

# Faglig kvalitetssikring af Havsamarbejdets Fælles Strategi for mere liv i havet

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 14 Januar 2024 | **04**



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Notat om Faglig kvalitetssikring af Havsamarbejdets Fælles Strategi for mere liv i havet

Forfatter(e): Jørgen L. S. Hansen<sup>1</sup>, Peter Grønkjær<sup>2</sup>  
Institution(er): Aarhus Universitet<sup>1</sup>) Institut for Ecoscience, AU <sup>2</sup>) Biologisk Institut, AU

Faglig kommentering: Mikael K. Sejr  
Kvalitetssikring, DCE: Anja Skjoldborg Hansen  
Sproglig kvalitetssikring: x

Ekstern kommentering: Aarhus Kommune. [Kommentarerne findes her.](#)

Rekvirent: Aarhus Kommune

Bedes citeret: Jørgen L. S. Hansen & Peter Grønkjær 2024. Faglig kvalitetssikring af Havsamarbejdets Fælles Strategi for mere liv i havet. Undertitel. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 22 s. – Fagligt notat nr. 2024|04x

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Peter Grønkjær

Sideantal: 22

# Indhold

<b>1</b>	<b>Forord</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Baggrund</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Kommentering af Indsatsområde 1: Interessevaretagelse og rammer for brug af havet</b>	<b>6</b>
3.1	Eksisterende beskyttede områder – beskyttelsesgrad.	6
3.2	Genopretningstiltag – prioritering af biotoper og placering.	6
3.3	Reduktion af påvirkninger.	7
3.4	Havsamarbejdets konkrete indsatser	8
<b>4</b>	<b>Kommentering af Indsatsområde 2: Indsamling og deling af viden om tilstand og udvikling</b>	<b>9</b>
4.1	Citizens science	9
4.2	Formidling af viden om tilstand og udvikling i området	9
4.3	Havsamarbejdets konkrete indsatser	10
<b>5</b>	<b>Kommentering af Indsatsområde 3: Kortlægning af de rekreative muligheder og begrænsninger</b>	<b>11</b>
5.1	Havsamarbejdets konkrete indsatser	11
<b>6</b>	<b>Indsatsområde 4: Formidling af havets tilstand, samarbejdet og projekterne.</b>	<b>12</b>
6.1	Havsamarbejdets konkrete indsatser	12
<b>7</b>	<b>Indsatsområde 5: Samarbejde med NGO'ere om forbedring Havmiljøet</b>	<b>13</b>
7.1	Havsamarbejdets konkrete indsatser	13
<b>8</b>	<b>Indsatsområde 7: Genopretning af tabte levesteder</b>	<b>14</b>
8.1	Muslingebanker	14
8.2	Stenrev	14
8.3	Ålegræs	15
8.4	Havsamarbejdets konkrete indsatser	15
<b>9</b>	<b>Strategi for fastsættelse af referencer og lokale konkrete biodiversitetsmålstætninger</b>	<b>16</b>
9.1	Målsætning for fiskebestande	16
9.2	Råstofindvinding og klapning	17
9.3	Store anlægsarbejder	17
9.4	Fiskeri med bundslæbende redskaber	18
9.5	Beskyttede områder	18
9.6	Miljøfremmede stoffer	19
<b>10</b>	<b>Resume og nøglebudskaber</b>	<b>20</b>
<b>11</b>	<b>Litteratur</b>	<b>21</b>

# 1 Forord

Aarhus kommune har på vegne af Havsamarbejdet i Østjylland bedt Aarhus Universitet, DCE om en faglig vurdering af "Udspil til Strategi for Havsamarbejdet i Østjylland, version 3 – Til Politisk behandling i syv Byråd, (15. januar 2024)". Det blev desuden aftalt at DCE afleverer opgavebesvarelsen som notat-udkast til Havsamarbejdet d. 20. december 2024, at den endelige besvarelse afleveres til Havsamarbejdet 13 januar 2025 og at notatet offentliggøres efter nærmere aftale med Havsamarbejdet dog senest 1 maj 2025. Det er desuden aftalt, at grundet de begrænsede resurser, der er tilknyttet opgaven foretages en prioritering af de indsatsområder hvorom der er mest viden. Desuden lægges der vægt på de indsatser, som har en særlig lokal betydning for det Nordlige Bælthav, Samsø Bælt og de bugter og fjorde, der er i de 7 kommuner. DCE har ikke vurderet de dele, der omhandler finansiering/fundraising og eutrofiering hvor der henvises til vandplanerne. Herudover har havsamarbejdet bedt om kommentering af en række forslag omhandlende 1) Målsætning for fiskebestande, 2) Råstofindvinding, 3) Store Anlægsarbejder, 4) Fiskeri, 5) Placering af beskyttede områder, 6) Miljøfremmede stoffer.

## 2 Baggrund

Det danske havmiljø og den marine natur og biodiversitet er presset og behøver plads, uforstyrrede forhold og en bedre vandkvalitet for at kunne genoprette det naturlige biodiversitetspotentiale, der er for de indre danske farvande (Biodiversitetsrådet 2022, 2023). I de seneste årtier har biodiversiteten dog på nogle punkter vist fremgang i de danske farvande, hvor ikoniske toprovdyr som tun, gråsæl, havørn, fiskeørn, sule m.fl. igen kan træffes over, på og i havet. Alle er de dyr, der helt eller delvist har været udryddet, men som er kommet tilbage, efter de på den ene eller anden måde er blevet beskyttet. Det understreger, at der er et betydeligt potentiale for en rigere natur i de danske farvande. På havbunden fremstår naturen stadig i en ringe tilstand (Hansen 2021) og det gælder ikke mindst de fiskebestande der er knyttet til havbunden (Pedersen et al. 2023). Genopbygning af fiskebestande er både lokalt og regionalt afhængige af de vigtige gyde- og opvækstområder og her spiller Havsamarbejdets område en meget vigtig rolle. Da en meget stor del af den samlede marine biodiversitet er knyttet til havbunden, vil de indsatser, der beskytter havbunden lokalt, også bidrage positivt til lokalt forøget marin biodiversitet. Herudover bidrager havbundens stofomsætning til et rent vandmiljø og modvirker fx algeopblomstringer når havbundens dyr filtrerer den overliggende vandsøjle (Møhlenberg 1995). Når bundfaunaen ventilerer deres gange og ilter sedimentet så øger det økosystemets modstandskraft (resiliens) overfor iltsvind og giftig svovlbrinte. Herudover bidrager både bundvegetation og bundfaunaen til at begrave organisk kulstof i sedimentet og det har en gavnlig effekt på klimaet (fx Fourqurean m.fl. 2012).

