

Muslingefiskeri i Limfjorden - status på viden

Af Jens Kjerulf Petersen, Pernille Nielsen og Pedro Freitas

Notat, april 2024



Indhold

Indledning.....	2
Hvem fisker muslinger.....	2
Anvendte skrabere.....	2
Fiskerisæson.....	3
Fiskeriområder.....	3
Regulering.....	3
Elektronisk overvågning af muslinge- og østersfiskeriet.....	4
Muslingebestande.....	4
Blåmuslinger.....	4
Hjertemuslinger.....	5
Europæisk flad østers.....	6
Landinger.....	6
Miljøpåvirkning.....	7
Bundfauna.....	7
Ålegræs.....	8
Makroalger.....	9
Resuspension.....	10
Iltsvind.....	10
Citeret litteratur.....	11

Indledning

Muslingefiskeri er et emne, der med jævne mellemrum dukker op i medierne. DTU Aqua rådgiver myndighederne og i særlig grad Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri om muslingefiskeri og indsamler i den forbindelse viden om området. Nedenfor er en kortfattet oversigt over den aktuelle viden om muslingefiskeri med fokus på Limfjorden.

Hvem fisker muslinger

Fiskeri efter blåmuslinger, hjertemuslinger og flad europæisk østers i Limfjorden kræver en fartøjstilladelsesandel (FTA) i modsætning til stort set alle andre fiskerier i danske farvande. Der er 50 FTA'er i Limfjorden til fiskeri af blåmuslinger fordelt på 26 fartøjer. De samme FTA'er har tilladelse til at lande hjertemuslinger, der pt. betragtes som bifangst i blåmuslingefiskeriet, og søstjerner. Der kan være max. 3 FTA'er på en båd. Ejerne af de 50 FTA'er er organiseret i Centralforeningen for Limfjorden, som er en afdeling under DFPO og for disse er det ikke tilladt at fiske i andre danske farvande. En stor del af fartøjerne, der har FTA til muslingefiskeri, har også FTA til at fiske europæisk flad østers. Der er derudover yderligere ca. 50 FTA'er til fiskeri i forskellige former af europæisk flad østers. Nogle af disse er organiseret i Foreningen Skånsomt Kystfiskeri (FSK PO). På grund af den udbredte infektion med parasitten *Bonamia sp.*, er fiskeriet efter europæisk flad østers imidlertid stoppet i Limfjorden og har ikke været åbnet siden sæsonen 2021-22.

Der er aktuelt (foråret 2024) forhandlinger om at ændre på vilkårene for hjertemuslingefiskeriet, så det bliver udskilt som et selvstændigt fiskeri med egen regulering af f.eks. maksimale landinger og områder, hvor der kan fiskes. Disse forhandlinger vedrører også tildeling af FTA'er til et sådant fiskeri og hvem, der skal i givet fald skal have disse.

Anvendte skrabere

Fiskeri efter muslinger og østers i Limfjorden foregår med skrabende redskaber uanset art. Til fiskeri efter blåmuslinger og hjertemuslinger bruges den såkaldte lette muslingeskraber og de fleste både fisker med to skrabere på hver side af båden. Skraberens ramme må veje max. 50 kg og må max. være 1,5 m bred. Skraberen består derudover af en netpose til fangst, en ringbrynje til beskyttelse af posen, en dykkeplade monteret på forsiden af rammen samt en slæbehammel og en vendehammel, når der er to skrabere i samme side (se figur 1). Samlet vægt af to skrabere monteret sammen har de senere år været 400-500 kg. Fiskeriet efter blåmuslinger og hjertemuslinger foregår ved, at det samme område fiskes flere gange pr år eller fiskerisæson, hvilket resulterer i overlappende skrabespor, da skraberens ramme ikke er 100% effektiv. Ved gentagende fiskeri i et område med hjertemuslinger øges fiskeeffektiviteten, viser undersøgelser fra DTU Aqua. Det skyldes sandsynligvis, at de hjertemuslinger, som ikke havner i skraberens ramme, bliver trykket ned i sedimentet. Hjertemuslinger reagerer på sedimenttildækning ved at søge mod overfladen, hvor de lettere bliver fanget ved efterfølgende fiskeri. Ved østersfiskeri anvendes den lette østersskraber, som må veje max. 35 kg og max. være 1 m bred, og der må kun anvendes én skraber i hver side.

Fiskerisæson

Fiskerisæsonen for blåmuslinger og hjertemuslinger er normalt fra første mandag i september til den første søndag i juli det efterfølgende år. Dog fiskes hjertemuslinger normalt kun fra oktober til april. Starten af fiskeriet afhænger af tilstand og kødindhold om efteråret, mens slutningen af fiskesæsonen for hjertemuslinger normalt indtræffer, når de bliver gydemodne. Antallet af fangstrejser for hjertemuslinger og blåmuslinger samlet har de seneste fire hele sæsoner ligget på mellem 1,1-1,7 pr fartøj pr uge for fiskeri 43 uger om året. Da der blev fisket flad europæisk østers, var sæsonen fra medio oktober til medio maj året efter.

