

# Høsting av stillehavsoesters



# Høsting av stillehavsosters

*Stein Mortensen, Åsa Strand, Per Dolmer,  
Ane T. Laugen og Lars J. Naustvoll*

Dedikert til vår venn og kollega Torjan

TemaNord 2019:552

## Høsting av stillehavsøsters

Stein Mortensen, Åsa Strand, Per Dolmer, Ane T. Laugen og Lars J. Naustvoll

ISBN 978-92-893-6424-9 (PRINT)

ISBN 978-92-893-6425-6 (PDF)

ISBN 978-92-893-6426-3 (EPUB)

<http://dx.doi.org/10.6027/tn2019-552>

TemaNord 2019:552

ISSN ISSN-Nummer

Standard: PDF/UA-1

ISO 14289-1

© Nordisk ministerråd 2019

Denne publikasjonen ble finansiert av Nordisk Ministerråd. Innholdet reflekterer imidlertid ikke nødvendigvis Nordisk råds synspunkter, meninger, holdninger eller anbefalinger

Omslagsfoto: Øystein Klakegg

Trykk: Rosendahls

Printed in Denmark



### Ansvarserklæring

Denne utgivelsen ble finansiert av Nordisk ministerråd. Innholdet gjenspeiler imidlertid ikke nødvendigvis Nordisk ministerråds synspunkter, meninger, holdninger eller anbefalinger.

### Rettigheter og tillatelser



Arbeidet er gjort tilgjengelig under den internasjonale Creative Commons Attribution 4.0-lisensen (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

**Øversettelse:** Hvis du oversetter dette arbeidet, vennligst inkluder følgende ansvarserklæring: Denne oversettelsen er ikke produsert av Nordisk ministerråd og må ikke oppfattes som offisiell. Nordisk ministerråd kan ikke holdes ansvarlig for oversettelsen eller noen feil i denne.

**Bearbeidelse:** Hvis du bearbeider dette arbeidet, vennligst inkluder følgende ansvarserklæring sammen med krediteringen: Dette er en bearbeidelse av et originalt arbeid fra Nordisk ministerråd. Det er utelukkende bearbeideren som er ansvarlig for synspunktene og meningene som uttrykkes i teksten. Synspunktene og meningene i denne bearbeidelsen har ikke blitt godkjent av Nordisk ministerråd.

**Tredjepartsinnhold:** Nordisk ministerråd eier ikke nødvendigvis hver enkelt del av dette arbeidet. Nordisk ministerråd kan dermed ikke garantere at gjenbruk av tredjepartsinnhold ikke krenker tredjeparts opphavsrett. Hvis du ønsker å gjenbruke tredjepartsinnhold, bærer du selv risikoen som er forbundet med slike rettighetsbrudd. Du er selv ansvarlig for å avgjøre om det er behov for å skaffe tillatelse for bruk av tredjepartsinnhold, og i så fall for å skaffe tillatelse fra rettighetshaveren. Eksempler på tredjepartsinnhold kan omfatte, men er ikke begrenset til, tabeller, figurer eller bilder.

**Fotorettigheter (ytterligere tillatelser kreves for gjenbruk):**

Henvendelser om rettigheter og lisenser rettes til:

**Nordisk ministerråd/PUB**

Nordens Hus  
Ved Stranden 18  
DK-1061 København  
pub@norden.org

**Det nordiske samarbeidet**

Det nordiske samarbeidet er en av verdens mest omfattende regionale samarbeidsformer. Samarbeidet omfatter Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige samt Færøyene, Grønland og Åland.

Det nordiske samarbeidet er både politisk, økonomisk og kulturelt forankret, og er en viktig med-spiller i det europeiske og internasjonale samarbeidet. Det nordiske fellesskapet arbeider for et sterkt Norden i et sterkt Europa.

Det nordiske samarbeidet ønsker å styrke nordiske og regionale interesser og verdier i en global omverden. Felles verdier landene imellom bidrar til å styrke Nordens posisjon som en av verdens mest innovative og konkurransekraftige regioner.