De farvandsområder (vandområder), der grænser op til Havsamarbejdets 7 kommuner (herefter kaldet Havsamarbejdets område), hænger hydrografisk sammen med resten af de indre danske farvande. På grund af vandudvekslingen med de omkringliggende farvandsområder, vil det lokale vandmiljø derfor afspejle både lokale presfaktorer (fx lokal kvælstofbelastning fra oplandet) og det generelle vandmiljø i de åbne indre danske farvande. Biodiversiteten kan heller ikke vurderes isoleret for Havsamarbejdets område. Den lokale forekomst af mobile dyr som fisk og fugle afhænger af deres bestandsstørrelser i hele deres udbredelsesområde. Biodiversiteten af havbundens dyr og planter er, selvom de fleste af dem er stationære, i høj grad styret af den spredning, der sker af deres larver, frø og sporer med havstrømmene. Biodiversiteten og samfundssammensætning, i de kystnære områder, afspejler og følger således den sammensætning og biodiversitet, der er i det åbne Kattegat, hvor donorpopulationerne findes. Jo mere vandudveksling, der er mellem Kattegat og de enkelte områder, desto tættere vil denne kobling være (Josefson & Hansen 2004, Bendtsen & Hansen 2013, Pastor m.fl. 2019, Hansen & Andersen 2024). For både vandmiljøet, havbundens biodiversitet og de fleste fiskebestande, er der således en grænse for hvor store positive effekter man vil kunne opnå med de lokale tiltag alene, hvis ikke vandmiljøet, fiskebestandene og biodiversiteten i de øvrige dele af de indre danske farvande er i god tilstand.

Dette notat vurderer Havsamarbejdets strategi og herunder dens forskellige indsatsområder. De enkelte punkter er, hvis relevant, vurderet ud fra kriterierne: 1) er tiltaget virksomt, 2) er der en betydende/mærkbar effekt, 3) Er der særlige forhold i Havsamarbejdets kystvand man skal være særligt opmærksom på og 4) negative effekter af op-skalering af aktiviteter.

### 3 Kommentering af Indsatsområde 1: Interesesevaretagelse og rammer for brug af havet

Alle aktiviteter på havet har et eller andet fodaftryk på havmiljøet, biodiversiteten og de økosystemservices som havet bidrager med. Disse effekter kan variere fra det ubetydelige til at være kritisk afgørende for en eller flere af målsætningerne i Havsamarbejdet.

#### 3.1 Eksisterende beskyttede områder – beskyttelsesgrad.

En udvidelse af beskyttelsesgraden i de eksisterende Natura2000 områder, er et virksomt redskab til at øge natur- og miljøkvaliteten, og det kan lokalt være med til at stoppe tabet af biodiversitet. Konkret kan det ske ved, at flere dele af økosystemet beskyttes og at de tilhørende levesteder også beskyttes (Dinesen m.fl. 2021). I et flertal af de eksisterende Natura2000 områder, vil det være oplagt at udvide beskyttelsen til også at omfatte beskyttelse af havbunden mod fysisk forstyrrelse med bundsløbende redskaber jvf. Biodiversitetsrådets anbefalingerne (Biodiversitetsrådet 2024). Dette vil dog ikke gavne de områder der har stort natur- og biodiversitetspotentiale, men som ligger uden for de eksisterende Natura2000 områder. Ophør eller minimering af bundtrawling og muslingeskrab vil øge havbundens biodiversitet (Hansen & Andersen 2024), forbedre vandkvaliteten og formodentligt øge fødegrundlaget for både fisk og de store tætheder af dykænder, der opholder sig på lavt vand i det sydvestlige Kattegat. Selvom der i øjeblikket ikke er stor trawlaktivitet i området, vil et generelt forbud i beskyttede områder sikre, at disse refugieområder ikke i fremtiden tiltrækker bundtrawling hvis deres fiskebestande genoprettes og fiskeri igen bliver rentabelt. Herudover er der betydelige regionale biodiversitetsgevinster ved større sammenhængende områder hvor bunden beskyttes mod trawling (som anbefalet i Hansen & Andersen 2024). De store sammenhængende områder sikrer, at der kan være store populationer og det sikre at de økosystemprocesser, der foregår i de beskyttede områder, også er stabile. Det drejer sig dog ikke kun om størrelsen. Det drejer sig også om hvordan de enkelte områder er forbundne mht. dyrenes vandringer og mht. spredningen af larveplankton. Jo mere forbundne områderne er, desto mere stabile vil økosystemerne være. For Havsamarbejdets område har tidligere studier indikeret (Josefson & Hansen 2004, Hansen og Andersen 2024) at det centrale åbne dele af Kattegat kan være meget vigtige områder, der sikre et højt biodiversitetspotentiale for Havsamarbejdets kystområder. De langsigtede gevinster ved at beskytte havbunden mod trawling er eksemplificeret ved Øresund hvor der blev etableret et trawlforbud for at beskytte fiskebestandene allerede i 1907 (Ravanis m.fl. 2021). Her er tilstanden på flere parametre og heriblandt torskebestanden og bundfaunaen i bedre tilstand end i de tilstødende farvande og desuden understøtter området omfattende rekreative økosystemservices (IPBES, Berglund m.fl. 2018).

#### 3.2 Genopretningstiltag – prioritering af biotoper og placering.

Både nationalt og i EU-regi er genopretning af tabt natur et prioriteret område (hhv. Havnaturfonden og EU's naturgenopretningslov). Naturgenopretning vurderes at være et virksomt middel til at øge biodiversiteten lokalt med det forbehold, at det er dyrt. Det er således næppe realistisk at naturgenopretning, som virkemiddel kan genskabe alle de tabte arealer af stenrev, ålegræs

og muslingebanker. Prioritering er derfor nødvendig og her er især placering af de enkelte projekter vigtig for at kunne opnå succes. Desuden er det meget vigtigt forudgående at sikre tilstrækkeligt gode miljøforhold, der tillader, at den genoprettede natur udvikler sig efter hensigten og i retning af en referencetilstand. Det er således vigtigt at starte med at fjerne de trusler der er mod den natur man ønsker at genoprette. De tre forskellige foreslåede naturtyper til naturgenopretning er vurderet enkeltvis i afsnit 9.

