaldyrcenters hjemmeside: www.skaldyrcenter.dk

Figur 8. Branchebrochuren "Den danske skaldyrbranche - Et tidsbillede".

9. Grunduddannelse af skaldyropdrættere

Muslingeudvalget (Udvalget vedr. bæredygtig udnyttelse af muslinger i danske farvande) anfører i deres anbefalinger i rapporten fra april 2004, nødvendigheden af etableringen af en uddannelse for opdrættere. Denne udfordring har Dansk Skaldyrcenter taget op og har siden projektets start i 2005 gennemført tre uddannelsesforløb (rapporten kan findes på fødevareministeriets hjemmeside www.foedevareministeriet.dk).

For at kommende opdrættere kunne få et indblik i, hvad det vil sige at være opdrætter, med alt hvad det indebærer, blev der udarbejdet et stort materiale med oplysninger om alt lige fra generel biologi og økologi af blåmuslingen over opdræsteknikker, drift og økonomi til knob og stik brugt ved den praktiske håndtering af båd og udstyr (uddannelsesmateriale vil blive nærmere beskrevet herunder samt i bilag 3).

Formålet med denne arbejdsmappe i ”vidensdelingsprojektet” var således at etablere et uddannelsesforløb, som kunne sikre at:

- Opdrætterne får grundlæggende kendskab til teoretisk og praktisk muslingeopdræt
- Opdrætterne kan arbejde sikkerhedsmæssigt forsvarligt i forbindelse med opdrætterarbejdet
- Opdrætteren får kendskab til den offentlige forvaltning af området
- Produkterne bliver af høj kvalitet

For at opfylde dette formål blev der inviteret eksterne konsulenter fra branchen til at undervise indenfor deres respektive fagområder. Således var der inviteret repræsentanter fra Fødevarestyrelsen, Fiskeridirektoratet, Fiskeriets Arbejdsmiljøråd, Fiskeriinspektoratet og Danmarks Miljøundersøgelser. Yderligere blev der i løbet af uddannelsesforløbet foretaget et besøg hos en opdrætter som kunne give deltagerne et mere praktisk indblik i, hvad det vil sige at være opdrætter.

Opbygning af uddannelsen

Selve uddannelsen bestod af fem moduler med flere forskellige temaer. De overordnede moduler og deres formål er beskrevet herunder. Efter uddannelserne blev indholdet løbende evalueret. Hvis der blev udtrykt ønske om ændringer og dette var hensigtsmæssigt i forhold til uddannelsens formål, blev der ændret i de enkelte temaer. De overordnede moduler forblev dog ens under alle uddannelserne.

Modul 1: Generel biologi og økologi

Modulets formål var at give indsigt i den generelle biologi og opbygning af blåmuslingen. Derudover blev generelle forhold i de danske farvande diskuteret med fokus på organismer og biologiske sammenhænge i og omkring et opdrætsanlæg.

Modul 2: Opdræt

Modulet var tilrettelagt med det formål at give et indblik i dyrknings- og håndteringsprincipper samt udstyr og metoder. Viden om de forskellige materials betegnelser, opbygning, egenskaber og anvendelse i forbindelse med skaldyrsopdræt blev givet, herunder anvendelse af begreberne arbejdsbelastning, brudstyrke og sikkerhedsfaktor. I modulet indgik der en del praktiske øvelser med knob, stik og splejsning af tovværk.

Modulets formål var endvidere at give et indblik i alger og giftige alger. Herudover Sporbarhed, fødevarer sikkerhed, produkthygiejne og lovgivning.

Modul 3: Virksomhedens drift og økonomi

Modulet gav deltageren et grundlæggende kendskab til de nødvendige redskaber i forbindelse med styring af drift og økonomi i virksomheden. Afsætning og markedsforhold blev ligeledes gennemgået.

Modul 4: Praktisk håndtering af båd og udstyr

Modulet gav en grundlæggende viden om håndtering af båd og udstyr. Derudover praktiske øvelser med håndtering og manøvrering af båd i et opdrætsområde. De mest almindelige arbejdsopgaver i forbindelse med et opdræt blev ligeledes vist og generel sikkerhed på skibe blev gennemgået.

Fiskeriets Arbejdsmiljøråd informerede om arbejdsmiljø på skibe og fortalte om rådets organisering, arbejdsopgaver og arbejdsområder.

Modul 5: Afsluttende eksamen

For at sikre indlæringsgraden afsluttede uddannelsen med en eksamen. Her blev der stillet spørgsmål i de enkelte temaer og moduler enten som spørgsmål, multiple choice tests eller billeder der skulle forklares. Der blev desuden udleveret et evalueringsskema, som skulle udfyldes af deltageren. Denne evaluering kunne således bruges til en evt. forbedring af uddannelsesforløbet.

For en mere detaljeret gennemgang af de overordnede moduler og deres forskellige temaer som blev gennemgået ved de 3 uddannelsesforløb se bilag 3.

Om kurset blev tilrettelagt som et aftenkursus løbende over flere uger eller blev afholdt som et uge kursus med undervisning over 5 dage, afhang til dels af ønsker fra deltagerne og til dels af muligheden for at få undervisere i det rette tidsinterval.

I forbindelse med planlægningen af det første uddannelsesforløb blev der udarbejdet en invitationsfolder som kort beskrev selve uddannelsen og dens forløb. Folderen blev sendt til alle aktive opdrættere og offentliggjort på DSC's hjemmeside (Fig. 9). Der blev udover folderen informeret om uddannelsen vha. en pressemeddelelse (Bilag 4).



Figur 9. Invitationsfolder til uddannelsen for opdrættere i 2005.

Uddannelsesmateriale og kompendium

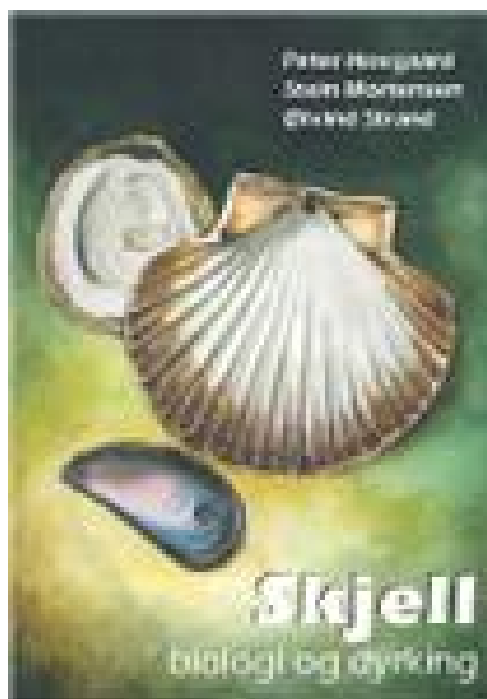
Lærebog

Til uddannelsen blev der valgt en norsk lærebog ”Skjell, biologi og dykning” af Peter Hovgaard, Stein Mortensen og Øivind Strand fra 2001 (Fig. 10). Bogen beskriver de vigtigste aspekter vedrørende opdræt af skaldyr. Selvom bogen er på norsk, er den let forståelig og det blev vurderet, at dette ikke ville være et problem for deltagerne.

Bogen er delt op i to hoveddele; en om biologi og en om dyrkning af muslinger og østers.

Biologidelen ligger således vægt på de forhold, som har relevans for opdrættere. F.eks. gives der en grundig gennemgang af biologien, anatomen, fysiologien, livssyklus og økologien af muslinger, østers osv. I denne del af bogen er der ligeledes lagt vægt på, at fortælle relativt detaljeret omkring immunforsvar og sygdomme da dette kan have stor betydning ved dyrkning af skaldyr.

Dyrkningsdelen er indledt med en gennemgang af, hvordan man dyrker muslinger i andre dele af verden, hvor skaldyrsopdræt er en stor industri. Herefter er der en grundig gennemgang af metoder og teknologier brugt ved opdrætsanlæg. Sidst men ikke mindst er der inkluderet to kapitler; et om forvaltning og et om selve produktet – om muslinger som madvarer. Dette kapitel gennemgår aspekter som kvalitetskontrol, produktsikkerhed, behandling af levende og ferske muslinger og muslinger som næringsmiddel og råvare.



Figur 10. Lærebogen "Skjell, biologi og dyrkning" som er brugt ved de 3 uddannelsesforløb.

Kompendium

I forbindelse med uddannelsesforløbet 2005 blev der udarbejdet et kompendium med uddannelsesmateriale, der skulle bruges ved uddannelsen. Kompendiet består bl.a. af en gennemgang af blåmuslingens biologi og økologi, og er udformet som et supplement til lærebogen. Heri beskrives desuden andre arter af dyr der kan forekomme ved et opdrætsanlæg. I kompendiet blev der endvidere indsat kopier af alle oplæg, givet under uddannelsen, med plads til at skrive egne notater.

Foredrag

Gennem uddannelsen blev undervisningen tilrettelagt således, at der først var en mundtlig gennemgang af temaerne ved hjælp af diverse foredrag. Foredragene blev fulgt op af en praktisk gennemgang hvis det var relevant i forhold til temaet. Oplæggene til uddannelsen blev udarbejdet af biologer fra DSC og af de forskellige inviterede undervisere.

Praktisk gennemgang

Den praktiske gennemgang foregik enten i laboratoriet, hvor der f.eks. i små akvarier blev vist fødeindtag og pseudofæces hos muslinger samt nogle af de organismer der lever omkring et

opdrætsanlæg. Den praktiske gennemgang foregik også i ”den grå hal” på DSC hvor de forskellige materialer og redskaber blev vist frem og hvor de forskellige knob og knuder blev gennemgået. Der blev også gennemgået forskellige processer som, hvordan man kommer af og på en line i et opdrætsanlæg, hvordan man binder bøjer og blokankre på, hvordan man bøjer op og ned osv. Disse processer foregik i båd på fjorden ved et af DSC’s forsøgsanlæg.

Grunduddannelsen 2005

Uddannelsen 2005 blev afholdt fra d. 1/11 2005 til d. 20/12 2005 som et aften- og weekendkursus. Undervisning forløb over 9 aftener af 3 timers varighed per undervisningsgang samt en lørdag med 5 timers undervisning (Bilag 5). Til kurset var der tilmeldt 15 deltagere hvoraf 4 kun var tilmeldt et enkelt eller to moduler.

Det viste sig at uddannelsesforløbet på mange måder opfyldte de behov og ønsker, der var fra kursusedtagerne. Dog var der ved evalueringen enighed om at ændre indholdet i modul 3. Dette skulle være mere håndgribeligt. Det blev foreslået, at der enten kunne tages udgangspunkt i et aktuelt regnskab, eller der kunne blive opstillet et regnskab for en nyopstartet opdrætter. Derudover var den generelle opfattelse hos kursisterne, at driften og økonomi er noget, man afstemmer med sin bank og/eller sin revisor. Kursusedtagerne var yderst tilfredse med modul 4 som var den praktiske håndtering af båd og udstyr. De vurderede, at der gerne måtte afsættes mere tid af til dette i de fremtidige uddannelsesforløb. Ellers var der stor enighed om, at det var et godt og brugbart kursus med fokus på de ting, man som opdrætter vil få brug for.

Grunduddannelsen 2006

Ud fra de erfaringer der blev gjort ved det første afholdte uddannelsesforløb, blev grunduddannelsen tilpasset de ønsker og behov der blev tilkendegivet. I store træk blev programmet fastholdt da det viste sig at uddannelsesforløbet i 2005 på de fleste områder opfyldte de behov og ønsker, som kursusedtagerne gav udtryk for. Se programmet i bilag 6.

Dog blev et enkelt modul ændret i programmet i 2006 således, at virksomhedens drift og økonomi udgik, og i stedet blev muslingeopdrætternes Producentorganisation (PO’en) inviteret til at fortælle om afsætning og markedsforhold. Dette skete på foranledning af opdrætterne, som gerne ville have en introduktion til markedsaspektet.

Kurset i 2006 blev afholdt som et ugekursus, idet flertallet af deltagerne på kurset ikke havde bopæl tæt ved Limfjorden. Der var i alt 11 tilmeldte. Af de 11 var der 7 som tog den afsluttende test. De sidste 4 udtrykte ønske om at gøre deres uddannelse færdig på et senere tidspunkt.

I den efterfølgende spørgeskema evaluering af kurset i 2006 var det klart, at kurset til fulde opfylder deltagerne behov, for at få forståelsen for lineopdræt af muslinger. Kurset giver kursisterne mulighed for at blive lineopdrættere med alt hvad det indbefatter, med typer at lineopdræt på det

teoretiske – og praktiske plan, men også hvad der ellers rører sig på området, og ikke mindst hos hvem og hvor man efterfølgende vil kunne indhente yderligere oplysninger på området.

Fordelen ved at kurset løber over en uge er, at kursisterne er meget fokuseret på uddannelsen og at der opstår en indbyrdes forhold, hvilket gerne skulle munde ud i, at deltagerne efterfølgende vil kunne bruge hinanden. Det var den fornemmelse DSC havde efter dette kursus – at der opstod netværk, og nye arbejdsrelationer. Dog er det besluttet at afholde næste kursus forløb som aften og/eller weekend modul for at tilpasse det til de interesserede i nærområdet.

Grunduddannelsen 2007

Den oprindelige plan med at afholde det tredje og sidste kursus som et aften og/eller weekend kursus for at tilgodese de lokale opdrættere blev ændret, da der ved tilmelding var størst stemning for et ugekursus. Som ved foregående uddannelsesforløb var de fleste tilmeldte ikke fra nærområdet men fra andre dele af landet. Tidspunktet for uddannelsen blev afpasset i forhold til Fiskeridirektoratets udmelding af nye tilladelser. Således havde de helt ”nye” kommende opdrættere en mulighed for at komme med på kurset.

Selve uddannelsen forløb planmæssigt og der var kun få ændringer i programmet i forhold til uddannelsen fra 2006. Ved uddannelsen 2006 var tema 3 under modul 2; identifikation af D-veliger larver, lagt som en frivillig workshop i slutningen af kurset. Workshopen var en stor succes (workshopen er afrapporteret tidligere i rapporten) og det blev derfor besluttet at lade temaet indgå som en del af undervisningen i uddannelsesforløbet 2007 (se programmet i bilag 7).

Til kurset var der tilmeldt 8 personer. Fem personer gennemførte uddannelsen, 4 med afsluttende prøve. 3 af deltagerne meldte fra ved uddannelsens start. Dette frafald er ikke tilfredsstillende for hverken arrangør, inviterede undervisere og andre deltagere. Ved så stort et frafald mistes diversiteten og dermed muligheden for at skabe et uddannelseshold med stor grad af diskussion og sparring. Muligheden for at skabe nye kontakter og arbejdsrelationer for nye opdrættere bliver ligeledes mindre.

Ved den afsluttende evaluering af uddannelsen 2006 var der gennemgående en holdning til at kurset var rigtigt godt bygget op, men at der sagtens kunne indgå mere praktisk håndtering af båd og udstyr. Dette er et væsentligt punkt for nye opdrættere, da der er flere, der kun få gange, eller måske aldrig har været på en opdrætsbåd eller prøvet at udføre de forskellige arbejdsprocedurer relateret til et opdrætsanlæg. Ved uddannelsen 2007 blev der derfor inkluderet et tema under modul 4, hvor deltagerne besøgte en allerede etableret opdrætter for at følge ham et par timer i hans hverdag. Ved dette besøg fik kursusedtagerne prøvet kræfter med mange forskellige procedurer, bl.a. hvordan man kommer på og af en line, påbinding af bøjer, strømpning, udhængning af strømper osv.

10. Perspektivering

I forbindelse med nærværende projekt har Dansk Skaldyrcenter dannet rammen for, og været et samlingssted for skaldyrbranchen samt en inspirator for at danne netværk og samarbejde mellem erhvervet, opdrætterne, industrien og forsknings- og udviklingsinstitutionerne. Dette har givet gode tilbagemeldinger fra deltagerne og inspireret til denne perspektivering for branchen på området for vidensdeling.

- I lyset af den store interesse for informationsmøderne, finder DSC at der fremover er et behov fra erhvervet, som bør imødekommes. DSC vil meget gerne forsætte disse informationsmøder i de kommende år og har derfor fremadrettet søgt midler til fremtidige arrangementer.
- Evalueringen af projektet har givet en indikation af at idéen med det Faglige Netværk er god og at netværket med tiden vil blive en succes. Tidsintervallet mellem møderne skal dog være længere.
- Den meget praktiske indgangsvinkel til et emne som var tilfældet ved larvemoniteringsworkshoppen faldt i god jord hos deltagerne og DSC fik efterfølgende mange tilkendegivelser fra opdrættere på, at det var den slags kurser, de gerne så flere af i fremtiden. Behovet er ifølge opdrætterne, naturligvist nye kurser, hvor de kan få ny viden og praktisk kunnen, men også genopfriskningskurser, hvor det lærte bliver genopfrisket. Det vil derfor være en idé at udbyde f.eks. et larvemoniteringskursus en gang om året.
- Den etablerede grunduddannelse har vist sig at udfylde et behov for især nye opdrættere. Med et stigende antal nye opdrættere hvert år, vil det være et udmærket mål for branchen at fastholde et grunduddannelsesforløb.
- En fremtidig perspektivering vil være en mere differentieret undervisning, således at der i grunduddannelsen er forskellige moduler til allerede etablerede opdrættere og til nye opdrættere.
- Med udgangspunkt i de forskellige evalueringer i uddannelsesforløbene og i den faglige rådgivning er der på nuværende tidspunkt givet udtryk for et behov om specialuddannelser. DSC vil gerne arbejde hen imod et beredskab af specialuddannelser og dermed bidrage til en udvikling i opdrættererhvervet og skaldyrbranchen.
- Med det store antal henvendelser i forbindelse med faglig og praktisk rådgivning er det tydeligt, at der er et behov for denne form for vidensdeling. Da antallet af licenser til opdrætsområder stiger støt, vil det være hensigtsmæssigt for branchens udvikling at dette arbejde fortsættes.

Bilag til rapporten -
Uddannelse, information og vidensdeling i
den danske skaldyrbranche

Bilag 1



DANSK SKALDYRCENTER

Ekstrakt

**FAGLIGT NETVÆRK
SAMLING**

DEN 7. OG 8. DECEMBER 2005

**DANSK SKALDYRCENTER
ØRODDEVEJ 80
DK 7900 NYKØBING MORS**

Indholdsfortegnelse

Status for den danske skaldyrbranche	1
Arne Bækgaard Formand for Foreningen Dansk Skaldyropdræt	1
Perspektiver for fremtidig udnyttelse af Limfjordens fiske- og skaldyrbestande	3
Erik Hoffmann - Danmarks Fiskeriundersøgelser	3
Forskningen i muslinger på Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet	7
Johan Lassen, forskningsassistent ved Syddansk Universitet, Marinbiologisk Forskningscenter	7
Snyltere påvirker skaldyr	11
K. Thomas Jensen, Afdeling for Marin Økologi, Aarhus Universitet, Finlandsgade 14, 8200 Aarhus N;	11
Handlingsplan – Limfjorden.....	15
Af Jørgen Bidstrup og Svend Bråten, Vandmiljøkontoret, Nordjyllands Amt.	15
Dyrkning af Carrageentang (Chondrus crispus) - Undersøgelse af potentialet for kommerciel dyrkning.....	17
Af Michael Bo Rasmussen Danmarks Miljøundersøgelser mir@dmu.dk	17
Overvågning for giftige alger og algegifte.....	19
Indlæg af Bjarne Ring Thorbjørnsen, Fødevareregion Viborg	19
Monitering af plankton i forhold til samspillet mellem Muslinger, Muslingeindustri & Miljø	21
Indlæg af afdelingsleder Ph.d. Per Andersen, Bio/consult as, J. Ewaldsvej 42-44, 8230 Aabyhoej Denmark, e-mail: pa@bioconsult.dk.....	21
Limfjordens status med hensyn til Marteilia og Bonamia.	23
Indlæg af Henrik Korsholm, Sektion for Akvakultur, Fødevareregion Vejle, Fødevarestyrelsen, Ministeriet for Familie- og Forbrugeranliggender.	24
Screening af potentialet for dyrkning af amerikansk knivmusling	26
Anna Sofie L. Freudendahl og Mette Møller Nielsen, Fagligt netværk samling d. 7. og 8. december 2005	26
Gopler i Limfjorden.....	28
Lene Friis Møller, Ph.d. studerende ved Syddansk Universitet, Marinbiologisk Forskningscenter.	28
Handlingsplan for fiskeriet.....	31
Fuldmægtig Knud Larsen. FØDEVAREMINISTERIET	31
Status for det danske fiskeriudviklingsprogram 2007-2013	32
Fuldmægtig Knud Larsen, FØDEVAREMINISTERIET	32
Fisk i Limfjorden – en saga blot?	33
Lone Thybo Mouritsen ¹ , Svend Bråten ² , Erik Hoffmann ³ og Katherine Richardson ¹	33

Status for den danske skaldyrbranche

Arne Bækgaard Formand for Foreningen Dansk Skaldyropdræt.

Titel: Opdrætserhvervet er på vej men ikke uden problemer.

Status

18 anlæg etableret i Limfjorden

Ca. 350 Ha. i Limfjorden.

2 anlæg ved Svendborg

1 anlæg i Isefjorden

Ca. 40 anlæg under behandling i Fiskeridirektoratet.

Perspektiver

20 anlæg x 250 tons = 5000 tons

Om 5 år: 50 anlæg x 250 tons = 12500 T

Primæromsætning: 87.500 mil. Kr.

Totalomsætning ca. 200 mil kr.

Realitet

Produktion 2005: ca. 300 tons.

Produktion 2006: ca. 1000 tons.

Årsager til langsom etablering

Stor forskel i etableringsgrad 10-100 %

Fuldtid, deltid og hobby.

Nyt erhverv, ny teknologi og dermed manglende erfaring.

Tidskrævende etablering.

P. t meget arbejdskrævende og tidskrævende arbejdsprocesser.

Tiltag

Godt samarbejde med DSC, DFU og DMU omkring optimering af arbejdsprocesser, udvikling og afprøvning af nyt udstyr, overvågning og styring af biologiske parametre m.m.

Etablering af erfaringsdatabase, med udveksling og indsamling af erfaringer og observationer hos den enkelte opdrætter, koordineres af DFU.
Opdrætteruddannelse.

Støttet af DFFE og EU gennem FIUF programmet.

Ønsker

Fjernelse af de store udgifter i relation "Muslingebekendtgørelsen" ved høst.
(Manglende implementering af Skaldyrdirektivet 79/923/EEC).

Samarbejde med fiskerne omkring produktionsområder i relation til prøvetagning.

Produktionstilskud i forhold til kvælstofregnskab, Landbrug og byer / bæredygtig muslingeopdræt

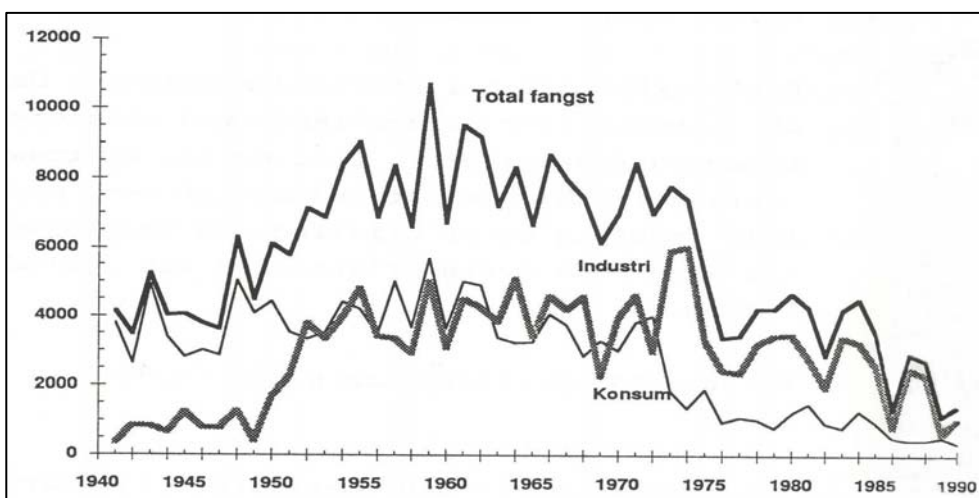
Lidt mere fokus på opdrætteren, i stedet for kun på service / forskningsinstitutionerne,
(Omvendt "Robin Hood")

Perspektiver for fremtidig udnyttelse af Limfjordens fiske- og skaldyrbestande

Erik Hoffmann - Danmarks Fiskeriundersøgelser

I 1912 udgjorde værdien af fiskeriet i Limfjorden ca. 12% af det samlede danske fiskeri. Siden er det gået meget tilbage, dels fordi det danske fiskeri i de øvrige farvande er øget betydeligt, men mere fordi fiskeriet efter fisk i Limfjorden i dag er reduceret fra et alsidigt konsumfiskeri til et mindre industrifiskeri efter brisling og et stærkt varierende fiskeri efter konsumsild. Det traditionelle fiskeri efter ål, rødspætte, torsk, skrubber o.a. er ophørt fordi de pågældende arter simpelthen ikke forekommer i tilstrækkelige mængder til at kunne opretholde et fiskeri.

