

Anvendelse og udvikling af skånsomme muslinge-skrabere i danske og internationale fiskerier



DTU Aqua-rapport nr. 232-2011
Af Louise K. Poulsen

Anvendelse og udvikling af skånsomme muslinge-skrabere i danske og internationale fiskerier

DTU Aqua-rapport nr. 232-2011

Louise K. Poulsen

Rapporten er udarbejdet i 2009-2010 og er en afrapportering af projektet "Udvikling af skånsomt redskab til fiskeri af blåmuslinger", som blev ledet af seniorrådgiver Per Dolmer, DTU Aqua.

Danmark og EU investerer i bæredygtig akvakultur.

Projektet er støttet af Fødevareministeriet og EU.

Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri



Den
Europæiske
Fiskerifond

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	04
1. Formål	05
2. Baggrund for projektet	05
3. Blåmuslingens udbredelse	07
4. Fiskeri med skrabere	08
5. Muslingeskrabere anvendt til blåmuslingefiskeri	09
5.1. Danmark	10
5.2. Holland	11
5.3. Frankrig	11
5.4. Storbritannien	14
5.5. Tyskland	15
5.6. Irland	15
5.7. Spanien	15
5.8. Australien	15
5.9. New Zealand	15
6. Muslingeskrabere og modifikationer	15
6.1. Boksskrabere	17
6.1.1. Østersskraber (DK)	17
6.1.2. Leddelt boksskraber	19
6.2. Reduceret bifangst af fisk	20
6.3. Reduktion af skrabervægt	20
6.3.1. Den lette østersskraber	20
6.3.2. Fur-skraberen	21
6.3.3. Den lette skraber	22
6.3.4. Dykkeplade	23
6.4. Reduktion af friktion mod bund	25
7. Anbefalinger på baggrund af internationale erfaringer	29
8. Referencer	30
9. Kontakt	30

Sammenfatning

Denne rapport er udfærdiget i forbindelse med projektet ”Udvikling af skånsomt redskab til fiskeri af blåmuslinger”. Rapporten opsummerer hvilke muslingeskrabere, der bruges i blåmuslingefiskerier i Danmark og i resten af verden; og hvilke modifikationer man har tilføjet disse og andre muslingeskrabere for at minimere bifangst, og gøre muslingeskraberne mere skånsomme mod havbund, bundorganismer og -vegetation.

Muslingeskrabere anvendes fortrinsvis til fiskeri på naturligt forekommende bestande af blåmuslinger. De største fiskerier findes i Danmark, Frankrig, Holland, Storbritannien og Tyskland. Den hollandske muslingeskraber anvendes i de fleste lande, i Storbritannien og Spanien anvendes desuden Baird skraber. Den mest skånsomme skraber i brug i dag er Den hollandske skraber og modifikationer deraf, som svarer til den skraber, vi bruger i Danmark.

Internationalt er arbejdet med at udvikle skånsomme muslingeskrabere kun i opstartsfasen, og der er derfor få eksempler at lære af. De mest almindelige modifikationer er reduktion af skraberens vægt, af netposevolumen og forøget maskevidde på oversiden af netposen, for at mindske bifangsten af fisk.

Internationalt er der enkelte modifikationer, som kan inspirere i forbindelse med udviklingen af en ny, skånsom, dansk blåmuslingeskraber. Boksskrabere løfter fangsten op over havbunden og sorterer skaller og undermålere fra gennem bundnettet. I Frankrig har man tilføjet gummidækken og slidmåtter under nettet, som beskytter nettet og reducerer bifangsten af skidt og mudder. Dykkeplader anvendes med succes på bl.a. den lette danske østersskraber. Dykkepladen skaber et undertryk, som holder skraberen på bunden uden brug af ret meget vægt og giver en stabil kontakt med underlaget.

I Danmark har erhvervet været opmærksomme på problematikken omkring den hollandske skraberens påvirkning af bunden og har derfor udviklet 2 lette skraber typer: Fur-skraber og den lette skraber. Disse skraber er lettere end den Hollandske skraber og har en kortere netpose, hvorved de påvirker bunden med en lavere vægt per areal skrabet. Disse skraber er anvendt med succes til blåmuslingefiskeri i Limfjorden og er derfor interessante at teste og evt. modificere yderligere i forbindelse med udviklingen af en ny, mere skånsom muslingeskraber til blåmuslingefiskeri i Danmark.

1. Formål

Denne rapport opsummerer hvilke muslingeskrabere, der bruges i blåmuslingefiskerier i Danmark og resten af verden, og hvilke modifikationer man har tilføjet disse og andre muslingeskrabere for at minimere bifangst, og gøre muslingeskraberne mere skånsomme mod sediment og bundorganismer. Målet er at finde skånsomme modifikationer fra andre lande og fiskerier til brug for udviklingen af en mere skånsom, dansk blåmuslingeskraber.

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med projektet ”Udvikling af skånsomt redskab til fiskeri af blåmuslinger.” Projektet udføres i et samarbejde mellem DTU Aqua, Centralforeningen for Limfjorden, Danmarks Fiskeriforening (DF) og Dansk Skaldyrcenter (DSC).

Formålet med projektet: ” Udvikling af skånsomt redskab til fiskeri af blåmuslinger”:

Implementeringen af Natura 2000 direktiver, med krav om konsekvensvurderinger af muslingefiskerier efter 1. juli 2008, kan nødvendiggøre udviklingen af skånsomme redskaber i forhold til at opretholde et fiskeri. Dette projekts formål er at:

1. udvikle og teste nye skånsomme redskaber til fiskeri af blåmuslinger. Udviklingen vil dels tage afsæt i erfaringer og teknologier, der er nyudviklet i forbindelse med projekt om boksskraber til østersfiskeri og ved modifikationer af eksisterende muslingeskraber og dels i internationale erfaringer fra andre skaldyr-fiskerier.
2. dokumentere miljøskånsomheden af de nyudviklede redskaber i forhold til bifangst af andre organismer samt påvirkningen af sedimentet og organismer på havbunden. Hvorved et fiskeri med disse redskaber umiddelbart kan konsekvensvurderes.
3. teste redskabernes fiskeeffektivitet med henblik på høj lønsomhed i fiskeriet.

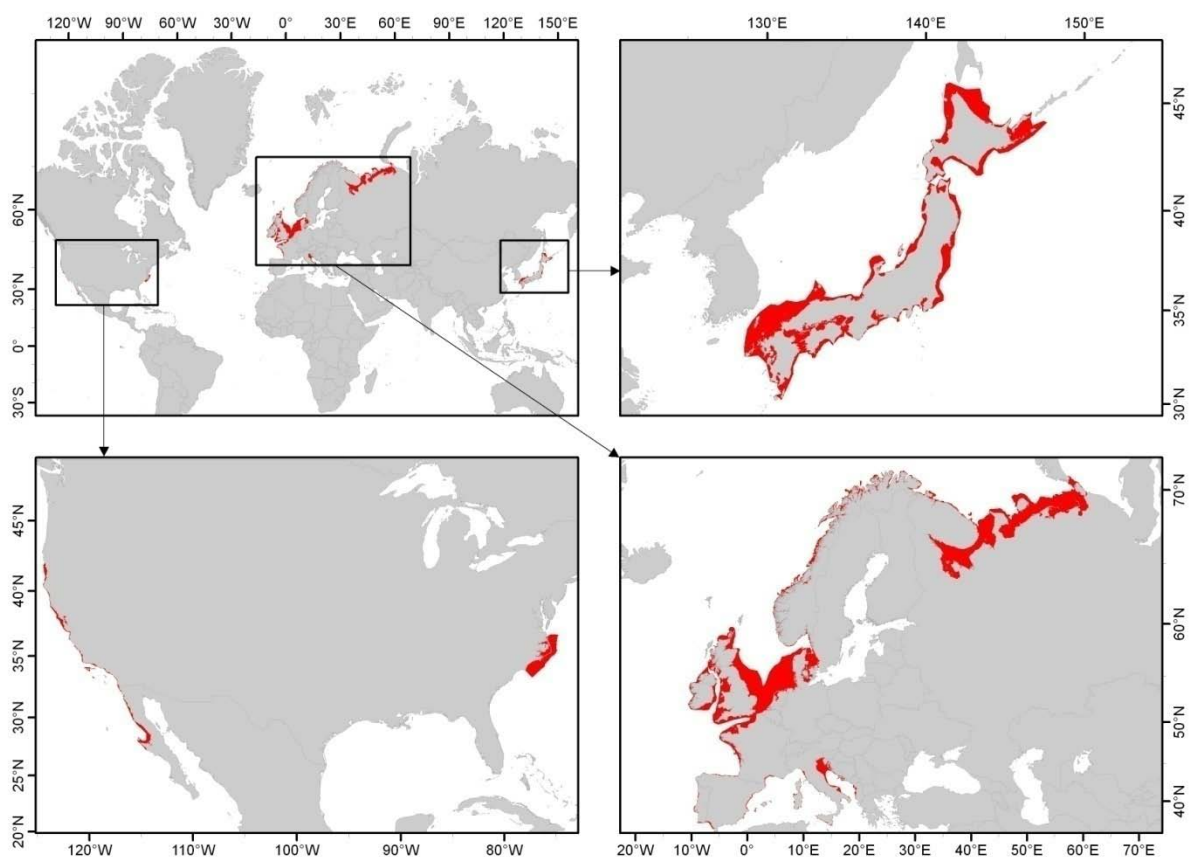
2. Baggrund for projektet

I forbindelse med udpegningen af en række Habitatområder har Miljøministeriet gennemført basisanalyser (Natura 2000), der både har til formål at beskrive de habitater, der ønskes beskyttet men også at kortlægge de faktorer, der kan hindre en opfyldelse af de mål, der er sat for de enkelte habitatområder. Muslingefiskeri er i adskillige af disse basisanalyser udpeget som en trussel i forhold til at opnå de stillede naturmål. I løbet af de sidste 10-15 år er bestanden af blåmuslinger i Limfjorden og andre danske farvande faldet markant. Dette fald

afspejler sig også i fiskeriets landinger og dermed det økonomiske udbytte af fiskeriet. En mulig forklaring på disse faldende bestande er fiskeriets fjernelse af skaller og sten som bifangst i fiskeriet. Fjernelsen af dette faste substrat forringer mulighederne for etablering af muslinge yngel. Fjernelsen af skaller og sten er således i konflikt med fiskerierhvervets økonomiske bæredygtighed, men i særdeleshed også med de naturmål, der er opsat i Natura 2000 områder.