### 3.3 Reduktion af påvirkninger.

Blandt de kendte presfaktorer i Havsamarbejdets område inklusiv de vand-områder, som de er en del af, er det eutrofiering, fysisk forstyrrelse af havbunden og afledte effekter af fiskeri i og uden for området, der er de helt dominerende presfaktorer på både biodiversiteten og vandmiljøet. Der er dog en rumlig fordeling af presfaktorerne, som er vigtig at inddrage i prioriteringen af indsatser. For havbundens natur er den fysiske forstyrrelse en hindring for at naturen kan genoprette sig selv. Nogle typer af fysisk forstyrrelse som er imidlertid svære at fjerne. F.eks. kan vedligehold af sejlrender og den trafikken igennem dem være en kilde til gentagen forstyrrelse af havbunden og spredning af sedimentfaner til omkringliggende områder og her bør man så overveje om det er værd at prioritere indsatser. Eutrofieringen er størst tæt på de landbaserede kilder til kvælstofudledning og effekterne på vandmiljøet er derfor særligt stort i de mere lukkede områder med begrænset vandudveksling. Jo mere man bevæger sig ud mod de åbne dele af Bælthavet og Kattegat desto mere dominerende bliver de andre presfaktorer.

Rovdyr, såsom skarv og sæl, er en naturlig del af økosystemet, men der kan opstå situationer hvor balancen mellem rov og byttedyr er forskubbet således at rovdirene kan holde byttedyrs populationerne på et kritisk lavt niveau og dermed være en yderligere presfaktor for, eksempelvis, truede fiskepopulationer. Genopbygning af fiskebestande kan derfor kræve indgreb i rov-byttedyr i forholdet, men dette vil kræve viden om rovdirenes føde og betydning for byttedyrs dynamikken.

I vurderingen af Havsamarbejdets Strategi, forudsætter dette notat at reduktionsmålene i vandplanerne opnås. Yderligere tiltag og indsatser mod kvælstofudledning i Havsamarbejdet forventes at foregå på land og vurderes derfor ikke her. Det forudsættes dog, at yderligere (udover vandplanernes målsætning) reduktioner vil have en positiv effekt på vandmiljøet. Robustheden af økosystemet overfor effekterne af eutrofiering (fx algeopblomstringer og iltsvind) kan dog i høj grad styrkes af indsatser på havet ved at sikre, at havbundens integritet er i god tilstand. Tilstedeværelsen af filtrerende organismer på havbunden er således kendt for i fjorde helt at kunne kontrollere mængden af planteplankton (fx Møhlenberg 1995). I Havsamarbejdets område bidrager muslingebanker og filtrerende organismer positivt til vandmiljøet, og bundfaunaen og ålegræsset bidrager til at mindske resuspension af sediment i vandsøjlen som øger sigtddybden. Mindsket resuspension vil generelt mindske iltforbrug i vandsøjlen (Lønborg m.fl. 2024). Desuden bidrager bunddyrenes ventilation af sedimentet til en øget modstandskraft mod giftig svovlbrinte og til at forsinke virkningen af iltsvind (Høgslund 2019). Alle disse processer er betinget af at bundfaunasamfundet er i god tilstand, og de tiltag der beskytter bundfaunaen mod fysisk forstyrrelse, vil derfor have en gavnlig effekt på vandmiljøet.

Når bundtrawling skader bundfaunaen, så er det ikke kun biodiversiteten og levestederne på havbunden der skades, trawlingen skader også alle de biologiske processer der bidrager til et godt havmiljø og derfor kan trawling gøre økosystemets sårbarhed større overfor fx iltsvind.

### **3.4 Havsamarbejdets konkrete indsatser**

Det er vores vurdering at Havsamarbejdets indsatser i forhold til "Interessevaretagelse og rammer for brug af havet" vil øge det samlede areal af beskyttede områder og have en positiv effekt på muligheden for at etablere nye beskyttede områder og genoprette natur, samt reducere påvirkninger, i området. Det vil have en mærkbar positiv effekt både lokalt og regionalt og herunder særlig sårbar natur som fx biogene rev.



## 4 Kommentering af Indsatsområde 2: Indsamling og deling af viden om tilstand og udvikling

Lokal indsamling og formidling af viden (Citizens science), er et vigtigt indsatsområde, der bør prioriteres. Indsatsområdet er i overensstemmelse med anbefalingerne fra Biodiversitetstopmødet i 2022, Kunming-Montreal protokollen (CBD 2022). Her blev Citizens science anbefalet som et generelt virkemiddel til at engagere befolkninger i at stoppe tabet af biodiversitet. I forhold til Havsamarbejdet vil indsatsområdet kunne supplere eksisterende overvågningsprogrammer med data, der er vigtige for tilrettelæggelse af Havsamarbejdets projekter. Fx foregår den nationale monitoring af fiskebestande primært i de åbne farvande, mens der mangler viden om forhold, der har særlig relevans for Havsamarbejdets område som fx lokale bestandsstørrelser, rekruttering og dødelighed af fisk i kystvandene.

### 4.1 Citizens science

Havsamarbejdet og de næsten 600.000 borgere det repræsenterer vil være en god platform for at iværksætte tværgående (mellem kommuner) "Citizens science" indsamlinger. Det kræver naturligvis nøje planlægning og koordinering for at Citizens science skal kunne producere brugbare og systematiske data. Men vi vurderer at de rette rammer er til stede. I en artikel i tidsskriftet "*Nature*" analyserer Danielsen m.fl. (2024) Citizens science projekter globalt, og giver en række anbefalinger om hvilke typer data der kan indsamles afhængigt af borgernes baggrund mv. For mange måleparametres vedkommende, ligger der imidlertid allerede tekniske anvisninger for feltarbejde under det nationale NOVANA-overvågningsprogram, og der er nationale databaser, der i sidste ende vil kunne rumme disse data, gøre dem tilgængelige og operationelle. Herudover vil der kunne etableres samarbejder med universiteter om fx specialeprojekter der kan analysere på de indsamlede data.