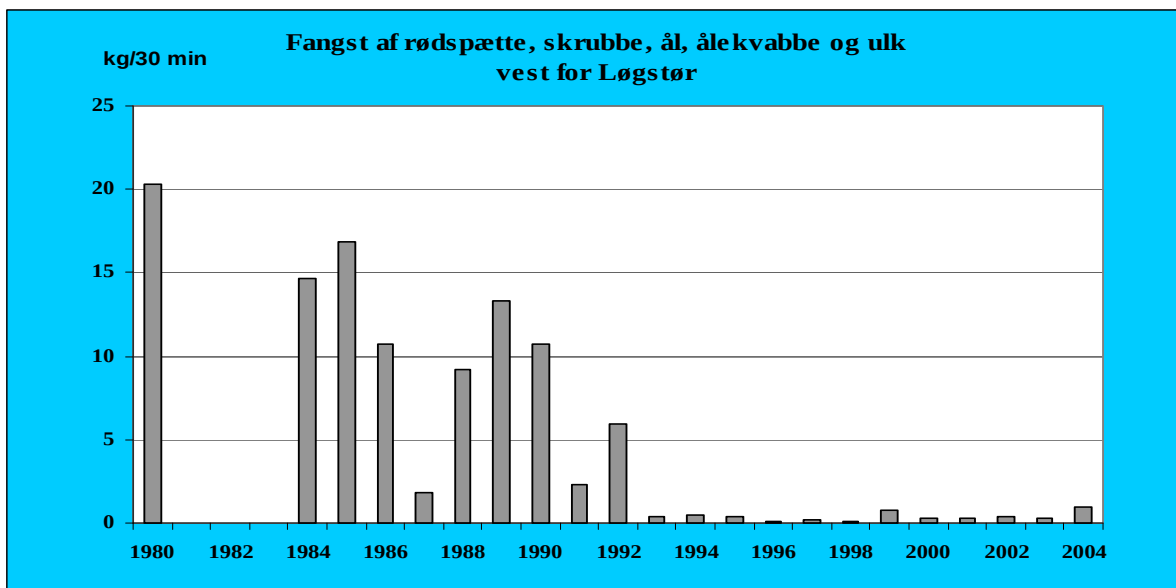
Betragtes fangstmængderne i Limfjorden op gennem det nittende århundrede har de været nogenlunde stabile indtil begyndelsen af 70'erne. På figur 1 er angivet landingerne for perioden 1941 – 1990. Der har været svingninger årene imellem, men i gennemsnit har konsumfangsten siden år 1900 ligget på omkring 4.000 tons om året. Fra halvfjerdserne og frem er det gået nedad således, at konsumfangsten i dag for de traditionelle arter er på mindre end 5 tons. En undtagelse er fiskeriet efter sild. Før 1970 udgjorde sildefangsterne op mod 2.000 tons af det samlede konsumfiskeri. Efter et voldsomt industrifiskeri i begyndelsen af halvfjerdserne, hvor de store sild indgik i industrilandingerne, kollapsede bestandene og fiskeriet gik næsten helt i stå. Det skal dog understreges, at sildefiskeriet ikke kun ophørte på grund af nedgang i bestandene, men også fordi det ikke var rentabelt længere at fange de sild, der trods nedfiskningen ret hurtigt optrådte i fjorden igen. De fiskbare bestande i Limfjorden er sammensat af indvandrende forårsgyldende sild både fra Nordsøen og fra Kattegat. Tidligere har der ifølge litteraturen optrådt lokale stammer, der levede hele deres liv i fjorden. Disse må dog nok betragtes som udryddede i forbindelse med det store industrifiskeri på sild op gennem tresserne med kulminationen i 1973-74. I 1997 indledtes et nyt konsumfiskeri på sild, hvor to både slæber en pelagisk trawl mellem sig. Der har deltaget 3 – 4 par i dette fiskeri og i 2004 opnåedes den hidtil højeste fangst af konsumsild på næsten 6.000 tons. (en grundig gennemgang af erhvervsfiskeri findes i Hoffmann 2005).



Figur 1. Erhvervsfiskeriets fangster 1941 – 1990 i tons.

Prøvefiskeri

Fra 1980 og frem er der gennemført forsøgsfiskeri i Limfjorden for at følge udviklingen ikke kun i konsumfiskenes udbredelse, men også de mindre betydningsfulde arter som ulk, ålekvalbe, kutling o.a. På figur 2 er angivet resultater fra prøvefiskeriet i perioden 1980 til 2004. Søjlerne angiver den gennemsnitlige samlede fangst af rødspætte, skrubbe, ål, ålekvalbe og ulk i et 30 min trawltræk i Limfjorden vest for Løgstør. Det fremgår med stor tydelighed, at udbredelsen af disse arter er gået stærkt tilbage, især i perioden efter 1992. (læs mere i Hoffmann 2005)

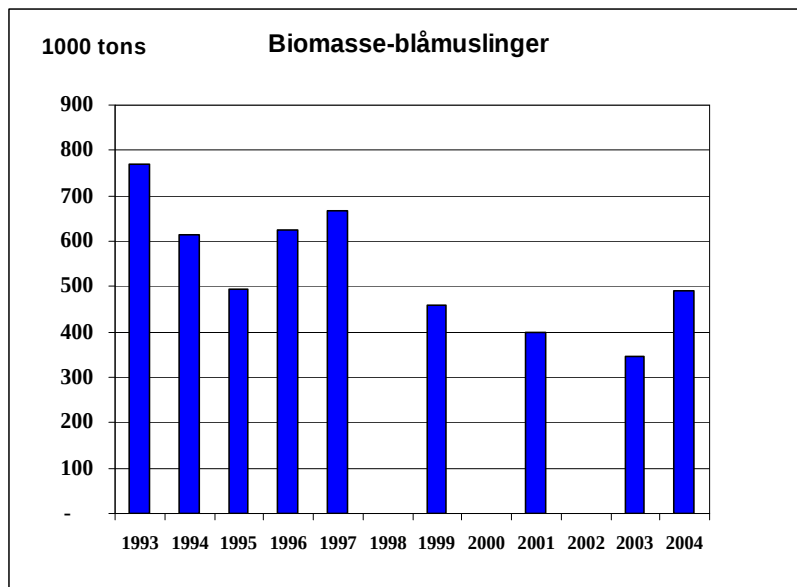


Figur 2. Samlet fangst (kg/30 min) af rødspætte, skrubbe, ål, ålekvalbe og ulk.

Nye fiskerier

I takt med konsumfiskeriets ophør udvikledes der fra begyndelsen af 70'erne et fiskeri efter blåmusling. Mange tidligere konsumbåde (overvejende åletrawlere) gik over til at skrabe efter muslinger og omkring 1990 landedes der ca. 100.000 tons. Fiskeriet har siden varieret omkring 70.000 tons årligt. Der er udstedt 51 licenser og fiskeriet er stærkt reguleret i form af regler for bådstørrelse, motorkraft, redskabsudformning, dag –og uge kvoter, mindstemål samt lukkede periode.

Med hensyn til bestandes udvikling har DFU fulgt denne siden 1993, og som det fremgår af figur 3 er der sket en reduktion i bestandsstørrelsen af blåmuslinger i perioden 1993 til i dag, dog med en opadgående tendens i 2004. I 2005 er der ikke foretaget en bestandsopgørelse, men det fremgår af fangststatistikken samt af udtalelser fra fiskerne, at bestanden igen synes at være gået tilbage samtidig med at væksten ikke har været tilfredsstillende.



Figur 3. Udvikling i bestandstørrelsen af blåmusling i Limfjorden vest for Løgstør 1993 – 2004.

Tilbagegangen i bestandsstørrelsen antages ikke umiddelbart at være en trussel for fiskeriet, dog er der behov for helt systematiske bestandsopgørelser i fremtiden, og en fortsat høj grad af regulering af overvågning af fiskeriet.

Nye arter og tiltag

I løbet af de sidste 25 år er vandtemperaturen øget med mere end 1 grad i Limfjorden. Samtidig er der observeret en ændring i udbredelsen af en række skaldyr og fisk. Den mest synlige er den meget voldsomme vækst i bestanden af østers i den vestlige del af fjorden. Fra så godt som ingenting er fangsten i 2004 vokset til mere end 800 tons med en værdi af ca. 20-25 mio. kr. For 2005 er der fastsat en kvote på 1000 tons. Om ændringer i andre arters udbredelse henvises til Hoffmann 2005.

Nye ideer og initiativer omkring opdræt og kultur af skaldyr er vokset frem de seneste år. Genudlægning af undermålsmuslinger på kulturbanker, samt omplantninger af små muslinger fra områder med iltsvind til områder uden iltsvind er i dag blevet rutine. Etableringen af Dansk Skaldyr Center har givet skub i udviklingen af lineopdrætsanlæg for blåmuslinger, hvoraf der i slutningen af 2005 er etableret 18 anlæg og flere er undervejs. Østers forsøges klækket kunstigt og andre arter af interesse for en udnyttelse er fjordreje, taskekrabber, knivmuslinger og konksnegle.

Udfordringer

Med alle de nævnte nye tiltag samt de eksisterende aktiviteter står forvaltningen overfor en række spørgsmål, der skal tages stilling til. I nedenstående skema er skitseret de mulige aktiviteter.

Skrabning efter blåmuslinger	Fiskeri på:	Lystfiskeri
Skrabning efter østers	Sild/brisling	Ørred
Kultur af blåmusling	Fjordrejer	Skrubbe
Kultur af østers	Hummer	Hornfisk
	Taskekrabber	Sild
	Krabber	Østers ?
	Hjertemusling	
	Andet	

Åbne spørgsmål

Hvem har retten til Limfjordens marine ressourcer ? Det er et spørgsmål, der skal tages stilling til snarest. Samtidig skal der tages stilling til hvorledes licenser, tilladelser, fangstkvoter, tonnager etc. skal forvaltes. Skal der være omsættelige kvoter og licenser, skal muslingefiskerne underlægges de nye FKA'er (fangskvoteandele), og skal det være muligt at sælge sin tilladelse til muslingeopdræt ? Kan private personer (firmaer) erhverve eneret på områder i fjorden ?

Der er en lang række spørgsmål som presser sig på og som skal løses, så den fortsatte positive udvikling i udnyttelse af Limfjordens marine ressourcer kan fortsætte.

Forskningen i muslinger på Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet

Johan Lassen, forskningsassistent ved Syddansk Universitet, Marinbiologisk Forskningscenter

- ekstrakt af foredrag afholdt ved netværksmøde på Dansk Skaldyrcenter torsdag den 8. december 2005 kl. 16.00-16.30.

Filtrerende muslinger er vigtige aftagere af havets primærproducenter - planktonalgerne - og spiller en stor rolle for stofomsætningen i mange kystområder. Filtrerende muslinger er derfor et vigtigt forskningsområde, som også har optaget Marinbiologisk Forskningscenter (MF). Forskningen i muslinger på MF har haft til formål at nå til en forståelse af filtrerende muslingers tilpasninger til livet i havet og skaffe ny viden og dokumentation for muslingers adfærd og græsningseffekt på planktonalger. Forskningen kan inddeles i studier af:

- 1) Individet, med henblik på en kvalitativ og kvantitativ beskrivelse af muslingen, inklusiv adfærd.
- 2) Muslingepopulationen, med henblik på indsamling af data for naturlige individstørrelsesfordelinger, muslingetæthed og areal-specifikke populations-filtreringshastigheder i kystområder.
- 3) Økosystemeffekter, med henblik på at vurdere muslingepopulationers græsningseffekt på planktonalger i samspil med vind- og strømgenereret vandopblanding.

Ad. 1. Det kvalitative aspekt indenfor muslingeforskningen har især drejet sig om at beskrive pumpe- og partikelfangstmekanismen hos en række muslinger, som f. eks. blåmuslingen og sandmuslingen (Riisgård & Larsen 1995, 2005a og senest kammuslingen (Riisgård & Larsen 2005b). Muslingegællen har på evolutionær tid udviklet sig fra at være et respiratorisk organ til et primært vandpumpende og filtrerende, organ. Muslingegællen er inddelt i filamenter beklædt med forskellige typer af aktive fimrehår og det er samarbejdet mellem de forskellige typer af fimrehår, som er ansvarlige for hhv. pumpearbejdet, partikelfangsten og tilførslen af tilbageholdte fødepartikler (planktonalger) til muslingens mund. På denne vis er filtrerende muslinger i stand til pumpe store mængder vand per tid og tilbageholde meget små partikler (helt ned til 4 µm for blåmuslingen) med en effektivitet på 100 %. Disse studier er foretaget i samarbejde med forskningsprofessor i fluid mekanik på Danmarks Tekniske Universitet, Poul Scheel Larsen.

De kvantitative aspekter af muslingeforskningen tager udgangspunkt i energisætningen (termodynamikkens 1. lov): nettoudvekslingen af fødeenergi med omgivelserne afgives som energi i form varme og arbejde og indbygges som energi i form af masse og kemisk energi i form af deponering. Der foreligger nu en god kvantitativ beskrivelse af blåmuslingens omkostninger til vedligeholdelse og pumpearbejde, der udgør den primære del af arbejdet hos fastsiddende muslinger. Hos blåmuslingen udgør energiomkostninger til gællen ca. 20 % af vedligeholdelsesstofskiftet, ca. 7 % går til pumpearbejdet og ca. 1 % afsættes som nyttig (kinetisk) energi til vandet (Riisgård & Larsen 1995). Det kan betale sig (energetisk set) for blåmuslingen at pumpe med maksimal hastighed så længe planktonalgekoncentrationen i omgivelserne er højere end ca. 1 µg klorofyl a l⁻¹. Netop størrelsesforholdet mellem filtreringshastighed og vedligeholdelsesomkostninger anvendes i dag til at vurdere, om en art af muslinger (og andre filtrerende arter) er i stand

til at ernære sig udelukkende som filtrator ved de typiske planktonalgekoncentrationer på muslingernes levesteder (Riisgård 2001). Selve "filterpumpen", som pumper og filtrerer vandet, er beskrevet kvantitativt som et delsystem (en lavtryks filterpumpe) af muslingen bestående af en pumpe integreret med til- og fraløbende kanaler. Pumpen, der skaber en ensrettet laminar vandstrøm gennem gællefilamenterne, skaber et undertryk i kappehulen, der suger vand ind gennem indstrømningsåbningen. Ved indgangen til pumpen (gællefilamenterne) skabes et overtryk, der i sidste ende presser vandet ud med stor hastighed (jetstrøm) gennem muslingens relativt snævre udstrømningsåbning. Undervejs tabes energi i form af friktionsvarme (registreres som et tryktab), der beregnes ud fra kendskab til fysikken bag laminare væskestrømninger i kanalsystemer, og i form af kinetisk energi med jetstrømmen (Riisgård & Larsen 1995, Riisgård & Larsen 2005).

Vækststudier har vist, at blåmuslingen kan nå en specifik væksthastighed på maksimalt 9,5 % d⁻¹ og nå en netto væksteffektivitet på op til 75 % (Clausen & Riisgård 1996). Dette sker ved en algekoncentration svarende til omkring 5 µg klorofyl a l⁻¹. Højere koncentrationer vil ikke resultere i højere væksthastighed. I naturen synes blåmuslingen generelt ikke at udnytte vækstpotentialet (Clausen & Riisgård 1996), hvilket bl. a. tilskrives muslingernes indbyrdes konkurrence om planktonalgerne i det bundnære lag.

En del af forskningen på MF har drejet sig om at få korrekte mål for den maksimale filtreringshastighed hos en række af muslinger. Metodiske fejl har skabt en ellers unødigt debat indenfor litteraturen om muslingers maksimale filtreringshastigheder. Fejlene er forkert brug af især gennemstrømningsmetoden "flow through" og uegnede forsøgsomstændigheder (Riisgård 2001), mens anvendelse af den "direkte" metode, "clearance"-metoden og "suction"-metoden, under optimale algekoncentrationer, har skabt enstemmige reproducerbare resultater. Temperatureffekter på den maksimale filtreringshastighed er efterfølgende blevet udført indenfor muslingens temperaturlanceområde. Studierne viser, at filtreringshastigheden øges lineært med en stigning i temperaturen (Seerup & Riisgård 2003), og ikke som en potensfunktion, som kunne forventes ud fra en Q-10 effekt. Seneste studier peges på, at størstedelen af temperatureffekten skyldes en indirekte mekanisk effekt på vandets viskositet og dermed vandmodstanden i filterpumpen (Kittner & Riisgård, submitted 2005).

Muslingens adfærdsrepertoire spænder fra en maksimal skalåbningsgrad og udstrakt kapperand, der resulterer i maksimal filtreringshastighed, til tillukkede skaller uden filtreringsaktivitet. De seneste studier på MF viser, at muslingen, ved fravær af mekaniske forstyrrelser, fastholder en maksimal åbningsgrad indtil algekoncentrationen reduceres til under ca. 0,8 µg chl a l⁻¹ (Riisgård et al. 2003), hvor muslingen reducerer åbningsgraden, formentlig for at reducere ventilationen af kappeepitelet og dermed iltoptagelsen og i sidste ende stofskiftet under sult. Hastigheden af lukningsresponsen er højere for muslinger tilvænnet alger i vandet sammenlignet med muslinger, der har været sultede uden alger i vandet (Riisgård et al. 2003). Muslinger er derfor muligvis i stand til at lære (el. glemme!). Samme adfærd er dokumenteret in situ på en muslingebanke i indløbet til Kerteminde Fjord, hvor muslingerne er fuldt åbne i situationen med tilstrækkelig tidevandstilførsel af planktonalger og lukker sammen ved i situationen med tidevandsskiftet, hvor vandet står stille og planktonalgeniveauet græsses ned under det nedre "trigger level" for maksimal filtreringshastighed (Lassen et al., in prep).

Ad. 2. Populationsdata er senest indsamlet for naturlige muslingepopulationer i Odense Fjord (*Mya arenaria*, *Cerastoderma edule*) i samarbejde med Fyns Amt (Riisgård et al. 2004) og i Kerteminde Fjord (*Mytilus edulis*) (Lassen et al., in prep). Udfra bestandsopgørelserne er den areal-specifikke populationsfiltreringshastighed for nedgravede muslinger i Odense Fjord beregnet til en størrelsesorden af 10 m³ filtreret vand m⁻² døgn⁻¹, mens det for blåmuslingerne i Kerteminde Fjord ligger væsentligt højere, nemlig omkring 100 m³ m⁻² døgn⁻¹. I alle tilfælde repræsenterer muslingerne et stort filtreringspotentiale med potentiale til at halvere vandets indhold af planktonalger indenfor få timer til få minutter forudsat strøm og vind sikrer fuldstændig opblanding.

Ad. 3. Med de registrerede høje areal-specifikke populations-filtreringshastigheder for muslinger har det været interessant at undersøge, hvor vidt muslingers og andre bundlevende filtratorers potentielle græsningseffekt rent faktisk realiseres. Seneste studier viser, at den realiserede græsningseffekt af bundlevende filtratorer i Odense Fjord er dynamisk og begrænses betydeligt af vind- og strømgenereret nedblanding af planktonalger til bunden (Riisgård et al., submitted 2005). Modellering af græsningseffekt over tid i Odense Fjord med hensyntagen til ufuldstændig vandopblanding (eddy diffusivitet) gav halveringstider for planktonalger over de filtrerende populationer på bunden, der var næsten 3 gange længere end den modellerede halveringstid ved fuldstændig opblanding. For nærmere at beregne muslingers realiserede græsningseffekt i kystområder kræves nu flere studier og data for opblandingsgraden i vandet og anvendelse af en mere avanceret konvektions-diffusions model for vandstrøm og fluks af planktonalger mod bunden (Riisgård et al., submitted 2005). Muslinger og andre filtrerende bunddyr genererer selv vandopblanding med deres pumpeaktivitet (Larsen & Riisgård). Den relative betydning af denne "egen-opblanding", kaldet "biomixing", er senest kvantificeret i en strømrunde i samarbejde med Rostock Universitet og Danmarks Tekniske Universitet. Målingerne viser bl. a., at en tæt population af blåmuslinger, via pumpeaktiviteten, er i stand til at øge forskningsspændingen ved bunden med op til 133 % ved langsom strøm (4 cm s⁻¹) og 124 % ved hurtigere strømhastighed (8 cm s⁻¹), og at pumpeaktiviteten resulterede i en betydelig øgning af opblandingen i vandet. Muslingers biomixing er derfor med til at øge fødetilførslen til bunden og dermed bærekapacitet for muslingerne i området, hvad enten muslingerne sidder på bunden eller i et linedyrkningsanlæg (Lassen et al., in press).

Johan Lassen
12. december 2005

Referencer:

Clausen I & Riisgård HU (1996) Growth, filtration and respiration in the mussel *Mytilus edulis*: no regulation of the filter-pump to nutritional needs. Mar. Ecol. Prog. Ser. 141: 37-45.

Kittner C & Riisgård HU (2005) Effect of temperature on filtration rate in the mussel *Mytilus edulis* - no evidence for temperature compensation. Mar. Ecol. Prog. Ser. 305: 00-00 (in press).

Kittner C, Lassen J, Riisgård HU (in prep) Feeding behaviour in the mussel *Mytilus edulis*: effect of preceding feeding conditions on valve gape opening-closing response.

Lassen J, Kittner C, Riisgård HU (in prep) Feeding behaviour of mussels *Mytilus edulis*: In situ valve gape opening-closing response to variation in phytoplankton biomass.

Lassen J, Kortegård M, Riisgård HU, Friedrichs M, Graf G, Larsen PS (2005) Down-mixing of phytoplankton above filter-feeding mussels - interplay between water flow and biomixing. *Mar Ecol Prog Ser* (in press).

Riisgård HU & Larsen PS (2005) Water flow analysis and particle capture in ciliary filter-feeding scallops (Pectinidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 303: 177-193.

Riisgård HU & Larsen PS (2005) Water pumping and analysis of flow in burrowing zoobenthos - an overview. *Aquatic Ecology* 39: 237-258.

Riisgård HU & Larsen, PS (1995). Filter-feeding in marine macroinvertebrates: pump characteristics, modelling and energy cost. *Biol. Rev. Camb. Phil. Soc.* 70: 67-106.

Riisgård HU & Seerup DF (2003) Filtration rates in soft clam, *Mya arenaria*: effects of temperature and body size. *Sarsia* 88: 425-428.

Riisgård HU (2001) On measurement of filtration rate in bivalves - the stony road to reliable data, review and interpretation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 211: 275-291.

Riisgård HU, Kittner C, Seerup DF (2003) Regulation of opening state and filtration rate in filter-feeding bivalves (*Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*) in response to low algal concentration. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 284: 105-127.

Riisgård HU, Seerup DF, MH Hjort E Glob, PS Larsen (2004) Grazing impact of filter-feeding zoobenthos in a Danish fjord. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 307: 261-171.

Riisgård, H.U., Lassen, J., Kortegård, M., Møller, L.F., Friedrichs, M., Jensen, M.H., Larsen, P.S. (2005). Filter-feeding zoobenthos and importance of hydrodynamics in the shallow Odense Fjord (Denmark) - earlier and recent studies, perspectives and modelling. (submitted to *BioFlow* special issue of *Estuarine Coastal and Shelf Science*).

Snyltare påvirker skaldyr

K. Thomas Jensen, Afdeling for Marin Økologi, Aarhus Universitet, Finlandsgade 14, 8200 Aarhus N;

kthomas@biology.au.dk DSC-møde den 7. 12. 2005

Sygdomme forårsaget af virus, bakterier og protozoer har gennem tiden givet anledning til mange problemer i forbindelse med dyrkning af skaldyr, hvilket bl.a. østersdyrkningens historie vidner om. For tiden er Limfjoden i den gunstige situation at østers her er fri for de frygtede sygdomme *Bonamiasis* og *Marteiliosis*, der ellers mange steder forhindrer dyrkning af Europæisk østers - *Ostrea edulis*. Men det er ikke alene mikroorganismer, der kan give anledning til sygdomme hos dyrkede og vilde skaldyr. Disse er også værter for en række snyltearter, der kan svække dem og undertiden give anledning til en høj dødelighed i værtsbestanden. Disse snyltare omfatter bl.a. ikter (fladorme) og kradsere, hvis betydning for skaldyrsværter, der her skal gives et par eksempler på.