Fiskeriområder

Fiskeriet foregår i den vestlige del af Limfjorden fra Løgstør til Lemvig. Der er en del lukkede områder f.eks. den nordlige del af Løgstør Bredning, området omkring Agerø og ved Venø samt hele Harre Vig. Der kan åbnes for fiskeri i tre Natura-2000 områder (Løgstør Bredning, Lovns Bredning og Nissum Bredning) efter forudgående konsekvensvurdering. Derudover er der i de enkelte områder forskellige dybdegrænser, som siden 2023/24 sæsonen har været sammenfaldende med grænserne for ålegræssets dybdeudbredelse i vandområdeplanerne, og derfor foregår fiskeriet som minimum på vanddybder >4 m. Reelt foregår størstedelen af fiskeriet i færre områder afhængigt af art. Størstedelen af hjertemuslingefiskeriet foregår således i Kaas Bredning og områderne tæt omkring, mens østersfiskeriet primært foregik i Nissum Bredning og områderne tæt omkring samt Løgstør Bredning i de senere år. Blåmuslingefiskeriet foregår i større dele af fjorden, men områderne varierer mellem årene.



Figur 1. To muslingeskrobere. Foto DTU Aqua.

Regulering

Overordnet er fiskeriet efter muslingearter i Limfjorden reguleret af Muslinge- og østerspolitikken (<https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/saerlige-fiskerier/muslinger-og-oesters/muslinge-og->

østerspolitikken). Derudover er muslingefiskeriet i Limfjorden reguleret af en lang række specifikke regler: Bådene må have en maksimal størrelse på 16 m i længden og 6 m i bredden og motoreffekten må ikke overstige 130 kW, hvilket har været gældende i Limfjorden siden Bekendtgørelse 962 af 1993. Alle både skal være udstyret med en såkaldt black box (se nedenfor) og både >15 m skal også have tilkoblet AIS. Alle både skal føre logbog over f.eks. redskabstype og for alle både >12 m er denne elektronisk. Bådene skal altid indberette landingsmængde inden ankomst til havn for alle fangster over 50 kg og udfylde registreringsdokumenter på landingen. Indberetninger fra modtageren af fangsten sammenholdes med fiskernes oplysninger. Ved fiskeri i et Natura 2000-område skal der ske tilmelding til fiskerikontrollen inden fiskeriet påbegyndes, og der er en begrænsning i antal både, der må fiske samtidigt. For landinger er der en regel om en maksimal ugekvote på 45 t pr FTA. Endelig er der et forbud mod fiskeri om natten, dvs. frem til 1 time før daggry. For landinger af hjertemuslinger gælder, at disse betragtes som bifangst, der ikke må overstige 49% af den totale landingsmængde. Dertil kommer de regler, der gælder for fødevarer sikkerhed (<https://foedevarestyrelsen.dk/kost-og-foedevarer/kontrol/typer-af-kontrol/muslingeovervaagning>).

Elektronisk overvågning af muslinge- og østersfiskeriet

En del af reguleringen af fiskeriet er, at alle både siden 2013 har skullet anvende elektronisk overvågningsudstyr i form af black box, der 24/7/365 kan lokalisere bådens position og fart samt monitorer om spillet, der kører skraberne ud og ind, er aktiveret. Black box systemet anvendes til kontrol og opgørelse af, hvor og hvor store arealer, der påvirkes af fiskeri ved at kombinere informationer fra black box med de lovpligtige logbøger om antallet af redskaber. Areal påvirket af fiskeriet siden indførelsen af Black box systemet samt antallet af gange et område fiskes fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Netto areal (km²) påvirket af skraberne for hvert år siden black box systemet var fuldt implementeret. Et areal kan i et givet kalenderår have været skrabet flere gange (antal gange). Totalt areal af Limfjorden er ca. 1500 km².