En konkret anbefaling kan være at knytte Citizens science til konkrete projekter i Havsamarbejdet. Dvs. følge projekterne før, under og efter projektfasen. Et eksempel kunne være at engagere sportsdykkerklubber til at følge naturgenopretningsprojekter og stå for indsamling af data der dokumenterer de biologiske samfund, der med tiden udvikles på de steder hvor de foregår. Citizens science vil evt. kunne kobles til formidling fra foreningshjemmesider o.l. eller direkte borger til borgere.

Et andet område hvor Citizens science kan tilvejebringe værdifuld viden, er dokumentation af historiske referencer for havmiljøet og biodiversiteten ved interviews, søgning i lokalhistoriske arkiver mm.

### 4.2 Formidling af viden om tilstand og udvikling i området

Det kan være svært at konkludere på årsagssammenhænge, hvis de kun baserer sig på analyser på lokale data, netop fordi økosystemerne ikke kender grænser. Som tidligere beskrevet, så har tilstanden i de åbne farvande stor indflydelse på den lokale tilstand i Havsamarbejdets område. Tilstanden i det danske havmiljø rapporteres hvert år på baggrund af data fra NOVANA. Men disse nationale rapporter fokuserer ofte kun på nationale tværgående analyser og går sjældent

i detaljer med de lokale områder således som man tidligere gjorde. Under NOVA-programmet (1998-2003) og senere blev der skrevet rapporter i amtslig regi og således forfattet rapporter, der beskrev lokale økosystem ud fra et perspektiv der også kunne være relevant for Havsamarbejdet. En anbefaling til dette indsatsområde er derfor, at Havsamarbejdet regelmæssige (fx. hvert 6. eller 10. år) iværksætter undersøgelser, der samler op på tilstand og udvikling i Havsamarbejdets område (se fx Josefson m.fl. 2005), set i forhold til lokale målsætninger og set i forhold til den generelle udvikling i de indre danske farvande (rapporteret i NOVANA-programmet). Her vil det også være relevant at inddrage både NOVANA-data og fx lokale Citizens science data.

### **4.3 Havsamarbejdets konkrete indsatser**

Det er vores vurdering, at Havsamarbejdets indsatser vedrørende "Indsamling og deling af viden om tilstand og udvikling" vil øge vidensgrundlaget omkring tilstanden i Havsamarbejdets område mærkbart. Tiltaget forventes også at kunne sikre at prioritering af genopretningstiltag sker på et oplyst grundlag. Det er dog vigtigt at arbejdet koordineres med de andre nævnte aktører så det sikres at der ikke er unødigt overlap i indsatsen.

## 5 Kommentering af Indsatsområde 3: Kortlægning af de rekreative muligheder og begrænsninger

Det fodaftryk som enhver aktivitet har på havmiljøet og havnaturen kan variere fra det ubetydelige til at være afgørende for havets evne til at levere de services, der er målet med Havsamarbejdets Strategi. Kortlægning af rekreative muligheder bør, udover at forholde sig til hvilke aktiviteter der er mulige hvor og hvornår, også som det næste skridt, undersøge skaleringsproblematikker (kumulative effekter) og herunder hvordan de kan påvirke naturens og miljøets tålegrænser. Dvs. hvordan vil den ødelæggelse, slitage, forstyrrelse eller forandring, som den enkelte rekreative aktivitet påtrykker natur og miljø, ændre sig i scenarier hvor aktiviteten øges i udbredelse, hyppighed eller intensitet.

Sådanne analyser kan tage udgangspunkt i individuelle organismer. Et tænkt eksempel på en analyse med forstyrrelse, kunne undersøge følgende: 1) hvor meget forstyrrelse skal der være før en art forsvinder fra et sted, 2) hvor mange steder med forstyrrelse skal der til, før end arten helt forsvinder fra Havsamarbejdets område 3) kan omfanget af forstyrrelsen blive en generel trussel for arten.

Man kan også tage udgangspunkt i levesteder og økosystemprocesser, hvor det vil være relevant at kigge på, hvordan forskellige rekreative aktiviteter vekselvirker så man kan kvantificere aktiviteternes samlede pres på natur og miljø. Det kan afklare handlemuligheder i forhold at afbøde/kompensere negative effekter af rekreative aktiviteter ved fx at udvide beskyttelseszoner som kompensation for forstyrrende rekreative aktiviteter.

Indsatsområdet er meget vigtigt for at mindske negative effekter af rekreative aktiviteter på natur og miljø i havsamarbejdets område. Det er en meget kompleks opgave at kortlægge og fremskrive konsekvenser rekreative aktiviteter og der findes næppe standardiserede metoder til at gøre det. Ud fra forsigtighedsprincippet og det hastigt stigende pres på havarealer generelt, bør disse udfordringer imidlertid ikke afholde Havsamarbejdet fra at igangsætte initiativet/indsatsområdet.

### 5.1 Havsamarbejdets konkrete indsatser

Det er vores vurdering at Havsamarbejdets indsatser vedrørende "Kortlægning af de rekreative muligheder og begrænsninger" vil være et virksomt tiltag der medvirker til en ansvarlig naturturisme. Det vil have en mærkbar effekt lokalt og regionalt hvis man vælger at inddrage områder udenfor Havsamarbejdets område.

## **6 Indsatsområde 4: Formidling af havets tilstand, samarbejdet og projekterne.**

Formidling af havets tilstand som baggrundsinformation og motivation for at igangsætte projekter er afgørende for at sikre borgerinddragelse og dermed en forudsætning for lokal opbakning. anbefalinger i forbindelse med formidling af Citizens science er beskrevet i afsnit 2. Herudover anbefales det, at rammerne for den øvrige faglige formidling er klare, simple og relevante målsætninger for de enkelte elementer i økosystemet som de konkrete projekter så løbende kan vurderes op imod. Sådanne målsætninger kan fx være lokalt opstillede referenceværdier og tilstandsmål kan være simple målbare indikatorer der er målt med standardmetoder. Eksempler på simple målbare indikatorer kan fx være sigtdybde, antal arter af bunddyr i en prøve, antal juvenile fisk per hektar osv. Det kan anbefales også anvende lokale NOVANA-data til at vurdere tilstand og målsætningsopfyldelse.

Der er i Havfonden afsat midler til præsentation og formidling af havmiljødata. Det bør bestræbes at præsentationen af disse sker på en måde så lokale aktører såsom Havsamarbejdet kan bruge disse i monitoreringen og formidlingen af det lokale havmiljø.