Ikters livscyklus og dyndsnegle

Tilsyneladende små og uskyldige snegle spiller en ganske vigtig rolle for mange iktearter, der er snyltare hos krebsdyr og muslinger. I kystzonen i danske farvande forekommer store tætheder af dyndsnegle. Disse snegle er som regel mindre end ½ cm – selv som voksne. Ikke desto mindre spiller de en overordenlig stor rolle i stofomsætningen i f.eks. fjorde og i vadehavet dels som græssere af små mikroskopiske encellede alger (især kiselalger) og som byttedyr for ande- og vadefugle samt flere fiskearter. Men den kvantitative betydning de indtager i disse systemers fødekæder overgås formentlig af den rolle, de spiller som 1. mellemvært for en lang række ikte-arter. Den mest detaljerede opgørelse er foretaget langs de franske kyster, hvor der er registreret 42 iktearter, som anvender dyndsnegle som deres første mellemvært. Vores undersøgelse viser, at mange af de samme arter er til stede i danske dyndsnegle, og de senere års forskning i denne gruppe af snyltare med basis i dyndsnegle har tilføjet flere nye arter bl.a. gennem undersøgelser af DNA-sekvenser. De forskellige grupper af iktearter i dyndsnegle anvender forskellige værtsgrupper. Tre af de mest udbredte slægter i dyndsnegle anvender krebsdyr, muslinger eller fisk som 2. mellemvært (de enkelte arter er specifikke m.h.t. værtsgruppen). I disse mellemværter, der fungerer som transportværter, danner snyltelarven en lille hvilecyste, hvorfra den voksne ikte klækkes, når den udsættes for mave-tarmsaften i en vandfugl, som udgør disse iktearters slutværter. I slutværten etablerer den voksne ikte sig typisk i tarmsystemet, hvor de parrer sig med artsfæller. De producerer æg som spredes med fugleværtens ekskrementer. Nogle af disse æg bliver spist af en dyndsnegl, der bevæger sig rundt på havbunden, og en ukønnet opformering finder typisk sted i sneglens gonadevæv (snegle bliver kastreret). Iktelarverne overtager sneglen, der bliver til en ren produktionsmaskine af haleikter, der udskydes fra sneglen. Disse skal i løbet af få timer lokalisere næste mellemvært i iktens livscyklus.

Krebsdyr

Hvilestadier af de ikter, der har krebsdyr som 2. mellemvært findes typisk i tanglopper, tanglus, krabber og rejer. I mange områder vil man eksempelvis kunne finde, at en stor andel af f.eks. en tanglus-bestand kan være inficeret med små cyster (diameter fra 0.2 – 0.5 mm) fra flere iktearter. Til trods for at sådanne arter er nærtbeslægtede kan de have forskellige effekter på deres værter. Nogle er tilsyneladende helt harmløse, mens andre har dramatiske værtseffekter, der spænder fra reduceret vækst, nedsat formeringssevne og adfærdsændringer til øget dødelighed.

Vi har arbejdet eksperimentelt med *Slank brakvandstanglus* - *Cyathura carinata*, der har sin nordligste udbredelse på vore breddegrader. I Danmark forekommer den bl.a. i Ringkøbing Fjord. I forsøg døde halvdelen af de inficerede tanglusehunner efter godt 20 dage, mens halvdelen af de ikke inficerede tanglus overlevede 74 dage. Inficerede hunner ophørte stort set også med at producere afkom og udviste mindre vækst end uinficerede tanglus. Som følge af disse effekter har snylterne stor indflydelse på bestandsudviklingen hos den undersøgte tanglus.

Tilsvarende iktelarver forekommer i *Almindelig slikkrebs* – *Corophium volutator*. Observationer fra Vadehavet har vist, at sådanne ikter kan være ansvarlige for massedød af slikkrebs, når vejrmæssige forhold begunstiger en stor spredning af haleikter fra dyndsnegle til slikkrebs. Slikkrebs i Vadehavet har en stabiliserende effekt på den kystnære bundmorlogi, idet de gennem udskillelse af slim i forbindelse med etablering af U-formede rør i de øverste cm af havbunden kitter fintkornet materiale til bunden. Det bidrager lokalt til dannelse af en vadeplade med forhøjede plateauer med slikkrebs. Forsvinder slikkrebs fra et sådant område ændrer havbunden udseende, idet det aflejrede materiale eroderes væk af vandet. En af de faktorer, der kan eliminere en bestand af slikkrebs og dermed bidrage til en ændring i den lokale havbundsmorfologi, er netop ikter. Under forhold hvor stor mængder af vadefugle i trækperioden forekommer på og omkring et såkaldt 'slikrebs-bed', der samtidig beboes af dyndsnegle, er betingelserne til stede for en betydelig spredning af ikterne. Vi har i forsøg demonstreret at høje forårstemperaturer kan stimulere produktionen af larver i inficerede dyndsnegle og dermed skabe grundlaget for en massiv forekomst af cyster i slikkrebs. Forsøgene har bekræftet, at sådanne ikter kan være ansvarlige for en høj dødelighed hos slikkrebs. I et tilfælde forsvandt slikkrebs fra et 80 ha stort område i Vadehavet, som vi havde under observation. Samlet forsvandt 10 tons slikkrebs med følger for de fødekæder, der havde udgangspunkt i disse krebsdyr. Derudover skiftede vadepladen gradvist karakterer fra en muddervade til en sandvade.

Eksemplerne viser, at naturlige bestande af krebsdyr i betydelig grad kan være påvirket af iktelarver, og at disse i mange tilfælde kan være medansvarlige for bestandssvingninger. Da tilsvarende ikter forekommer hos rejer, krabber og andre krebsdyr, kan der være grund til antage, at også disse arters bestande er påvirket af sådanne snyltere.

Muslinger

Hjertemusling – *Cerastoderma edule* - er lighed med mange andre muslingearter i den kystnære zone ofte inficeret med betydelige mængder af ikter. I alt forekommer ca. 15 iktearter i hjertemusling. Disse kan være lokaliseret i vævstyper som muslingefod, ånderør, gæller, palper og kapperand. Desuden kan muslinger være første mellemvært for nogle iktearter. I disse tilfælde bliver muslingen kastreret. I reglen er kun en mindre del af en bestand inficeret af de sidstenævnte iktearter (< 10%), mens det ikke er usædvanligt at langt hovedparten af f.eks. en hjertemuslingebestand er inficeret med cyster fra en eller flere iktearter. Nyeere undersøgelser har vist at selv cyster, der sidder inaktiv i muslingefodens bindevæv, kan have skadelig indflydelse på værten. Det er således påvist, at inficerede hjertemuslinger er mindre tolerante end ikke inficerede hjertemuslinger overfor et lavt iltindhold i vandet. Muslingers kødindhold og vækst påvirkes negativt af sådanne cyster. Cysterne øger også den tid det tager for hjertemuslingen at grave sig ned under sedimentoverfladen, hvis den er blevet blotlagt. Det sidste kan være forårsaget af mekaniske skader på muslingefoden, når haleikterne graver sig ind i en musling. Denne effekt kan gavne iktelarven, idet overfladeliggende hjertemuslinger lettere bliver spist af fugle, hvorved ikten kan nå sit voksenstadium i fuglens tarmsystem.

Blåmusling – *Mytilus edulis* - inficeres i stor udstrækning af de samme iktearter som hjertemuslinger. I relation til dyrkning af muslinger kan det være en produktions- og kvalitets- gevinst ved linemuslinger, at de i mindre grad end bundmuslinger vil blive inficeret med ikter, idet snegle ikke vil være til stede på liner i samme antal som på en muslingebanke.

Krabber og kradser

Krabber er ikke alene værter for diverse ikter, men også for kradser. Disse orme forekommer med et larvestadium i strandkrabbe – *Carcinus maenas* og med et voksent stadium i vandfugle som f.eks. *Ederfugl*. Kradserne er kendt for at kunne kontrollere adfærden hos deres krebsdyrvært på en sådan måde, at de bliver mere tilgængelige for deres slutvært - en krabbeædende fugl. I fugleslutværten etablerer den vokse kradser sig langs den nederste del af tarmen. Vi har gennemført en undersøgelse af kradser i Ederfugle og fundet at fugle indsamlet fra Kattegat og Vadehavet indeholdt stor mængder af disse orme. I overenstemmelse hermed var en betydelig andel af strandkrabbebestande fra de to områder inficeret med larvestadier af samme kradserart. Til sammenligning fandt vi, at krabber indsamlet fra Limfjorden (ved Rønbjerg) ikke var inficeret med kradserlarver. En sammenligning af adfærden hos uinficerede og inficerede krabber har vist, at de sidste i mindre grad søger skjul end de første, når de observeres i akvarier med små refugier. Det kunne tyde på, at kradserne influerer på krabbers adfærd. Fraværet af kradser i Limfjordsbestande af strandkrabber indikerer fraværet af en potentiel reguleringsfaktor, som måske kan bidrage til at forklare den store tæthed af strandkrabber, der i disse år præger Limfjorden.

Snyltere og klimaændringer

Afdelingen er involveret i et internationalt projekt, der har til formål bl.a. at belyse hvilken indflydelse klimaændringer har på samspillet mellem snyltere og deres skaldyrsværter. Ændrede temperaturforhold kan indebære, at nye snyltearter introduceres med nye fiskearter i de danske farvande. I øjeblikket gennemføres undersøgelser af snyltefaunaen associeret med hjertemuslinger langs en klimagradiant (Danmark til Nordafrika), og der planlægges forsøg for at afklare, hvad der betinger snylteres spredning mellem implicerede værter. Resultaterne kan bidrage til at forudsige, hvilke sygdomsproblemer vi vil kunne få hos skaldyr i fremtiden.

Handlingsplan – Limfjorden.

Af Jørgen Bidstrup og Svend Bråten, Vandmiljøkontoret, Nordjyllands Amt.

Baggrund

Ringkøbing, Viborg og Nordjyllands amter har siden 1973 samarbejdet om miljøovervågning af Limfjorden, samt koordineret indsatsen for at forbedre Limfjordens vandkvalitet.

Overvågningens formål er løbende at kunne give en status for Limfjordens miljøtilstand, samt at kontrollere effekten af de rensningsindgreb, som indgår i amternes regionplaner og den nationale Vandmiljøplan. Derudover skal overvågningen danne grundlag for fremtidige beslutninger vedrørende Limfjordens vandkvalitet.

Overvågningen har vist, at regionplanens målsætning for Limfjorden ikke er opfyldt. Der er fortsat en for høj tilledning af næringssalte, hvilket giver en høj produktion af planteplankton. Algerne nedsætter vandets klarhed og bundplanternes dybdegrænse reduceres. Nedbrydningen af den forhøjede mængde planteplankton forårsager desuden udbredte iltvind, som har en kraftig negativ virkning på bunddyr, planter og bundlevende fisk. Endvidere har det nuværende blåmuslingefiskeri med skrabende redskaber en uheldig indvirkning på fjordbundens liv.

Den nuværende målsætning for Limfjorden bygger på Recipientkvalitetsplanen, som blev udarbejdet af Limfjordskomiteen, december 1987. Planen bygger på undersøgelser og modelberegninger som er udført for ca. 20 år siden.

De amtslige virkemidler, der blev beskrevet i den daværende plan, er i dag gennemført og har primært betydet et kraftigt fald i fosfortilførslen fra renseanlæg og industrier. De statslige indgreb over for landbrugets næringssaltudledninger har givet en mindre reduktion i tilledningen af kvælstof, og der må forventes at være en yderligere reduktion på vej.

Det omfattende overvågningsmateriale der er indsamlet, samt nye faglige "værktøjer" til analyse af årsagssammenhænge, giver i dag nye muligheder for at lave en bedre beskrivelse af sammenhængen mellem tilledning til og tilstand i fjorden.

Formålet med handlingsplanen er at redegøre for hvor store mængder af næringsstoffer fjorden kan tåle og anvise de bedste muligheder for at opnå målopfyldelse.

Organisering

Det konkrete arbejde med de enkelte elementer i handlingsplanen laves i en række arbejdsgrupper.

Arbejdsgrupperne er ansvarlige for at deres delelement belyses og afrapporteres efter fælles retningslinier. Det forventes desuden at arbejdsgrupperne udarbejder en oversigt over igangværende eller allerede udførte projekter i oplandet. Enkelte arbejdsgrupper vil udover fagpersoner fra hvert amt bestå af eksterne konsulenter og repræsentanter fra interesseorganisationerne.

Følgende grupper er nedsat

Klima og næringsstoffers betydning for fjorden (herunder modellering):

- Empirisk og dynamisk modellering
- Historiske fjorddata og klima

Andre faktorerers betydning for fjordens tilstand

- Muslingeproduktion, fiskeri og -opdræt af muslinger.

Tilførsel fra land samt muligheden for at reducere tilførslen

- Kvælstof-udvaskning og reduktionsprocent
- Landbrugsdata – status og udvikling
- Fosfor
- Status for VMP i Limfjordens opland
 - o MVJ
 - o Skovrejsning
 - o Vådområder
- Dambrug
- Spildevand

Organisering af arbejdet er struktureret i en intern organisation, der består af en styregruppe, en koordinationsgruppe og de nævnte arbejdsgrupper.

Det er pt. under overvejelse om der nedsættes en ekstern følgegruppe. Den eksterne følgegruppe – Limfjordsudvalget – er tænkt som et orienterings- og debatforum, idet beslutningskompetencen ligger i amterne. Udvalget forventes sammensat af formand og næstformand fra de 4 amters Udvalg for Miljø og Teknik, politiske repræsentanter fra hver af de nye kommuner, repræsentanter fra landboforeninger, fiskeriforeninger samt øvrige interesseorganisationer.

Med kommunalreformens gennemførelse i 2007 vil kommunerne få en væsentlig rolle fremover med den indsats der skal ske. Det er der derfor væsentligt at inddrage de nye kommuner og sikre, at de får ejerskab til handlingsplanen og grundlaget for et fortsat samarbejde om Limfjorden.

Tidsplan

Handlingsplanen forventes at blive forelagt amtspolitikkerne sommeren 2006.

Dyrkning af Carrageentang (*Chondrus crispus*) - Undersøgelse af potentialet for kommerciel dyrkning

Af Michael Bo Rasmussen Danmarks Miljøundersøgelser mir@dmu.dk

Carrageenan benyttes som stabilisator, fortyknings- og geleringsmiddel i is, chokolademælk, budding, suppe, salatdressing, tandpasta, maling m.m. Desuden bruges carrageenan i øl- og vinindustrien som klaringsmiddel samt i kosmetik- og medicinalindustrien. Der er derfor en stor efterspørgsel på carrageenan i fødevareindustrien, og gennem de seneste år er behovet steget med 3-4% pr. år. Dette behov forventes at stige yderligere de kommende år.

Hovedparten af dette carrageenan stammer fra rødalgen *Chondrus crispus*, som indeholder op til 56% carrageenan. *Chondrus crispus* er en rødalge, som forekommer langs Atlanterhavskysten i både Europa og Nordamerika. I Danmark findes algen på lavt vand langs mange af vores kyster.

De største leverandører af *Chondrus crispus* er i dag Frankrig og Canada, hvor algen høstes på forholdsvis lavt vand. Leverancerne fra både Frankrig og Canada er dog de sidste år faldet dramatisk som følge af overhøstning samt opvækst af uønskede arter på høstningslokaliteterne.

Markedsprisen for *Chondrus crispus* er p.t. ca. 2000-4000\$ per tons tørvægt, og på verdensplan blev der i 2003 omsat for i alt 80 millioner kr. *Chondrus crispus* er dermed en af de alger, der har størst kommerciel interesse.

Der er ca. 8 arter af rødalger, der i dag udnyttes kommercielt til carrageenan-produktion. Hver enkelt art indeholder carrageenan, der har specielle egenskaber. Carrageenan fra *Chondrus crispus* er unik, og carrageenan fra andre rødalger har andre egenskaber og kan derfor ikke erstatte carrageenan fra *Chondrus crispus* i fødevareindustrien.

Der findes ingen undersøgelser, der har godtgjort, om dansk carrageentang kan anvendes til industrielle formål. Foreløbige undersøgelser, som Danmarks Miljøundersøgelser har udført, viser imidlertid, at carrageenan-indholdet i *Chondrus crispus* fra Limfjorden er dobbelt så højt som carrageenan-indholdet i alger fra Canada. Vækstforsøg viser endvidere, at *Chondrus crispus* i netbure har en vækstrate på 3-4% pr. dag. I løbet af algernes vækstperiode vil man dermed skønsmæssigt kunne høste 30 gange den udsatte plantemængde. Disse opdagelser åbner op for meget store anvendelsesmæssige og økonomiske perspektiver ved en egentlig kommerciel produktion.

I Danmark forekommer *Chondrus crispus* i mange forskellige økologiske former, der er bestemt af voksestedets eksponeringsforhold, salinitet, næringsstof- og lysforhold. Undersøgelser har vist, at disse former kan have et varierende indhold af carrageenan. Et af formålene med projektet er derfor at udvælge og "forædle" et dyrkningsmateriale med et højt indhold af carrageenan.

I naturlige populationer findes *Chondrus crispus* i forskellige livsstadier med en gametofyt-, en karposporofyt- og en tetrasporofytgeneration. Gametofytgenerationen indeholder en kombination af iota/kappa carrageenan, mens tetrasporofyt-generationen indeholder lambda carrageenan. I industrien ønsker man at bruge de forskellige typer carrageenan til forskellige formål. Ved at dyrke *Chondrus crispus* i vækstbure vil man have mulighed for separere de forskellige livsstadier eller generationer med den potentielle fordel at kunne separere og målrette produktionen af én speciel carrageenan-type.

Nyere analyser tyder endvidere på, at *Chondrus crispus* indeholder flere organiske forbindelser, der kan være anvendelige i andre dele af fødevareindustrien samt inden for medicinalindustrien.

30% af den carrageenan, der på verdensplan udvindes fra carragentang, produceres i Danmark bl.a. af firmaerne CP Kelco og A/S Danisco. Firmaerne får i dag alt plantemateriale fra udlandet. Ved en eventuel dansk produktion af *Chondrus crispus* vil det være nemt at benytte det eksisterende danske netværk til at afsætte den producerede *Chondrus crispus*. De danske firmaer er da også særdeles interesserede i en dansk produktion, da bl.a. transportomkostningerne vil være minimale.

Den store efterspørgsel på *Chondrus crispus* kombineret med det store vækstpotentiale, der forekommer bl.a. i Limfjorden, og det store indhold af carrageenan i de danske planter gør det oplagt at undersøge potentialet for en egentlig kommerciel dyrkning af *Chondrus crispus* i danske farvande. En kommerciel dyrkning af *Chondrus crispus* kan føre til en betydelig økonomisk indtægt til Danmark samt sikre nye arbejdspladser. Som en anden sideeffekt kan etableringen af alge-kulturer endvidere være til stor gavn for havmiljøet, idet afhøstning af biomassen vil fjerne betydelige mængder af næringsstoffer fra danske fjorde.

På denne baggrund har Danmarks Miljøundersøgelse søgt støtte under innovationsloven hos Direktoratet for FødevareErhverv. Projektet vil fokusere på de forskningsmæssige aspekter, der skal godtgøre, under hvilke omstændigheder man med økonomisk udbytte kan dyrke carrageentang i danske farvande. Projektet vil endvidere udrede, i hvilket omfang de optimale vækstbetingelser for carrageentang forekommer i danske kystvande, og hvilke økologiske typer af planter, der er særlig velegnet til en carrageenanproduktion. Endelig vil projektet udrede de lovmæssige aspekter bag en evt. kommerciel produktion i danske farvande.

Overvågning for giftige alger og algegifte.

Indlæg af Bjarne Ring Thorbjørnsen, Fødevareregion Viborg

Indlægget til Faglig Netværk på Dansk Skaldyrcenter den 7. – 8. december 2005.

Indlægget lægger vægt på de parametre og frekvensen af disse, der skal undersøges for i forbindelse med overvågningen af fiskeriet og høst efter toskallede bløddyr. Indlægget tager udgangspunkt i bekendtgørelsen om muslinger m.m. nr. 114 af 24. februar 2005 med fokus på sikringen af konsumegnetheden af muslinger m.m. i forhold til algetoksiner i muslinger m.m. og toksiske alger i vandet.

For at forstå overvågningen er det vigtigt at kende til områdeinddelingen af produktionsområderne. For Limfjorden drejer det sig i alt 42 produktionsområder fra Nissum Bredning til Hals.

I det danske overvågningssystem undersøges der for diarre-fremkaldende skaldyrsforgiftning (DSP), paralyserende skaldyrsforgiftning (PSP), amnesi-fremkaldende skaldyrsforgiftning (ASP).

- DSP undersøges hele året ved bioassay (musetesten), hvor et positivt resultat findes ved 2 døde mus indenfor 24 timer – hvilket svarer til 160 mg okadainsyre-ækv./kg. Udover de DSP-relaterede toksiner vil der i sammen metode eftervises tilstedeværelsen af yessotoksiner (YTX), pectenotoksiner (PTX) og azaspiracider (AZA).
- PSP undersøges i perioden 1. april – 30. september eller ved risiko for forekomsten af PSP-dannende alger. Et positivt resultat findes ved 2 døde mus indenfor 1 time – hvilket svarer til 800 µg saxitoxin/kg.
- ASP undersøges kun i perioder ved opblomstringer af Pseudo-nitzschia arterne. Toksinerne undersøges ved væskekromatografi efterfulgt af UV-detektion. Grænseværdien er 20 mg domoinsyre/kg.

Skema over grænseværdierne for de toksiske alger i bekendtgørelsens bilag 5 blev vist og enkelte arter – der har voldt problemer i Danske farvande - blev nævnt.

Produktionsområderne åbnes særskilt på uge basis for henholdsvis fiskeri eller høst og arten af det toskallede bløddyr. For at åbne et opdrætsanlæg eller et produktionsområde skal der undersøges algegifte i den specifikke art af to skallede bløddyr, samt et vandprøvesæt bestående af en kvalitativ (netprøve) og en kvantitativ prøve(vandprøve). Prøverne skal udtages på samme position.

Det er tilladt for virksomhederne at benytte alternative metoder, men ved fiskeri og høst skal de af myndighederne bestemte prøver udtages. Alle positive resultater skal meles tilbage til Fødevareregion Viborg.

Der bliver åbnet for fiskeri i produktionsområderne og høst fra opdrætsanlæggene over telefonsvarer på tlf.: 87 28 15 71 og overvågningens hjemmeside www.fvst.dk/foedevare/muslingeovervaegning.

Opdrætsanlægget eller produktionsområdet vil her blive åbnet for en uge. Der er mulighed for at opdrætter eller fiskere går sammen om at udmelde et område hvor opdrætsanlæggene ligger i forlængelse af hinanden eller et produktionsområde.

Udover at et produktionsområde eller et opdrætsanlæg kan lukkes eller åbnes er der mulighed for at åbn med skærpet overvågning. Dette kan ske i tilfælde af;

- giftige alger under grænseværdien
- algegifte i muslingerne under grænseværdien
- fund af kiselalgen Pseudo-nitzschia

Høst eller fiskeri under skærpet overvågning forudsætter at der dagligt udtages vand- og kødprøver, som undersøges for det specielle algetoksin - der er årsagen til den skærpede overvågning.

Et opdrætsanlæg eller et produktionsområde bliver først genåbnet, hvori der har været algegifte over grænseværdien, efter 2 uger med algegifte under grænseværdien.

En opsummering af Thyra Bjergskovs og dette oplæg er at der ugentlig skal udtages;

- 1 vandprøvesæt
- 1 muslingeprøve
- 1 mikrobiologisk klassificerings prøve bestående 3 muslingeprøver eller 1 mikrobiologisk vedligeholdelses prøve.

Derudover skal der årligt udtages en kemisk prøve per produktionsområde eller opdrætsanlæg, som skal undersøges for bly, cadmium og kviksølv.

Monitering af plankton i forhold til samspillet mellem Muslinger, Muslingeindustri & Miljø

Indlæg af afdelingsleder Ph.d. Per Andersen, Bio/consult as, J. Ewaldsvej 42-44, 8230 Aabyhoej Denmark, e-mail: pa@bioconsult.dk

Vidensdeling på DSC – 7 – 8. December 2005 Per Andersen Bio/consult as

Bio/consult's expertise omfatter bl.a.

- Monitering af plankton (fyto-+zooplankton+fiskelarver+gopler)
- Monitering af giftige alger og algetoksiner
- Monitering af bunddyr incl. muslinger, krabber
- Monitering af makroalger og ålegræs etc.
- Akvakultur af fisk og skaldyr
- VVM undersøgelser i forbindelse med akvakulturprojekter, havneudvidelser etc.
- Anvendt forskning

Bio/consult as har overvåget forekomsten af giftige alger i muslingehøstområder i de danske farvande for Limfjordsovervågningen (1987-1990) og senere for det danske muslingeerhverv (1991-2005+).

I den forbindelse er Bio/consult as også involveret i udarbejdelsen af den årlige statusrapportering for forekomsten af toksiske alger og algetoksiner i det danske muslingefiskeri.

Afdelingsleder Ph.d. Per Andersen har siden 1995 været dansk delegeret i IOC/ICES working group on harmful algal bloom dynamics (WG HABD).