**Nordisk ministerråd**

Nordens Hus  
Ved Stranden 18  
DK-1061 København  
www.norden.org

Last ned og bestill nordiske publikasjoner: [www.norden.org/nordpub](http://www.norden.org/nordpub)



# Innhold

Forord .....	7
Sammendrag, konklusjoner og anbefalinger .....	11
1. Innledning .....	21
2. Formidling fra prosjektet .....	23
3. Bestander av stillehavsøsters .....	25
3.1 Kartlegging og overvåking av bestander .....	25
3.2 Bestandsmodellering .....	31
3.3 Spredningsmodellering .....	32
3.4 Høstbar andel av bestandene .....	34
3.5 Utvikling av en felles nordisk inventeringsprotokoll .....	35
4. Forvaltningsmessige forutsetninger for høsting .....	39
4.1 EUs lovverk knyttet til omsetning .....	40
4.2 Nasjonal anvendelse av omsetningsregelverket .....	41
4.3 Eierskap til ressursen og regler for høsting .....	43
4.4 Stillehavsøstersen har status som fremmed art .....	46
4.5 Regelverk knyttet til Mattrygghet .....	49
4.6 Hvordan kan østersen håndteres og brukes etter høsting? .....	49
4.7 Flyttinger av levende østers mellom ulike sjøområder .....	50
4.8 Gjenutlegging, bruk av depotbanker i sjø .....	52
4.9 Mellomlagring i landanlegg .....	53
4.10 Dyrking av stillehavsøsters i nordiske farvann .....	54
4.11 Fjerning av en fremmed art .....	57
4.12 Avfallshåndtering: Dumping av østers til havs .....	58
4.13 Avfallshåndtering og kompostering på land .....	58
4.14 Mattrygghet .....	59
5. Høsting av Stillehavsøsters .....	63
5.1 Høstemetoder .....	63
5.2 Miljøpåvirkning av høsting .....	67
5.3 Gjennomførte ryddeaktiviteter i Norden .....	72
5.4 Kommersiell høsting .....	77
5.5 Valg av lokaliteter for høsting/rydding .....	77
5.6 Valg av metode .....	78
5.7 Bruk av fjernede østers .....	79
6. Marked og forretningsplaner .....	81
6.1 Del 1: Forretningsplan for østersturisme i Norge .....	82
6.2 Del 2: Forretningsplan for østersforretning i Vadehavet .....	84
6.3 Del 3: Kommersielle aktiviteter i Sverige .....	84
6.4 Del 4: Felles Skandinavisk marked .....	88
Litteratur .....	95
Summary, conclusions and recommendations .....	99
Vedlegg: Forretningsplan for virksomhet der afsætter skånsomt håndindsamlede stillehavsøsters og andre skaldyr fra Vadehavet .....	109



# Forord

Klimaendringer fører til endringer i havmiljøet. Artssammensetningen og dynamikken i økosystemene endrer seg. Nye arter dukker opp – noen kommer med havstrømmene, andre transporteres med menneskelig aktivitet, som akvakultur og skipsfart. Noen av artene får fotfeste i nordisk natur og etablerer seg permanent. En av disse er stillehavsøstersen, *Crassostrea gigas* (*Magallana gigas*), som siden midten av 1990-årene har etablert seg i den danske delen av Vadehavet og fra 2006 spredd seg videre i våre nordiske kystfarvann. Arten er fremmed, invasiv og plassert i risikokategorien "høy økologisk risiko" basert på spredningspotensial og økologisk effekt.

Stillehavsøstersen er klassifisert som en invasiv art både i Norge, Sverige og Danmark. I begrepet invasiv eller bioinvasiv ligger det at arten endrer de økosystemene hvor den etablerer seg. Dette er særlig tydelig for denne arten, da stillehavsøstersen kan forandre hele økosystemets funksjon og åpne opp for etablering av flere fremmede arter og spredning av sykdommer i våre stedegne skjellbestander. I nordiske farvann trenger vi mer kunnskap – særlig om hvordan nøkkelarter som blåskjell og flatøsters påvirkes. Arten har også uønskede sosioøkonomiske effekter, blant annet knyttet til forringelse av strender og andre naturområder.

Stillehavsøstersen er imidlertid også en av verdens største oppdrettsarter, og det blir gradvis klarere at de nordiske bestandene kan bli en økonomisk viktig ressurs. For forvaltningen er det sentralt å tilpasse en natur- og ressursforvaltning som bygger opp under en overordnet strategi som tar stilling til om arten skal bekjempes, eller aksepteres som en art som vil finnes i nordiske farvann i fremtiden.

Både natur- og ressursforvaltningen vil oppnå de største og mest kost-effektive resultatene hvis det gjøres klare forvaltningsbeslutninger, og hvor et vedtak om bekjempelse for eksempel understøttes av kommersiell høsting, rekreativ innhøsting og målrettede ryddekampanjer. Ryddekampanjer kan gjøres med innsats fra allmuen, eller ved at den enkelte borger ser stillehavsøsters som en ny mulighet for naturopplevelser, og ikke bare som et negativt og forstyrrende element i en kystnær naturopplevelse.

Hvis det derimot besluttes at stillehavsøsters ikke kan bekjempes, bør en kommersiell utnyttelse av arten understøttes med utvikling av en hensiktsmessig forvaltning av både høsting og dyrking, samt en håndtering av negative effekter på andre ressurser.