### **6.1 Havsamarbejdets konkrete indsatser**

Det er vores vurdering at Havsamarbejdets indsatser vedrørende "Formidling af havets tilstand, samarbejdet og projekterne" er relevante for at skabe borgerinddragelse og forståelse for genopretningsinitiativerne både lokalt og regionalt. Desuden kan formidlingen supplere den mere overordnede nationale rapportering.

## **7 Indsatsområde 5: Samarbejde med NGO'ere om forbedring Havmiljøet**

I forbindelse med konkrete projekter under Havsamarbejdet vil NGO'er naturligt kunne bidrage med erfaringer fra lignende projekter de er involveret i udenfor Havsamarbejdet. Desuden vil samarbejde med NGO'er, via deres netværk, kunne sikre at formidling af havets tilstand når bredere ud og bidrage til rekruttering af frivillige til fx. Citizens science og gennemførelse af genopretningsprojekter.

### **7.1 Havsamarbejdets konkrete indsatser**

Det er vores vurdering at Havsamarbejdets indsatser vedrørende "Samarbejde med NGO'ere om forbedring Havmiljøet" vil bidrage til at skabe en base af frivillige, der kan kvalificere og bidrage til udførelsen af de konkrete projekter.

## 8 Indsatsområde 7: Genopretning af tabte levesteder

Deskriptor 6 i Havstrategidirektivet (Havbundens integritet) sætter en øvre grænse for arealtabet af havbundens levesteder. Det er levesteder der ikke naturligt vender tilbage indenfor en overskuelig fremtid og derfor kan være relevante at genoprette (EU-kommissionen, 2017). EU's naturgenopretningsdirektiv, sigter ligesom som den danske Havnaturfond lidt bredere og omfatter også genopretning af vigtige økosystemprocesser. Ud over EU- og nationale målsætninger for genopretning af levesteder på havbunden, så er naturgenopretning også et virkemiddel, der lokalt kan øge biodiversiteten. Det er dog vigtigt at holde sig for øje, at i det store perspektiv er og bliver det vigtigste mål at stoppe tabet af biodiversitet. Naturgenopretning skal derfor ikke ses som en måde at kompensere for tab af biodiversitet. Dette fordi den tabte biodiversitet ofte er forskellig fra den genoprettede natur/biodiversitet og dermed stadig et tab (dvs. at fremme nogle arter kan ikke kompensere for tab af andre) og dels fordi kvantiteten af genoprettet natur ikke matcher tabsraten af biodiversitet. Som beskrevet under indsatsområde 1, så er det nødvendigt at prioritere naturgenopretningen og det kræver detaljeret viden om de forskellige naturtyper hvis aktiv naturgenopretning skal blive succesfuld og bidrage med autentisk natur (<https://marinnatur.dk/naturgenopretning/stenrev/>).

Det er især naturtyper som muslingebanker, stenrev og ålegræsbede, der er gået tabt i danske farvande. De formes i et komplekst samspil med de fysiske forhold på stedet, som derfor også skal være til stede, der hvor naturgenopretning foregår. Muslingebanker og ålegræsbede er desuden såkaldte biogene habitater, dvs. at organismene i sig selv udgør de fysiske levesteder, som opbygges over lange tidshorisonter, og som er svære at efterligne i naturgenopretningsprojekter.

### 8.1 Muslingebanker

Muslingebanker formes af tætte bestande af muslinger (oftest blåmuslinger), der generation efter generation efterlader/afsætter skaller på havbunden, der så tjener som substrat for de næste generationer. Muslingebanker er således et biogent habitat, der formes af muslingernes vækst over lang tid og forekommer typisk på steder hvor kraftig strøm sikrer rigelig føde (planteplankton) og frisk vand til muslingernes vækst. De processer, der fremmer dannelsen af biogene levesteder kan være meget svære at efterligne ved naturgenopretning og kræver lange tidshorisonter. Det er derfor særligt vigtigt med en særlig beskyttelsesstrategi de eksisterende (tilbageværende) muslingebanker i Havsamarbejdets nærområde.

### 8.2 Stenrev

I de danske farvande, er der i løbet af det forrige århundrede forsvundet store arealer af stenrev og ålegræsbede. For stenrev er det estimeret at omkring 55 km<sup>2</sup> er forsvundet (Dahl m.fl. 2003). Stenrev vil ikke naturligt kunne gendannes inden overskuelig fremtid og her er naturgenopretning nødvendig. Der findes allerede en del genopretningsprojekter hvoriblandt det største er "Blue reef"-projektet nord for Læsø. For at de genoprettede stenrev opnår autenticitet som levested og økosystem er det afgørende, at placeringen sker på steder, hvor de fysiske forhold, særligt strømforholdene, fremmer de naturlige stenrevssamfund og helst hvor det kan dokumenteres, at der historisk har været stenrev (se

fx Dahl m.fl. 2023). Stenrev er oftest dannet på steder hvor kraftig strøm har bortroderet alt det finkornede materiale og har efterladt de store sten. De fleste af de fasthæftede organismer på stenrev som fx tang og filtrerende dyr trives bedst hvor der er høj strømhastighed. Hvis et genoprettet stenrev placeres på blød bund hvor der ikke tidligere har været stenrev, risikerer man at stenrevne synker ned i sedimentet og de biologiske samfund, der udvikles på revene, kan komme til at afvige fra de samfund der findes på naturlige stenrev.

### **8.3 Ålegræs**

Ålegræsset kan principielt af egen kraft gen-indvandre til de lokaliteter hvorfra det er forsvundet hvis vandkvaliteten forbedres og det beskyttes mod fysisk forstyrrelse på bunden. Biodiversitetsrådet (2023) anbefaler således at man i første omgang prioriterer indsatser for vandkvalitet og beskytter havbunden mod fysisk forstyrrelse. Udplantning af ålegræs kan være relevant i forhold til at fremskynde genindvandring til områder, hvortil ålegræsset har svært ved selv at sprede sig, men det kræver grundige forundersøgelser eller detaljeret lokal viden.