Skrabende redskaber fjerner og beskadiger ligeledes de bundlevende planter og dyr, som udgør udpegningsgrundlaget for naturtyperne i habitatområderne.

Med henblik på at udvikle et mere skånsomt fiskeri, der foregår i overensstemmelse med udpegningsgrundlagene i Natura 2000 områderne, er udviklingen af skånsomme fiskeredskaber, fra en samfundsmæssig betragtning, ønskværdigt. Det er således også et ønske fra fiskerierhvervet at udvikle redskabsteknologier, der påvirker bundforholdene mindst muligt.



Figur 1. Udbredelsen af slægten *Mytilus* (Den danske blåmusling og andre arter se dansk og latinsk navn i Tabel 1). Kortet er ikke fyldestgørende. Blåmuslinger findes f.eks. også ved Australien og New Zealand, og spredt i små bestande, som er for små til at kunne ses på kortet. Spredning via ballastvand nævnes som årsag til at blåmuslingen er dukket op ved Australien og New Zealand. (Kilde: www.FAO.org)

Tabel 1. Blåmuslingearter tilhørende slægten *Mytilus*. Kilde: www.foedevarestyrelsen.dk

Blåmusling, australsk	<i>Mytilus planulatus</i>
Blåmusling, chilensk	<i>Mytilus chilensis</i>
Blåmusling, grøn	<i>Mytilus smaragdinus</i>
Blåmusling, koreansk	<i>Mytilus crassitesta</i>
Blåmusling, La Plata-	<i>Mytilus platensis</i>
Blåmusling, middelhavs-	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
Blåmusling, sydamerikansk	<i>Perna perna</i>
Blåmusling; europæisk blåmusling	<i>Mytilus edulis</i>

3. Blåmuslingens udbredelse

Udbredelsen af blåmuslingen (*Mytilus edulis*) er styret af muslingernes krav til temperatur og salinitet. Blåmuslingen forekommer ikke i områder, hvor vandtemperaturen om sommeren overstiger 27 °C (Wells and Gray 1960). Blåmuslinger tolererer lave temperaturer i længere perioder og kan tilmed tåle at være indefrosset i is i op til 8 måneder hvert år i Labrador (Seed 1976), men de er begrænsede af deres krav til vandtemperaturer over 5 °C i perioder, som varer længe nok til at tillade vækst og reproduktion (Newell 1989). Blåmuslinger kan vokse ved saliniteter fra 3-5 til 34 ‰, men gror bedst ved saliniteter mellem 18 og 31 ‰ (Newell 1989, Kautsky 1982, Westerbom et al 2002). Væksthastigheden falder under 12,8 ‰, og muslingerne bliver ikke ret store i områder med lav salinitet (Newell 1989, Kautsky 1982, Westerbom et al 2002). De største naturligt forekommende bestande af blåmuslinger findes derfor fortrinsvis i det nord og midt Atlantiske område (Fig. 2). Også i Stillehavet ved Japan og Californiens kyst findes større bestande af andre arter af blåmuslinger, og generelt kan blåmuslinger findes pletvis i små bestande i det meste af verden (Fig. 1, Tabel 1). Flere lande nævner spredning vha. skibes ballastvand som mulig årsag til, at blåmuslingen nu findes i deres farvande (New Zealand, Australien).



Figur 2. De største blåmuslingeproducerende lande (akvakulturproduktion).

Kilde: FAO Fisheries Statistics 2002.

I de senere år har akvakultur/dyrkning af blåmuslinger haft stor fremgang også i Danmark. Akvakulturerne består fortrinsvis af kulturbankedyrkning, langlinedyrkning, flådedyrkning (ikke i Danmark) eller pæledyrkning (ikke i Danmark). Kulturbanke dyrkning er ofte baseret på høst af spat (juvenile muslinger) fra vilde muslingepopulationer, som derefter udlægges i kulturbanker. Denne produktionsform er udbredt i danske farvande, hvor undermålsmuslinger genudlægges i områder med forventet høj produktion. Opdræt af blåmuslinger i vandfasen – eller "off-bottom" – bygger på at muslingelarverne kan fæste ("settle") sig på et substrat hængende i vandet. Dette substrat kan være liner, bændler, net eller et andet egnet og håndterbart materiale ophængt fra langliner, flydende rør, platforme eller stativer. Den efterfølgende vækst til høstmoden størrelse kan foregå på fæstningssubstratet, eller der kan være en eller flere mellemliggende håndteringer af muslingerne (Muslingeudvalgets rapport 2004). Spanien er Europas største producent af muslinger, og denne produktion foregår på langliner suspenderet fra flåder placeret i flodmundinger. Figur 2 giver et overblik over de lande, som producerer flest blåmuslinger i akvakultur.

4. Fiskeri med skrabere

Blåmuslinger er bankedannende og hæfter sig til hinanden og evt. til sten og skaller vha. byssustråde. Fælles for alle muslingeskrabere er, at de har et skrabejern der følger bunden og løfter hele "tæppet" af muslinger op i en opsamlingsenhed. Oftest bruges en konstruktion, hvor skrabejernet er en del af den ramme redskabet trækkes i og opsamlingsposen er monteret direkte herpå. Opsamlingsposen slæbes over bunden og dens underside er forstærket enten med en ringbrynje eller med en gummimåtte. Udsorteringen af muslinger under målet (lovmæssigt fastsat til >4,5 cm i Danmark) samt mudder, sten og skaller er minimal i denne konstruktion.

I enkelte fiskerier bruges såkaldte boksskrabere hvor opsamlingsenheden består af en boks der er løftet op på meder. Boksskrabere har den fordel, at de løfter fangsten op over havbunden og derved muliggør en udsortering af sten, skaller og undermålere. Dette er en stor fordel for fiskerne, idet de får en renere fangst og minimerer mængden af undermålere. Samtidigt fjernes mindre materiale og undermålere bliver lagt direkte tilbage på havbunden med en minimal indsats fra fiskerens side. Boksskrabere påvirker derved bunden og bundsamfundet i mindre grad end de skraber, som anvendes i fiskeriet. Desværre kan boksskraberne også være svære at håndtere på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde, og dette er bl.a. grunden til at de ikke anvendes i øvrigt i det danske muslingefiskeri i dag.

5. Muslingeskrabere anvendt til blåmuslingefiskeri

Fiskeri efter blåmuslinger med en muslingeskraber foregår fortrinsvis på naturligt forekommende bestande, i forbindelse med dyrkningen af blåmuslinger på kulturbanker og i forbindelse med omplantninger. Muslingefiskeri med skraber forekommer først og fremmest i Danmark, Tyskland, Holland, Storbritannien og Frankrig. Generelt er man ikke kommet ret langt i udviklingen med at gøre muslingeskraberne mere skånsomme mod havbunden. De mest skånsomme skraber, som disse lande bruger, svarer til den hollandske blåmuslingeskraber, og kun franske modifikationer har forbedret denne skraber yderligere ved at tilføje slidmåtter (Tabel 2). Disse nedsætter først og fremmest sliddet på nettet og begrænser bifangst af mudder, men dette kan som en positiv sideeffekt også betyde nedsat friktion mellem net og bund.



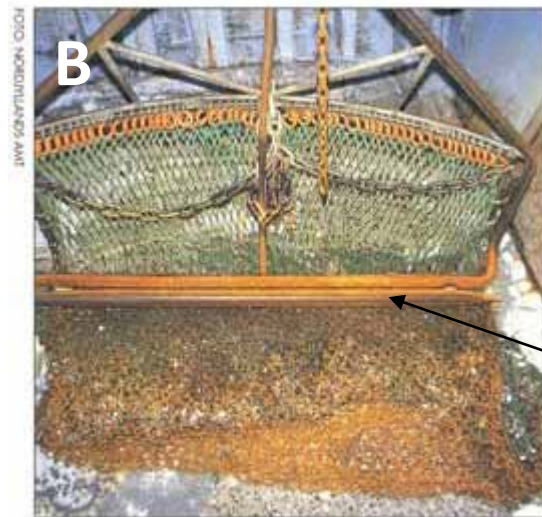
Figur 3. Et muslingefartøj fra Limfjorden med ophængt muslingeskraber af den hollandske type. (Kilde: www.limfjorden.dk)

5.1. Danmark

I Danmark benyttes en muslingeskraber af den hollandske type i blåmuslingefiskeriet (Fig. 4-5) (Dolmer et al. 1999). I dag benytter alle danske blåmuslingefiskere denne skraber. Skraberen er udformet lidt forskelligt med hensyn til fangstposen, men skraberammen er ens for alle typer og må ifølge bekendtgørelsen kun veje 100 kg og være 2 meter bred. Totalvægten af skraberen er max. 200 kg. På de fleste både i Limfjorden og på Østkysten anvendes en skraber med en stor pose (rummål 2-3 tons). I begge tilfælde består posen nederst af en ringbrynje af stålringe til beskyttelse mod slitage, og opad til af et kraftigt net med en maskestørrelse på 90-110 mm helmaske. Rammen er forsynet med et gitterværk, som forhindrer fangst af større sten (Fig. 4A). I fiskeriet i både Lillebælt/Kattegat og Limfjorden anvendes varierende gitterværk med mellem 25 og 50 cm mellemrum (Fig. 4A). På den nedre rammekant påsvejses ofte et skrabejern af rustfri, syrefast stål, så slitage på rammen mindskes. Når der fiskes muslinger på blød bund påsættes en ekstra stang under skraberammen (gravestang, Fig. 4B), som søger for at rammen ikke graver sig ned i muddret, men kun indfanger blåmuslingerne på overfladen af bunden (Muslingeudvalget – bilagsrapport 2004). Skinnen går således dybere i den bløde bund end skraberammen.