De mange års akkumulering af moniteringserfaringer har medført identifikation af en række "videnshuller" som det nu forsøges at "lukke" i form af et treårigt forskningsprojekt med navnet **SHELLTOX**, som søges i EU FP6 – Programmet Collective Research.

Hovedansøgeren er Bio/consult as, som har været ansvarlig for udarbejdelsen af ansøgningen. Medansøgerne i projektet er:

IAG's (Sammenslutninger/foreninger):

Danish Shellfisheries Association (DK)
 Danish Association of Mussel Growers (DK)
 Bantry Fish Farming Co-op Society (IRL)
 Organización de Productores de Mejillón de Galicia (E)
 Skagerrak Skjellforum (N)
 Consejo Regulador DOP Mejillón de Galicia (E)

SME's (Produktionsvirksomheder):

Limfjord Company Ltd. (DK)
 Unic Sub Ugo Fonda S.P. (SL)
 Skagerrak Skjellmottak Ltd. (N)
 Bantry Bay Seafoods Ltd. (IRL)

RTD's (Forskningsvirksomheder/institutioner):

Bio/consult Ltd. (DK)

Danish Shellfish Centre (DK)

Marine Institute in Ireland (IRL)

Institute of Marine Research in Norway (N),

Norwegian School of Veterinary Science (N)

Instituto Espanol de Oceanografia

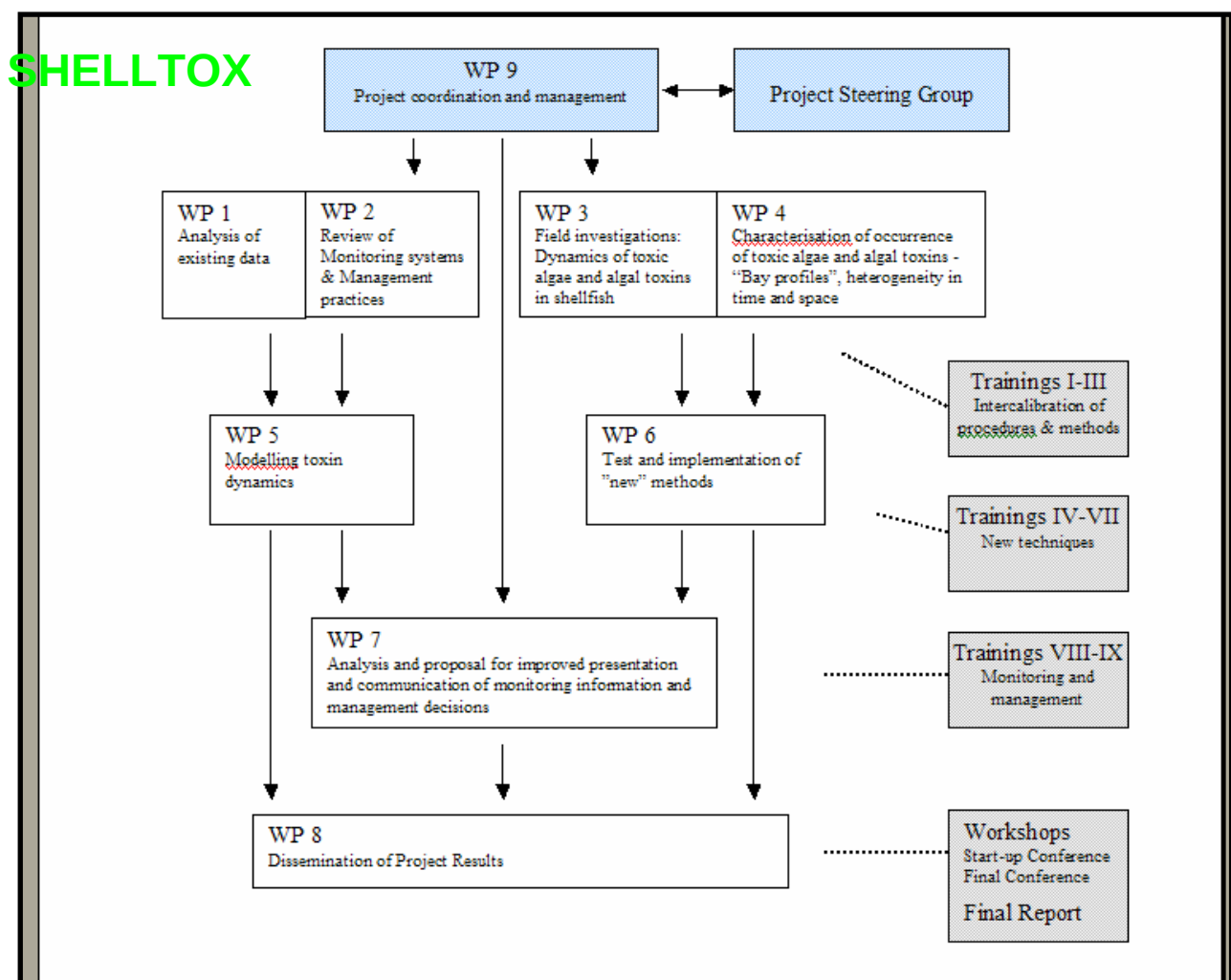
Centro Oceanografico de Vigo (E)

Instituto de Investigacao das Pescas e do Mar (P)

National Institute of Biology, Marine Biology Station Piran (SL)

Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino de Galicia (E).

De forskellige delprojekter/arbejdspakker er vist i nedenstående figur.



Projektansøgninger på vej:

Larveplankton-overvågning

Søges hos FIUF

Medansøgere: Bio/consult as, DSC, DMU, DFU, RUC

Strandkrabbe-projekt

Søges hos FIUF

Medansøgere: Bio/consult as, DSC, + ?

Forbedret monitoring af giftige alger og algegifte

Optimering af ASP monitoring i Danmark

En tidligere ansøgning blev fremsendt til FIUF i 2004 med projekttitlen: Monitoring af giftige kiselalger: Udvikling af molekylære prober til identifikation og kvantificering af toksiske *Pseudo-nitzschia* arter i forbindelse med det danske muslingefiskeri.

Ansøgere: Københavns Universitet & Bio/consult as

På baggrund af de massive problemer med forekomst af *Pseudo-nitzschia* arter i sommer-/efterårsperioden 2005 vil den tidligere ansøgning blive taget op igen, og der vil blive indsendt en ny revideret ansøgning til FIUF i foråret 2006.

I øvrigt vil Bio/consult as arbejde på at få etableret aktiviteter/projekter sammen med andre danske virksomheder og organisationer inden for følgende områder:

Management af Limfjordens skaldyrressourcer

- Ophjælpning af blåmuslingebestanden i Limfjorden
- Managementplan for bæredygtigt muslingefiskeri i Limfjorden
- Kortlægning af blåmuslingebestanden på lavt vand i Limfjorden
- Kortlægning af bestandene af stillehavsøsters og europæisk østers i Limfjorden
- Vurdering af mulighederne for at kontrollere bestanden af stillehavsøsters i Limfjorden
- Kortlægning af hjertemuslingebestanden i Limfjorden
- Kan hjertemuslingebestanden i Limfjorden ophjælpes?
- Ophjælpning af hummerbestanden i Limfjorden

"Miljø"projekter

- Betydning af mindsket græsningstryk fra bundlevende muslinger for den kvalitative og kvantitative sammensætning af fyto- og zooplankton i Limfjorden
- Blåmuslingens græsning på store partikler

Bio/consult as er opmærksom på, at der er stor dansk ekspertise og også ekspertiseoverlap mellem en række danske organisationer og virksomheder inden for en række af de projektområder, der er skitseret herover. Bio/consult as vil arbejde på at få projekter og aktiviteter i gang baseret på et samarbejde med disse organisationer og virksomheder.

Sammendrag.

Limfjordens status med hensyn til *Marteilia* og *Bonamia*.

Indlæg af Henrik Korsholm, Sektion for Akvakultur, Fødevareregion Vejle, Fødevarestyrelsen, Ministeriet for Familie- og Forbrugeranliggender.

Bonamia ostreae er en protozo, der inficerer den europæiske flade østers (*Ostrea edulis*). Den kun 2-3 my store parasit optages via tarmen i østersens haemocytter hvor den formerer sig ved simpel tvedeling, indtil der sker lyse af haemocytten. De frigivne parasitter kan enten inficere den samme østers eller transporteres med vand til andre.

Bonamia blev første gang fundet i Nordfrankrig, hvorfra den antageligt var tilført fra Amerika. Der er den fundet i Californien, Maine og Washington. Fra Nordfrankrig blev den hurtigt spredt med handel til Irland, Storbritannien, Holland, Spanien, Grækenland og Danmark.

Sygdommen der optræder ca. 5 måneder efter infektion, ses oftest sidst på sommeren og forårsager op til 90 % dødelighed. Angrebne østers for en gullig farve og bindevævet i kappe, fordøjelseskirtel og gæller findes ødelagt (fenestration).

Parasitten blev ført med franske østers til Limfjorden (Mullerne) i 1980. Da sygdommen blev erkendt opfiskedes de franske østers. Nogle efterfølgende kolde vintre menes at have udryddet parasitten. En prøveundersøgelse af østers fra Mullerne i 1996 viste ingen forekomst af *Bonamia*.

Det er første gang, at parasitten er forsvundet fra et område, hvor den er indslæbt.

Marteilia refringens er ligeledes en protozoisk parasit. Den angriber både den europæiske flade østers (*Ostrea edulis*) og blåmusling (*Mytilus edulis*). Livscyklus for *Marteilia* er ikke fuldt ud kendt, men efter infektion opholder den sig mellem cellerne i bløddyrets fordøjelseskirtel, hvor den ved komplicerede delinger vokser til en størrelse på 30 my. Disse dannelser brister, og der frigives sporer.

Marteilia er udbredt i Frankrig, Grækenland, Italien, Marokko, Portugal og Spanien. Sygdommen giver op til 90 % dødelighed i flad østers. Angrebne østers afmagres, glykogen reserveerne udtømmes og fordøjelseskirtlen affarves. Terminalt er dyrene så afkræftede, at de ikke er i stand til at lukke skallerne. Døden indtræder almindeligvis 60 døgn efter infektion. Sygdommen ses hyppigst i forår og forsommer. Der er en tendens til, at sygdommen udvikler sig voldsommere jo varmere det er.

Marteilia er aldrig blevet fundet i Limfjorden.

Efter anmodning fra Skaldyrerhvervet indledte Fødevarestyrelsen i 2000 et undersøgelsesprogram i Limfjorden med henblik på at opnå EU-status som værende fri for *Bonamia* og *Marteilia*. Overvågningen bestod i undersøgelse af 150 østers fra 3 forskellige positioner i Limfjorden 2 gange årligt i 4 år. Der blev ved disse undersøgelser ikke gjort fund af *Bonamia* og *Marteilia*.

Ansøgning blev indgivet til EU Kommissionen d. 11. august 2004, og endelig meddelelse om godkendelse som zone fri for *Bonamia* og *Marteilia* blev meddelt d. 3. februar 2005 med kommissions beslutning 2005/104 EF, der er en ændring af beslutning 2002/300/EF. Her kan man i Bilaget til enhver tid finde oplysninger om hvilke områder, der er erklæret fri for sygdommene i EU. På indeværende tidspunkt er der følgende godkendelser:

Irland: Hele landet for *Marteilia* og 6 zoner for *Bonamia*.

Storbritannien, Kanaløerne og Man: 5 zoner for *Marteilia* og 8 zoner for *Bonamia*.

Danmark: Limfjorden fra Thyborøn i vest til Hals i øst for *Bonamia* og *Marteilia*.

Norge har som EØS-land indgivet dokumentation på tilsvarende niveau som EU-medlemsstaterne, og har gennem EFTA beslutning 2004/C319/11 opnået godkendelse af hele landets kystlinie som værende fri for *Bonamia* og *Marteilia*.

Efter tildeling af *Bonamia*- og *Marteilia*-fri zonestatus for Limfjorden har Danmark haft ansvaret for at beskytte området mod indslæbning af sygdommene, samt at fortsætte med en overvågning af østers fra mindst 3 positioner to gange årligt. Fødevarestyrelsen forestår den fortsatte udtagning af prøver til overvågningen. Fødevarestyrelsen har med en ændring af Bekendtgørelse nr. 856 af 12. september 2000 skabt den nødvendige beskyttelse af området. Ændringerne findes i § 10 stk. 3. hvor det bestemmes: "Vand der har været i kontakt med akvakulturdyr samt vildtlevende fisk, bløddyr og krebsdyr under transport eller håndtering, må ikke udledes, hvis der er risiko for overførsel af smitte til en zone eller et akvakulturbrug fri for en af de i Bilag 1 nævnte sygdomme. (læs *Bonamia* og *Marteilia*)" og i § 10 stk. 4. "Vand fra rensning, konditionering, udsanding o.l. af toskallede bløddyr må ikke udledes til områder eller zoner, som er erklæret fri for en eller flere af de i Bilag 1 nævnte sygdomme (læs *Bonamia* og *Marteilia*), hvis de toskallede bløddyr kommer fra områder eller zoner, der ikke har tilsvarende eller bedre sundhedsstatus".

Ovenstående indebærer, at der ikke må føres bløddyr til Limfjorden eller virksomheder, der har afløb hertil, medmindre de kommer fra et andet *Bonamia* og *Marteilia* godkendt område. Såfremt man ønsker at importere bløddyr til Limfjorden, eller virksomheder der har afløb hertil, skal den der indfører bløddyrene, være registreret i Fødevarestyrelsen som importør af bløddyr, og ved hver enkelt tilførsel der skal foreligge sundhedscertifikat via TRACES-systemet.

Screening af potentialet for dyrkning af amerikansk knivmusling

Anna Sofie L. Freudendahl og Mette Møller Nielsen, Fagligt netværk samling d. 7. og 8. december 2005

Projektet 'Dyrkning af Amerikansk knivmusling - Screening af potentialet for kommerciel kultivering' blev udført fra maj 2004 - 05 i samarbejde mellem Aarhus Universitet og Dansk Skaldyrcenter med finansiering fra FIUF. Projektet havde til formål at undersøge potentialet for kultivering af amerikansk knivmusling, dels ved en analyse af markedet og dels ved biologiske undersøgelser.

Amerikansk knivmusling er en fortrinlig spisemusling, der udgør en uudnyttet ressource i danske farvande. Arten er hjemmehørende ved den nordamerikanske østkyst, men blev i 1970'erne observeret i det tyske vadehav. Den har siden spredt sig langs de danske kyster og ind i Limfjorden. Muslingen lever nedgravet og findes i et bredt spektrum af sedimenttyper, gerne hvor der er strøm. Størrelsesmæssigt svarer muslingen til de øvrige knivmuslingearter, der fiskes og sælges i Europa. Skallængden bliver op til 18 cm i danske farvande.

Den sæsonmæssige udvikling af gonadevævet hos knivmuslinger i Limfjorden blev studeret. Data viste, at gydesæsonen strækker sig fra maj til juli, med den primære gydning i slutningen maj. Fra først på vinteren opbygges det reproduktive væv på ny, og den endelige modning finder sted i løbet af foråret. Kønssratioen var 1:1.

Under projektet blev det undersøgt, om produktion af yngel i klækkeri kunne finde sted via inducerede gydninger. Hos modne muslinger kunne gydning stimuleres ved at hæve vandtemperaturen ca. 7 °C i løbet af 90 minutter. Baseret på larveoverlevelsen og det naturlige tidspunkt for modning af gonaderne, var midten af maj det mest favorable tidspunkt for induktion af gydning. Fra 30 modne individer var udbyttet 2 -10 mio. befrugtede æg. Den planktoniske fase varede ca. 16 dage, hvor larverne i snit voksede 11 µm dag⁻¹. Under projektet resulterede under 1 % af de befrugtede æg i settlet yngel, og der er således problemstillinger i forhold til larveoverlevelsen at afdække. Den højeste mortalitet indtraf i den tidlige larvefase. I perioden efter settling var overlevelsen meget høj.

Da knivmuslinger lever nedgravet, og høst således vil kunne påvirke den øvrige bundfauna, ses bundkultur ikke som en mulighed, hvis knivmuslingerne skal vokse til i åbent vand. I det naturlige miljø i havbunden opnår knivmuslingerne en salgbar størrelse i løbet af andet til tredje leveår. Grundet den høje fødetilgængelighed i vandfasen forventes tilvækst i vandsøjlen at kunne nedsætte produktionstiden markant. Da sand er for tungt til anvendelse i suspenderede systemer, blev der under projektet afprøvet alternative materialer. Afprøvningen omfattede børster, granulater, rør og skum. Resultaterne viste, at det er muligt at udvikle suspenderede systemer, hvor der anvendes et andet substrat end sand. Især var systemer, hvor der blev anvendt børster eller postrings-skum, funktionelle og gav den rette støtte til knivmuslinger af forskellige størrelser.

I Europa er det spanske marked den primære aftager af knivmuslinger. Markedet er endnu noget diffust, men der eksisterer et rigt potentiale for eksport af opdrættede knivmuslinger, hvis en stabil leverance kan garanteres. På det ferske marked er kiloprisen 4 – 15 euro for fiskede knivmuslinger, afhængig af kvalitet og oprindelse. Dyrkede knivmuslinger forventes at være af højere kvalitet end fiskede knivmuslinger og vil formodentlig kunne konkurrere

med den højeste kvalitet af Galiciske, fiskede knivmuslinger, der på det spanske marked indbringer op til 30 – 35 euro pr. kilo.

Gopler i Limfjorden

Lene Friis Møller, Ph.d. studerende ved Syddansk Universitet, Marinbiologisk Forskningscenter.

Gopler inkluderer klassifikationsmæssigt 2 rækker: Cnidarier (Nældecelledyr) og Ctenoforer (Ribbegopler). Fælles for dem er at de lever af at filtrere det omgivende vand vha. tentaklerne. Byttet er bl.a. zooplankton, fiskeæg- og larver. Her betragtes kun Cnidaria som indeholder klasserne smågopler (Hydrozoa) og storgoplerne (Scyphozoa).

Gopler er gode til at tilpasse sig omgivelserne og kan hurtigt respondere, når der er optimale forhold, såsom god fødetilgængelighed. Har goplerne de rette forhold kan de hurtigt formere sig og forekomme i høje densiteter og tilmed har de høje væksthastigheder. På trods af høje fødekonzentrationer kan de opretholde høje filtrationshastigheder og er der mangel på føde kan de skrumpe men fortsætte med at vokse, når der atter er føde tilgængelig.

Ud fra individtætheder og individuelle filtrationshastigheder kan prædations-potentialet bestemmes og f.eks. kan *Aurelia*-populationen i Kertinge Nor ofte potentielt filtrere et vandvolumensvandende til noret mere end en gang i døgnet. De kan derfor have en stor effekt på zooplankton men evt. også på fisk. Alligevel er gopler ofte blevet overset i økologiske studier

Stigende antal masseforekomster af forskellige arter af vandmænd, brandmænd og andre gopler i europæiske farvande har medført bekymring idet goplerne menes at kunne ødelægge fiskeriet, akvakultur, turisme. Derfor har et 3-årigt EU-projekt haft til formål at belyse årsager til og effekter af masseforekomsterne:

EUROGEL (2002-2005)

EUROpean GELatinous zooplankton:

Mechanisms behind blooms and their ecological and socio-economic effects.

Fælles for de studieområder, der blev valgt til projektet, er masseforekomst af en eller flere arter af gopler, f.eks. *Periphylla periphylla* i Lurefjorden (Norge), *Rhisostoma* sp. i Mar Menor (Spanien) og *Mnemiopsis leidyi* i Sortehavet. I Danmark blev Limfjorden valgt som studieområde og Marinbiologisk Forskningscenter (SDU) og DFU skulle undersøge effekten af *Aurelia aurita* men også smågoplerne *Sarsia tubulosa*, *Rathkea octopunctata* og *Obelia* sp.

Feltarbejdet blev udført i samarbejde m. DFU (2003), hvor 5 togter blev udført på 12 stationer i Limfjorden. Marinbiologisk Forskningscenter indgik herefter et samarbejde med Limfjordsamterne (2004-2005) om at monitorere goplerne i Skive Fjord som havde været en af de stationer der var flest gopler på i 2003.

Data opnået fra felten:

- Gople-tætheder og størrelsesfordeling (og dermed vækstdata)
- Zooplankton (fiskeæg og larver)
- Fytoplankton
- (næringssalte, ilt, saliniteter..)

De indsamlede data gør det muligt at sammenholde lokaliteterne i løbet af et år (2003) men også at få en tidsserie for Skive fjord i de 3 år (2003-2005). Lignende tidsserier findes der ikke mange af.

Goplernes prædationspotentiale kan vurderes vha. byttedyrenes halveringstid, $T_{1/2}$. I Limfjorden 2003 havde især *Aurelia aurita* et stort potentiale for at prædere på især zooplankton i løbet af sommeren, hvor halveringstider så lave som 0.2 d blev fundet. Derfor blev fokus rettet mod *Aurelia aurita*, især om sommeren og primært i Skive Fjord. I 2004 og 2005 forsvandt alle gopler brat i foråret i Skive Fjord. I 2004 kom en ny art *Aequorea vitrina* (Hydrozoa) ind i august sammen med nogle få *Aurelia aurita*. Hverken *A. vitrina* eller *A. aurita* havde dog potentiale til at have nogen effekt på den tilstedeværende zooplankton (copepoder). Denne situation gør at vi har muligheden for at sammenholde Skive Fjord 2003, hvor der var mange gopler med år hvor de ingen indflydelse har haft (2004-2005).

Et er at goplerne har et stort prædations- og vækstopotentiale; noget andet er om det realiseres. Dette forsøges belyst ved at energibudgetter bestemt ved laboratorieforsøg sammenholdes med feltdata. Ved hjælp af budgetterne vurderes det også hvilke byttedyr goplerne primært præderer på, idet meget forskellige $T_{1/2}$ -værdier blev fundet afhængig af hvilket byttedyr det blev beregnet for.

Bioenergetiske betragtninger kan foretages på flere niveauer: Biokemisk = energitransformationer i cellen, fysiologisk = organismen og økologisk = populationer. En komplet forståelse af energitransporten gennem fødekæderne kræver detaljeret viden om de involverede organismers energetik

Energibudget:

$$G = I - E - R_t = A - R_t$$

G = vækst (produktion)

I = fødeindtagelse

E = ekskretion

R_t = totale respiration

A = assimileret føde

I laboratoriet undersøges forskellige faktorerers indflydelse på de forskellige parametre, f.eks individstørrelse, byttedyr, temperatur. Der er også lavet forsøg hvor vækst, fødeindtagelse og total respiration blev målt samtidig. Ud fra disse målinger kan følgende beregninger laves:

Assimilerings effektivitet (AE):

$$(P + R_t)/I \times 100 \%$$

Laveste koncentration (C_{min}) der resulterer i maksimal vækst:

$$C_{min} = (P_{max} + R_t) / (F \times AE)$$

Ud fra laboratoriedata kan den maksimale vækst (μ_{max}) beregnes for en given gople-størrelse ved en givne temperatur i felten. Disse kan sammenlignes med de aktuelle væksthastigheder (μ_{akt}) i felten for at evaluere om goplerne udnytter deres vækstopotentiale. Desuden kan det estimeres hvor høje koncentrationer der kræves for at opnå maksimale væksthastigheder af forskellige byttedyr og det kan dermed vurderes hvilke arter *Aurelia* primært præderer på, så realistiske $T_{1/2}$ -værdier kan estimeres.

Inden endelige konklusioner laves, skal der laves yderligere beregninger og betragtninger, og resultaterne fra 2005 skal inkluderes men foreløbige data (fra 2003 og 2004) viser følgende:

Ved at sammenholde μ_{akt} (felt) med μ_{max} (lab) kan det slutes at vækstpotentialt realiseres indtil omkring August, hvorefter "degrowth" observeres.

Ved at sammenholde C_{min} med den aktuelle byttedyrskoncentration i felten ses det at "degrowth" som oftest ikke skyldes mangel på føde, idet koncentrationen af nauplier/copepoder var til stede i koncentrationer højere end C_{min} .

Aurelia aurita præderede især på copepoder/nauplier og dafnier, men der blev dog i perioder suppleret med andre byttedyr; især tidlig sommer.

De halveringstider der blev fundet, 0,8 og 0,3 d for henholdsvis copepoder og dafnier, i sommeren 2003 er realistiske

Handlingsplan for fiskeriet

Fuldmægtig Knud Larsen. FØDEVAREMINISTERIET

Den 6. december 2005

Fødevareministeren indgik d. 3. november 2005 en aftale med Dansk Folkeparti om Ny Regulering af dansk fiskeri. I aftalen hedder det bl.a.:

"Fødevareministeren optager drøftelser med aftaleparterne om udarbejdelse af en handlingsplan, der med udgangspunkt i den ny regulering sætter fokus på de initiativer, der kan fremme øget værditilvækst i fiskerisektoren, øget bæredygtighed i fiskeriet samt udnyttelse af vækstmulighederne i akvakultur."