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Areal påvirket, km ²	38,2	42,4	42,3	49,1	38,9	31,4	39,6	37,9	43,9	36,7	28,8
Antal gange	3,9	3,5	3,1	2,4	2,5	2,3	2,9	2,6	3,0	3,6	3,1

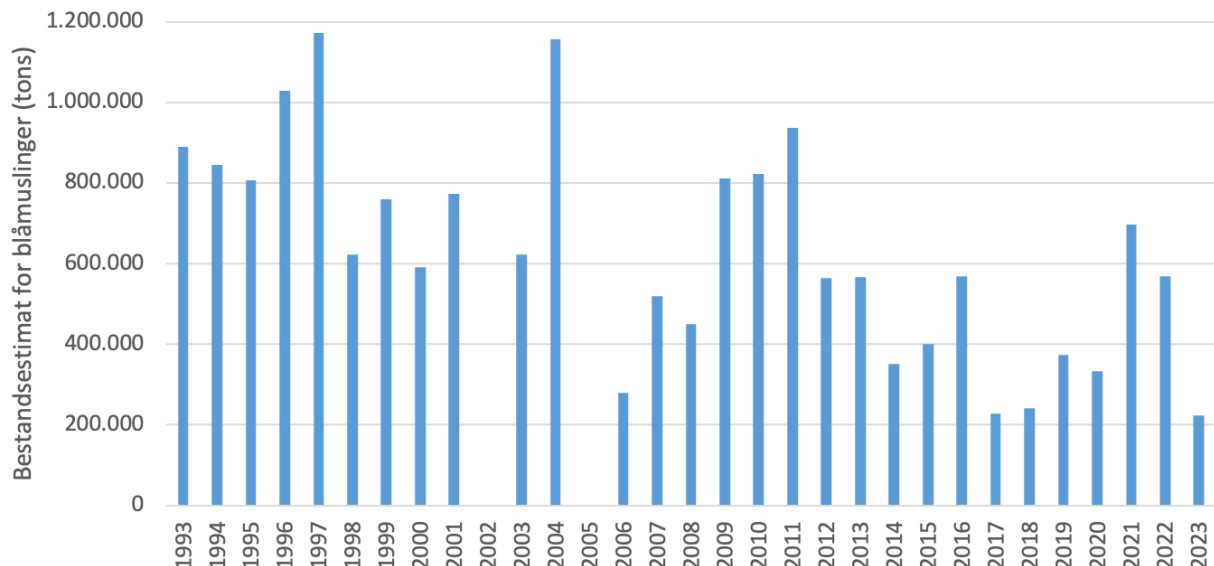
Muslingebestande

Blåmuslinger

I Limfjorden forekommer blåmuslinger i mange forskellige tætheder, på forskellige vanddybder og blåmuslingebanker består ofte af 1-2 kohorter (aldersklasser) og med varierende størrelse. Blåmuslingerne findes hovedsageligt ovenpå sedimentet, ofte sammenklumpede, da de hæfter sig til hinanden med byssustråde. I områder med blød mudderbund kan blåmuslingerne ligge delvist begravet i sedimentet.

DTU Aqua overvåger løbende bestanden af blåmuslinger og østers i den vestlige del af Limfjorden gennem årlige bestandstogter i foråret (Figur 2). Monitoringen foregår som skrabetogter,

hvor der foretages testskrab på ca. 100 meter med en nedskaleret skraber. Hvert 3. år er det alle relevante fiskeriområder i Limfjorden, der bliver dækket af togterne, mens der i de mellem-liggende år kun monitoreres i begrænsede udsnit dog altid i Natura 2000 områderne Løgstør Bredning og Lovns Bredning. Udviklingen af bestandene i disse områder kan følges på de årlige konsekvensvurderinger (se mere på <https://www.aqua.dtu.dk/raadgivning/raadgivning/konsekvensvurderinger>).



Figur 2. Standardiserede bestandsestimater for blåmuslinger i Limfjorden 1993-2023.

Hjertemuslinger

Tætte banker af hjertemuslinger forekommer i mudrede og sandede sedimenter i Limfjorden og har en meget klumpet rumlig fordeling. I modsætning til blåmuslinger og østers, lever hjertemuslinger nede i sedimentet. Da hjertemuslinger har meget korte ånderør/sifoner på nogle få mm, ligger næsten alle hjertemuslinger lige under sedimentoverfladen eller endda ovenpå sedimentet. Hvor dybt i sedimentet hjertemuslingerne er placeret, afhænger af deres størrelse, og jo større musling jo dybere kan dyret ligge begravet, men næsten alle hjertemuslinger i Limfjorden findes i de øverste 0,5 cm af sedimentet, hvilket også er fundet i udenlandske studier (se f.eks. Zwarts & Wanink 1989). Hjertemuslinger kan bevæge sig op på overfladen af sedimentet, ofte i enorme mængder, af flere komplekse og ofte uklare årsager. DTU Aquas undersøgelser har vist, at hjertemuslinger ikke behøver at være på overfladen af sedimentet for at blive fanget af muslingeskraberen (DTU Aqua-rapport 439-2023). DTU Aquas undersøgelser de seneste år har vist, at hjertemuslinger i Limfjorden primært forekommer i udvalgte områder. Dette reflekteres også af landingsdata, der viser, at det især er i Kaas Bredning, at der fiskes hjertemuslinger og at fiskeriet over tid ofte forekommer i de samme delområder fra år til år.