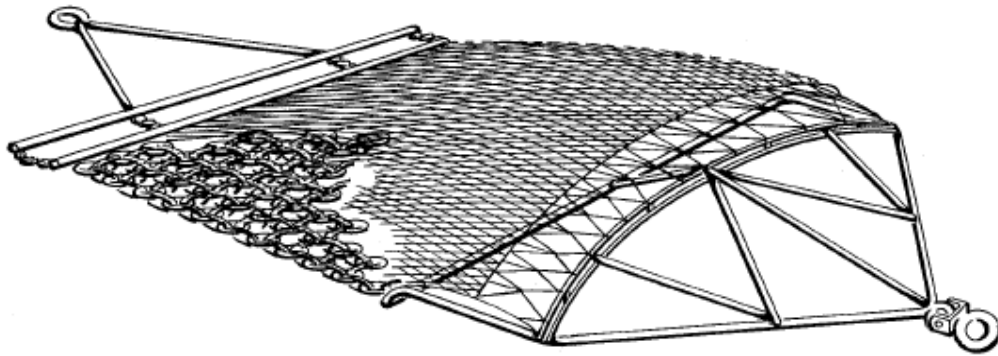
Figur 4. Den danske muslingeskraber. A) Den muslingeskraber, som er mest almindelig i Limfjorden med ramme, ringbrynje, netpose og gitterværk, som forhindrer fangst af store sten.

B) På rammekanten af denne skraber, kan man se gravestangen (pil), som forhindrer skraberen i at grave sig for dybt ned i muddret. Rammen er her påsat kæde for under fiskeriet at holde den rette vinkel mellem slæbewire og bund, så der fiskes mest effektivt. (Foto: Nordjyllands Amt). Foto: Mads Christoffersen og Per Sand Kristensen.



5.2. Holland

Udformningen af den hollandske muslingeskraber er som beskrevet under det danske muslingefiskeri. I Holland er skrabejernet og skraberammen lidt smallere (1,7 m), end de der bruges i Danmark (Fig. 5) (Lart et al 2003).



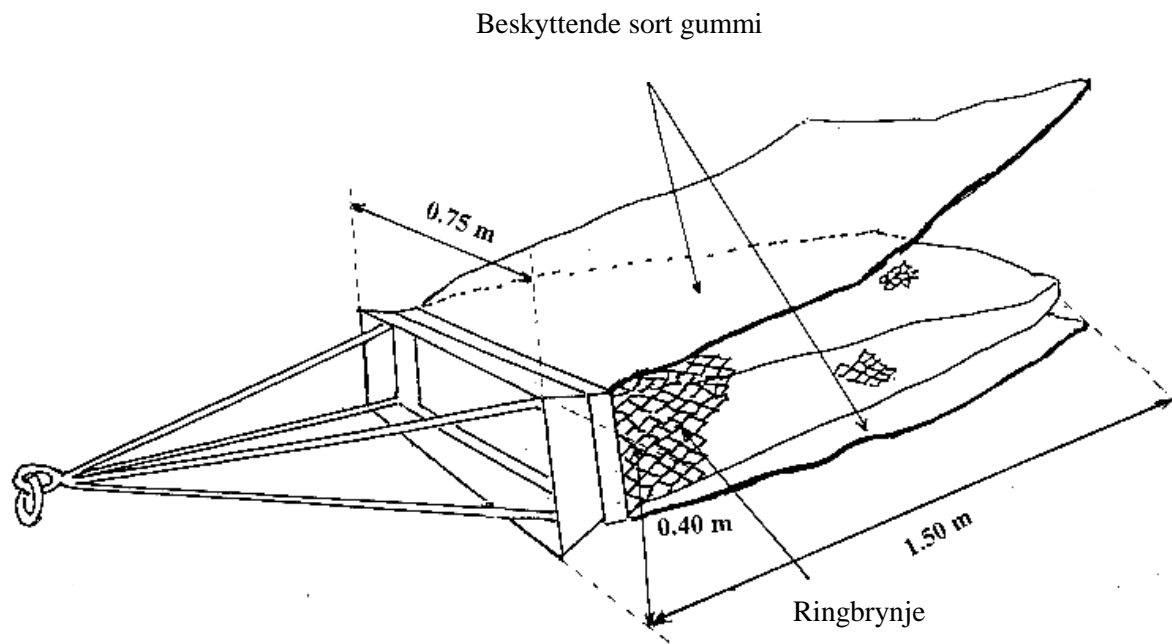
Figur 5, Den hollandske muslingeskraber.

5.3. Frankrig

I Frankrig anvendes 2 typer blåmuslingeskrabere (Lart et al. 2003).

Skraber 1 til kystnært fiskeri (Fig. 6) består af en kraftig metalramme med netpose/opsamlingspose, som er beskyttet på begge sider (overside og underside) med en sort slidmåtte af hård gummi (Fig. 6-7). Et blad- eller knivformet skrabejern (max 10 cm højde) er fikseret på den nedre del af skraberammen. Skrabere som bruges på mudret bund er lettere og har ikke brede skrabejern. Metalrammens dimensioner er 75 x 40 cm. Et bladformet skrabejern omgiver åbningen i en 45° vinkel. Muslingerne samles i en pose, der er 1,50 m dyb.

Skraber 2 (Fig. 8) bruges i den østlige engelske kanal på dybere vand. Den benytter et skrabejern (digging bar) uden tænder, er større end skraber 1 (1,60 x 3,1 m), og har slidmætter på undersiden af nettet. Skraberen trækkes med en wire normalt ved 3:1 wirelængde til dybde ratio, som kan varierer alt efter strøm og bundtype.

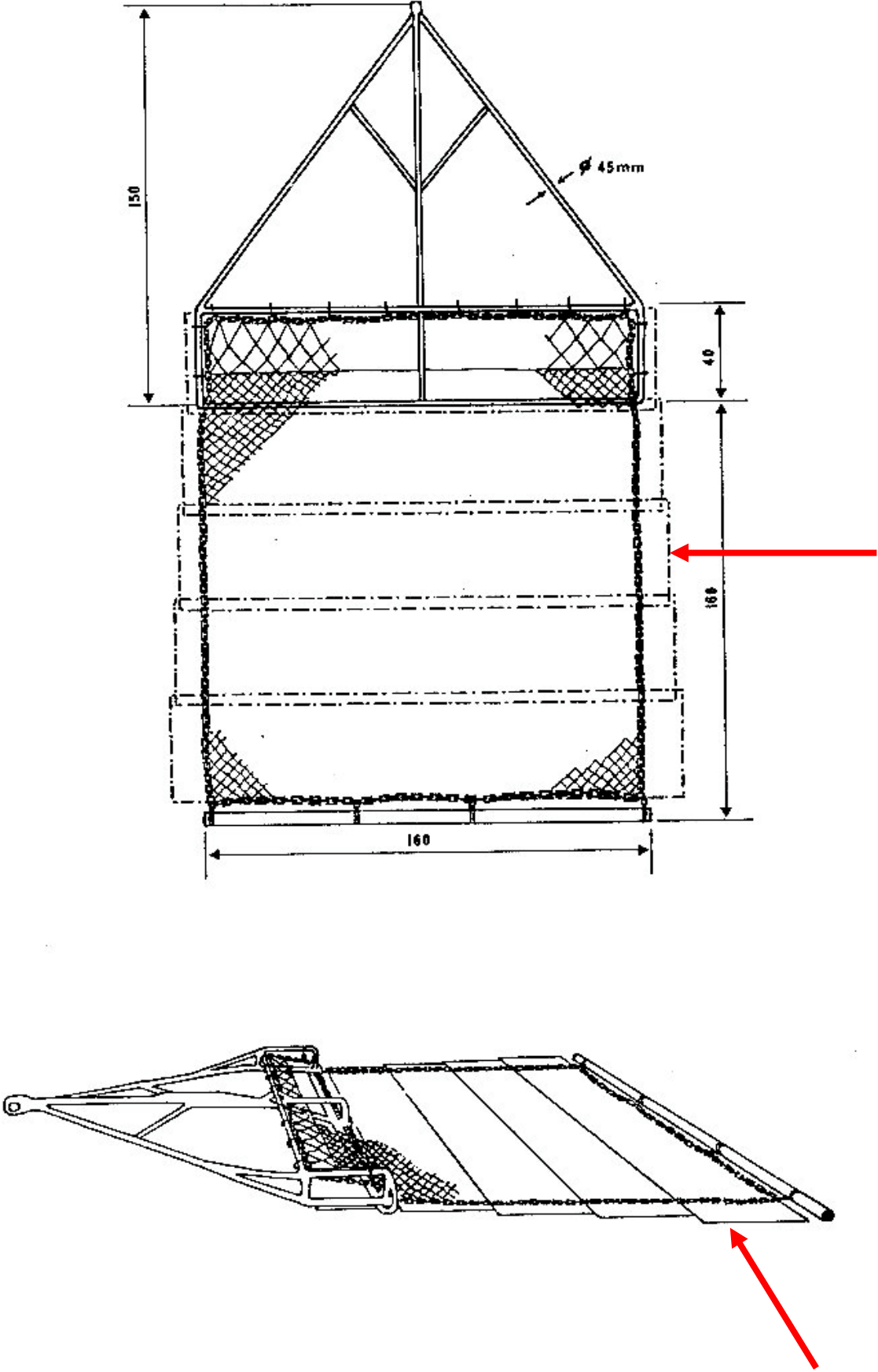


Figur 6. Skraber 1, muslingskraber til kystnært fiskeri på hård bund med beskyttende gummidække.



Figur 7. Gummimåtter fra fransk muslingskraber. Måtterne er sammen føjet med stålringe.
Foto: Per Sand Kristensen.

Figur 8. Skraber 2, muslingeskraber med gummislidmåtter (røde pile) (Den Østlige Engelske kanal).