### **8.4 Havsamarbejdets konkrete indsatser**

Det er vores vurdering at Havsamarbejdets indsatser vedrørende "Genopretning af tabte levesteder" vil bidrage til genopretning af tabte levesteder i området og derved forbedre biodiversiteten lokalt, men også bidrage til øget regional biodiversitet i det omfang man igangsætter initiativer på mere åbent farvand. Det er vigtigt at bemærke at tabet i biodiversiteten skal stoppes ved at reducere presfaktorer, og at genopretningsprojekter ikke fuldt ud kan kompensere for disse tab.

## 9 Strategi for fastsættelse af referencer og lokale konkrete biodiversitetsmålstætninger

### 9.1 Målsætning for fiskebestande

Det vil være relevant at sætte referenceværdier og målsætninger for forekomsten af en række kystnære fiskearter. Disse og den medfølgende monitoring kan bidrage til vurderingen af hvorvidt de forskellige indsatser har forbedret forholdene for de kystnære fisk.

Forekomsten af fisk langs kysterne er bestemt af størrelsen på bestandene og de kystnære områders egnethed som fiskehabitat. Det er vigtigt at bemærke, at forekomsten i stor grad kan påvirkes af forhold der ligger udenfor de kystnære områder, som f.eks. fiskeritrykket i de åbne farvande. Lokale tiltag der forbedrer forholdene for de kystnære fisk, er derfor ikke nødvendigvis afspejlede i øgede fangster hvis der er nedgang i den samlede bestand. Omvendt vil forbedrede forhold for fiskeyngel langs kysten kunne lede til større bestande af voksne i de åbne farvande. Der skal derfor etableres referenceværdier og målsætninger, der tager højde for disse forhold.

Konkret kan der tages udgangspunkt i HELCOM's arbejde med referenceværdier og målsætninger for kystnære fisk (HELCOM 2023). I Havsamarbejdets område, vil det vil være oplagt at sætte reference værdier for skrubbe og torsk med udgangspunkt i nogle af de metoder, som denne rapport henviser til. Referenceværdier kan evt. findes ved at sammenligne med tidligere fangster fra området, som er registeret i nøglefisker rapporterne (Pedersen et al 2023) eller ved at se på fangster i sammenlignelige kystområder med bedre tilstand. For begge arter vil det være relevant med separate målsætninger for juvenile og voksne fisk. Disse kan til dels etableres ved at bruge målsætninger for fangst af arterne i ruser (som primært vil fange juvenile fisk) og garn (som i større omfang vil fange voksne fisk). Derudover vil der være forskelle i fangsterne af skrubber og torsk mellem fjorde og åbne kyster.

Forslag til en konkret referenceværdi for voksne skrubber ved de åbne kyster baseret på tidligere nøglefisker fangster i Aarhus Bugt er 3 skrubber per garn per 12 timer. Dette svarer til fangstraterne i perioden 2005-08 og er ca. 10 gange større end de nuværende. De er også i samme størrelsesorden som fangstraterne i Aalborg Bugt og Læsø; Sejerø Bugt og de Østvendte fjorde i perioden 2017-19. På samme måde vil et forslag til en konkret referenceværdi for voksne torsk være 0.5 torsk per garn per 12 timer for de åbne områder. Det svarer til de højeste fangstrater for Nøglefiskere i Aarhus Bugt i perioden 2005-22. For fangst af skrubber og torsk i ruse, dvs. primært juvenile fisk, vil de tilsvarende referenceværdier for fangstraterne være hhv. 1 skrubbe og 5 torsk per ruse per 12 timer. I tilfælde hvor der ikke findes data der kan understøtte en konkret referenceværdi for forekomsten af kystnære fisk, kan der bruges en tendensbaseret metode, hvorved en absolut eller procentvis øgning i fangsterne langs kysten bruges som indikator (HELCOM 2023).

Her kan et konkret mål med udgangspunkt i gennemsnitsværdierne for fangstraterne i perioden 2005-2022 og at der sættes et mål om at der i 2030 er 50% højere fangstrater og i 2035 100% højere fangstrater for de to arter.



Brugen af referenceværdier og målsætninger kræver en indsats med hensyn til monitorering af fiskebestandene, som ikke i tilstrækkelig vis er til stede i dag. Brug af nøglefiskerdata er pt. den primære måde hvormed kystnære fisk monitoreres. Denne bør dog suppleres med målrettet monitorering i Havsamarbejdets område, evt. i form af rekruttering af yderligere nøglefiskere eller et decideret monitoringsarbejde evt. Citizens science. Der kan også inddrages registreringer af fangster fra lystfisker apps, såsom Fangstjournalen, der vil kunne give en større rumlig dækning af forekomsten af bl.a. torsk.

## 9.2 Råstofindvinding og klapning

Råstofindvinding og klapning er aktiviteter, der så vidt muligt bør undgås og hvor alternative løsninger først bør afsøges allerede i projekteringsfasen jvf. Råstofloven. Både klapning og råstofindvinding forårsager både et permanent tab og en forstyrrelse af havbunden og kan medføre både korttids- og langtidseffekter på økosystemet. Ved klapning er dilemmaet, at enten bliver det klappede materiale på samme sted og da vil det areal som det dækker være det areal af levesteder, der er tabes. Hvis derimod strøm og bølger flytter på materialet (resuspension), vil processen i den tid den varer ved, forringe vandmiljøet (pga. øget lysudslukning, øget iltforbrug og potentiel mobilisering af miljøfremmede stoffer og næringssalte) og forstyrre havbundens dyreliv pga. sedimentoverlejring. Samme dilemma opstår ved råstofindvinding: Forbliver havbundens topografi som den er efterladt efter endt råstofindvinding, vil sugehullerne på havbunden bestå, og på bunden af dem, vil der ofte samle sig organisk materiale som ofte vil udvikle iltsvind. Hvis naturlige erosionsprocesser skal genskabe eller udjævne bundtopografien, vil det også medføre sedimenttransport og forventeligt have stort set de samme negative effekter på vandmiljø og havnatur. I lokalområdet betyder det, at begge aktiviteter kan have betydelige negative effekter udenfor de områder, der er afsat til aktiviteten (i havplanen eller i en anlægslov) og det kan medføre mulige effekter i nærliggende beskyttet natur mv.