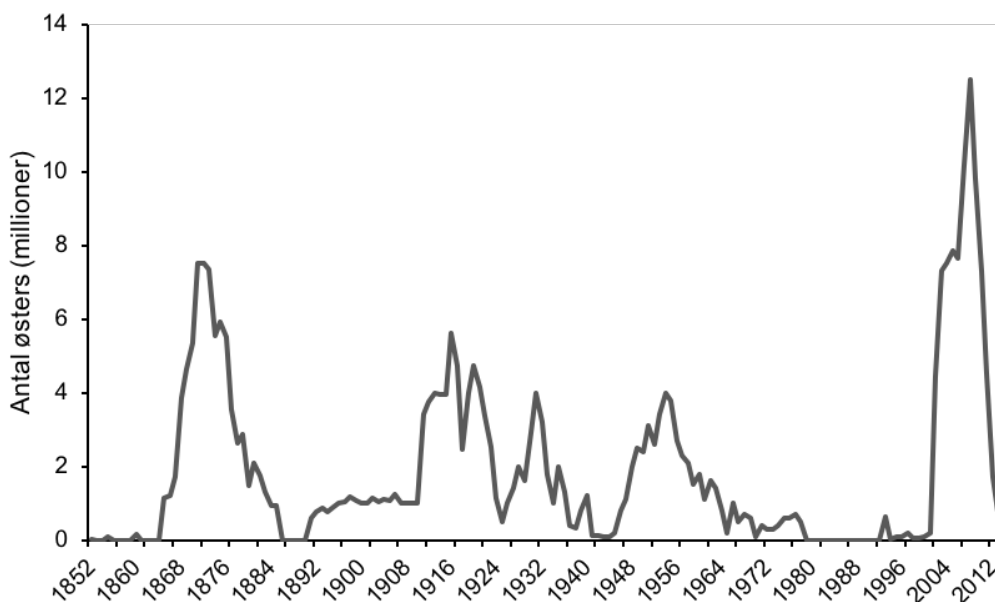
Bestanden af hjertemuslinger bliver ikke overvåget rutinemæssigt, fordi fiskeriet har været betragtet som et bifangstfiskeri. I en række nyere projekter støtte af EU's Hav- og Fiskeriudviklingsprogram, EMFF/EHFAF, har DTU Aqua dels undersøgt bestanden af hjertemuslinger, dels undersøgt forskellige metoder til monitorering af bestanden (se f.eks. DTU Aqua rapport 439-2023

som kan findes her https://www.aqua.dtu.dk/om_dtu_aqua/publikationer/rapporter/rapporter_siden_2008. Monitoringen foregår aktuelt ved at tage grab-prøver i udvalgte bassiner, hvor fiskeriet har været koncentreret. Der monitoreres ikke i alle fiskeriområder i Limfjorden, da dette ville være en utrolig ressourcekrævende opgave.

Europæisk flad østers

Der har været fisket europæisk flad østers i Limfjorden siden midten af 1800-tallet, med store udsving i landingerne over tid. I nyere tid – dvs. efter 2000 – har bestanden været koncentreret i den vestlige del af fjorden og især i Nissum Bredning, men har de seneste 10 år også forekommet i Løgstør Bredning.