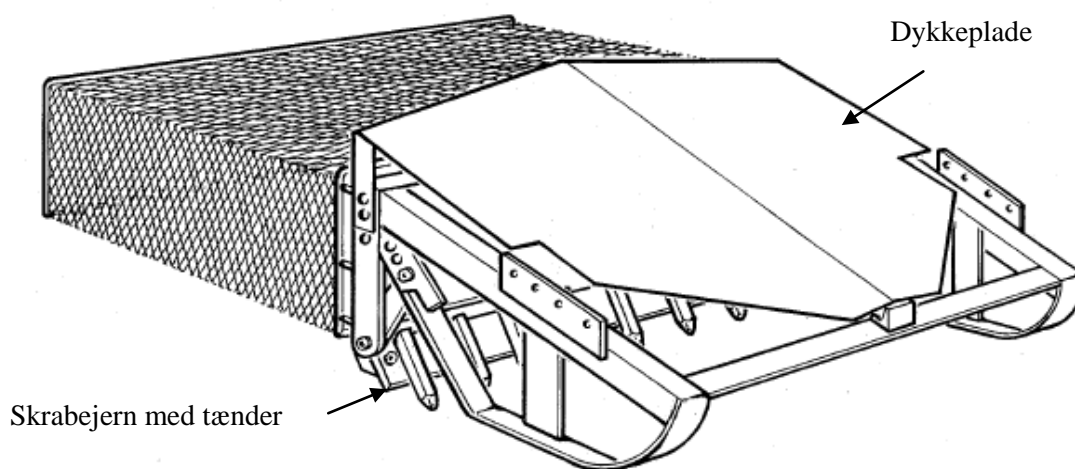


5.4. Storbritannien

I Storbritannien (UK) anvendes 2 skrabere: Baird skraber (mest udbredt) (Fig. 9) (Lart et al 2003) og den hollandske skraber (Fig. 5) (Johnson 1983).

Baird skraber (Fig. 9), bruges generelt i UK til fangst af blåmuslinger. Skraber anvender en dykkeplade, et graveblad (max. 1 m bred) og en opsamlingspose af ståltrådsnet.

Dykkerpladen holder skraber på bunden ved brug af hydrodynamiske kræfter i stedet for vægt. Selektiviteten af denne skraber bestemmes først og fremmest af tænderne på skrabejern og maskestørrelsen. Små fartøjer fisker med en skraber, hvorimod større fartøjer bruger 2 skraber af gangen (Lart et al 2003). Baird skraber er ikke en boksskraber, idet opsamlingsposen ikke er hævet over bunden, men derimod slæbes henover bunden.



Figur 9. Baird skraber. Denne skraber anvendes generelt i UK til fangst af blåmuslinger.

Den kommercielle muslingeindustri i Wales er afhængig af høst af naturligt forekommende spat (juvenile muslinger). Spat høstes med muslingskrabere af den hollandske type og omplantes (Fig. 10).



Figur 10. Blåmuslingskraber anvendt i Wales (UK), Skraber på figur = den hollandske type.

Kilde: www.pp4sd.org.uk

5.5. Tyskland

Bruger en skraber af den hollandske type (Fig. 5)

5.6. Irland

Bruger fortrinsvis Baird skraber (Fig. 9) og i mindre grad den hollandske skraber (Fig. 5) (Palmer et al. 2007).

5.7. Spanien

Bruger fortrinsvis Baird skraber (Fig. 9) (Palmer et al. 2007). Fiskeri på vilde bestande er blevet erstattet af akvakultur.

5.8. Australien

Muslinger blev traditionelt høstet fra naturligt forekommende bestande vha. skraber eller manuelt ved dykning. Men voksende miljømæssig bekymring i løbet af 80'erne førte til en udfasning af skrabning, og muslingeakvakultur blev hovedkilden til produktion.

5.9. New Zealand

Der findes meget få naturlige blåmuslingebestande i New Zealand og disse er formodentligt ikke oprindelige, men indført med ballastvand fra tankskibe. Produktion af blåmuslinger sker fortrinsvis ved akvakultur. Der fiskes ikke med en særlig blåmuslingeskraber. Brug af kammuslingeskraber er nævnt i forbindelse med blåmuslingefiskeri (Kilde: www.biosecurity.govt.nz)

6. Muslingeskrabere og modifikationer

Internationalt er arbejdet med at udvikle skraber, der er mere skånsomme mod havbunden, kun i opstartsfasen, og der er pt. meget få alternativer til de muslingeskrabere, som anvendes i fiskeriet verden over. Meget af litteraturen om skraberudvikling og modifikationer er heller ikke internationalt publiceret, hvilket gør det svært at opspore (Beentjes and Baird 2004).

Fiskeri med muslingeskrabere påvirker sammensætningen af bundsedimentet og de dyr og planter, som lever her. Generelt er påvirkningen afhængig af den vægt redskab og netpose/opsamlingspose tilsammen påvirker bunden med. Et andet problem er fjernelsen af sten, skaller og undermåls muslinger fra bundsedimentet, som bl.a. kan være vigtige for muslingernes yngelproduktion.

Denne rapport giver en opsummering af de initiativer og modifikationer, der er udviklet internationalt og i Danmark, og som kan bruges som inspiration for udviklingen af en ny mere skånsom blåmuslingeskraber til brug i danske farvande.

Muslingskrabere kan modificeres på flere måder for at nedsætte påvirkningen på bunden og bundsamfundet:

Reducering af bifangst af undermålere og andre dyr:

1. En større grad af sortering af fangsten. Hævning af nettet fra bunden og forøgelse af maskestørrelsen i bunden, så undermålere, skaller og mindre sten frasorteres og føres tilbage til muslingebanken (Boksskrabere).
2. Store masker på oversiden af nettet som lader fisk undslippe

Reducering af vægt og friktion mod bunden:

3. Reducering af skraberens vægt
4. Reducering af friktionen mellem net og bund, så nettet glider lettere over bunden f.eks. ved påmontering af fleksible glide-/slidmåtter under redskabet

Tabel 2. Modifikationer i skraberdesign fra Danmark og andre lande.

Design-modifikationer/ Lande	Hævning af net over bund (1)	Store masker i overnet (2)	Reducering af vægt (3)	Reducering af friktion mod bund (4)	Den hollandske skraber	Baird skraber	Boksskraber
Australien					Skrabere udfasede		
Danmark	Ny boksskraber til østers		Let østerskraber/ Let skraber/ Fur-skraberen		X		Ny boksskraber til østers
Frankrig				Gummislidmåtter	X		
Holland					X		
Irland					X	X	
New Zealand		X	X		X		
Spanien						X	
Storbritannien	Leddelt boksskraber		Dykke-plade		X	X	
Tyskland					X		

6.1. Boksskrabere

Boksskrabere har den fordel, at de løfter fangsten op over havbunden og derved muliggør en udsortering af sten, skaller og undermålere. Dette er en stor fordel for fiskerne, idet de får en renere fangst og minimerer mængden af undermålere. Samtidigt fjernes mindre materiale og undermålere bliver lagt direkte tilbage på havbunden med en minimal indsats fra fiskerens side. Boksskrabere påvirker derved bunden og bundsamfundet i mindre grad end de skraber, som anvendes i fiskeriet. Desværre kan boksskraberne også være svære at håndtere på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde, og dette er bl.a. grunden til at de ikke anvendes i det danske fiskeri i dag.

6.1.1. Østersskraber (DK)

SINTEF (SINTEF Fisheries and Aquaculture, Hirtshals, The North Sea Centre, 9850 Hirtshals) udviklede efter ide fra fiskeriforeningen en såkaldt boksskraber til østersfiskeri i Danmark.

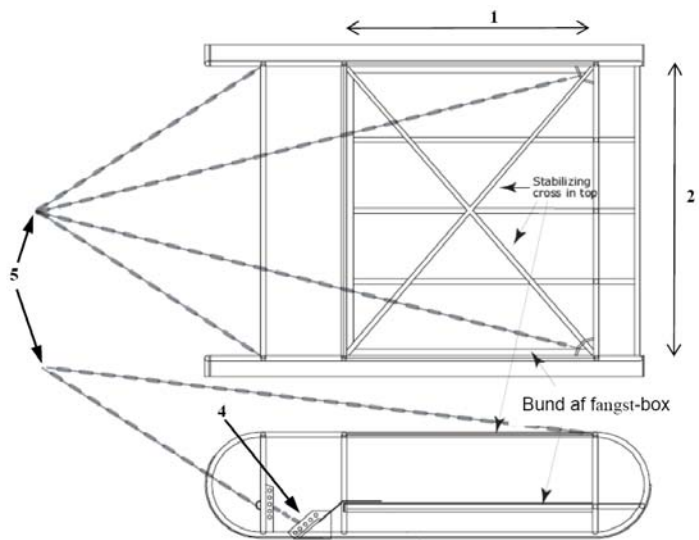
Forsøgsfiskeri med boksskraberen viste, at den havde en høj fangsteffektivitet (86%) (32-68% for let østersskraber og CF-skraber), og at den havde signifikant lavere bifangst af skaller og andre organismer end den lette østersskraber og CF-skraberen. Boksskraberen var dog ikke brugbar ud fra et arbejdssikkerhedsmæssigt synspunkt, da den var svær at fastgøre forsvarligt i dårligt vejr. Den lette østersskraber (24 kg) bruges derfor udelukkende i dansk østersfiskeri i dag.

Målet med udviklingen af boksskraberen var at udvikle et redskab, der maksimerede sorteringen, maksimerede overlevelsen af undermålsøsters (føres tilbage gennem boksskraberens bund til havbunden) og minimerede redskabets påvirkning på bunden. Fangsten løftes op fra bunden, således at kontaktfladen mellem redskab og bund reduceres. Skraberens fungerer som en slæde, idet den er forsynet med 8 cm brede meder og trækkes i 4 punkter – 2 punkter lige foran skrabejernet og 2 punkter øverst på skraberens bagkant (Fig. 11-12). Boksskraberen er udført i rustfrit stål og vejer i alt 50 kg. Skrabejernet i boksskraberen er relativt højt og løfter fangsten 11 cm op fra bunden og ind i en fangstboks lavet af kvadratmasker. Skrabejernet er forsynet med længdegående huller dels til tidlig udsortering af mudder og dels for at reducere trykket på redskabet. Skrabejernet i Boksskraberen hænger løst ved skraberens omdrejningspunkt. Dette design sikrer en optimal kontakt med bunden hvilket er essentielt for at optimere effektiviteten af redskabet. Skrabejernet er fæstnet ved hjælp af kæder og øverst stabiliseret med gummistropper. Kædeophænget tillader at skrabydbden og -vinklen justeres. Skrabejernet alene vejer 12 kg (Hoffmann et al 2007).