Der vil i løbet af december/januar blive udarbejdet et analysegrundlag for handlingsplanen. Analysen tager udgangspunkt i den række af ønsker, forslag og problemer, der er fremsat af erhvervet og en række interessenter i forhold til fiskeri og akvakultur. Emnerne udvælges ud fra deres relevans i forhold til regeringens fiskeripolitiske målsætninger.

Ambitionen er at gøre vejen fra mål og strategi og frem til konkrete resultater så kort som mulig. Der forventes derfor ikke lange temadrøftelser eller deciderede udvalgsarbejder, men derimod fokuserede analyser af rammebetingelserne for dansk fiskeri og akvakultur og realistiske handlingsmuligheder og konsekvenser.

Handlingsplanen vil i nødvendigt omfang blive udarbejdet parallelt med gennemførelsen af det nye fiskeriudviklingsprogram (2007-2013).

Status for det danske fiskeriudviklingsprogram 2007-2013

Fuldmægtig Knud Larsen, FØDEVAREMINISTERIET

Den 6. December 2005

1. Forhandlingerne om forordningsgrundlaget og EU-strategien

På møde i Rådet (landbrug og fiskeri) den 20. juni 2005 kunne der ikke opnås politisk enighed om et formandskabskompromis om forslaget til Rådets forordning om en europæisk fiskerifond (EFF). Det britiske formandskabs sonderinger på rådsmødet den 20. september 2005 med henblik på en genoptagelse af forhandlingerne førte ikke til resultat, og forhandlingerne genoptages derfor først i begyndelsen af 2006 under østrigsk formandskab.

Forslaget, som det ser ud efter omfattende drøftelser, indeholder i store træk de gældende støtteordninger. De væsentligste nye elementer er en støtteordning rettet mod bæredygtig udvikling af kystfiskeriområder med stor fiskeriafhængighed samt en akva-miljø støtteordning baseret på 5-årige aftaler om forpligtelser.

Danmark kan støtte det kompromisforslag som blev fremlagt under rådsmødet i juni 2005, dog vil Danmark fortsat arbejde for, at ophugning bliver frivillig i forbindelse med genopretningsplaner.

2. De økonomiske rammer

Der er endnu ikke opnået enighed om EU's budget for perioden 2007-2013, herunder størrelsen af budgettet for EFF og allokeringen heraf til de enkelte medlemslande.

Kommissionens meget foreløbige beregninger har vist, at Danmark får tildelt 108 MEUR for hele perioden. Hertil kommer en mulighed for at få del i en samlet reserve på 70 mio. EUR for alle lande i hele perioden. Da Danmark er en væsentlig fiskeriaktør i EU, vil DK i bedste fald kunne få 10-12 mio. EUR heraf. Det samlede beløb til Danmark bliver da ca. 120 mio. EUR i bedste fald.

Omregnet i DKK og fordelt pr. år bliver der ca. 130 mio.kr. pr. år i perioden til Danmark. Dette beløb skal herefter matches af en national medfinansiering, der udgør mindst 50 pct. Det fremgår ikke af regeringsgrundlaget fra februar 2005, at der (som på landdistriktsområdet) skal sikres fuld hjemtagning af de midler, som EU stiller til rådighed for Danmark.

Mere konkrete drøftelser om det nationale budget for EFF vil ske medio 2006 med Finansministeriet.

3. Nationalt program

Fødevareministeriet har medio november 2005 igangsat udarbejdelsen af det nationale program for 2007-2013. Projektet styres fra Direktoratet for FødevareErhverv. Erhvervet vil blive inddraget i processen ved workshops, konferencer, dialogmøder og lign.

Fremlagt materiale fra tidligere publikation.

Fisk i Limfjorden – en saga blot?

Lone Thybo Mouritsen¹, Svend Bråten², Erik Hoffmann³ og Katherine Richardson¹

¹ Afdeling for marin økologi, Aarhus Universitet, Finlandsgade 14, 8200 Århus

² Hav- og Fjordgruppen, Nordjyllands Amt, Niels Bohrsvej 30, 9220 Aalborg Ø

³ Afdeling for havfiskeri, Danmarks Fiskeriundersøgelse, Charlottenlund Slot, 2920 Charlottenlund

Abstract

Fiskerierhvervets landinger af fisk fanget i Limfjorden har været faldende over en længere periode og er i dag meget beskedne, og resultater fra forsøgsfiskeri viser samstemmende, at fiskebestandene i Limfjorden er meget lave. I denne artikel analyseres mulige årsager til nedgangen, idet landingerne bruges som et indirekte mål for udviklingen i fiskebestandene. Der tages udgangspunkt i tre forskellige forklaringsmodeller, nemlig overfiskning, eutrofiering og klimaforandringer. Overfiskning af visse arter i Nordsøen har bidraget til nedgangen, mens lokal overfiskning vurderes at have mindre betydning. Tilførslen af kvælstof til Limfjorden fandtes at have meget stor betydning for landingerne af fisk. Klimatiske ændringer har ikke været afgørende, men er med til at fastholde den nuværende situation. En vurdering af den relative betydning af de enkelte parametre viste, at den synergistiske effekt af eutrofiering og klimaændringer med stor sandsynlighed har været afgørende for bestandsnedgangene.

Introduktion

"I Jylland ligger den såkaldte Limfjord der er så rig på fisk, at den sikkert yder indbyggerne lige så megen føde som hele agerlandet tilsammen", skrev Saxo i ca. år 1200. Og sikkert er det i hvert fald, at Limfjorden i århundreder har været et af Danmarks vigtigste fiskefarvande. I 1890 startede registreringer af

erhvervsfiskeriets landinger, og de har været faldende i store dele af den periode, man har ført statistik, og i dag er erhvervsfiskeriet i Limfjorden stort set ophørt. Fangstjournalerne taler deres tydelige sprog. I år 1900 blev der eksempelvis landet 1.000 tons rødspætter fra Limfjorden, mens der 100 år senere kun blev fanget 600 kilo, og en tilsvarende radikal udvikling ses hos en lang række andre betydningsfulde fiskearter.

Årsagerne til ændringerne i fiskeforekomsterne i Limfjorden kan være mange (Hoffmann 2000). I andre farvande, hvor der er observeret betydelige reduktioner i fiskebestandene, har overfiskning, eutrofiering og klimaforandringer været væsentlige medvirkende faktorer (fx Tatara 1991; Nielsen & Richardson 1996; Attrill & Power 2002; ICES 2004; Brander & Mohn 2004).

Formålet med denne analyse har været at vurdere den relative betydning af disse faktorer for udviklingen i Limfjorden, og vi viser her, at den synergistiske effekt af eutrofiering og klimaændringer efter al sandsynlighed har været den afgørende faktor for bestandsnedgangene.

Materialer og metoder

Datamaterialet anvendt i denne artikel stammer dels fra fiskerierhvervets fangststatistikker, dels fra forsøgsfiskeri på dybder mellem 3 og 18 m udført af Danmarks Fiskeriundersøgelser i perioden

1981-2004 (Hoffmann 2005), og endelig fra nyere fiskeundersøgelser i lavvandede områder (Nedergaard & Sørensen 2002). Fiskerierhvervets fangststatistik findes fra 1890 og frem til i dag, og det antages, at kvaliteten af fangstoppgørelserne i hele perioden er god. Fiskerierhvervets fangststatistikker er dog problematiske at anvende som direkte bestandsestimater, fordi fangsten er afhængig af indsatsen. Et andet problem er, at kvantitativt betydningsfulde arter som sild og brisling i nogle perioder er blevet registreret som konsum- og i andre som industrifisk. Fangststatistikkerne er dog det bedste overordnede udtryk for bestandsudviklingen gennem de seneste godt 100 år, og resultaterne af forsøgsfiskeriet, der giver et reelt billede af bestandsstørrelserne, er i fuld overensstemmelse med udviklingen i fiskerierhvervets landinger.

Forsøgsfiskeriet har eksisteret i sin nuværende form i ca. 25 år, og der er tale om en forholdsvis kort tidsserie med stor variation. For at eliminere effekten af store fiskeårgange, som må forventes at have effekt i flere år, blev en fangstparameter beregnet ($\text{fangst}_t / \text{fangst}_{t-3}$) på baggrund af data fra forsøgsfiskeriet. Denne parameter normaliserer fangsten et givet år til antallet af potentielle moderfisk tre år tidligere og er dermed et estimat for, hvor meget afkom en årgang kan producere under de givne betingelser. Der er anvendt data fra fem udvalgte bundlevende arter: rødspætte, skrubbe, ål, ålekvabbe og ulk. De pelagiske arter er ikke medtaget, fordi forsøgsfiskeriets fangst af dem er sporadisk af metoderelaterede årsager.

I analyserne af udviklingen i fiskebestandene i Limfjorden er der taget udgangspunkt i tre forskellige forklaringsmodeller: 1) lokale miljøforhold såsom tilførsel af næringssalte og udbredelsen af iltsvind, 2) fiskeri og 3) regionale klimavariationer. Rutinemæssige registreringer af lokale miljøforhold og næringssaltbelastning til fjorden eksisterer kun fra en relativ kort periode

sammenlignet med fiskerierhvervets fangststatistikker, så udover faktiske data er anvendt resultater fra modellering af kvælstoftilførslen til de indre danske farvande, idet denne antages at være korreleret med tilførslen til Limfjorden. Fiskeriets betydning for udviklingen i fiskebestandene er belyst ved hjælp af data over antallet af erhvervsfiskere i Limfjorden. Som udtryk for regionale klimavariationer er klimaindekset, den Nordatlantiske Oscillation (NAO) anvendt. NAO-indekset, der er defineret som forskellen mellem det atmosfæriske tryk over henholdsvis Azorerne og Island, er valgt, fordi det integrerer regionale variationer i klimatiske parametre (vindstyrke, vindretning, temperatur, nedbør) i den nordatlantiske region, som kan forventes at påvirke fysisk-kemiske og dermed biologiske forhold i danske farvande. NAO-indekset varierer fra år til år, men tenderer til at forblive i en given fase i perioder af flere års varighed. Et positivt indeks resulterer i meget nedbør, milde, blæsende vintre med megen vestenvind og kølige somre, mens et negativt indeks giver tørt vejr med varme somre og kolde vintre.

Fangsten af en given fiskeart i et givet år vil, alt andet lige, forventes at være afhængig af fangsten de foregående år, hvorfor tidsserierne fra såvel fiskerierhvervet som forsøgsfiskeriet er testet for autokorrelation. En autokorrelationsanalyse (Durbin-Watson) af tidsserien af summen af rødspætte- og torskelandinger viste således, at landingerne var autokorrelerede. Sammenhængen mellem rødspætte- og torskelandinger og NAO, NAO_{t-1} , NAO_{t-2} og NAO_{t-3} blev derfor beregnet i en autoregressionsanalyse (Prais-Winsten), der fjerner autokorrelation. En mulig sammenhæng mellem muslingefiskeri og landinger af rødspætte og torsk blev analyseret på samme måde som beskrevet for NAO. Sammenhængen mellem fangstdata fra konsumfiskeri og udbredelsen af iltsvind i Limfjorden, tilførsel af kvælstof og fosfor og

primærproduktion blev undersøgt i en multipel regressionsanalyse.

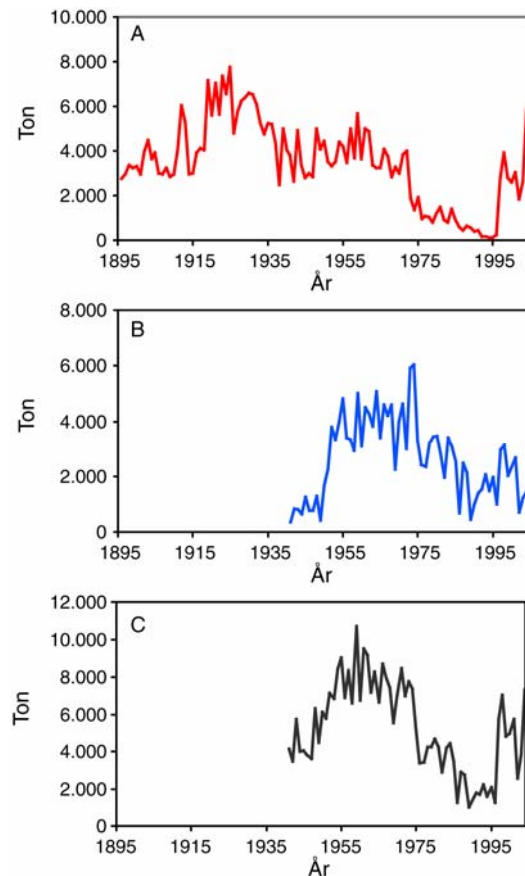
Fangstparameteren beregnet for forsøgsfiskeriet blev ligeledes testet for autokorrelation som beskrevet for rødspætte- og torskelandingerne, og da der ikke var autokorrelation, blev sammenhængen mellem fangstparameteren og NAO , NAO_{t-1} , NAO_{t-2} , NAO_{t-3} , det procentvise areal i Limfjorden ramt af iltsvind, den årlige primærproduktion og endelig størrelsen af muslingefiskeriet analyseret i en multipel regressionsanalyse.

Resultater

Erhvervsfiskeriets landinger af konsumfisk (fortrinsvis rødspætte, ål, torsk og sild) i perioden 1896-2004 viser en stigende tendens fra starten af perioden til midten af 1920'erne. Derefter ses et mindre fald frem til 1940, hvor landingerne igen stiger for at kulminere i 1950'erne. Siden har landingerne generelt været faldende, kraftigst i perioden efter ca. 1970. Stigningen i konsumfangsterne efter 1996 skyldes alene et nystartet fiskeri efter sild (*figur 18.1A*). Industrifiskeriet startede først for alvor i halvtredserne, og landingerne var relativt stabile indtil halvfjerdsenerne, hvorefter de generelt har været faldende (*figur 18.1B*). Udviklingen på artsniveau følger generelt det samme mønster som totalfangsterne (*figur 18.2A-E*). Faldet i erhvervsfiskeriets landinger er i overensstemmelse med resultater fra forsøgsfiskeriet på rødspætte, skrubbe, ål, ålekvabbe og ulk (*figur 18.3*). I modsætning til de faldende landinger af fisk, har der været et stærkt stigende fiskeri efter blåmuslinger, særligt i perioden efter 1970 (*figur 18.2F*).

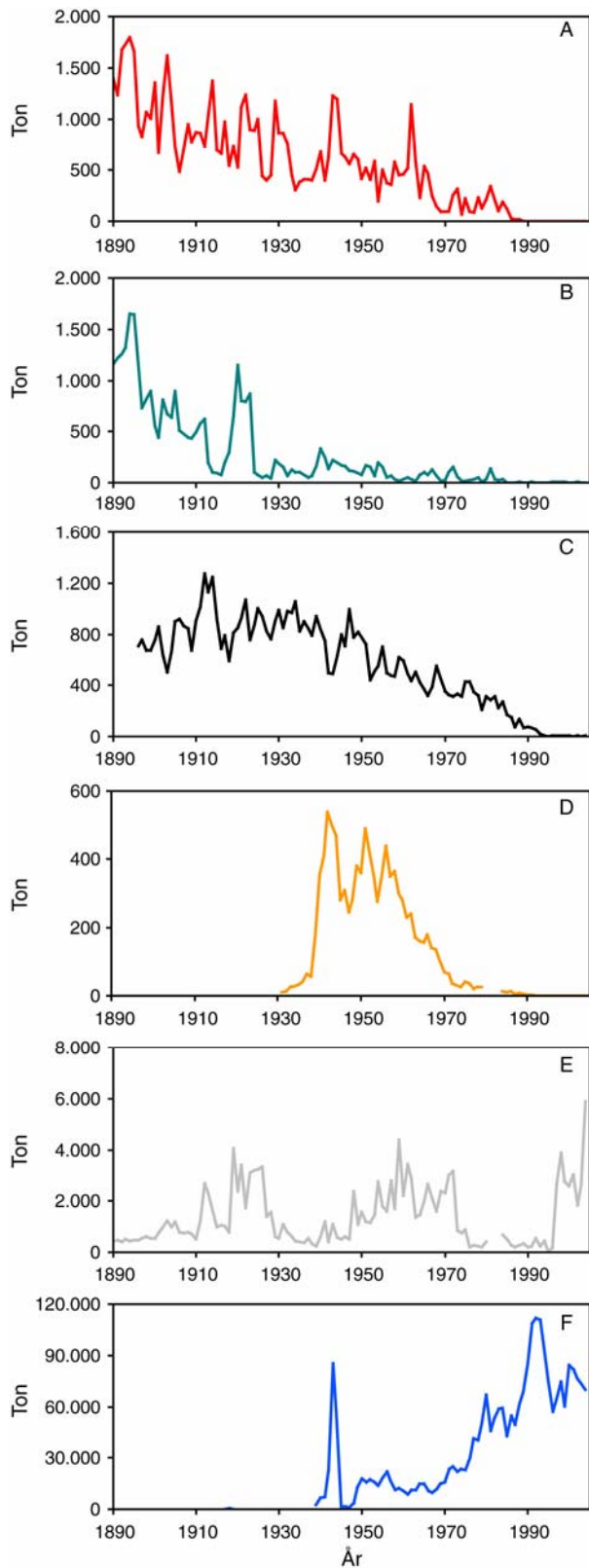
Lokale miljøfaktorer

For at undersøge betydningen af lokale miljøfaktorer for fiskebestandene, blev sammenhængen mellem konsumfiskeriets landinger og udbredelsen af iltsvind i Limfjorden, tilførsel af kvælstof og fosfor

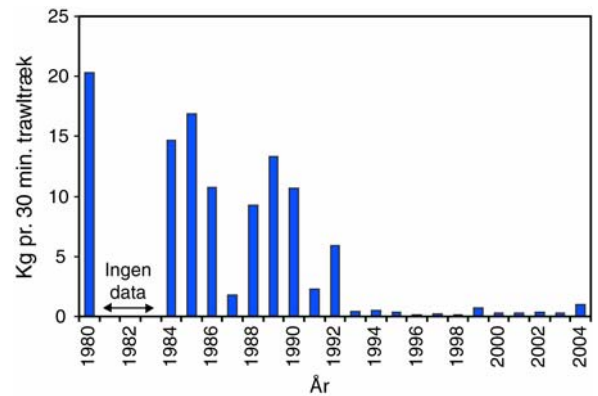


Figur 18.1 Udviklingen i fiskerierhvervets landinger af konsumfisk (A), industrifisk (B) og totale landinger (C) fra Limfjorden.

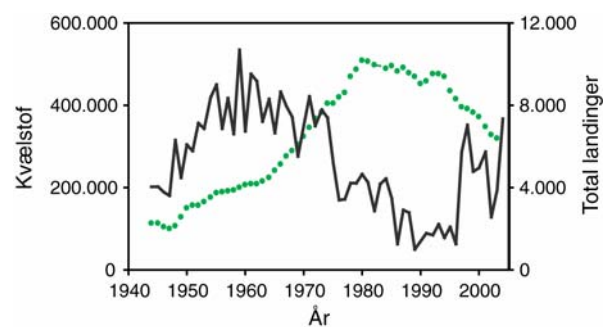
og primærproduktion analyseret ved hjælp af multipel regression for perioden 1989-2004, hvorfra data eksisterer. Ingen af de undersøgte parametre havde signifikant betydning. Imidlertid var der signifikante sammenhænge mellem fiskeriets totale landinger og den modellerede kvælstoftilførsel i perioden 1944-2004 (*figur 18.4*). Dataserien blev inddelt i to perioder, nemlig perioden 1944-1960, hvor de totale landinger var stigende, og perioden 1961-2004, hvor de totale landinger generelt var faldende. Denne inddeling afslørede en signifikant positiv sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og landinger af fisk i Limfjorden i den første periode, og en signifikant negativ sammenhæng mellem disse parametre i den anden periode (*tabel 18.1*).



Figur 18.2 Udviklingen i fiskerierhvervets landinger af rødspætte (A), torsk (B), ål (C), skrubbe (D), sild fanget til konsum (E) og blåmuslinger (F) fra Limfjorden.



Figur 18.3 Fangst af rødspætte, skrubbe, ålekvabbe, ål og ulk ved Danmarks Fiskeriundersøgelses forsøgsfiskeri i den vestlige Limfjord.



Figur 18.4 Udviklingen i erhvervsfiskeriets landinger fra Limfjorden (sort kurve) og den totale kvælstoftilførsel til de indre danske farvande (grøn kurve).

Tabel 18.1 Sammenhæng mellem kvælstofudledning og erhvervsfangst af fisk i Limfjorden

DANSK SKALDYRCENTER



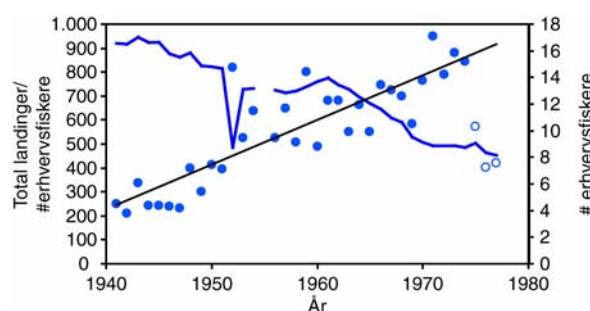
Periode	Kvælstoftilførsel ¹⁾ (1.000 tons/år)	Relation mellem erhvervsfangst af fisk i Limfjorden (konsum + industri) og kvælstoftilførsel		
		hældning	r ²	P
1944-1960	10-20	43,4 * 10 ⁻³	0,66	< 0,0001
1961-2004	20-50	-20,2 * 10 ⁻³	0,58	< 0,001

¹⁾ Kvælstoftilførsel er beregnet og modelleret for de indre danske farvande (Kattegat, Bælthavet og Øresund), og det antages, at tilførslen af kvælstof til Limfjorden er stærkt korreleret med kvælstofudledningen i Danmark generelt.

Udbredelsen af iltsvind i Limfjorden er blevet estimeret af amterne i perioden 1989-2004. Denne tidsserie blev udvidet til at dække perioden 1973-2004 ved hjælp af tidligere publicerede estimater for perioden 1973-1985 (Jørgensen 1980; Fenchel 1985). En lineær regression viste en signifikant stigning i det procentvise areal i Limfjorden ramt af iltsvind ($r^2 = 0,25$, $p < 0,005$) i perioden 1973-2004 (figur 18.5).

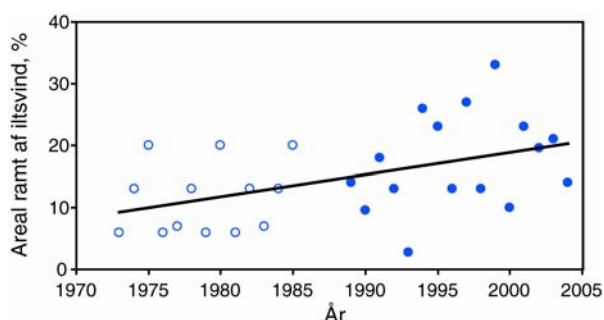
Fiskeri

For at vurdere betydningen af fiskeriet i Limfjorden for udviklingen i landinger af fisk blev en effektivitetsparameter beregnet som størrelsen af de totale landinger delt med antallet af fiskere (figur 18.6). Denne analyse viste, at mens antallet af erhvervsfiskere har været stærkt faldende gennem perioden, er effektiviteten samtidig steget betydeligt, hvorfor fiskeritrykket vurderes at have været relativt højt i hele perioden. For at undersøge om udviklingen i fiskebestandene i Limfjorden svarer til den typiske udvikling for overfiskede populationer, beregnedes udviklingen for en overfisket population med

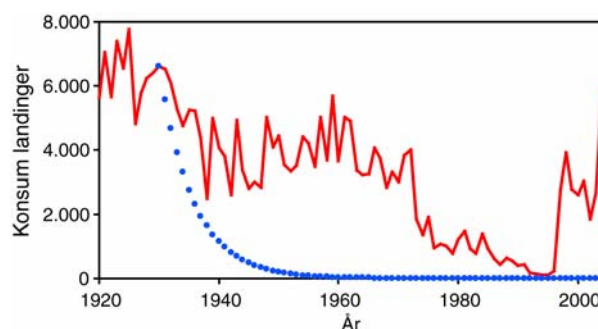


Figur 18.6 Fiskeri-effektivitet beregnet som totale landinger/antallet af registrerede erhvervsfiskere i Limfjorden (•), en statistisk signifikant lineær regression ($r^2 = 0,75$, $p < 0,0001$) mellem disse punkter (sort linie) samt antallet af registrerede erhvervsfiskere (blå kurve).

udgangspunkt i konsumlandingerne størrelse i 1930 umiddelbart før landingerne begyndte at falde. Overfiskede bestande falder typisk eksponentielt med gennemsnitligt 16% om året (Myers & Worm 2003), og en sammenligning af de to kurveforløb (figur 18.7) indikerer, at der ikke har fundet alvorlig overfiskning sted i Limfjorden. Som det ses af figur 18.2, er den nedadgående udvikling fra 1960 og fremefter i landingerne af fisk sammenfaldende med en stærk stigning i



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



Figur 18.7 Fiskerierhvervets landinger af konsumfisk (rød kurve), samt det beregnede fald for en typisk overfisket population (•).

landingerne af muslinger, og der er således fundet en signifikant negativ korrelation mellem landinger af fisk og landinger af muslinger.