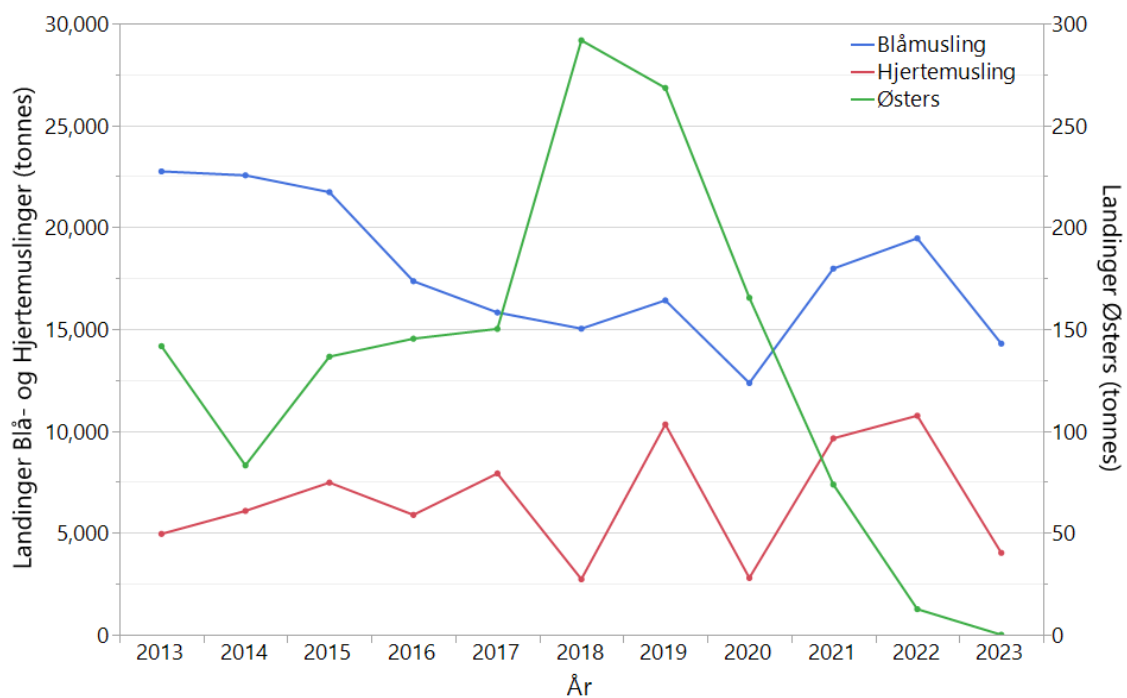
I 2014 blev der første gang konstateret infektion med parasitten *Bonamia sp.* i østers fra Limfjorden og bestanden er efterfølgende faldet drastisk og fiskeriet blev derfor lukket i 2022. Europæisk flad østers lever på overfladen af bunden og sjældent i større klumper og blev indtil 2022 fisket med den lette østersskraber (se ovenfor). Flere informationer om østersfiskeriet i Limfjorden kan findes i Nielsen & Petersen 2019 samt i udarbejdede konsekvensvurderinger: <https://www.aqua.dtu.dk/raadgivning/raadgivning/konsekvensvurderinger>).



Figur 3. Antal europæiske flad østers fra Limfjorden landet i perioden 1852-2014.

Landinger

Landingerne af muslingearter har været variabel i Limfjorden (figur 4). I 1990'erne blev der alene i Limfjorden landet mellem 80-100.000 t muslinger hvert år. Landingerne er faldet siden 2000 og har de sidste 10 år ligget på under 20.000 t om året. Frem til starten af 00'erne var der en lang periode med ingen eller meget små landinger af østers, men fra 2002 steg landingerne til i nogle år >1.200 t om året (Nielsen & Petersen 2019). De sidste 10 år er der blevet landet omkring 150 t om året, indtil der reelt blev lukket for fiskeriet i 2022. Landinger af hjertemuslinger i nyere tid startede for alvor i 2005 med meget uregelmæssige landinger frem til ca. 2013, hvorefter landingerne de fleste år har været på >5.000 t om året.



Figur 4. Landinger af muslingearter i Limfjorden i perioden 2009-2023.

Miljøpåvirkning

Muslingefiskeri vil som alt andet fiskeri påvirke havmiljøet. Udgangspunktet for DTU Aquas undersøgelser af effekter af muslinge- og østersfiskeriet er de økosystemkomponenter, der er beskrevet i muslingepolitikken og som ligger til grund for de fleste af DTU Aquas konkrete undersøgelser af effekter på ålegræs, makroalger og bundfauna (se flere detaljer i Nielsen m.fl. 2021). I forhold til andre redskaber anses muslingeskraberens for at have en relativt større påvirkning af bunden, men fordi der generelt skræbes på kortere distancer end i andre typer fiskerier med bundslæbende redskaber, anses muslingefiskeriet for at være generelt mindre belastende end andre typer fiskeri med bundslæbende redskaber (DTU Aqua rapport 392-2021 https://www.aqua.dtu.dk/om_dtu_aqua/publikationer/rapporter/rapporter_siden_2008).

Bundfauna

Muslingeskraberens vil påvirke de organismer, der bliver ramt, samt sedimentet i skræbesporet. På nogen bundtyper vil det primært være de øverste lag af muslingebanker, der fjernes, mens på andre bundtyper vil skraberens gå ned i de øverste dele (0,2-2 cm) af sedimentet (Dyckjær et al. 1995). Den faktiske effekt vil afhænge af flere forhold som antal og dimensioner af redskabet, sedimenttype, det berørte plante- og dyreliv, områdets generelle miljøforhold, vanddybde og strømforhold samt sæson.