Figur 11. Østersskraber set fra bunden. Foto: Per Dolmer (Hoffmann et al 2007)

Figur 12. Boks-skraber set fra oven (øverst) og fra siden (nederst). 1: længde af boks, 2: bredde af boks, 4: skrabejern, 5: slæbe-punkter. Tegning: SINTEF (Hoffmann et al 2007)

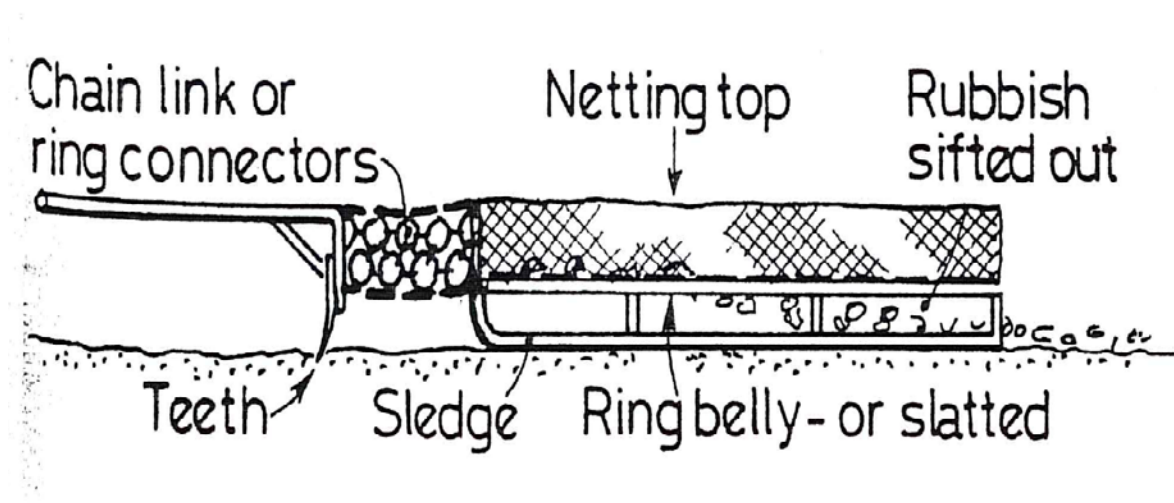


6.1.2. Leddelt boksskraber

Beskrivelsen af denne leddelte boksskraber er publiceret i World Fishing (UK) af en anonym forfatter (Anonymous 1984). Forfatterens beskrivelse af denne skraber er gengivet i den nedenstående tekst. Denne skraber er ikke i kommercielt brug og er derfor ikke beskrevet under afsnittet omkring muslingskrabere anvendt til fiskeri i UK (afsnit 5.4)

Den leddelte stive bund på denne boksskraber (Fig. 13) har mange fordele, men er dog ikke helt optimal på hård bund. Den er billigere, nemmere at slæbe og frasorterer mudder og små skaller bedre end almindelige skraber. Skraberen er basalt set en stålslæde med et forstykke lavet af ringe eller åbninger af en størrelse, som holder på muslinger i høststørrelse og sigter mindre skaller og sediment ud. Bunden og forstykket er ophængt 5 cm over havbunden på en stålramme. Top og sider af boksen er lavet af nylonnet. Forstykket som forbinder skraberammen og slæden består af stålringe. Disse gør det muligt for skraberen at følge konturerne på sedimentet og forhindrer at tænderne løftes over bunden. Dette er et generelt problem for boksskrabere, der består af én samlet stålramme. Leddelingen gør det også muligt at trække skraberammen ombord med stålrammen hængende på siden af skibet. Boksskrabere er nemme at vedligeholde og billigere at fremstille. Den eneste rutinemæssige vedligeholdelse er reparation/ udskiftning af nylonnet og udskiftning af mederne.

Figur 13. Leddelt boksskraber. Forstykket af stålringe mellem skraberammen og slæden forbedrer boksskraberens evne til at følge havbundens konturer i forhold til en boksskraber bestående af en infleksibel jernramme, som nemmere mister kontakten til bunden (Anonymous 1984).



6.2. Reduceret bifangst af fisk (forøget maskestørrelse på oversiden af netposen)

Forøget maskestørrelse på oversiden af netposen påbydes i fiskerier verden over, for at reducere bifangsten af fisk, som derved får bedre mulighed for at undslippe nettet.

Et eksempel på dette er New Bedford dredge, som bruges generelt ved kammuslingefiskeri i det meste af verden. Denne skraber har ændret sig meget lidt over de sidste 60 år. Modifikationer inkluderer øget ringstørrelse i ringbrynjen for at reducere fangst og mortalitet af juvenile kammuslinger, og øget maskestørrelse på oversiden af netposen for at reducere bifangst af fisk (Beentjes and Baird 2004).

6.3. Reduktion af skraber vægt

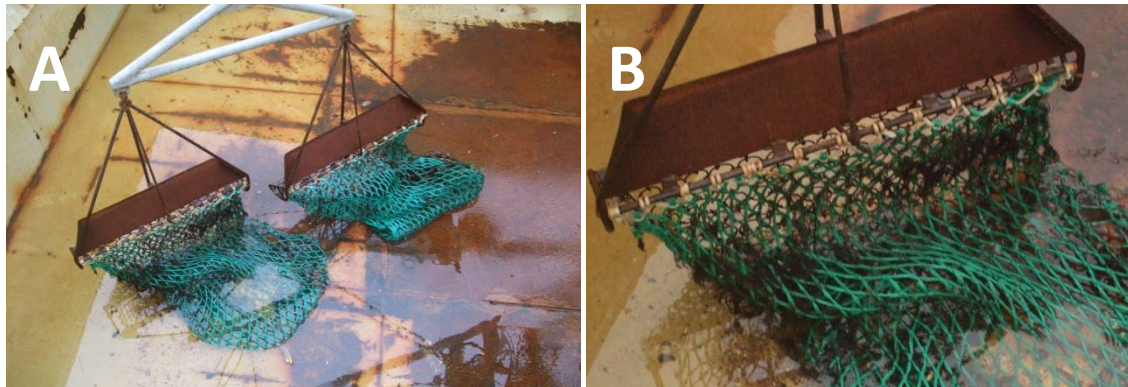
Skraberens påvirkning på bunden afhænger først og fremmest af skraberens vægt. På den almindelige danske blåmuslingeskraber vejer redskabet (200 kg), og en fyldt netpose kan veje op til 3 ton. Reduktion af skraber vægten, vha. reduktion af netposens længde, er derfor en simpel og virkningsfuld metode til at gøre skraber lettere og dermed mere skånsom overfor bundens flora og fauna. Anvendelsen af dykke-plader, der sikrer et godt bundgreb, er en meget anvendt løsning ved udviklingen af lette redskaber. Fiskerierhvervet og enkelte fiskere i Danmark søger løbende at udvikle redskabsteknologier, der påvirker bundforhold mindst muligt. I det efterfølgende præsenteres 3 lettere redskaber, som er udviklet af fiskerierhvervet i Danmark til fiskeri af østers og blåmuslinger. Sidst i afsnittet gennemgås anvendeligheden af dykke-plader.

6.3.1. Den lette østersskraber

Et godt eksempel på en reduktion af skraber vægt findes i det danske østersfiskeri, hvor det er blevet et lovkrav at fiske med den lette østersskraber (24 kg) i stedet for den 200 kg tunge muslingeskraber. Den lette østersskraber er efterfølgende modificeret med en påmontering af en dykkeplade. Dykkepladen sikrer et godt bundgreb (se afsnit 6.3.4).

Den lette østersskraber består af en fast stålramme i front, der dels indeholder det øje som skraber slæbes i, samt skrabejernet, der løfter østers af bunden (Fig. 14). På stålrammen er monteret en netpose øverst og en stålringbrynje nederst. Skraberammen har dimensionerne 96 cm x 26 cm. Et tværsnit af skrabejernet måler 10 x 30 mm. Netposen er 1m x 1,5 m.

Figur 14. Lette østersskraber, som anvendes i indsamlingen af blåmuslingeprøver i Limfjorden. Fotos: Mads Christoffersen



6.3.2. Fur-skraberen

Muslingefiskerne udvikler løbende mere effektive blåmuslingeskrabere. Anders Pedersen har i samarbejde med andre muslingefiskere fra Fur udviklet en blåmuslingeskraber (Fig. 15), der i udformning er meget lig den lette østersskraber som bruges i østersfiskeriet i Danmark (Fig. 14).



Figur 15. Fur-skraberen. Fur-skraberen er meget lig den lette østersskraber. Skraberammen er lettere og en dykkeplade sikrer et godt bundgreb. A) Fur-skraberen fra siden og B) Fur-skraberen set forfra. Fotos: Per Dolmer.

Netpose og stålbrynje er lig den almindelige danske skraber bortset fra en afslutning af posen med en trekantet jernramme, som holder posen udspændt. Skraberammen afviger meget fra rammen på den almindelige danske skraber og vejer ca. halvdelen af denne. Smeden på Fur har konstrueret skraberammen, som består af en jernfirkant (2 m x 50 cm). En dykkeplade i jern er påsat foran skraberammen, som det ses på den lette østersskraber. Dykkepladen er påsat i en vinkel på 45 ° i forhold til skraberammen (Fig. 18). Skraberens tiltes ved tømning.

Anders Pedersen og kolleger fra Fur har testet skraberens effektivitet. Parallelt prøvefiskeri med Fur-skraberens og den hollandske skraber på halvård bund viste, at Fur-skraberens fiskede mere effektivt (>50 %), fiskede bedst på blandede muslingestørrelser, og den gik ikke så hårdt i bunden, som den hollandske skraber.