Regionale klimavariationer

En lineær regression af erhvervsfiskeriets landinger af rødspætte og torsk og NAO_{t-1} , NAO_{t-2} og NAO_{t-3} for perioden 1890-2004 viste signifikant autokorrelation (Durbin-Watson = 0,14). Regressionen mellem landinger og NAO_{t-1} , NAO_{t-2} og NAO_{t-3} blev derfor beregnet i en Prais-Winsten analyse, og sammenhængen mellem landinger og NAO_{t-3} var signifikant negativ ($r^2 = 0,04$; $p < 0,05$). Det vil sige, at et år med et højt NAO -indeks (milde, våde vintre med megen vestenvind) efterfølges af et dårligt fiskeri tre år senere. Sammenhængen mellem fangstparameteren beregnet for forsøgsfiskeriet og NAO_{t-1} , NAO_{t-2} , NAO_{t-3} samt lokale miljøfaktorer og muslingefiskeri blev analyseret i en multipel regression. Kun sammenhængen (negativ) mellem fangstparameteren og NAO_{t-3} var statistisk signifikant (partial $r = -0,63$; part $r = -0,52$; $p < 0,05$). Dette var således i overensstemmelse med resultatet for erhvervsfiskeriets landinger.

Diskussion

Resultaterne fra såvel erhvervsfiskeriet som forsøgsfiskeriet viser, at Limfjordens fiskebestande har ændret sig radikalt gennem de sidste hundrede år. Erhvervsfiskeriet efter konsumfisk er så godt som ophørt, når man ser bort fra de seneste års opblomstring af sildefiskeriet, og også forsøgsfiskeriet viser en kraftig tilbagegang i forekomsten af bundlevende fiskearter.

Formålet med denne artikel har været, at analysere udviklingen i Limfjordens fiskebestande med henblik på at klarlægge årsagerne til det udbredte fald i forekomsten af de undersøgte arter. Variationer i fiskebestande i andre områder forklares typisk med eutrofiering (fx Nielsen & Richardson 1996; Tatara

1991), overfiskning (fx ICES 2004) og klimavariationer (fx Attrill & Power 2002; Brander & Mohn 2004).

Fiskeriets betydning

Der har i den undersøgte godt hundrede år lange periode været et stadigt faldende antal erhvervsfiskere i Limfjorden. Fiskeriet har i samme periode udviklet sig fra brugen af små træbåde, tjærede garn og lokalkendskab, som eneste metode til at lokalisere fiskebestandene, til stadigt større og mere effektive motoriserede kuttere, mere avancerede fiskeredskaber og teknologisk udstyr som ekkolod. Effektiviteten, beregnet som fangst pr. fisker, er derfor firedoblet i perioden. Man kan dog ikke på den baggrund vurdere, om fiskebestandene er overfiskede, men den klare afvigelse mellem den forventede bestandsudvikling under et overfisknings-scenario, og den faktiske udvikling udtrykt ved landinger, tyder imidlertid ikke på, at overfiskning har været en afgørende faktor for den generelt faldende tendens (figur 18.7). Man må dog her skelne mellem arter, som lever hele deres liv i Limfjorden, og arter der kun gennemfører dele af deres livscyklus i fjorden. Til den sidste gruppe hører rødspætte og torsk, som fortrinsvis gydes i Nordsøen og efterfølgende transporteres ind i Limfjorden som juvenile fisk. Disse arters forekomst i Limfjorden er naturligvis i høj grad betinget af rekrutteringen på gydepladserne. Både rødspætte og torsk er ifølge ICES overfiskede i Nordsøen (ICES 2004), så nedgangen i landingerne af disse arter i Limfjorden kan for en stor dels vedkommende skyldes bestandsnedgange i Nordsøen, hvorfra fiskene rekrutteres (Hoffmann 2000). Med til en diskussion af fiskeriets betydning for bestandsudviklingen hører også en vurdering af den indirekte betydning af muslingefiskeri for Limfjordens fiskebestande. Fiskeriet af skaldyr foregår ved hjælp af skrabere, som har en betydelig forstyrrende effekt på bunden (Frandsen & Dolmer 2001), og der er endvidere, i perioden hvor muslingefiskeriet har fundet sted, blevet

fjernet betydelige mængder af sten fra bunden, hvorved habitatkompleksiteten og fasthæftningssubstratet for en lang række makroalger er kraftigt reduceret. Disse ændringer har med stor sandsynlighed forårsaget en betydelig forringelse af de bundlevende fiskearters livsvilkår.

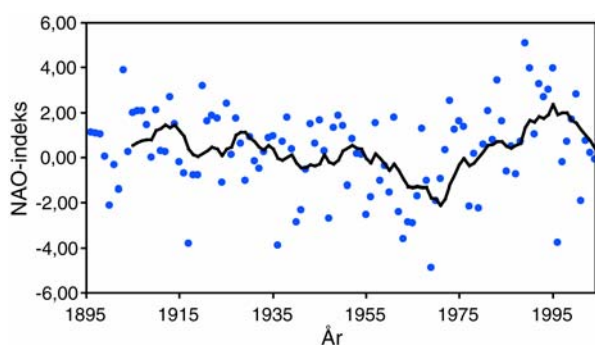
Betydning af eutrofiering

Som man har set det i andre havområder, kan stigende næringssalttilførsler i første omgang resultere i en stigende primærproduktion fulgt af en generel stigning i områdets sekundærproduktion (Nielsen & Richardson 1996, Tatara 1991). Denne sammenhæng ses også i Limfjorden i perioden 1944-1960, hvor der er en stærk positiv sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og fiskelandinger. Imidlertid vendes den positive sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og fiskelandinger i perioden 1944-60 til en stærk negativ sammenhæng i perioden 1960-2004. Samtidig med at en forøget primærproduktion muliggør en større produktion på højere trofiske niveauer, forårsager den en større sedimentation af organisk materiale til bunden, hvor det omsættes under forbrug af ilt. Herved øges risikoen for iltsvind ved bunden, og det ses da også, at det procentvise areal i Limfjorden, som årligt rammes af iltsvind, har været stigende i perioden 1973-2004. Under iltsvind stresses fiskene, som enten dør eller flygter fra de ramte områder og ind på lavere vand, hvor iltforholdene generelt er bedre (Jørgensen 1980; Christensen et al. 2004). Lavtvandsundersøgelserne viste således også, at arter, som før blev fanget på dybere vand (fx ålekvabbe og ulk), nu overvejende fanges på meget lavt vand. Analyserne indikerer altså, at eutrofiering af et område kan have en umiddelbar "positiv" effekt i form af stigende produktivitet, men at de indirekte konsekvenser af eutrofieringen, såsom øget iltforbrug ved bunden, ultimativt kan betyde, at den samlede effekt af eutrofieringen på fiskebestandenes størrelse bliver negativ.

En anden sandsynlig, indirekte effekt af Limfjordens eutrofiering, og den deraf følgende stigning i primærproduktionen, er den stigende forekomst af blåmuslinger. En øget pelagisk primærproduktion øger potentialet for blåmuslingevækst, og fiskeri på blåmuslinger har som nævnt givetvis en række negative konsekvenser for de bundlevende fisk.

Betydning af klimaforandringer

Klimatiske svingninger, som fx den Nordatlantiske Oscillation, er vist at have betydning for såvel individuelle arters rekrutteringssucces (Brander & Mohn 2004), som for variationer i fiskesamfunds artssammensætning (Genner et al. 2004; Attrill & Power 2002). Hypotesen bag anvendelsen af den Nordatlantiske Oscillation som klimaparameter i nærværende analyse var, at flere af de for konsumfiskeriet i Limfjorden vigtige arter, nemlig rødspætte og torsk, gydes i Nordsøen og transporteres ind i fjorden som juvenile. I perioder hvor NAO-indekset er højt, er der megen vestenvind og dermed øget sandsynlighed for transport af juvenile fisk ind i Limfjorden fra Nordsøen. Man vil således forvente, at et år med et højt NAO-indeks efterfølges af et godt fiskeri på rødspætte og torsk i fjorden 3-4 år senere. Imidlertid viste analysen den modsatte sammenhæng. I den periode hvor NAO-indekset har været vedholdende højt (figur 18.8), har landingerne af rødspætte og torsk været lavere end nogensinde. Dette skyldes sandsynligvis en kombination af to ting: 1) overfiskning og dermed lave bestande i Nordsøen og 2) en negativ og sandsynligvis temperaturmedieret sammenhæng mellem et højt NAO-indeks og rekrutteringen af de aktuelle arter i Nordsøen (Brander & Mohn 2004; Wegner et al. 2003). Analysen af sammenhængen mellem fangstparameteren beregnet for forsøgsfiskeriet og NAO-indekset viste, at også reproduktionssuccesen for de fortrinsvis lokale bundlevende arter omfattet af prøvefiskeriet, er lavere, når NAO-indekset er højt.



Figur 18.8 Den Nordatlantiske Oscillation (•) (vintergennemsnit: december-marts) samt bevægeligt gennemsnit af 10 punkter (sort kurve).

Lokalt kan et højt NAO-indeks forventes at resultere i højere vandtemperaturer, og både vinter- og sommertemperaturen i overfladen i Limfjorden har været stigende siden slutningen af halvfjerdserne (*Limfjordsovervågningen 2005*). Højere overfladetemperaturer kan forventes at medføre en stigende forekomst af og/eller øget styrke af lagdeling af vandsøjlen, og deraf følgende øget risiko for iltvind på grund af nedsat omrøring. Data over densitetsforskelle mellem overflade og bundvand i Limfjorden indikerer dog ikke nogen tendenser i retning af øget stratificering (*Limfjordsovervågningen 2005*).

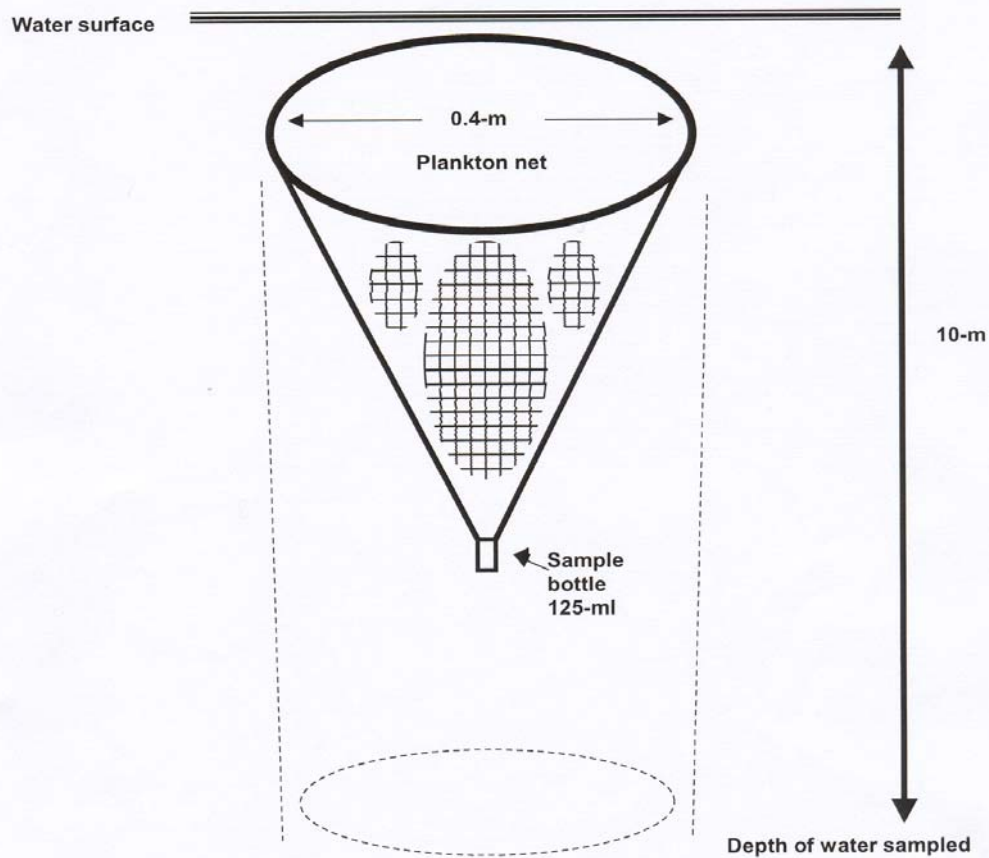
Konklusion og perspektivering

Statistikkerne over erhvervsfiskeriets landinger og resultaterne fra Danmarks Fiskeriundersøgelsers forsøgsfiskeri viser samstemmende, at bestandene af særligt bundlevende fisk i Limfjorden har været stærkt faldende igennem de seneste 50 år. Ud fra analyserne af tilgængelige data synes udledningen af kvælstof at have været en afgørende faktor for nedgangen. Den nedadgående tendens startede i begyndelsen af tresserne, og den efterfølgende periode fra midten af halvfjerdserne med vedholdende høje værdier af indekset for den nordatlantiske klima oscillation synes at have forstærket den faldende tendens. Der er derimod ikke evidens for, at erhvervsfiskeriet i form af lokal overfiskning har haft afgørende betydning for bestandsudviklingen, skønt det vedholdende fiskeritryk naturligvis i et vist omfang har bidraget negativt til udviklingen. Ændringerne i Limfjorden er så dramatiske, at man kan tale om et regimeskifte fra et økosystem med mange bundlevende fisk til et system domineret af skaldyr og pelagiske fiskearter.

Spørgsmålet om, hvorvidt Limfjordens fiskebestande kan vende tilbage til niveauerne i de "gode gamle dage", kan ikke besvares med sikkerhed. Limfjordsamterne ønsker at fremme en udvikling, der kan sikre mere alsidige fiskebestande til glæde for både erhvervsfiskeri og rekreativt fiskeri. Forbedrede miljøforhold i Limfjorden skulle gerne give mulighed for dette, og bl.a. derfor er Limfjordsamterne i gang med at udarbejde en handlingsplan for Limfjorden

Bilag 2

Example calculation of D-larvae numbers



Net/tow dimensions: Remember that for accuracy you should look to sample at least 1-m cubed of sea water (1-metric tonne). The more water you sample, and the more samples you take, the more accurate your results are likely to be!

Diameter = 40-cm / 400-mm / 0.4-m

Depth of water sampled = 10-m

Sample bottle size = 125-ml (in this example)

The volume of water sampled is in effect a column or tube of water as shown by the dotted lines in the above diagram. The mathematical equation used to calculate the volume of the column that the net-mouth will pass through is as follows:

$\pi r^2 h$

Π = Pi symbol which is always 3.14

r^2 = the radius multiplied by the radius (where the radius is half of the diameter)

h = the height of the column of water sampled

 $\Pi = 3.14$
$$r^2 = 0.2\text{-m} \times 0.2\text{-m} \text{ which equals } 0.04\text{-m}$$

h = 10-m

Therefore the volume is: $3.14 \text{ multiplied by } 0.04 \text{ multiplied by } 10$
 $= 1.256 \text{ m}^3 \text{ of sea water sampled}$

Your sample bottle will therefore contain all the plankton (including the D-larvae) from 1.256 m³ of sea water. This plankton sample will have been washed into your sample bottle, which in this example is 125-ml. This concentrated plankton sample is where you will take your 1-ml sub-samples from to use in the counting chambers (Sedgewick Rafter cell). Let us assume that you have taken three 1-ml samples and that after careful counting you found 23, 21 and 22 D-larvae.

1) Therefore the average number of D-larvae per ml:

Counts = 23 ; 21; 22

Therefore average = $23 + 21 + 22$ divided by number of sample counts
= $66 \div 3$
= 22 D-larvae per ml



2) Total number of D-larvae in the sample bottle:

D-larvae per ml	=	22
Volume of sample bottle	=	125-ml
Therefore total number of D-larvae	=	22 multiplied by 125
	=	2,750 D-larvae

We now know that there was approximately 2,750 D-larvae in the sample bottle. As this sample bottle contained all of the plankton from the original volume of sea water sampled (1.256 m³ in this case), then this figure is also the total number of D-larvae in 1.256 m³ of sea water.

3) Calculation of numbers of D-larvae per metre cubed:

In order to now calculate a standard figure for numbers of D-larvae (i.e. per metre cubed) we need to relate the total numbers of D-larvae in our sample to one metre cubed of sea water.

Total number of D-larvae	=	2,750 D-larvae
Volume of sea water sampled	=	1.256 m ³
Therefore D-larvae per m ³	=	Total D-larvae divided by water volume sampled
	=	2,750 ÷ 1.256
	=	2,190 D-larvae per m ³

4) Calculation of average number of D-larvae:

Once you have your final figures for numbers of D-larvae per metre cubed for each sample, then a simple calculation gives you a final average:

Average number	=	D-larvae numbers per m ³ divided by number of samples
	=	Average number of D-larvae per m ³

Bilag 3

Modulernes opbygning og indhold

Modul 1:

Formål: At skildre en lang række interessante egenskaber ved blåmuslingen og fortælle deltagerne om dens generelle opbygning. Deltagerne skal således gennem modul 1 opnå en forståelse af blåmuslingens anatomi og levevis. Dette vil ske gennem det skrevne i kompendiet, som vil blive fremlagt blandt andet vha. foredrag, men modulet vil ligeledes lægge vægt på "hands on"-oplevelser. I denne forbindelse vil forskellige forsøg og opstillinger i laboratoriet visualisere emner og dermed give en populær vinkling af stoffet. Følgende emner er beskrevet i kompendiet under modul 1:

Tema 1: Grundlæggende opbygning af en blåmusling:

- Overordnet struktur
 - Lukkemuskulatur
 - Umbo
 - Hængsel
 - Højre-venstre orientering
- Filtrationsapparatet/gællerne
 - Overordnet gennemgang (anatomisk)
- Tarmsystemet
 - Fordøjelseskirtlen
 - Formaling med stylus
- Kappen og skaldannelsen
 - Skallens tilblivelse
 - Skallens opbygning
 - Skallens tykkelse, størrelse m.m.
- Fasthæftningsapparatet
 - Foden
 - Byssusdannelse
 - Evnen til at flytte sig
- Forplantningsapparatet
 - Kønsorganernes opbygning

Praktiske demonstrationer af blåmuslinger:

- Dissektion af musling
- Akvarieiaagttagelser af fasthæftning
- Iagttagelse under lup af filtreringsmekanisme

Tema 2: Blåmuslingens livscyklus

- Forplantningen
 - Gydning frit i vandet
 - Befrugtningen
- Larvetilværelsen
 - Plankton

Fødevalg
Settling (1. og evt. 2. settling)
Væksten
Fødevalg
Faktorer af betydning for væksten

Parasitter og andre problemer for muslingerne

Blåmuslingens hyppigste parasitter
Miljøbetingede problemer og muslingens reaktioner derpå
Iltsvind
For store mængder partikulært materiale

Tema 3: Andre dyr og planter som man møder på muslingeopdrætsanlæg

Søpunge
Krabber
Søstjerner
Alger
Rurer
Rejer
Fisk

Dyre- og plantesamfund omkring et anlæg (ikke bundfauna)

Ændringer på grund af anlæggets tilstedeværelse
"Kunstigt rev"-effekt
Øget nedfald af næring fra oven

Praktisk demonstration af de omtalte dyr (vha. stereolup)

Tema 4: Muslingernes rolle i økosystemet

Filtratorer
Mængder og betydninger
Filtrationseffektiviteter
Fødeudnyttelse

Sedimentation

Ekskrementer
Øget sedimentation pga. læ
Afrensninger, tabte muslinger
Effekter på bundfauna

Bundfauna

Hvad er bundfauna for nogle dyr
Praktisk demonstration af de omtalte dyr (vha. stereolup)

Hvorfor siger bunddyrene noget om effekterne af muslingeproduktion

Ændringer på grund af anlæggets tilstedeværelse
"Kunstigt rev"-effekt
Øget nedfald af næring fra oven
Hvad er pointen med/plottet i de prøver der tages

Tema 5: Filtrationsapparatet/gællerne

Størrelsessortering af partikler
Visuel demonstration af filtration (video)

Praktisk demonstration: Makroskala (levende musling vand ind og ud)
 Hvad spiser muslingen rent faktisk
 Er alle partikler/alger gode fødeemner
 Produktion af pseudofæces
 Iltoptag ved gæller

Tema 6: Placering af anlæg, miljømæssige aspekter

Strømforhold, hydraulik, temperatur
 Ilt, næring
 Skiftende strømretninger
 Overflade- vs. bundstrøm
 "Pseudofouling" af drivende alger m.m.

Modul 2:

Formål: At give deltagerne en forståelse af muslingeopdræt i forhold til det omgivende miljø. Denne forståelse omfatter en gennemgang af de primære systemer og principper ved et muslingeopdræt, herunder opbygning, arbejdsprocesser og udstyr. Modulet indeholder også et tema vedrørende fødevarer sikkerhed i forbindelse med et muslingeopdrætsanlæg. Der vil her blive fortalt generelt om alger og giftige alge og deres betydning for muslingeindustrien, herunder lovgivning og produkthygiejne. Modulet er tilrettelagt således, at alt bliver gennemgået vha. oplæg, hvorefter en praktisk gennemgang af udstyr, opdrætssystemer og principper vil blive foretaget. Følgende temaer har i modul 2 været gennemgået:

Tema 1: Dyrkning af blåmuslinger; systemer og principper

Systemer

Langlinesystem
 Rør, flåder, platforme, stativer osv.
 Overfladebaseret systemer
 Undersænkede systemer
 Canadisk system
 Svensk system

Principper

Valg af materiale
 Single drops vs. kontinuerte
 Mellemhåndtering
 Sortering
 Strømpning

Tilsyn

Praktisk gennemgang af materialer, knob og stik

Tema 2: Alger og algegifte

Beskrivelse og gennemgang af forskellige algearter
 Algeopblomstringer
 Skadelige algeopblomstringer
 Algegifte
 DSP, PSP og ASP

Muslinger og algegifte
Gennemgang af giftige alger

Gennemgang af Muslinge bekendtgørelsen

Giftige alger og algegifte
Grænseværdier
Produktionsområder
Samling og indsendelse af prøver
Åbning af områder
Skærpet overvågning
Mikrobiologisk klassificering (A, B, C)
Kemiske forureninger

Ansøgningsprocedure og lovgivningen ang. opdræt

Bekendtgørelsen om opdræt af muslinger mm i vandsøjlen
Ansøgningsprocedure vedr. tilladelse til opdræt af muslinger
Gennemgang af diverse skemaer

Tema 3: Identifikation samt tælling af D-veliger larver (uddannelsen 2006 og 2007)

Teoretisk gennemgang af larvecyklus
Praktisk demonstration af larveidentifikation i laboratoriet

Modul 3:

Formål: At give deltagerne et grundlæggende kendskab til de nødvendige redskaber til styring af drift og økonomi i virksomheden. Der vil blive lagt vægt på at den enkelte opdrætter ved afslutningen af forløbet vil være i stand til at udarbejde en forretnings- eller handlingsplan for en kommende opdrætsvirksomhed. Herudover er formålet med modulet at den kommende opdrætter får et indblik i afsætning og markedsforhold indenfor danske linemuslinger.

Tema 1: Drift og økonomi (uddannelsen 2005)

Forretningsplan
Budget/handlingsplan
Årsrapporten/bogføring mv.
Moms og afgifter

Tema 2: Afsætning og markedsforhold (uddannelsen 2006 og 2007)

Etablering af virksomhed
Reklame og markedsføring
Plan og strategi
Praksis
Kvalitetsbeskrivelse
Spandeprøver
Kødprocent
Antal muslinger per kilo
Producentorganisation

Forædlingscenter

Opgaveløsning indenfor de forskellige emner

Modul 4:

Formål: Modulet er tilrettelagt således, at det giver deltageren en mulighed for rent praktisk, hvis vejret tillader det, at prøve kræfter med håndtering af opdrætterbåd og udstyr. Denne praktiske tilgang vil give deltagerne et indblik i hvilket slags arbejde og hvilke arbejdsprocesser der udføres i et anlæg. Herudover lægger modulet vægt på at deltagerne skal have et generelt kendskab til arbejdsmiljø og sikkerhed på skibe.