Det vil formodentligt være muligt at mindske denne effekt, ved at afsøge alternative placeringer vha. grundige forundersøgelser koblet med modelstudier af strømforhold og sedimentspredning mv. På den længere bane er det vigtigt, at vidensgrundlaget for disse potentielle langtidseffekter og kumulative effekter øges og afklarers spørgsmål som: 1) Hvor ender der resuspenderede materiale, 2) hvor lang tid tager det før havbunden igen er i ligevægt, 3) hvor meget mindskes sigtddybden og 4) hvor meget kulstof og næringsstoffer frigives der til vandsøjlen. I forhold til havbunden er det vigtigt at vide hvordan råstofindvinding vekselvirker med andre presfaktorer fx fysisk forstyrrelse af havbunden fra bundtrawling således at man kan sammenligne havbundens tilstand med den samlede forstyrrelsesgrad. Denne viden vil også give et fingerpeg om hvor hurtigt havbunden regenererer og bør indgå i fastsættelse af tålegrænser både lokalt og nationalt. Der findes modeller til at beskrive sedimentspild, som bruges i forbindelse med fx brobyggerier men hvorvidt der findes relevante studier af disse mulige langtidseffekter og kumulative effekter er ikke undersøgt i denne sammenhæng.

## 9.3 Store anlægsarbejder

Det er ikke muligt at give generelle anbefalinger til store anlægsarbejder. Deres fodafttryk på miljø og natur, vil naturligvis afhænge af projekternes karakter og den anlægslov der sætter rammerne for anlægsarbejdet. Derfor er det vigtigt, at forundersøgelser omfatter alle elementer i det marine økosystem og

at der også er et fokus på langtidseffekter og kumulative effekter. I lighed med anbefalingerne omkring effekten af råstofvind og klapning, der ofte indgår i store anlægsarbejder, er det relevant at fokusere undersøgelser på den samlede effekt af anlægsarbejdet og alle andre eksisterende presfaktorer af samme karakter i området. Det betyder, at hvis der foregår flere forskellige aktiviteter med samme påvirkning på natur og miljø, skal effekten vurderes samlet og eventuelle tålegrænser skal gælde den samlede påvirkning. I beslutningsprocessen er vigtigt at holde sig for øje, at pladsen på havet ikke er ubegrænset, og at et stort anlægsarbejde kan umuliggøre fremtidige anlægsarbejder hvis man samtidigt lokalt vil sikre en god tilstand i havet.

## 9.4 Fiskeri med bundsløbende redskaber

Fiskeri med bundtrawl er udbredt i den nordlige del af Havsamarbejdets område. Muslingeskrab finder sted spredt over området men den rumlige udbredelse er mindre og variabel fra år til år. I modsætning til trawlfiskeriet foregår dette mere kystnært.

Havsamarbejdet bør arbejde for at målsætningerne i Havstrategien opfyldes. Dette kan ske ved at arbejde for udfasning af bundsløbende redskaber i området og samtidig aktivt fremme fiskeri med skånsomme redskaber, såsom tejner til jomfruhummer, i områder der ikke er udpegede som beskyttede. Fokus på et fiskeri med skånsomme fiskerimetoder kan også bidrage til udviklingen af kystturisme, bidrage til levende havne og opretholdelse af erhverv i området. Dette vil især være vigtigt for de mindre havne. Her vil det også være oplagt at promovere salget af bæredygtige fiskeprodukter. Fx findes en statsautoriseret mærkningsordning for skånsomt fiskeri, som måske kan give et yderligere økonomisk incitament for lokal omlægning af fiskeriet.

Konkrete indsatser kan være at begrænse fiskeri med bundsløbende redskaber til maksimalt 25 % af havarealet inden for hver bundtype og at disse trawl-områder er faste.

Skadevirkningen af bundtrawling kan sandsynligvis også mindske ved at arbejde for sæsonlukning i perioder med iltsvind eller perioder hvor bunddyrenes larver bundfælder sig på bunden (Hansen & Andersen 2024).

## 9.5 Beskyttede områder

Beskyttede områder, vil afhængigt af hvor omfattende beskyttelsen er, generelt bidrage til at stoppe tabet af biodiversitet, forbedre vandmiljøet og sikre sunde fiskebestande både indeni de beskyttede områder og udenfor. For at opnå disse generelle effekter på tværs af økosystemet skal beskyttelsen omfatte flest mulige forskellige levesteder og flest mulige økosystemelementer. I lavvandede områder (som de indre danske farvande, og især Havsamarbejdets områder må karakteriseres som), vil havbunden være en integreret del af de fleste økosystemprocesser. Ved at omfatte havbunden i beskyttelsen i eksisterende beskyttede områder og prioritere havbunden i nye fredningsinitiativer, forventes der en positiv effekt på vandmiljø, biodiversitet og fiskebestande. Da havbundens dyreliv er mere stedfast end i vandsøjlen vil lokale indsatser også give en mere mærkbar/målelig effekt lokalt. Herudover bør placering antal og størrelse af de beskyttede områder følge generelle anbefalinger omkring 1) repræsentativitet i forhold til de naturligt forekommende levesteder i området 2) Sikre at de beskyttede områder bliver en del af et sammenhængende netværk i forhold til populationsudveksling. Endeligt er det

vigtigt at arbejde for store sammenhængende beskyttede områder i de såkaldte donorområder i de åbne farvande (Hansen & Andersen 2024).

## **9.6 Miljøfremmede stoffer**

Miljøfremmede stoffer er vurderes ikke vurderet i denne gennemgang grundet det er udenfor vores fagområde. Det er dog et vigtigt område at inddrage, da kommunerne har indflydelse på og forvalter den lokale tilførsel af miljøfremmede stoffer til havmiljøet. Det vil derfor være relevant at undersøge hvordan konkrete lokale tiltag kan forbedre den lokale status når det gælder miljøfremmede stoffer.