6.3.3. Den lette skraber

Den lette skraber er udviklet til blåmuslingefiskeri af fisker Tommy Gertsen. Den lette skraber er en forstørret udgave af østersskraberens. Sammenlignet med den hollandske skraber er den lette skraber påmonteret dykkeplade, er kortere, har en lettere skraberamme og en kortere netpose. Den lette skraber har en total redskabsvægt på 118 kg og en rammebredde på 145 cm. Den lette skraberens totalvægt er reduceret med næsten 50 % sammenlignet med den hollandske skraber.



Figur 16. Den lette skraber. Den lette skraber er meget lig den lette østersskraber. Skraberammen er lettere og en dykkeplade sikrer et godt bundgreb.

Fotos: Louise K. Poulsen.

6.3.4. Dykkeplade

Dykkeplader holder skraberens på bunden vha. hydrodynamiske kræfter og ikke vægt. I Danmark anvendes dykkeplader (Navne på engelsk: dive plane, dive plate, depressor board) på den lette østersskraber og er udformet af stålplader, træ eller tagrendedele. Dykkeplader bruges ofte på østers- og kammuslingeskrabere. Dykkerobservationer har vist, at skraberne forsynet med en dykkeplade er relativt mere stabile, og derfor påfører kammuslingerne mindre skade end de mere tunge skraber typer i dette fiskeri (Beentjees and Baird 2004). Ved brug af dykkeplader kan skraberens vægt reduceres betydeligt og stadig fiske effektivt. Skraberens skal dog trækkes ved en ret stor hastighed før dykkepladen virker efter hensigten (Anonymous 1984). Dykkepladerne på den lette østersskraber sikrer et godt bundgreb, hvilket er nødvendigt pga. skraberens lave vægt (24 kg) (Fig. 14). Dykkepladerne kan monteres forskelligt på skraberens. På den lette østersskraber er dykkepladen monteret/svejet fast på den øverste del af skraberammen eller lige under. Dykkepladen peger mod bunden i en vinkel på 40-45°. Suget/undertrykket skabes derfor foran den gravende del af skraberammen lige under dykkepladen. Denne dykkepladetype findes også på Baird skraberens og Seafood Harvester fra Alaska (Fig. 9 og 17)

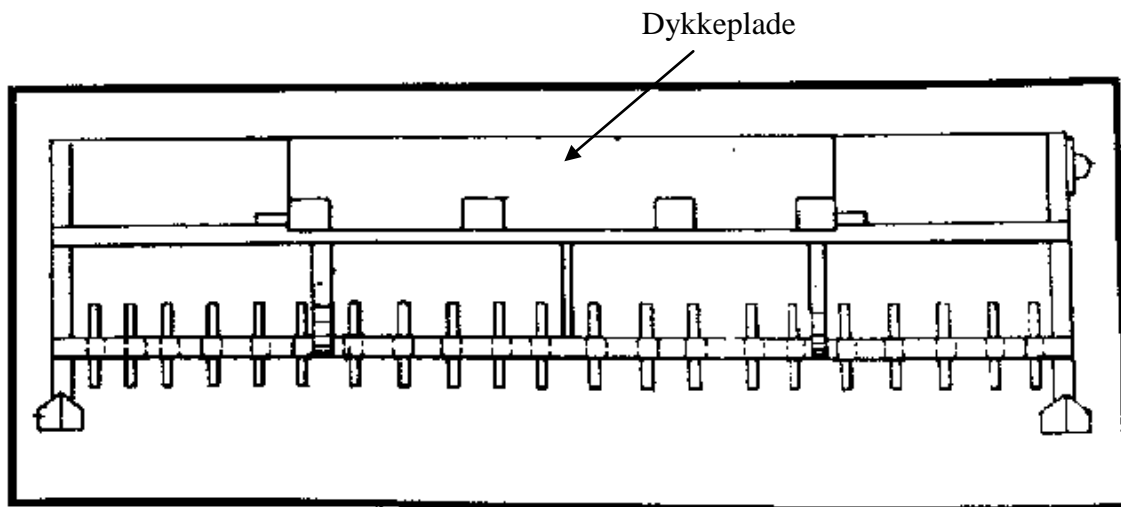
En anden type dykkeplade monteres oven på skraberammen i en 40-45° vinkel (Fig. 18). Her dirigeres vandstrømmen op over dykkepladen. Dette skaber et undertryk bag pladen og over bunden af nettet, hvorved der skabes et sug, der fører materiale ind i skraberens og ud af netposen (øvre del) (Fig. 18 midterfigur).

Fordele ved dykkeplader:

1. Forøget fangst pga. bedre bundkontakt.
2. Skraberens kan trækkes ved højere hastighed (Især fordel ved kammuslingefiskeri).
3. Skraberens står bedre fast i dårligt vejr end skraberne uden dykkeplade.
4. Vandstrømmen bag pladen ledes opad. Dette skaber et undertryksområde eller et sug over bunden af nettet, hvorved uønsket, fint sediment trækkes ud af nettet.
5. Skraberens hopper ikke så meget hen over bunden, hvilket reducerer antallet af ødelagte muslinger.

Eksempler på skraberne med dykkeplade. Den lette østersskraber, Fur-skraberens og Den lette skraber, som alle anvendes i Danmark (Fig. 14-16). Baird skraberens er også udstyret med en dykkeplade (Fig. 9). Et andet eksempel på en skraber med nedadvendt dykkeplade er en letvægts skraber kaldet "Seafood Harvester", som blev udviklet af en opfinder i US i 1994 til brug i Alaskas kammuslingefiskeri (Fig. 17). Skraberens er 3,7 meter bred og vejer 295 kg (sammenlignet med over 1000 kg for de konventionelle skraberne). Skraberens bruger en dykkeplade til at holde skraberens på bunden og ikke vægt. Skraberens glider over havbunden på et sæt korte "ski" og korte tænder skraber kammuslingerne ind i nettet. I stedet for en netpose bruger Seafood Harvester et net med aftagelig fangstpose. Fordelene rapporteres at være reduceret bifangst og mindre skade på havbunden. Pga. problemer med at finde

fondspenge til at teste udstyret er skraberens effektivitet ikke testet og derfor heller ikke i kommercielt brug (Tkacz 1994).



Figur 17. Seafood Harvester skraberens glider over havbunden på et sæt korte "ski" og holdes på bunden vha. en dykkeplade, som er vinklet til synkning. Ken Kirkman Jr, Alaska har patent på denne model (Tkacz 1994).

Montering, justering og praktisk brug af den oprette dykkeplade

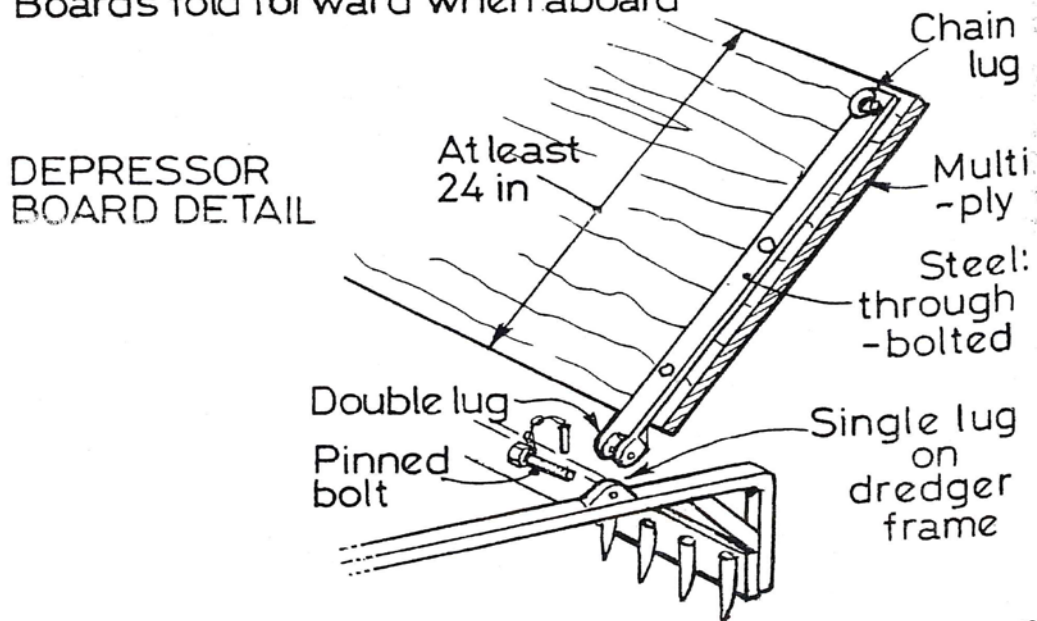
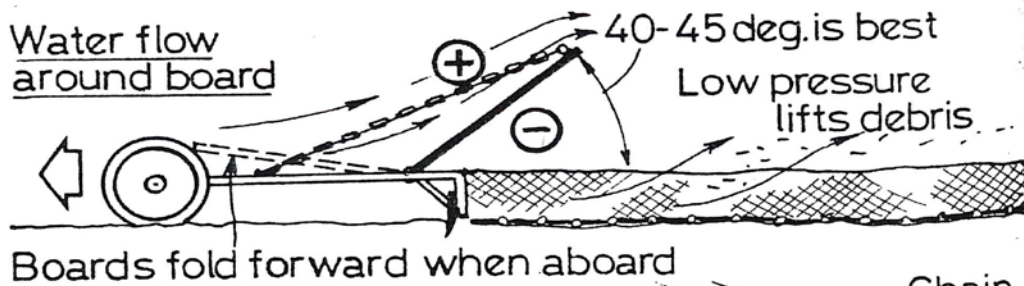
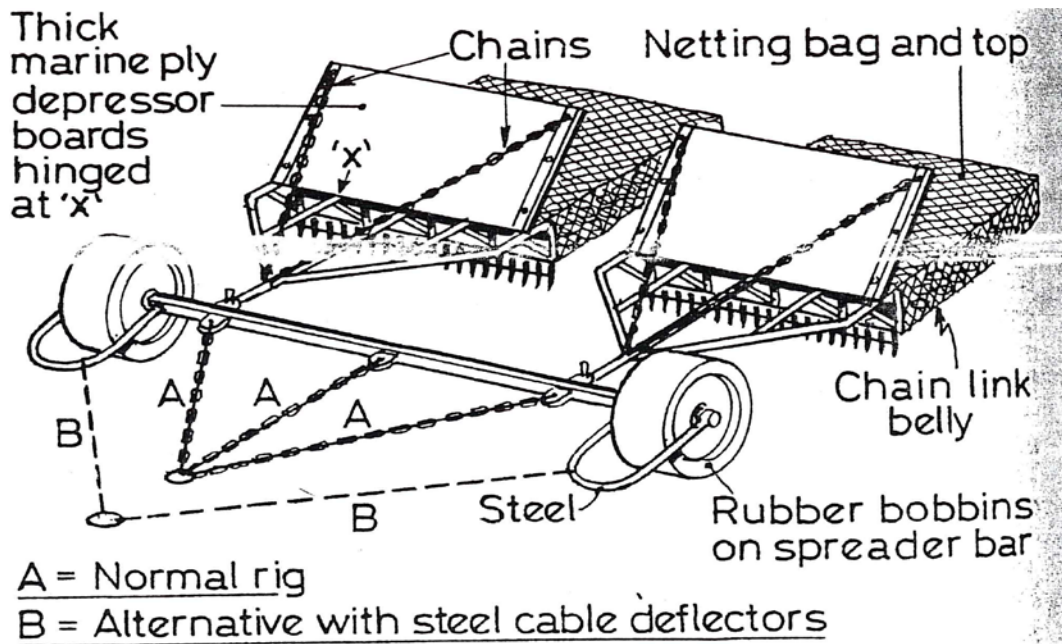
Beskrivelsen af den oprette dykkeplade stammer fra en artikel i World Fishing (UK) (Anonymous 1984). Dykkepladen kan monteres på den øverste del af skraberammen med kæder (Fig. 18). Kæderne kan justeres, så den korrekte vinkel mod vandstrømmen indstilles. En fordel er at pladen falder fremover på skraberens, når skraberens tømmes, hvilket gør tømmingen lettere (skraberens tippes). Størrelsen af pladen er vigtig, den skal være lige så bred som skraberens og mindst 61 cm dyb (Fig. 18 nederst), ellers vil den ved $2\frac{1}{2}$ knob ikke have nogen effektiv nedtrykningseffekt. Dykkepladen er mest holdbar i marin krydsfiner (Marine plywood) og jo tykkere jo bedre. Stål er ikke så anvendeligt, da det hurtigt bøjer ud af form. Hvis flere skraberens med dykkeplader hæftes sammen, skal dykkepladerne sidde i samme vinkel ellers roterer de redskabet ved udskydningen. Vinklen skal være ca. 40° men kan tilpasses efter behov. Hvis tænderne er slidt ned, eller der fanges for meget sediment, kan vinklen reduceres midlertidigt.