Tema 1: Praktisk håndtering af udstyr og båd

Praktisk gennemgang af udstyr på land (i hal)
Bøjer, reb, ankre osv.
Gennemgang af de mest brugte knob og stik
Praktisk håndtering af båd og udstyr på vand
Gennemgang af de mest gængse arbejdsprocedurer

Tema 2: Arbejdsmiljø og sikkerhed

Redningsmidler og -arrangementer
Pyroteknik
Regelmæssigt syn af fartøjer
Installationer
Stabilitet og sødygtighed
Ankerudstyr
Brandslukning
Maskineri
Forebyggelse af olieforurening
Radiokommunikation og navigationsudstyr
Beskyttelse af besætningen
Risikovurdering

Tema 3: Fiskerikontrol (uddannelsen 2006 og 2007)

Problemer konstateret ved opdrætsanlæg
Flydende materiel udenfor område
Manglende afmærkning med gule bøjer
Anlæg placeret uden for de tilladte positioner
Opdriftsbøjer på stranden
Manglende tilsyn med opdrætsområde
Strafansvar for juridiske personer
Udnyttelse og drift af opdrætsanlæg
Lovgivningen på området

Modul 5:

Formål: I modul 5 er det hensigten at teste deltagernes viden i det gennemgåede materiale. En skriftlig prøve vil sikre at deltagerne tager uddannelsen alvorligt og også fortælle om niveauet i undervisningen er passende. Ud over den skriftlige prøve vil deltagerne blive bedt om at udfylde et evalueringsskema. Dette vil give udbyderne af kurset deltagernes kritik og ros samt gode ideer til at forbedre kurset.

Tema 1: Skriftlig prøve

Tema 2: Evaluering og afsluttende debat

Bilag 4

PRESSEMEDDELELSE

Ny uddannelse for skaldyropdrættere

I samarbejde med Nordvestjysk Uddannelsescenter og Foreningen Dansk Skaldyropdræt tilbyder Dansk Skaldyrcenter i Nykøbing nu en grunduddannelse for allerede etablerede og kommende muslingeopdrættere.

Interessen for at blive muslingeopdrætter er stor. Så stor, at der i dag allerede er givet tilladelse til godt 40 opdrætsanlæg og yderligere 30 tilladelser vurderes at være på vej.

De allerede aktive opdrættere, som består af enkeltpersoner og virksomheder, har forskellig baggrund til branchen og med nye opdrættere på vej er der nu opstået et behov for et fælles praktisk og fagligt udgangspunkt.

Grunduddannelsen af skaldyropdrættere gennemføres i moduler som opdeles i temaer. Undervejs lærer kursisterne om generel biologi og økologi, opdræt, drift og økonomi – og praktisk håndtering af båd og udstyr.

Den teoretiske del af undervisningen foregår på Dansk skaldyrcenter og efter gennemført uddannelse får deltagerne et kursusbevis. Af hensyn til opdrætternes arbejdsdage foregår undervisningen om aftenen og i weekends - og er gratis for deltagerne.

Uddannelsesforløbet strækker sig fra 1. november til 20. december og tilmelding skal ske direkte til Dansk Skaldyrcenter.

For yderligere oplysninger:

Frans O. Høyer
Direktør
Dansk Skaldyrcenter

Tlf.: 9669 0283

Bilag 5

GRUNDUDDANNELSE FOR OPDRÆTTERE

TIDSPLAN: 2005

Modul 1:

Generel biologi og økologi

v/Ditte Tørring DSC

v/Jens Kjerulf DMU

01/11 og 03/11
kl. 18.30 - 21.30

Modul 2:

Opdræt

v/Ditte Tørring DSC

v/Arne Bækgaard, FDS

v/Mogens Nielsen, Fiskeriets Arbejdsmiljøråd

v/Lotte Søndergaard, Fiskeridirektoratet

v/Thyra Bjergskov, Fødevarestyrelsen

v/Lars Østergaard, Fiskerikontrollen

08/11 og 15/11

22/11 og 29/11
Kl. 18.30 - 21.30

Modul 3:

Virksomhedens drift og økonomi

v/revisor Henrik Poulsen, BDO

v/Lars Nannerup, Aqualife

06/12
Kl. 18.30-21.30

Modul 4:

Praktisk håndtering af båd og udstyr

v/Ditte Tørring DSC

v/Frank Jørgensen DSC

v/Claus Lindh Nielsen DSC

13/12 og 17/12 (lørdag)
kl. 18.30-21.30/ kl. 10.00-15.00

Modul 5:

Afsluttende prøve

20/12
kl. 18.30-21.30

Figur 1. Programmet for uddannelsesforløbet, 2005.

Bilag 6

Program for uddannelsen 2006

Modul 1		Generel biologi og økologi
	Mandag d. 15. maj Kl. 10.00 -17.00	A. Generel biologi, økologi og miljø for blåmuslinger samt andre organismer Undervisere Jens Kjerulf Petersen - DMU Ditte Tørring – DSC Lars Erik Holtegaard - DSC

Modul 2		Opdræt
	Tirsdag d. 16. maj Kl. 09.00 -16.00	A. Dyrknings- og håndteringsprincipper samt udstyr og metoder Undervisere Ditte Tørring – DSC Claus Lindh Nielsen – DSC Frank Jørgensen - DSC
	Onsdag d. 17. maj Kl. 09.00 - 12.00	B. Alger og giftige alger. Sporbarhed, fødevarsikkerhed, produkthygiejne og lovgivning Undervisere Lars Erik Holtegaard – DSC Lotte S. Møller – Fiskeridirektoratet Berit Siemer - Fødevarestyrelsen

Modul 3		Virksomhedens drift og økonomi
	Onsdag d. 17. maj Kl. 13.00 – 16.00	A. Afsætning og markedsforhold Underviser Peter Henriksen – PO

Modul 4		Praktisk håndtering
	Torsdag d. 18. maj Kl. 09.00 – 16.00	A. Praktisk håndtering af båd og udstyr Undervisere Claus Lindh Nielsen – DSC Frank Jørgensen – DSC
	Fredag d. 19. maj Kl. 13.00 – 12.00	B. Arbejdsmiljø og sikkerhed, samt Fiskerikontrol Undervisere Jesper Nielsen – Fiskeriets arbejdsmiljøråd Lars Østergaard – Fiskeriinspektorat Nord

Eksamen	Fredag d. 19. maj Kl. 09.00 – 14.00	Eksamen
----------------	--	---------

Workshop	Lørdag d. 20. maj Kl. 09.00 – 15.00	Tælling ad D-veliger larver for at identificere det optimale tidspunkt for spatindsamling Underviser: Susan Steele – Irish Sea Fisheries Board
-----------------	--	---

Bilag 7

Program for uddannelsen 2007

Generel biologi og økologi		
Mandag	Modul 1 Kl. 9-16	Tema: Generel biologi, økologi og miljø for blåmuslinger samt andre organismer Undervisere Jens Kjerulf – DMU Ditte Tørring – DSC Lars Erik Holtegaard - DSC

Opdræt		
Tirsdag	Modul 2 Kl. 9-11	Tema: Identifikation samt tælling af D – veliger larver Undervisere Lars Erik Holtegaard – DSC Ditte Tørring - DSC
	Modul 2 Kl. 11-16	Tema: Dyrknings- og håndteringsprincipper samt udstyr og metoder Undervisere Ditte Tørring – DSC Frank Jørgensen - DSC

Opdræt og sikkerhed		
Onsdag	Modul 4: Kl. 9-12	Tema: Arbejdsmiljø og sikkerhed, samt Fiskerikontrol Undervisere Jesper Nielsen – Fiskeriets arbejdsmiljøråd Ole H. Knudsen – Fiskeriinspektorat Nord
	Modul 2: Kl. 13-16	Tema: Alger og giftige alger. Sporbarhed, fødevarer sikkerhed, produkthygiejne og lovgivning Undervisere Lars Erik Holtegaard – DSC Stig Prüssing – Fiskeridirektoratet Salima Benali - Fødevarestyrelsen

Praktisk håndtering		
Torsdag	Modul 4 Kl. 9 - 12	Tema: Praktisk håndtering af båd og udstyr Undervisere Claus Lindh Nielsen – DSC Frank Jørgensen – DSC
	Modul 4 Kl. 13 – 16 / 17	Tema: Praktisk håndtering af båd og udstyr Undervisere Kaj Lykke Larsen – Dansk Linemusling

Virksomhedens drift og økonomi		
Fredag	Modul 3 Kl. 9 - 12	Tema: Afsætning og markedsforhold Underviser Peter Henriksen – PO
	Eksamen Efter frokost	

Den danske skaldyrbranche

Et tidsbillede



Udgivet af Dansk Skaldyrcenter

Indhold



<i>Bæredygtig udvikling.....</i>	<i>Side 3</i>
<i>Fiskeri for fremtiden.....</i>	<i>Side 4</i>
<i>Åbne for alternativer.....</i>	<i>Side 5</i>
<i>Fakta om fiskeri.....</i>	<i>Side 6</i>
<i>Aktiv medspiller.....</i>	<i>Side 7</i>
<i>Kan svenskerne...Kan jeg også.....</i>	<i>Side 8</i>
<i>Opdræt er fremtiden.....</i>	<i>Side 10</i>
<i>Lukrativt erhverv.....</i>	<i>Side 11</i>
<i>Søger samarbejde.....</i>	<i>Side 12</i>
<i>Laver eget opdræt.....</i>	<i>Side 13</i>
<i>På naturens præmisser.....</i>	<i>Side 14</i>
<i>Forskning og innovation.....</i>	<i>Side 15</i>



Fødevareminister Eva Kjer Hansen. Foto: Jens Honoré.

Bæredygtig udvikling

Udviklingen af den danske skaldyrbranche skal være bæredygtig og ske på naturens præmisser.

Det kræver, at alle branchens aktører og offentlige myndigheder viser vilje til samarbejde og i fællesskab udvikler nye redskaber, nye metoder og nye former for produktion.

Samarbejdet er allerede kommet et stykke ad vejen, og resultaterne har været mærkbare.

Fiskere og industri samarbejder om genudlægning af blåmuslinger, og der bliver kun fisket det antal muslinger, bestanden kan bære for også at vokse. Samtidig har fiskerne, i et samarbejde med Danmarks Fiskeriundersøgelser, lavet kulturbanker af blåmuslinger og været med til at udvikle nye og mere skånsomme fangstredskaber til fiskeri af østers.

Også havfiskerne er begyndt at vise interesse for, at de bifangster af skaldyr, der naturligt kommer i nettet, kan bruges til andet end blot at smide overbord igen. Med de rette redskaber ombord og på land, kan bifangsterne afsættes og dermed blive et supplement til det traditionelle fiskeri.

Med Dansk Skaldyrcenter og andre forskningsinstitutioner som drivkraft og bindeled for udvikling og opsamling af viden, er det også lykkedes at udvikle et helt nyt

opdrætserhverv med store perspektiver for branchen. De opdrættede ferske muslinger er mere kødfulde og smagfulde og er derfor allerede en eftertragtet delikatesse. Samtidig kan de opdrættede muslinger indbringe en højere pris end de vildtlevende.

På blot et par år er opdrætserhvervet vokset til godt et halvt hundrede licenser, og i skrivende stund er mange nye ansøgninger ved at blive behandlet.

Success historier

Samarbejdet om udvikling er success historier for den danske skaldyrbranche. Historier, der også er med til at fortælle, at står fiskere, opdrættere, industri, forskere og offentlige myndigheder sammen, venter endnu flere success historier forude.

Skaldyrbranchen har mange flere potentialer, som bare venter på at blive udviklet og udnyttet. Her kan blandt andet nævnes Dansk Skaldyrcenters forsøg med opdræt af østers i fangenskab, udnyttelse af søstjerner til dyrefoder og udnyttelsen af strandkrabben til suppefond.

Eva Kjer Hansen
Fødevareminister

Fiskeri for fremtiden



Benny R. Andersen, formand for Centralforeningen af Limfjordsfiskere.

Selv om bestanden af muslinger er faldet – primært på grund af iltsvind – fra cirka 800.000 tons i 1997 til cirka 150.000 tons i dag, så er fiskeriet efter muslinger fortsat et fornuftigt erhverv.

Det mener formanden for Centralforeningen af Limfjordsfiskere, Benny R. Andersen fra Nykøbing Mors.

– Selv om vi sidste år kun landede godt 53.000 tons mod normalt 100.000 tons, så blev det langt hen ad vejen opvejet af bedre priser, ligesom vi kunne supplere muslingefiskeriet med østersfiskeri, siger han.

Centralforeningen af Limfjordsfiskere har godt 70 medlemmer. De 51 er muslingefiskere, resten fisker efter sild og ål. Af de 51 muslingefiskere er de 49 hjemmehørende i havne i Limfjorden, mens to er hjemmehørende i Esbjerg.

– Den største koncentration af muslingebåde er i Nykøbing, hvor 11 både hører til. Resten er spredt ud over havnene i Sillerslev, Glyngøre, Hvalpsund, Sundstrup, Løgstør, Skive og på Fur og Jegindø, fortæller Benny R. Andersen.

Muslingefiskerne har faste aftaler med industrien og lander deres fangster til fire virksomheder; Limfjords Kompagniet, Vilsund Muslinge Industri, Dan Shellfish og Wittrup Seafood.

– De aftaler, vi fisker på med industrien, er mundtlige aftaler. Aftalerne er lavet på gensidig tillid mellem fisker

og industri. I dag er det sådan, at to tredjedele af de fangede muslinger går til Limfjords Kompagniet og Vilsund Muslinge Industri, den resterende tredjedel til Dan Shellfish og Wittrup Seafood, siger Benny R. Andersen.

Forår og efterår

Fiskeri efter muslinger som egentligt erhverv, begyndte under Anden Verdenskrig, hvor både Danmark og Tyskland oplevede mangel på fødevarer. I begyndelsen med ganske få både, der leverede ligeså mange muslinger til det tyske marked, som til det danske.

Med årene udviklede muslingefiskeriet sig, og da konsumfiskeriet op gennem 1970-erne døde mere og mere ud, blev muslingefiskeriet det dominerende erhverv i Limfjorden.

For at opnå de bedste kødprocenter i muslingerne, bliver der kun fisket om foråret og efteråret. Resten af tiden kan fiskerne holde "ferie" eller supplere fiskeriet med andre indtægter.

– Tidligere var det et rigtig godt erhverv, som kunne lønne langt flere end i dag. Tidligere havde hver båd en ekstra mand ombord. I dag er det kun tilfældet for omkring en snes både. Resten er enmandsfartøjer, siger Benny R. Andersen.

De senere års massedød blandt muslingerne på grund af iltsvind har været årsag til, at der nu er vendt op og ned på fiskeriet. Det har fået fiskerne til selv at indgå frivillige kvoteordninger, lave fiskeplaner for de enkelte områder og indgå i samarbejder med industrien, myndigheder og forskningsinstitutionerne.

Omplantning

– Sidste år døde 70 procent af bestanden, så noget måtte gøres. Ud over de frivillige kvoter og fiskeplaner samarbejder vi med industrien og Danmarks Fiskeriundersøgelser om at omplante muslinger fra områder med lav vækst til områder med høj vækst. Ved at omplante mellem 5.000 og 7.000 tons, som ellers ville være gået til, kan vi i stedet få 15.000 tons fiskbare muslinger. I den forbindelse har vi haft et utrolig godt samarbejde med industrien, for vi er afhængige af hinanden, siger Benny R. Andersen.

Som supplement til muslingefiskeriet har muslingefiskerne de senere år fisket østers. Bestanden af østers har været støt stigende i Limfjorden, så der sidste år kunne fiskes 800 tons.

– Østers er blevet et rigtig godt alternativ til muslingefiskeriet. Østers har ikke så mange naturlige fjender, som muslinger, siger Benny R. Andersen.



Ved passende mængder af skaldyr, kan det betale sig at holde bifangsten i live ombord og tage den med i land.

Åbne for alternativer

De vil helst fiske spisefisk, men øgede restriktioner i det traditionelle konsumfiskeri, får nu flere og flere fiskere fra Hanstholm og andre fiskerihavne til at prøve alternativt fiskeri indenfor skaldyr.

– Der er kommet et endnu større fiskeri af jomfruhummer i Nordsøen, Kattegat og Skagerrak. Samtidig har enkelte fiskere – især enmandsfartøjer – kastet sig ud i fiskeri af taskekrabber i Vesterhavet. Krabber som både bliver fanget i tejner og i garn, siger formanden for Hanstholms Havns Fiskeriforening, Jan Hansen.

Vestjyske Skaldyr

Underlagt skærpede kvoter i konsumfiskeriet er flere og flere fiskere, ifølge Jan Hansen, blevet mere åbne og opmærksomme på alternativer til det traditionelle konsumfiskeri – og her er skaldyr et interessant alternativ.

– Endnu er det ikke så udbredt, men fiskerne er åbne for alternativer, så jeg er sikker på, at vi i fremtiden vil se flere og flere, der forsøger at supplere det traditionelle fiskeri med fiskeri efter skaldyr, siger han.

Senest har konsumfiskerne i Hanstholm sammen med kolleger i Hvide Sande, Thyborøn og Thorsminde været

med i projektet Vestjyske Skaldyr. I et samarbejde med blandt andre Dansk Skaldyrcenter og med økonomisk støtte fra Direktoratet for FødevareErhverv, skulle fiskere og forskere udvikle redskaber og metoder til opbevaring og transport af bifangster af almindelige konksnegle og taskekrabber.

Kan betale sig

I forbindelse med projektet etablerede Dansk Skaldyrcenter samtidig et landanlæg, hvor forskerne skulle undersøge, hvordan konk og taskekrabber bedst kom sig og blev holdt levende ovenpå fangst og transport.

– For langt de fleste arter var det muligt at holde liv i dem både ombord på fartøjet, under transport og i anlægget på land. Med den store efterspørgsel, der er på skaldyr rundt om i verden, kan der opnås så pæne priser, at det ved passende mængder af bifangst godt kan betale sig at tage dem med i land og afsætte dem til markedet. På den måde kan bifangst af skaldyr godt gå hen og blive et supplement til det traditionelle konsumfiskeri, siger biolog og projektleder Carsten Fomsgaard fra Dansk Skaldyrcenter.

Fakta: Fiskeri

Fartøjer med muslingelicens

-  **Limfjorden 51**
-  **Østkysten 6**
-  **Isefjorden 2**
-  **Vadehavet 4**

Fartøjer med østerslicens

-  **Limfjorden 51**

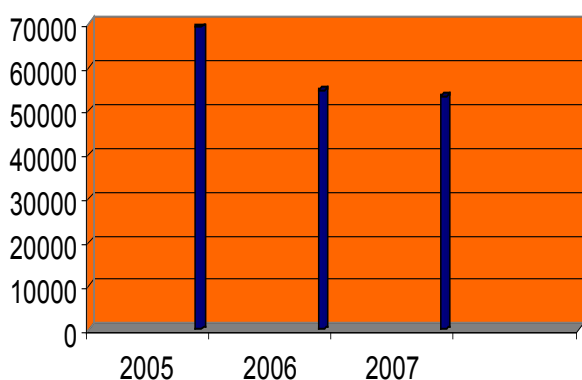
Desuden er der udstedt 47

tilladelser til at benytte østersskraber
og 51 tilladelser til håndbrejling.

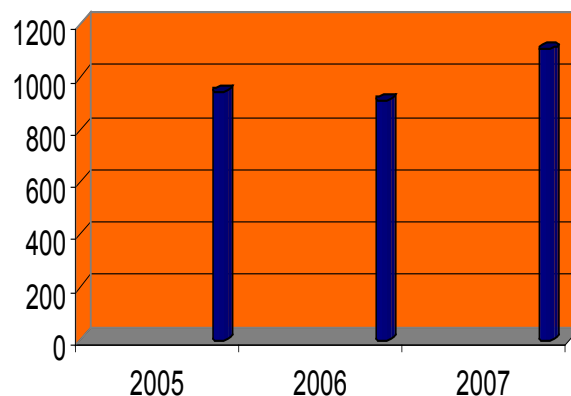


Danske fartøjers landede mængder af muslinger og østers

Blåmusling landinger 2005-2007



Østers landinger 2005-2007



Blåmusling er opgjort i tons levende vægt, østers er opgjort i tons landet vægt.

Kilde: Fiskeridirektoratets Afregningsregister.

Aktiv medspiller

I de seneste fire-fem år har muslingefiskerne - i højere grad end tidligere - været en aktiv og konstruktiv samarbejdspartner i udviklingen og forvaltningen af et bæredygtigt fiskeri af muslinger og østers.

- Fiskerne har i de senere år taget mere og mere ansvar for udvikling og selvforvaltning af et bæredygtigt fiskeri. Det er en positiv udvikling, for kan fiskerne bevare fokus også i årene fremover og påtage sig et endnu større ansvar, vil de også komme til at spille en større rolle i forvaltningen af fiskeriet, siger seniorrådgiver Per Dolmer fra Danmarks Fiskeriundersøgelser, DFU.

Per Dolmer har arbejdet med muslingeprojekter i 15 år, primært med fokus på Limfjorden.

Som eksempler på fiskernes samarbejde og selvforvaltning, fremhæver Per Dolmer blandt andet indgåelsen af de frivillige kvoter, fiskeriplaner, analyse og medudvikling af mere skånsomme fiskeriredskaber til østersfiskeri og kulturbankeprojektet.

Kulturbankedyrkning

Kulturbankedyrkningen er et projekt, hvor man flytter muslinger fra områder, hvor de dør af iltsvind, til områder med rigtig god vækst. På den måde udnytter man de muslinger, der ellers ville dø af iltsvind.

- Tidligere lod man bare muslingerne dø i områder med iltsvind. Derfor besluttede fiskerne i et samarbejde med industrien og DFU at omplante muslinger. I 2007 blev der således flyttet næsten 5000 tons fra Løgstør Bredning til Kaas Bredning, siger Per Dolmer.

For ikke at overfiske et bestemt område har fiskerne siden 2005 lavet frivillige kvoteordninger og fiskeriplaner. På den måde undgår man for mange både i et og samme område på samme tid og sikrer samtidig et bæredygtigt fiskeri.

- Hos DFU laver vi undersøgelser af bestanden af muslinger. De undersøgelser, kombineret med fiskernes egen viden om forholdene, har ført til, at fiskerne har indgået frivillige kvoter og fiskeriplaner. Kvoter og fiskeriplaner skal sikre, at det hele tiden er den bedst mulige kvalitet, der bliver fisket. Det er, set på bundlinjen, også i fiskernes egen interesse, siger Per Dolmer.

Han forventer, at de indhøstede erfaringer vil føre til, at fiskerne - i et samarbejde med forskningsinstitutionerne - i årene fremover vil kunne lave endnu mere præcise fiskeriplaner for et bæredygtigt fiskeri.

For at sikre en fornuftig økonomi i fiskeriet, har muslingefiskerne i de senere år suppleret muslingefiskeriet med fiskeri af østers. I begyndelsen med anvendelsen af den traditionelle muslingeskraber, i dag med en let skraber.

Skiftet til den lette skraber blev til i et samarbejde mel-



Per Dolmer, Danmarks fiskeriundersøgelser, har arbejdet med muslingeprojekter i 15 år, primært med fokus på Limfjorden.

lem forskere og fiskere. Ved at afprøve flere forskellige typer redskaber, var fiskerne selv med til at anbefale et redskab, der skåner bunden mest muligt og samtidig slår færre af de fiske østers ihjel.

- Også her viste fiskerne ansvar. De var selv med til at analysere de forskellige redskaber og med til at anbefale og implementere det nye og lettere redskab. Og det med stor succes. Dødeligheden blandt de indfangede østers er blevet halveret, så man på længere sigt kan fordoble fiskeriet. Samtidig gør østersfiskeriet det muligt at hente en del af det værditab, fiskerne har på muslingefiskeriet, så det alt andet lige stadig er en fornuftig forretning at være fisker, siger Per Dolmer.

En anden og nok så væsentlig gevinst er, at fiskerne ved at fiske med mere skånsomme redskaber og ved at omplante muslinger er med til at forbedre både bund- og vandmiljø.

- Alene kulturbankeprojektet har en meget positiv effekt på vandmiljøet. Når muslinger dør, frigiver de en masse næringssalte. Ved at flytte de truede muslinger, fjerner man både næringssaltene og en stor del af den udledte kvælstof og fosfor i vandet, siger Per Dolmer.



Kan svenskerne...kan jeg

Som biologilærer, fritidsfisker og dykker var Mads Anker Jørgensen på det lokale bibliotek for at finde en interessant bog om havforskning.

– I stedet faldt jeg over en bog om forsøg med linemuslinger i Sverige, fortæller han.

Han blev så grebet af bogen, at han besluttede at gøre svenskerne kunsten efter.

– Min tanke var, at når svenskerne kan lave en forretning ud af det, så må det også kunne lade sig gøre herhjemme – og ikke kun i Limfjorden, siger Mads Anker Jørgensen.