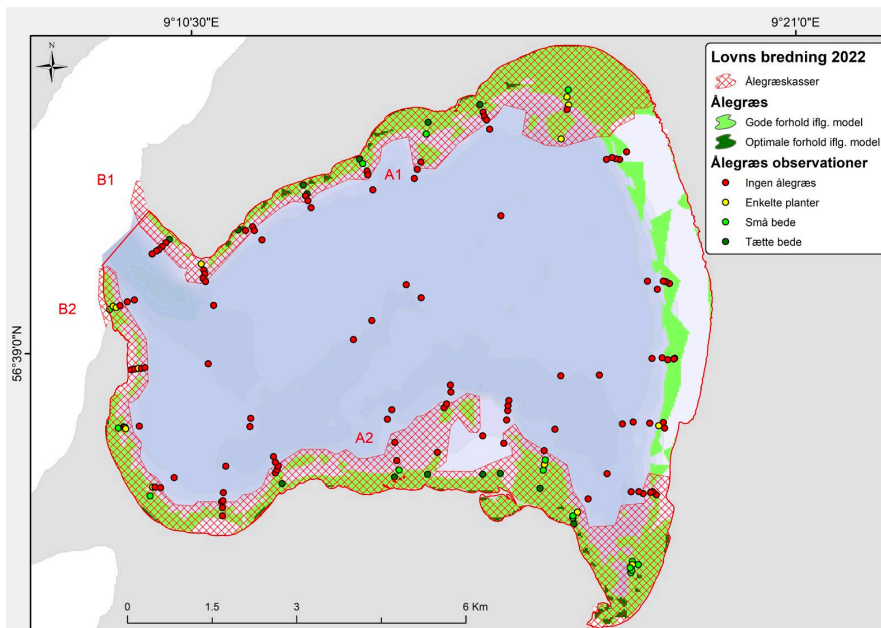
DTU Aqua har gennemført en række undersøgelser af effekter af muslingeskrab på bundfauna (se f.eks. DTU Aqua rapporter 305-2015, 358-2020, 363-2020, 440-2023 samt publikationer som Dolmer 2002, McLaverty m.fl. 2020, Bromhall m.fl. 2022, McLaverty m.fl. 2023). Selvom undersøgelserne viste effekter på nogle indikatorer for bundfauna, som f.eks. biomasse af bundfauna, er billedet af effekter ikke entydigt, og der er f.eks. ingen entydig effekt af fiskeri på

Vandrammedirektiv bundfauna-indikatoren DKI. Tilsvarende viste en analyse af data fra området omkring Agerø og de tilstødende områder, efter at området omkring Agerø blev lukket for muslingefiskeri, mens de andre områder forblev åbne for fiskeri, at udvikling mellem områderne i bunddyr-samfundene var ensartet. Konklusionen frikender ikke fiskeri for effekter, men viser kompleksiteten i vurdering af fiskerieffekter i områder, der er påvirket af andre presfaktorer. Den væsentligste årsag til, at det er svært at måle entydige effekter på bundfaunaen er, at udledningen af næringsstoffer og de deraf afledte problemer har en afgørende effekt på bunddyr-samfundet i Limfjorden. Der kan således ikke laves en entydig konklusion vedrørende effekt af skrab efter østers og muslinger. Der vil være en effekt, men omfanget og konsekvenserne af effekten vil afhænge af andre forhold end selve skrabet. Gendannelsestider for bunddyr-samfund er i Limfjorden beregnet til at være mellem 3-5 år (DTU Aqua-rapport nr. 363-2020). Det betyder, at bundfaunaen kan være genetableret 3-5 år efter en fysisk forstyrrelse som fiskeri. Gendannelsestider bruges til at vurdere effekter af fiskeri kumuleret over tid (<https://www.aqua.dtu.dk/raadgivning/raadgivning/konsekvensvurderinger>).

Ålegræs

Muslingeskraberen vil påvirke ålegræs negativt ved at rive blade af og trække stængler op. Da ålegræs har meget lange gendannelsestider, er det i muslingepolitikken angivet, at ålegræsset ikke må påvirkes af muslingefiskeriet. På baggrund af konkrete undersøgelser og en model for hvilke områder, ålegræs kan re-kolonisere, vurderer DTU Aqua, at fiskeriet ikke vil påvirke ålegræssets udbredelse og dets udbredelsesmuligheder, hvis der fiskes udenfor definerede ålegræskasser eller på 1 dybdemeter udenfor maksimal nuværende udbredelse. I forbindelse med konsekvensvurdering af fiskeri i Natura 2000-områder foretager DTU Aqua regelmæssig monitoring af udbredelse af ålegræs på >100 transekter¹ i områderne Nissum Bredning, Løgstør Bredning og Lovns Bredning. Disse danner sammen med modellering af ålegræssets udbredelsespotentialer (Canal-Vergés m.fl. 2016) udgangspunkt for definition af ålegræskasser (se figur 5). Siden 2023/24 sæsonen har det været et krav, at fiskeriet ikke må foregå indenfor de dybdegrænser for ålegræssets udbredelse, som er defineret i vandplanerne.

¹ Hvert transekt består af stationer for hver hele dybdemeter fra 1 m dybde og ud til dybest punkt i en linje vinkelret på kysten. På hver station trækkes en videoslæde ca. 90 m parallelt med kysten.