Sætning, af et redskab med dykkeplade påmonteret, er ikke et problem ved anvendelse af bomme (Fig. 19), men ved sætning fra agterstavnen af en almindelig båd, er der nogle problemer, idet indersiden af dykkepladerne kan fange strømhvirvelen fra skibets propel, der får redskabet til at vælte, hvis sætningen ikke gøres korrekt. Den bedste metode er, at sætte udstyret og derefter trække ved ca. $\frac{1}{3}$ eller mindre normal fart, indtil skraberens er klar af strømhvirvelen, hvorefter farten kan sættes op. Udskydning af skraberens ved tophastighed, som man ofte gør, er ikke en god metode.

6.4. Reduktion af friktion mod bund

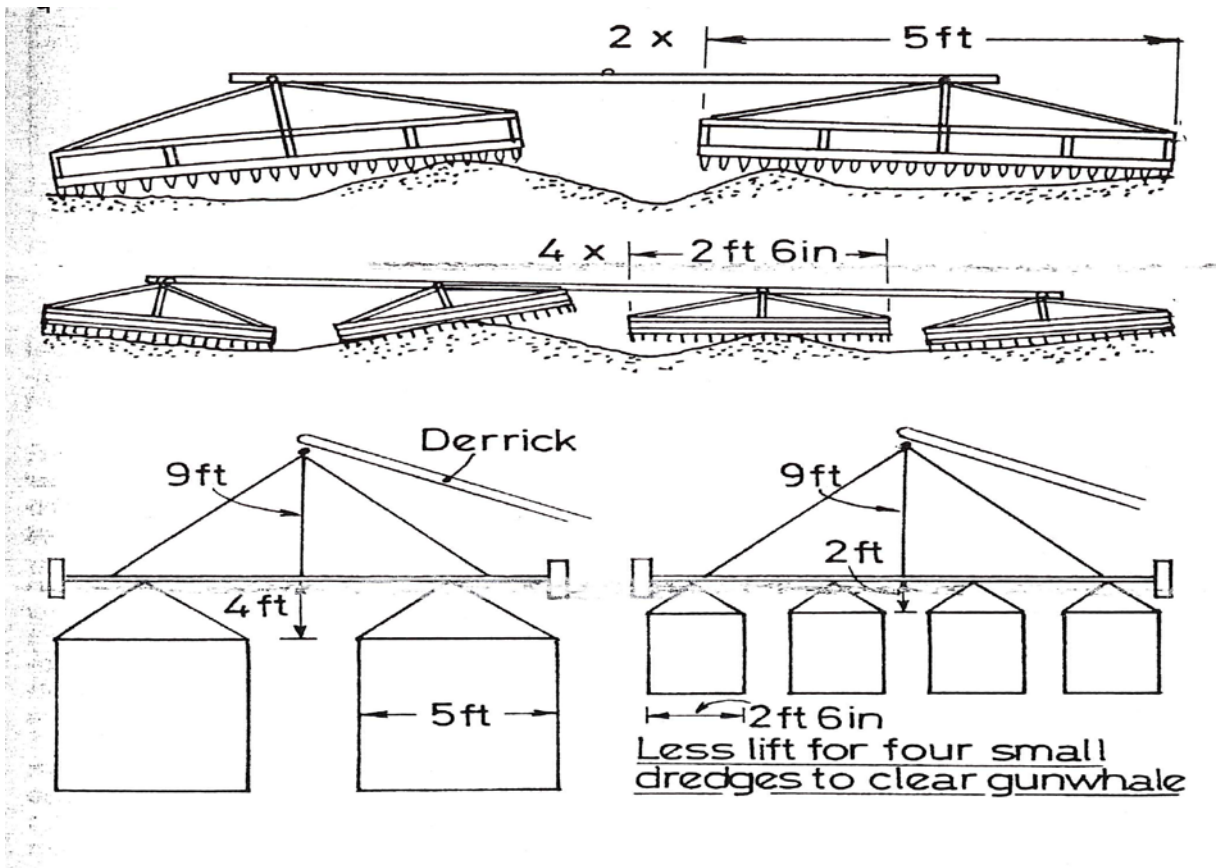
I Frankrig har man modificeret den hollandske muslingskraber for at reducere sliddet på netposen på den hårde bund i Den Engelske Kanal. Dette er gjort ved 1) at påmontere sorte gummslidmætter på begge sider af netposen (Fig. 6-7) og 2) ved at montere slidmætter af hårdt gummi under netposen (Fig. 7-8). Slidmætter mindsker kontakten og friktionen med bunden sammenlignet med stålbrøjnen, som bruges på hollandske skraber. Disse modifikationer kan muligvis bruges som inspiration til udformningen af en slidmatte i forbindelse med udviklingen af en ny, skånsom, dansk blåmuslingskraber.

Figur 18. Skraber med dykkeplade monteret på toppen af skraberammen. Midtpanel: Vandstrømmen omkring skraberen. Nederst dykkeplade detaljer (Anonymous 1984).



WORLD FISHING, MAY 1984

Figur 19. Fiskeri med flere skrabere med dykkeplade. 4 til 1 båd er bedst, men 2 til større skibe fungerer også (Anonymous 1984).



7. Anbefalinger på baggrund af internationale erfaringer

Internationalt og i Danmark er der udviklet forskellige modifikationer til muslingeskrabere for at gøre dem mere skånsomme for miljøet. Disse modifikationer inkluderer: (1) hævnning af nettet over bunden, hvilket muliggør en udsortering og rensning af fangsten, og at bifangst lægges direkte tilbage på banken. Herved fjernes mindre sediment og sten fra banken, og bifangsten formindskes. (2) Anvendelse af slidmåtter, som det er tilfældet på franske hårdbundsskrabere. Slidmåtten gør det muligt at fjerne stålbrøjnen, hvilket reducerer skraberens vægt med 50 %. En fleksibel slidmåtte vil formodentligt nedsætte friktionen mellem net og bund betydeligt i forhold til stålringbrøjnen. Udskiftningen af den dyre stålbrøjne med en billigere slidmåtte og vægtreducering af skraberens vægt vil ligeledes reducere energiudgifterne i forbindelse med fiskeriet. (3) Påmontering af en dykkeplade, som sikrer en god bundkontakt for en lettere skraber. (4) Reducering af netposevolumenet er en enkel metode, som formindsker skraberens vægt og dermed skraberens påvirkning på bunden. (4) Forøgelse af netmaskestørrelsen på overnettet gør det muligt for mindre fisk at undslippe nettet, hvorved bifangsten af fisk mindskes.

I Danmark har erhvervet været opmærksomme på problematikken omkring den hollandske skraberens påvirkning af bunden og har derfor udviklet 2 lettere skraber til fiskeri af blåmuslinger: Fur-skraber og Den lette skraber. Disse skraber er lettere end den hollandske skraber og har en kortere netpose, hvorved de påvirker bunden med en lavere vægt. Disse skraber er anvendt med succes til blåmuslingefiskeri i Limfjorden og er derfor interessante at teste og evt. modificere yderligere i forbindelse med udviklingen af en ny, mere skånsom muslingeskraber til blåmuslingefiskeri i Danmark.

8. Referencer

Anonymous (1984). Making scallop dredges fish more efficiently: how depressor boards can improve ground contact without causing instability. *World Fishing* May 1984: 26-27.

Beentjes MP, Baird SJ (2004) Review of dredge fishing technologies and practice for application in New Zealand. New Zealand Fisheries Assessment report 2004/37, Ministry of Fisheries, ISSN 1175-1584.