Efter nogle forforsøg følte han sig så sikker i sin sag, at han lavede et prospekt for en forretning, og med prospektet under armen gik han ud i Svendborg for at finde potentielle investorer.

– På min vej snakkede jeg med Jens Peter Klausen fra JP Klausen & Co. A/S, som er et stort handelsfirma indenfor frossen fisk i containere. På det tidspunkt havde de imidlertid lige startet datterselskabet Flying Seafood med

kontor i København – et datterselskab, der sælger ferske eksklusive fisk.

– Jens Peter Klausen syntes, at linemuslinger faldt fint i tråd med Flying Seafood, så han valgte at blive hovedinvestor, mens jeg gik ind med de penge, jeg havde at investere for. Bagefter satte vi os så sammen og lavede et budget og planer for Sydfyns Linemusling, siger Mads Anker Jørgensen.

Det skulle nu vise sig, at produktion af linemuslinger var forbundet med en hel del vanskeligheder, både i og på vandet og i land, hvor Sydfyns Linemusling og de tre ansatte selv forarbejder, pakker og sælger muslingerne direkte videre til kunderne.

Ikke ligetil

– Vi drog hurtigt de erfaringer, at det ikke bare var ligetil. Der blev en overflod af yngel. Når de vokser op, bliver de så tunge, at de falder af og til bunden, hvor de bliver ædt af søstjerner og krabber. For at undgå det problem, skal der omstrømpes i stor stil, siger Mads Anker Jørgensen.

Men det var ikke bare på bunden, farerne lurede for muslingerne. Også over vandet var der dyr, der nysgerrigt fulgte med og havde øje for et godt og gratis måltid.

– Vi har et stort problem med edderfugle, som vi skal forsøge at holde væk fra vores liner. Forrige vinter åd de faktisk alle vores muslinger, siger Mads Anker Jørgensen.

På materialesiden har Sydfyns Linemuslinger også måttet høste en del erfaringer i opstartsfasen. Den indkøbte båd har vist sig at være for lille og vanskelig at høste med, og de traditionelle maskiner til forarbejdning er for hårde ved linemuslinger.

– Ved høst har vores båd en tendens til, at det er muslingerne, der trækker den ned og ikke den, der trækker muslingerne op, siger Mads Anker Jørgensen, der også



De høstede muslinger.



også...

Mads Anker
Jørgensen og Tormod
Hansen ombord
på båden.



har måttet konstatere, at de traditionelle maskiner til forarbejdning knuser skallerne på linemuslingerne.

– Muslinger på line vokser ekstremt hurtigt. Derfor får de meget tynde skaller, som traditionelle maskiner til forarbejdning knuser, siger han.

Som det er tilfældet for de øvrige opdrættere, samarbejder Mads Anker Jørgensen bredt for at få viden og dele ud af sin egen. Både internt blandt opdrætterne, men også gennem samarbejder med forskningsinstitutioner og gennem studieture til udlandet.

– Dansk Skaldyrcenter er en vigtig samarbejdspartner med udveksling af erfaringer. Desuden udveksler vi erfaringer med en opdrætter på Island, ligesom jeg har været på studierejser til Norge, Holland og Belgien. I et vist omfang deler vi også erfaringer med et selskab på New Zealand, som JP Klausen har partnerskab med. Selskabet producerer grønskalsmuslinger efter samme principper som danske linemuslinger.

– Som medlem af Foreningen Dansk Skaldyropdræt udveksler vi også erfaringer med de andre opdrættere her-

hjemme, ligesom vi hjælper hinanden med lån af udstyr og andet og får muslinger fra andre områder, når der er lukket hos os og omvendt, siger Mads Anker Jørgensen, der trods begyndervanskelighederne ser positivt på fremtiden.

Følger planen

– Selv om det har vist sig vanskeligere at producere i forhold til den oprindelige målsætning, følger udviklingen alligevel den plan, vi har lagt for produktion og afsætning. Markedet vil gerne have alle de muslinger, vi overhovedet kan producere – og det til en fornuftig pris.

– Potentialet for muslingeopdræt er enormt. Fra 0 tons er vi nu oppe på at høste 100 tons – og intentionen er at fordoble produktionen hvert år til første delmål på 500 tons.

– Nu ved vi, hvordan det skal virke, og via JP Klausen og Flying Seafood har vi fået et godt netværk til kunder og distribution, siger Mads Anker Jørgensen.

Opdræt er fremtiden

Efter tre år med muslingeopdræt på liner, er det nye erhverv så småt ved at finde sine egne ben.

Det mener Kaj-Lykke Larsen, daglig leder og en af syv aktionærer i Dansk Linemusling i Hvalpsund.

- Det tager tid at slå et helt nyt erhverv i gang. Set i det lys er vi stadig i iværksætterfasen, men efter tre år er vi også ved at være derhenne, hvor det begynder at ligne noget, siger han.

Efter en første sæson med en høst på 50 tons muslinger, gav andet år 200 tons og i år forventer Dansk Linemusling en høst på 400 tons.

Faktisk kunne Dansk Linemusling med sine 167 liner og fire ansatte godt have produceret endnu flere muslinger, men endnu kan hverken de ansatte eller producentorganisationen - en afsætningssammenslutning af opdrættere - følge med i den takt, muslingerne vokser og bliver klar til afsætning.

Fra yngel til høst har en linemusling en livscyklus på et år. Undervejs skal der omstrømpes, for ellers skubber muslingerne hinanden af og falder til bunden som byttedyr for søstjerner og krabber. Både omstrømpning og høst af de tonstunge liner kræver mange timer på havet, men også det rette udstyr.

Knokler

- Lige nu knokler vi, men har alligevel svært ved at høste hurtigt nok. Derfor har vi også besluttet, at vi nu vil investere i en stor båd, der bliver 15 meter lang og 5 meter bred, siger Kaj-Lykke Larsen.

Med den nye båd forventer Kaj-Lykke Larsen at næste års høst bliver på 600 tons, vel at mærke, hvis producentorganisationen også kan følge med.

- Lige nu er vi selv ved at få fornemmelsen af, hvordan vores produktionscyklus skal være. Nu mangler vi så bare, at producentorganisationen også får styr på afsætningen. Lige nu er der ikke helt styr på den del, men det skal nok komme, siger Kaj-Lykke Larsen.

80-90 procent af de danske linemuslinger går til eksport, primært til det hollandske marked, men også lidt til det belgiske.

Stort set alle linemuslinger bliver solgt som ferske muslinger, og det til en pris, som gør opdrættererhvervet attraktivt. De ferske linemuslinger indbringer nemlig en langt højere pris end muslinger til kogning.

- For opdrætterne er det prisen på ferske muslinger, der er interessant. Med den investering i anlæg og den store arbejdsbyrde, der er i opdrættererhvervet, kan vi ikke og skal vi ikke konkurrere med fiskerne. Det er det ferske marked, der skal være med til at bære det her erhverv,

siger Kaj-Lykke Larsen.

Ud over udsigten til en rentabel virksomhed, er det også en sidegevinst for Kaj-Lykke Larsen at være med til at udvikle erhvervet. Efter 15 år på et ørreddambrug gav Dansk Skaldyrcenter ham inspiration til at starte op som opdrætter, først for sig selv og siden i Dansk Linemusling.

- Det har været utroligt spændende at se, hvordan et muslinge anlæg påvirker fjorden. Det virker nærmest som er rev, der tiltrækker fisk, ål, rejer, søstjerner og krabber. For en fisk som sild, ser det nærmest ud til, at de søger hen til anlægget som et slags helle i vandet. For hvert år er det spændende at se, hvordan fjorden reagerer. Ikke to år er ens, så det handler om at bruge sine øjne og erfaringer for hele tiden at korrigere for forholdene, siger Kaj-Lykke Larsen.



Kaj-Lykke Larsen.

Fakta: Muslingeopdræt

Der er udstedt tilladelser til 52 opdrætsanlæg: 44 i Limfjorden, 1 i Horsens Fjord, 2 i Vejle Fjord, 2 øst for Tåsinge og 3 i Isefjorden.

Yderligere 24 anlæg ventes godkendt i 2008: 20 i Limfjorden, 2 i Båring Vig og 2 i farvandet vest for Samsø.



Lige nu er der plads til alle, der vil prøve kræfter med muslingeopdræt.

Lukrativt erhverv

Vil man lære og lære af de indhøstede erfaringer, kan muslingeopdræt blive et lukrativt erhverv.

Det mener seniorforsker Jens Kjerulf Petersen fra Danmarks Miljøundersøgelser, DMU.

– Herhjemme har vi verdens bedste muligheder for opdræt af muslinger. De danske fjorde, og specielt Limfjorden, er specielt egnede til muslingeopdræt på grund af det næringsrige vand. Faktisk en overflod af næring, som gør, at muslingerne vokser sig høstklare på blot 9-10 måneder mod to-tre år for dem på bunden. Det betyder, at man som opdrætter skal rubbe neglene for at holde trit med muslingernes vækst, siger Jens Kjerulf Petersen.

Samarbejder bredt

Han har erfaringer omkring bæredygtigt muslingeopdræt, der strækker sig langt tilbage. Erfaringer, som han løbende udbygger gennem projekter og videndeling med samarbejdspartnere herhjemme og i udlandet – til gavn for udviklingen af det danske muslingeopdræt.

– Vi har i dag samarbejde med forskere over hele verden. Gennem EU-projekter har vi blandt andre fået kontakter til forskere i Frankrig, Holland, Canada, New Zealand og Spanien. Herhjemme er de vigtigste samarbejdspartnere Dansk Skaldyrcenter og Danmarks Fiskeriundersøgelser. Desuden forsøger vi at holde en meget tæt kontakt til opdrætterne, siger Jens Kjerulf Petersen.

Tilfældigheder gjorde, at han i midten af halvfemserne kom med i projekter omkring opdrætsanlæg. Først i Sverige, derefter i SiL-projektet (Skaldyr i Limfjorden) – og siden 1996 har hans primære arbejdsområde hos DMU

været muslinger.

– Indenfor skaldyrområdet har udviklingen af viden gjort, at DMU – uden at det er skrevet ned – har opdræt som arbejdsområde. Berøringen med fiskeri er mindre, men i de tilfælde, hvor projekter og forsøg gavner både opdræt og fiskeri, samarbejder DMU og DFU naturligt på tværs af de to forskningsinstitutioner, siger Jens Kjerulf Petersen.

Samarbejde opdrætterne imellem ser Jens Kjerulf Petersen også som en afgørende faktor for udviklingen af muslingeopdræt.

– Lige nu er der plads til alle, der vil prøve kræfter med muslingeopdræt. Derfor er det vigtigt, som det også sker, at opdrætterne hjælper hinanden og lærer af hinanden. For at skabe tro på en fremtid, er det vigtigste lige nu samarbejde for at få en stabil produktion og dermed tons på kajkanten. På den måde kan man få konsolideret branchen, som en sikker leverandør af muslinger i årene fremover, siger Jens Kjerulf Petersen.



Jens Kjerulf Petersen.

Søger samarbejde

Vejen frem for muslingefiskeriet, er et øget samarbejde på tværs af interesser.

Det mener direktør Søren Mattesen fra Vilsund Muslinge Industri.

- Som industri har vi ikke bare en kortsigtet økonomisk interesse i muslingefiskeriet, men også en naturlig interesse i at være med til at sikre et bæredygtigt fiskeri også i årene fremover. Derfor deltager og samarbejder vi aktivt med alle interessenter omkring fjorden og de offentlige myndigheder, siger Søren Mattesen.

Sammen med Limfjords Kompagniet er Vilsund Muslinge Industri den største aftager af muslinger fra muslingefiskerne og dermed også en af de to største industrier indenfor den danske skaldyrbranche. Limfjordsmuslinger udgør en væsentlig del af produktionen hos Vilsund Muslinge Industri, så derfor har virksomheden en klar interesse i at være med til at gå forrest og søge samarbejde og indflydelse omkring udviklingen af muslingefiskeriet.

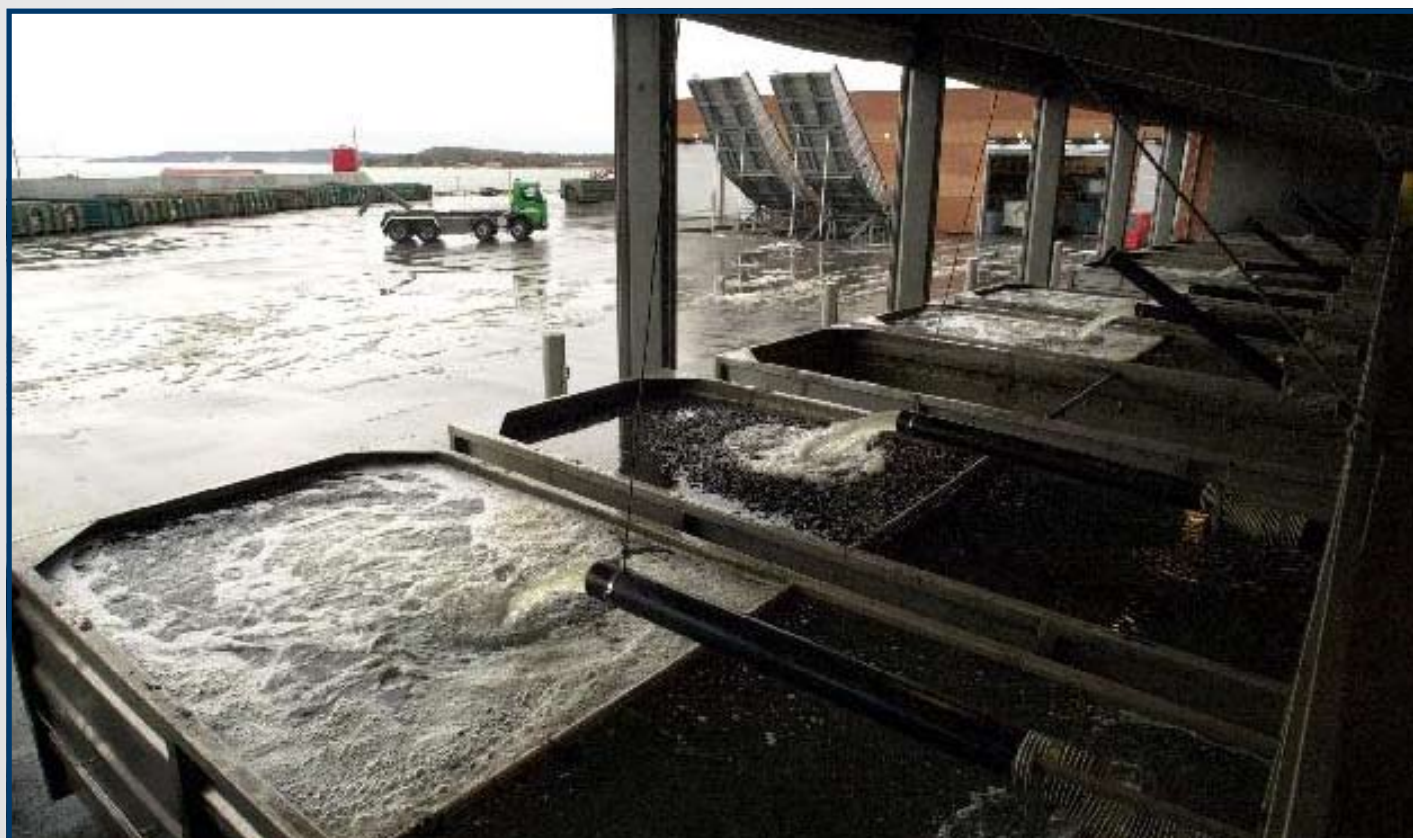
- Vi samarbejder med fiskerne og Danmarks Fiskeriundersøgelser om genudlægning og omplantning. Ved at genudlægge og omplante muslinger fra områder med iltsvind til

områder med bedre vækstbetingelser, er vi med til at sikre, at fiskerne har muslinger at fiske på og vi som industri får tilført råvarer. Sideløbende samarbejder vi med Dansk Skaldyrcenter, Danmarks Fiskeriundersøgelser og Danmarks Miljøundersøgelser om projekter, metoder og redskaber for et bæredygtigt fiskeri. Gennem industrien sidder vi med og rådgiver miljøministeren i muslingeudvalget under Fødevareministeriet, siger Søren Mattesen.

Hele vejen rundt

For at sikre et bæredygtigt fiskeri, har industrien også samarbejdet med fiskerne om indførslen af frivillige kvoter, ligesom industrien samarbejder med opdrætterne om afsætning af ferske muslinger til markedet.

- Skal den danske skaldyrbranche have en fremtid, er det vigtigt, at alle interessenter vil og forstår nødvendigheden af samarbejde. Det gælder hele vejen rundt, fra ministerium over Limfjordskommunerne, til fiskere, opdrættere, industri og forskningsinstitutioner, siger Søren Mattesen.



Vilsund Muslinge Industri deltager aktivt og samarbejder aktivt med alle interessenter omkring Limfjorden.



Wittrup Seafood er en 15 år gammel grossistvirksomhed, der udelukkende pakker og sælger ferske, levende fisk og skaldyr.

Laver eget opdræt

Efterspørgslen efter opdrættede linemuslinger får ferskvarer virksomheden Wittrup Seafood i Horsens til at lave eget opdræt for at sikre en stabil forsyning til kunderne.

- Vi har lige fået tilladelsen til at lave opdræt, og det forventer vi os meget af. Vi kan helt klart mærke, at markedet efterspørger gode ferske muslinger. Hidtil har vi forsøgt at få muslinger fra opdrætterne, men det er ikke blevet til så mange, at vi kan sikre en stabil forsyning til markedet, siger direktør Rasmus Wittrup.

Styrker positionen

Det kommende muslingeopdræt bliver en del af datterselskabet Dansk Muslingekultur, der sammen med Wittrup Seafood skal styrke virksomhedens position på ferskva-

remarkedet.

- I dag er det svært at være en lille spiller i den her branche. Hvis vi vil lege med de store spillere, bliver vi nødt til at sprede aktiviteterne og specialisere os, siger Rasmus Wittrup.

Wittrup Seafood er en 15 år gammel grossistvirksomhed, der udelukkende pakker og sælger ferske, levende fisk og skaldyr. Virksomheden beskæftiger i højsæsonen omkring 20 medarbejdere, men producerer året rundt – mest til eksport og til fiskeforretninger og supermarkeder.

Hovedparten af de muslinger, Wittrup Seafood pakker og sælger, er fiskede muslinger fra Isefjorden. I begrænset omfang modtager virksomheden også muslinger fra østkysten, Limfjorden og opdrættere.



Dan Shellfish har aftaler med 10 fiskere om levering af muslinger.

På naturens præmisser

Det hollandskejede Dan Shellfish er den mindste af de tre store industrier indenfor muslingeindustrien i Danmark.

Virksomheden har aftaler med 10 fiskere om levering af muslinger til renseriet i Aggersund. Muslingerne kommer både fra Limfjorden, østkysten og Vadehavet.

Forarbejdningen af muslingerne finder sted på virksomhedens koger i Rejsby i Sønderjylland.

Dan Shellfish producerer udelukkende kogte muslinger, ud over blåmuslinger også andre muslinger som hjertemuslinger. 95 procent går til eksport til Holland.

Som nicheproduktion har Dan Shellfish salg af ferske østers fra Limfjorden.

"Limfjorden"

I muslingesæsonen, som sammenlagt strækker sig over et halvt år, har Dan Shellfish cirka 24 medarbejdere ansat, fordelt ligeligt på renseriet i Aggersund og kogeriet i Rejsby. Uden for sæsonen er 10 mand ansat, fem hvert sted, til vedligeholdelse og opstart af produktionen.

- Tidligere havde vi op til 35-40 mand ansat og kørte i toholdsskift. Men produktion af muslinger sker på naturens præmisser, og efter den store muslingedød i 2006 er både fiskeri, produktion og beskæftigelse faldet en hel del, siger direktør Tage Petersen fra Dan Shellfish.

For at ændre udviklingen har Dan Shellfish sammen med den øvrige industri og fiskerne investeret i omplantningsskibet "Limfjorden". "Limfjorden" bliver brugt til at analysere muslingebestanden i de forskellige områder. Hvor der er store forekomster, bliver der tyndet ud og plantet om til områder med færre forekomster. Hvor der er tegn på iltsvind og lav vandgennemstrømning, bliver muslingerne flyttet til steder med mindre iltsvind og høj vandgennemstrømning.

- Både fiskere og industri arbejder professionelt med at ændre situationen til gavn for alle parter. Den nuværende situation er uholdbar. For fire-fem år siden var der en bestand på 540.000 tons muslinger, i dag er den nede på blot 150.000 tons, og det skal der gøres noget ved, siger Tage Petersen.

Forskning og innovation

Siden etableringen i 2001 har Dansk Skaldyrcenter, DSC, i Nykøbing Mors været centrum for drivkraften i den anvendelsesorienterede forskning og udvikling indenfor den danske skaldyrbranche.

- Som det eneste forskningscenter herhjemme, forsker og udvikler vi udelukkende for en bestemt branche, nemlig skaldyrbranchen. Det sker i et tæt samarbejde og samspil med erhvervene, industrien og branchens organisationer, siger DSC's direktør, Frans O. Høyer.

Fokus for DSC er den anvendelsesorienterede forskning og bæredygtige udvikling ud fra de behov, ønsker og potentialer skaldyrbranchen har.

- Den danske skaldyrbranche rummer mange store og uudnyttede potentialer. For at skabe yderligere kommerciel vækst, ny industri og flere arbejdspladser er det væsentligt at disse potentialer identificeres.

- Det gør vi gennem målrettet udvikling af effektive, rationelle og umiddelbart anvendelige metoder og teknikker indenfor opdræt, fiskeri, forædling og afsætning, siger Frans O. Høyer.

På forkant

DSC har over årene afdækket mange behov og i et samarbejde med branchen og øvrige forskningsinstitutioner og iværksættere været med til udvikle løsninger, der har været umiddelbart anvendelige og sat nye standarder for den danske skaldyrbranche.

- Vores opgave er hele tiden at være på forkant med udviklingen. Derfor ser vi det som vores opgave at være en proaktiv partner, der samler forskning, og erhverv til gavn for en miljømæssig og økonomisk bæredygtig udvikling af de kystnære ressourcer i Danmark, siger Frans O. Høyer.

Gennem nationalt og øget internationalt forsknings-samarbejde og projekter, deltager DSC desuden aktivt i en langsigtet udvikling af skaldyrbranchen.



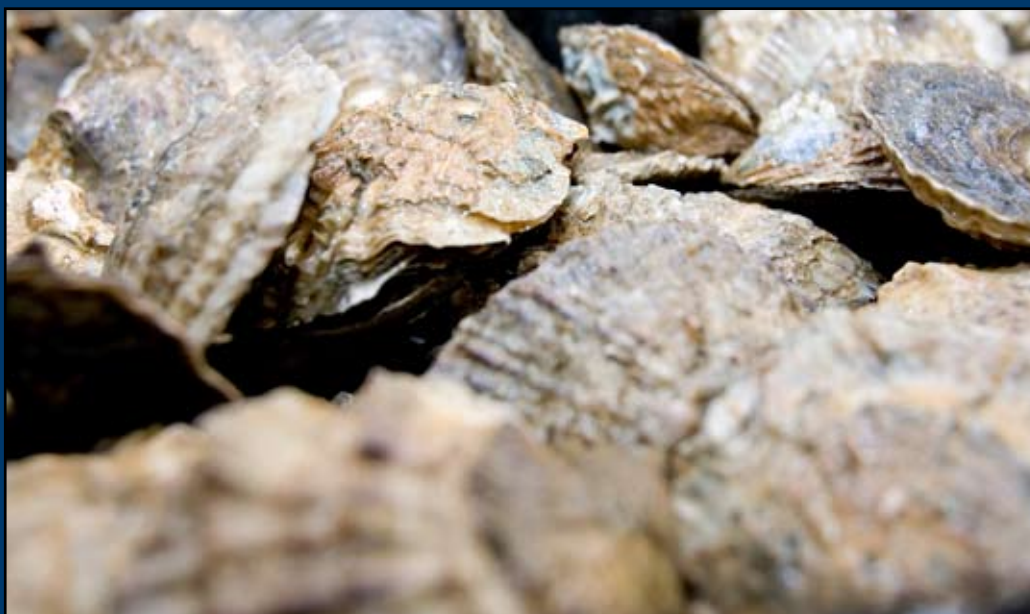
Frans O. Høyer, direktør Dansk Skaldyrcenter.



Dansk Skaldyrcenter, Nykøbing Mors.

Den danske skaldyrbranche

Et tidsbillede



Den danske skaldyrbranche er finansieret med støtte fra
Ministeriet for Fødevarer og EU's Fiskerisektorprogram FIUF





DANSK SKALDYRCENTER

Dansk Skaldyrcenter
Øroddevej 80
DK-7900 Nykøbing Mors
www.skaldyrcenter.dk