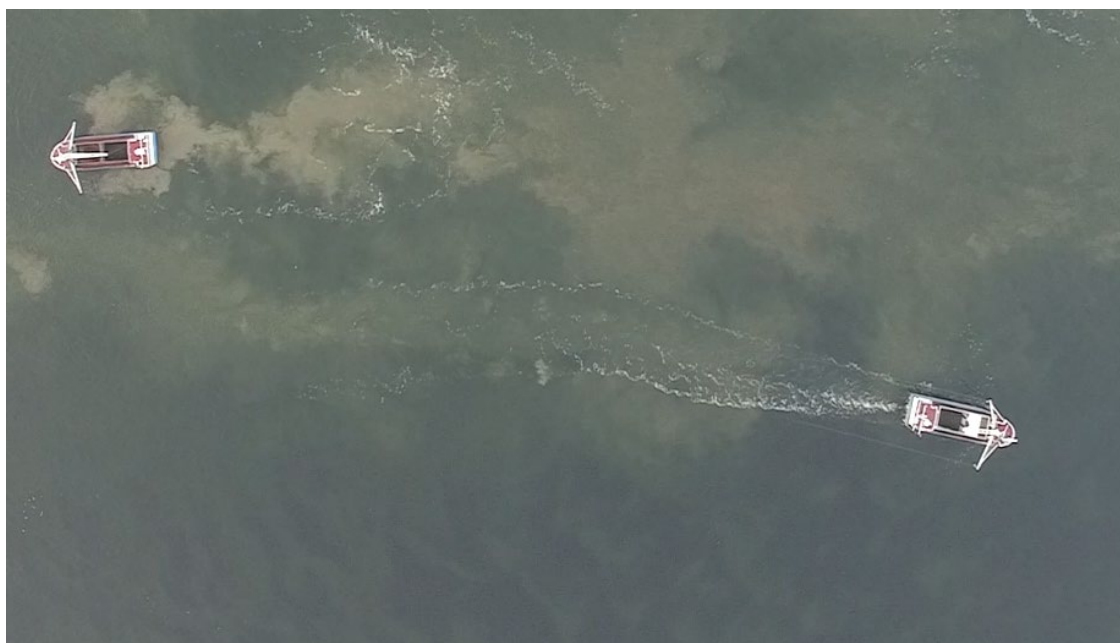
Figur 5. Områder vurderet egnet til re-kolonisering af ålegræs i Natura 2000 området i Lovns Bredning (ålegræskasser) gældende for fiskerisæsonen 2023/24. De grønne områder indikerer områder der i DTU Aquas model er identificeret som enten gode eller optimale for ålegræssets udbredelse i Lovns Bredning. Punkter indikerer de reelle observationer i maj 2022.

Makroalger

DTU Aqua har ikke foretaget egne studier af effekter af muslingeskrab på makroalger. DTU Aqua vurderer, at de direkte effekter omfatter fjernelse af makroalger, når skraberen rammer makroalgerne, samt fjernelse af substrat som sten, skaller og andet hårdt substrat, som algerne sidder på. Det skal bemærkes, at i Limfjorden skal større sten (>2 kg) genudlægges på fangststedet, mens andre sten efter lasten er sorteret, skal genudlægges i særlige udlægningsområder. Stabiliteten af et substrat for makroalgerne vil selvfølgelig afhænge af dets størrelse og vægt, så derfor vil fjernelse af større sten have større betydning end fjernelse af mindre sten. Da makroalger primært vokser på sten og især forekommer i tætte formationer på stenrev, hvor der ikke må fiskes efter muslinger på stenrev eller i en afstand 100 m fra et stenrev, vil effekten af fiskeriet være afhængig af fordelingen af makroalger i Limfjorden. DTU Aqua gennemfører monitoring af udbredelse af makroalger sammen med monitoringen af ålegræs på >100 transekter i områderne Nissum Bredning, Løgstør Bredning og Lovns Bredning. Tætte forekomster af makroalger forekommer hovedsageligt på vanddybder <4 m, som er lukket for muslingefiskeri grundet beskyttelse af ålegræs (se ovenfor). Her vurderer DTU Aqua effekten ved at bruge graden af areal påvirket under antagelse af, at makroalgerne påvirkes maksimalt ved kontakt med skraberen. Til brug for vurdering af effekter af fiskeriet på makroalger kumuleret over tid vurderer DTU Aqua baseret på litteraturstudier, at gendannelsestider for makroalger er >5 år. Denne gendannelsestid indgår i konsekvensvurderingsanalyserne (<https://www.aqua.dtu.dk/raadgivning/raadgivning/konsekvensvurderinger>).