## 10 Resume og nøglebudskaber

DCE har fortaget en overordnet vurdering af de indsatsområder og svaret på de specifikke spørgsmål som Havsamarbejdet har bedt om input til. Desuden har DCE læst de høringssvar som borgerne har indsendt. Disse har vi ikke kommenteret, men valgt at prioritere de områder som har haft borgernes største interesse i vores gennemgang af Havsamarbejdets strategi. To af Havsamarbejdets fokusområder er ikke berørt i gennemgangen. Det gælder miljøfremmede stoffer og eutrofiering. Begrundelsen for ikke at inddrage miljøfremmede stoffer er mangel på faglig ekspertise. Begrundelsen for ikke at inddrage eutrofiering er at indsætterne evalueres i andet regi. Men det skal understreges, at alle andre indsatser er vurderet ud fra den forudsætning, at udledning af næringsstoffer lokalt og regionalt som minimum bliver reduceret til det planlagte niveau da man ellers ikke vil kunne forvente at opnå de forventede positive effekter af de øvrige indsatsområder. På den baggrund finder DCE, at alle andre indsatsområder er relevante og vil have en positiv effekt på både det lokale vandmiljø og biodiversitet og at denne effekt vil være målelig og mærkbar. I forhold til naturgenopretning anbefaler DCE at prioritere genopretning af de naturtyper, der er bedst erfaring med at genoprette, og som ikke kan genskabes ved naturlige processer som det er tilfældet med stenrev. Borgerinddragelse i form af Citizens science, er en anden vigtig indsats, der bør prioriteres fordi der derved kan indsamles værdifulde data, der kan supplere de mange overvågningsdata der allerede findes for området. I forhold formidling af havets tilstand vil det være relevant for Havsamarbejdet at arbejde for at opstille lokale referenceværdier, der beskriver områdets naturlige biodiversitetspotentiale ud fra både historiske overvågningsdata og lokalt indsamlet viden. Samarbejde med NGO'ere og deres netværk kan sikre, at lokalt indsamlet viden når bredere ud og bidrager til øget samarbejde generelt.

## 11 Litteratur

Bendtsen, J., Hansen, J.L.S. (2013) A model of life cycle, connectivity and population stability of benthic macro-invertebrates in the North Sea/Baltic Sea transition zone, *Ecological Modelling*, Vol. 267: 54-65,

Biodiversitetsrådet. 2023. Mod robuste økosystemer – anbefalinger til en dansk lov om biodiversitet. ISBN: 978-87-974319-2-4 [www.biodiversitetsraadet.dk](http://www.biodiversitetsraadet.dk).

Borja, A., Josefson, A.B., Miles, A., Muxika, I., Olsgard, F., Phillips, G., Rodríguez, J.G., Rygg, B. (2007) An approach to the intercalibration of benthic ecological status assessment in the North Atlantic ecoregion, according to the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 2007; 55(1-6): 42-52.

Commission Decision (EU) 2017/848 of 17 May 2017 laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardized methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU

Dinesen L, Bendtsen J, Canal-Verges P, Hansen JLS, Holmer M, Kaiser B, Lisbjerg D, MacKenzie BR, Markager S, Nissen T, Petersen IK, Petersen JK, Richardson K, Roth E, Støttrup JG, Stæhr PA, Svendsen JC, Sørensen TK, Wisz MS (2021). Genopretning af marin biodiversitet og bæredygtig anvendelse af havets resurser. Det danske IPBES-samarbejde. Grafisk Værksted, Silkeborg.

Finn Danielsen<sup>1</sup>, Natasha Ali<sup>2</sup>, Herizo T. Andrianandrasana<sup>3</sup>, Andrea Baquero<sup>2</sup>, Umai Basilius<sup>4</sup>, Pedro de Araujo Lima Constantino<sup>5</sup>, Katherine Despot-Belmonte<sup>2</sup>, Per Ole Frederiksen<sup>6</sup>, Maxim Isaac<sup>7</sup>, Pâviâra K Jakobsen<sup>8</sup>, Helen Klimmek<sup>2</sup>, Abisha Mapendembe<sup>2</sup>, Han Meng<sup>9</sup>, Dietrich Schmidt-Vogt<sup>10</sup>, Seak Sophat<sup>11</sup>, Rodion Sulyandziga<sup>12</sup>, Anne L. S. Virnig<sup>13</sup>, Di Zhang<sup>13</sup> & Neil D. Burgess<sup>2,7,14</sup>. Involving citizens in monitoring the Kunming–Montreal Global Biodiversity Framework: Nature Sustainability. <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01447-y>.

Hansen, J.L.S., Andersen, N.R. (2024) Effekter af fysisk forstyrrelse af bundtrawling på havbundens biodiversitet -beskyttelsesbehov for den danske havbund. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 59 s. - Videnskabelig rapport nr. SR585.

HELCOM (2023) Abundance of coastal fish key species. HELCOM core indicator report. Online. ISSN 2343-2543.

Høgslund, S., Carstensen, J., Krause-Jensen, D. & Hansen, J.L.S. (2019) Sammenhænge i det marine miljø - Betydning af sedimentændringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 74 s. - Videnskabelig rapport nr. 323. <http://dce2.au.dk/pub/SR323.pdf>

James W. Fourqurean Carlos M. Duarte, Hilary Kennedy, Núria Marbà, Marianne Holmer, Miguel Angel Mateo, Eugenia T. Apostolaki, Gary A. Kendrick, Dorte Krause-Jensen, Karen J. McGlathery and Oscar Serrano (2012) Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience* | DOI: 10.1038/NCEO1477

Josefson, A.B. og Hansen, J.L.S. (2004) Species richness of benthic macrofauna in Danish estuaries and coastal areas. *Global Ecology and Biogeography* 13:273–288.

Karsten Dahl og Steffen Lundsteen, Stig Asger Helmig (2003). *Stenrev – havbundens oaser*, pp. 104 G. E. C. Gads Forlag, København

Kunming Montreal Global Biodiversity Framework (CBD, 2022); [www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf](http://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf)

Lønborg C, Markager S, Herzog SD, Carreira C, Høgslund S. (2024). Impacts of anthropogenic resuspension of sediment organic matter. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 310: 15. [Impacts of anthropogenic resuspension on sediment organic matter: An experimental approach - ScienceDirect](https://doi.org/10.1016/j.ecss.2024.108015)

Møhlenberg, F. 1995. Regulating Mechanisms of Phytoplankton Growth and Biomass in a Shallow Estuary. *Ophelia* 42, 239-256.

Pedersen, E.M., Schiønning, M.K., Kokkalis, A., van Deurs, M., Pedersen, M.I. Brown, E.J., Olsen, J. & Støttrup, J.G. (2023). Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder. Nøglefiskerrapport for 2020-2022. DTU Aqua-rapport nr. 428-2023. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 150 pp. + bilag

Ravanis M, Ravanis M, Ravani S (2021) *Den sista Kvassen "Wasa II"* Breakwater Publishing, Göteborg 2021, ISBN 978-91-86687-74-8