Fiskeriets bruttoindtjening, 20. Årgang, Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri, Fiskeridirektoratet, 2008:01

Hoffmann E, Frandsen R, Tørring D, Dolmer P (2007) Udvikling af skånsom østersskraber. DTU-Aqua rapport 2008.

Johnson R (1983) Joint Project with the Eastern Sea Fisheries Joint Committee on Improvements to the Mussel Fishery in the Wash. Seafish TR 205. Crown copyright 1983.

Kautsky, N. (1982) Growth and size structure in a Baltic *Mytilus edulis* population. *Mar. Biol.* 68: 117-133.

Lart W et al. (2003) Evaluation and improvement of shellfish dredge design and fishing effort in relation to technical conservation measures and environmental impact: (ECODREDGE FAIR CT98-4465), Final report vol 1: review of Dredge Fisheries. Seafish report CR198-200. Muslingeudvalget – Hovedrapport 2004, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Denmark.

Muslingeudvalget – Billagsrapport 2004, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Denmark.

Newell RIE (1989) Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (North and Mid-Atlantic) – blue mussel. US Fish Wildl Serv Biol rep 82(11. 102). US Army Corps of engineers, TR E1-82-4. 25pp.

Palmer D, Laing I, Burnett K, Whelpdale P (2007) Baseline survey of shellfish resources in Lough Foyle. Final report 2007. Cefas contract report C2697.

Seed R (1976) Ecology. Pages 13-65 in Bayne BL (ed), *Marine mussels: their ecology and physiology*. Cambridge University Press, New York.

Tkacz B (1994) Proof, allocation are hurdles for bycatch innovators... three gear-based approaches in Alaska. In *Win-win bycatch solutions. A handbook for collaboration*, pp 21-26. National Fisheries Conservation Center, Seattle, Washington.

Wells HW, Gray IE (1960) The seasonal occurrence of *Mytilus edulis* on the Carolina coast as a result of transport around Cape Hatteras. *Bio Bull (Woods Hole)* 119:550-559

Westerbom, M.; Kilpi, M and Mustonen, O. 2002. Blue mussels, *Mytilus edulis*, at the edge of the range: population structure. Growth and biomass along a salinity gradient in the north-eastern Baltic Sea. *Mar. Biol.* 140: 991-999.

9. Kontakt

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med projektet ”Udvikling af skånsomt redskab til fiskeri af blåmuslinger.” Projektet udføres i et samarbejde mellem DTU Aqua, Centralforeningen for Limfjorden (CL), Danmarks Fiskeriforening (DF) og Dansk Skaldyrcenter (DSC).

Kontaktoplysninger for de involverede i projektet:

Kaj M. Jensen, CL	sundvej36@hotmail.com
Benni R. Andersen, CL	fiskerandersen@tdcadsl.dk
Jan N. Hansen, DF	jan@hhf.dk
Ditte B. Tørring, Dansk Skaldyrcenter	dt@skaldyrcenter.dk
Finn Bak, Dansk Skaldyrcenter	fb@skaldyrcenter.dk
Per Dolmer, DTU Aqua	pdo@aqua.dtu.dk
Ole Eigaard, DTU Aqua	ore@aqua.dtu.dk
Rikke Frandsen, DTU Aqua	rif@aqua.dtu.dk
Per Sand Kristensen, DTU Aqua	psk@aqua.dtu.dk
Louise K. Poulsen, DTU Aqua	lkp@aqua.dtu.dk

DTU Aqua-rapportindex

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

- Nr. 202-09 Vurdering af markedsudsigter for akvakulturproduktion i Danmark. Erling P. Larsen, Jens Henrik Møller, Max Nielsen og Lars Ravensbeck.
- Nr. 203-09 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 204-09 Final Report of Fully Documented Fishery. Jørgen Dalskov and Lotte Kindt-Larsen.
- Nr. 205-09 Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber fra 2005-2007. Nøglefiskerrapporten 2005-2007. Claus R. Sparrevohn, Hanne Nicolajsen, Louise Kristensen og Josianne G. Støttrup.
- Nr. 206-09 Abildtrup Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 207-09 Nørå Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 208-09 Rens Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra første måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 209-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på europæisk østers i Nissum Bredning 2008. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Kerstin Geitner, Per Sand Kristensen og Erik Hoffmann.
- Nr. 210-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2008/2009. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner.

- Nr. 211-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2008/2009. Per Dolmer, Helle Torp Christensen, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann og Kerstin Geitner.
- Nr. 212-09 Udvikling af kulturbanker til produktion af blåmuslinger i Limfjorden. Per Dolmer, Per Sand Kristensen, Erik Hoffmann, Kerstin Geitner, Rasmus Borgstrøm, Andreas Espersen, Jens Kjerulf Petersen, Preben Clausen, Marc Bassompierre, Alf Josefson, Karsten Laursen, Ib Krag Petersen, Ditte Tørring og Mikael Gramkow.
- Nr. 213-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lillebælt 2008/2009. Per Dolmer, Mads Christoffersen, Kerstin Geitner og Per Sand Kristensen.
- Nr. 214-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2009/2010. Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm.
- Nr. 215-09 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2009/2010. Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen og Nina Holm.
- Nr. 216-09 Konsekvensvurdering af fiskeri af østers i Nisum Bredning 2009/2010. Per Dolmer, Louise K. Poulsen, Mette Blæsbjerg, Per Sand Kristensen, Kerstin Geitner, Mads Christoffersen, Erik Hoffmann og Nina Holm.
- Nr. 217-2010 Åle- og torskefangst ved rekreativt fiskeri i Danmark. Undersøgelserdesign og fangster i 2009. Claus R. Sparrevohn og Marie Storr-Paulsen.
- Nr. 217-2010 Eel and cod catches in Danish recreational fishing. Survey design and 2009 catches. Claus R. Sparrevohn and Marie Storr-Paulsen.
(English version)
- Nr. 218-2010 Undersøgelse af miljøvenlige dambrugshjælpestoffer til erstatning for formalin. Bedre styring og driftspraksis ved implementering af miljøvenlige dambrugshjælpestoffer til erstatning for formalin. Lars-Flemming Pedersen.
- Nr. 219-2010 Opdræt af regnbueørred i Danmark. Alfred Jokumsen og Lars M. Svendsen.
- Nr. 219-2010 Farming of Freshwater Rainbow Trout in Denmark. Alfred Jokumsen og Lars M. Svendsen.
(English version)
- Nr. 220-2010 Opgang og gydning af laks i Skjern Å-systemet 2008/2009. Anders Koed, Niels Jepsen, Henrik Baktoft og Søren Larsen.
- Nr. 221-2010 Workshop on Fully Documented Fishery. Jørgen Dalskov.
- Nr. 222-2010 Konsekvensvurdering af fiskeri af blåmusling i Lillebælt 2010. Per Dolmer, Mads Christoffersen, Louise K. Poulsen, Kerstin Geitner og Per Sand Kristensen.

- Nr. 223-2010 Konsekvensvurdering af fiskeri af østers i Nissum Bredning 2010/2011. Per Dolmer, Mads Christoffersen, Louise K. Poulsen, Kerstin Geitner og Per Sand Kristensen.
- Nr. 224-2010 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Løgstør Bredning 2010/2011. Louise K. Poulsen, Mads Christoffersen, Morten Aabrink, Per Dolmer, Per Sand Kristensen og Nina Holm.
- Nr. 225-2010 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lovns Bredning 2010/2011. Mads Christoffersen, Louise K. Poulsen, Morten Aabrink, Per Dolmer, Per Sand Kristensen og Nina Holm.
- Nr. 226-2010 Supplerende bestandsundersøgelser af blåmuslinger, ålegræs og makroalger på lavt vand i Lovns og Løgstør Bredning i 2009. Louise K. Poulsen, Per Dolmer, Kerstin Geitner, Ditte Tørring, Jens Kjerulf Petersen, Carsten Fomsgaard Nielsen, Mads Christoffersen og Per Sand Kristensen.
- Nr. 227-2010 Fugle som bifangst i garnfiskeriet. Estimat af utilsigtet bifangst af havfugle i garnfiskeriet i området omkring Ærø. Henrik Degel, Ib Krag Petersen, Thomas Eske Holm og Johnny Kahlert.
- Nr. 228-2010 Videreudvikling af intensivt opdræt af sandart i Danmark. Svend Steinfeldt, Martin Vestergaard, Julia Lynne Overton, Ivar Lund, Helge Paulsen, Villy J. Larsen og Niels Henrik Henriksen.
- Nr. 229-2010 European Eel and Aquaculture. Eskild Kirkegaard (ed.).
- Nr. 230-2010 Effektvurdering af åleudsætninger i Roskilde Fjord. Michael Ingemann Pedersen.
- Nr. 231-2010 Konsekvensvurdering af fiskeri på blåmuslinger i Lillebælt 2010/2011. Louise K. Poulsen, Mads Christoffersen, Per Sand Kristensen, Per Dolmer, Morten Aabrink, Lotte Kindt-Larsen, Grete Elisabeth Dinesen, Nina Holm.
- Nr. 232-2011 Anvendelse og udvikling af skånsomme muslingeskrabere i danske og internationale fiskerier. Louise K. Poulsen.

Kolofon

Anvendelse og udvikling af skånsomme muslingeskrabere i danske og internationale fiskerier

Af Louise K. Poulsen

Februar 2011

DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer

DTU Aqua-rapport nr. 232-2011

ISBN 978-87-7481-130-5

ISSN 1395-8216

Omslag: Peter Waldorff/Schultz Grafisk

Forsidefoto: Peter Jensen

Reference: Poulsen, L.K. (2011). Statusrapport over anvendelse og udvikling af skånsomme muslingeskrabere i danske og internationale fiskerier. DTU Aqua-rapport nr. 232-2010. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 30 p.

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

Rapporterne kan hentes på DTU Aquas websted www.aqua.dtu.dk.

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

The reports can be downloaded from www.aqua.dtu.dk.

DTU Aqua
Institut for Akvatiske Ressourcer
Danmarks Tekniske Universitet

Jægersborg Allé 1
2920 Charlottenlund
Tlf: 35 88 33 00

aqua@aqua.dtu.dk
www.aqua.dtu.dk