Resuspension

Ved muslingefiskeri vil der ske en resuspension af bundmateriale i løbet af trækket og især, når fiskeren skyller fangsten for mudder i overfladen (figur 6), inden den bliver lastet ombord på skibet. DTU Aqua har i samarbejde med AU og DMI lavet en kombineret felt- og modelundersøgelse af resuspensionen ved fiskeri og fandt, at fanen af mudder spredte sig 260-540 m og var ca. 1 time afhængigt af lokale bund- og strømforhold (DTU Aqua-rapport 390-2021, Pastor m.fl. 2020). Derudover blev det i en analyse af stedspecifikke presfaktorer for alle vandområder estimeret, at den naturlige resuspension på vandområdeniveau er størrelsesorden større end den resuspension som genereres af fiskeriet (DTU Aqua rapport 361-2020). DTU Aqua har ikke foretaget undersøgelser af, om naturlig resuspension vil frigive mere eller mindre iltforbrugende materiale og næringsstoffer fra sedimentet ved fiskeri, men alene forskellen i størrelsesorden, geografiske omfang og frekvens (jf. DTU Aqua rapport 361-2020) indikerer, at resuspension genereret af fiskeriet vil have mindre betydning i lavvandede områder som Limfjorden end den naturlige resuspension. På den baggrund vurderer DTU Aqua, at resuspension ved muslingefiskeri ikke har væsentlig betydning i Limfjorden.



Figur 6. Resuspension fra fiskeri og skylning af skraberen i Løgstør Bredning. Foto. DTU Aqua.

Iltsvind

DTU Aqua vurderer, at muslingefiskeri ikke umiddelbart har en betydende effekt på udvikling af iltsvind i Limfjorden, da muslingefiskeriet ikke finder sted i den mest iltsvindskritiske periode fra juli-august (lukningsperiode for muslingefiskeri). Frigivelsen af næringsstoffer fra sedimentet, der kan bidrage til planktonvækst og efterfølgende iltsvind, ved muslingefiskeri kan anses for at være kortvarig og af lille udstrækning sammenlignet med den naturlige resuspension (se ovenfor). Endelig er det blevet vist, at muslingefiskeri i områder, som rammes af iltsvind f.eks. Lovns Bredning, kan reducere iltsvind i områderne ved at fjerne muslinger, der ellers ville være gået til i iltvindet (DTU Aqua rapport 390-2021, Maar m.fl. 2021).

Citeret litteratur

- Bromhall K, Dinesen GE, McLaverty C, Eigaard OR, Petersen JK, Saurel C 2022. Experimental effects of a lightweight mussel dredge on benthic fauna in a eutrophic MPA. *J. Shellfish Res.* 40(3): 519-531. <https://doi.org/10.2983/035.040.0309>
- Canal-Vergés P, Petersen JK, Rasmussen EK, Erichsen AC & Flindt MR 2016. Validating GIS tool to assess eelgrass potential recovery in the Limfjorden (Denmark). *Ecol. Model.* 338: 135-148. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.04.023>
- Dolmer P 2002. Mussel dredging: impact on epifauna in Limfjorden, Denmark. *J. Shellfish Res.* 21: 529-537.
- Dyckjær SM, JK Jensen, Hoffmann E. Mussel dredging and effects on the marine environment. ICES C.M. 1995/E:13 ref K, 18 s.
- McLaverty C, Eigaard OE, Dinesen GE, Gislason H, Kokkalis A, Erichsen AC & Petersen JK 2020. High-resolution fisheries data reveal effects of bivalve dredging on benthic communities in stressed coastal systems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 642: 21-38. <https://doi.org/10.3354/meps13330>
- McLaverty C, Eigaard OR, Olsen J, Brooks ME, Petersen JK, Erichsen AC, van der Reijden K, Dinesen GE 2023. European coastal monitoring programmes may fail to identify impacts on benthic macrofauna caused by bottom trawling. *J. Env. Man.* 334: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117510>
- Maar M, Larsen J, Saurel C, Mohn C, Murawski J & Petersen JK 2021. Mussel transplantation as a tool to mitigate hypoxia. *Hydrobiologia* 848: 1553-1573. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04545-6>
- Nielsen P & Petersen JK 2019. Flat oyster fishery management during a time with fluctuating population size. *Aquat. Living Resour.* 32. <https://doi.org/10.1051/alr/2019020>
- Nielsen P, Nielsen MM, McLaverty C, Kristensen K, Geitner K, Olsen J, Saurel C & Petersen JK 2021. Management of bivalve fisheries in marine protected areas. *Mar. Pol.* 124 104357. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104357>
- Pastor, A, Larsen J, Mohn C, Saurel C, Petersen JK & Maar M 2020. Sediment model quantifies plume length and light conditions from mussel dredging. *Front. Mar. Sci.* 7, 15 pp. <https://doi.103389/fmars.2020.576530>
- Zwarts, L, Wanink, J 1989. Siphon size and burying depth in deposit- and suspension-feeding benthic bivalves. *Marine Biology* 100, 227-240.