Etter som stillehavsøsters er satt på de nordiske landenes fremmedartslistene, samtidig som den er en ressurs, er dagens nasjonale lovverk ikke optimalisert for å håndtere de utfordringene som oppstår når økonomiske interesser møter forvaltningsinteresser, og forvaltning av arten vil lett kunne falle mellom ulike lovverk.

Når det er valgt en forvaltningsstrategi for stillehavsøsters i det enkelte nordiske land, er det viktig å få denne kommunisert. Formålet med denne rapporten er å presentere et oppdatert kunnskapsgrunnlag for forvaltningen. Dette kan hjelpe nordiske natur- og ressursforvaltere til å treffe viktige beslutninger om stillehavsøsters lokalt eller



nasjonalt. Rapporten gir derfor en oversikt over det arbeidet som gjøres i de nordiske landene, innenfor sentrale tema og fagområder. Vi forsøker å bidra til å løfte frem "de gode løsningene" som kan bidra til en effektiv og hensiktsmessig forvaltning.

Det er etablert bedrifter som høster stillehavsøsters både i Danmark, Sverige og Norge. I rapportens siste del presenterer vi konkrete forretningsplaner for bedrifter som driver høsting og salg av østers, kombinert med turistaktiviteter. Det er gjort en vurdering av gastroturisme, med en differensiering av østersproduktet, slik at østers oppfattes som regionale produkter som gir unike smaksopplevelser. Alle forretningsplaner eller forretningsidéer er utviklet i samarbeid, eller dialog med, lokale bedrifter og organisasjoner.

Ved å fokusere på viktige utfordringer håper vi at rapporten også vil danne grunnlaget for et videre, felles-nordisk forsknings- og utviklingssamarbeid.

En rekke personer fra nettverket vårt har levert viktige bidrag til rapporten. Takk til;

Merete Hestdal, Mattilsynet  
Egil Postmyr, Miljødirektoratet  
Bård Aarbakke, Fiskeridirektoratet  
Arne Duinker, Havforskningsinstituttet  
Pernille Nielsen, DTU Aqua  
Carl Dahlberg, Strömstads kommun  
Sofia Brockmark, Enheten for biologisk mangfold, HAV  
Pierre de Wit, Göteborgs universitet  
Malin Persson, Livsmedelsverket  
Fredrik Larson, Länsstyrelsen Västra Götaland  
Elsie Hellström, Svinesundskommittéen  
Jonas Nilsson, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet

I tillegg har en rekke personer lagt grunnen for all den kunnskapen som er bakt inn i rapporten, gjort arbeidsmøtene til spennende og minnerike arrangementer og knyttet faglige og sosiale bånd, på tvers av grenser og ulike ståsteder. Takk til;

Trond Sveen, Heidi Kokkersvold, Anne-Marit Skulberg, Lars W. Solheim, Bjørn-Steinar Sæther, Tore Hansen, Knut Mørland, Klaus Melbye, Emil Vestager, Bjarne Ring Thorbjørnsen, Helle Eriksen, Heidi Nielsen, Morten Søby Frederiksen, John Frikke, Lars Anker Angantyr, Søren Vinding, Bente Bjerrum, Søren Espersen, Anne-Mette Hjalager, Kristian Lier, Håkon B. Håverstad, Stine Hammer, Nicolay Moe, Oddvar M. Karlsen, Dag-Roal Wisløff, Petter Usdal, Bjørn Tore Erdal, Kristian Ingdal, Lene Berge, Karsten Reise, Bodil Stilling Blichfeldt, Kristian Borbjerggaard, Josefine Møller, Johan Wedel Nielsen, Benni W. Hansen, Janne Palomino Dalby, Louise Kristensen, Jan Rasmussen, Bent Vismann, Viggo Kjølhede, Adriaan van der Plasse, Elin Renborg, Susanne Eriksson, Anders Alfjorden, Ola Dahlman, Daved Langlet, Åsa Hardin, Friederikke Ziegler, Ingela Skärström, Linnea Sjögren, Lotta Klemming, Sofia B. Olsson og Anita Tullrot for innspill og konstruktive diskusjoner på prosjektets arbeidsmøter.

Vi håper at det nettverket som er etablert og den kunnskapen vi har samlet og systematisert kan danne grunnlaget for en optimal håndtering av stillehavsøstersen i Norden, både som "venn og fiende".

Bergen den 1. november 2019  
Stein Mortensen

**Figur 1:** Etablering av stillehavsøsters kan føre til store endringer i økosystemene. I Vadehavet, som her ved Rømø, har stillehavsøstersen bygget opp store biogene rev.



Foto: PD.



# Sammendrag, konklusjoner og anbefalinger

Stillehavsøstersen er etablert i de Nordiske kystfarvann. Den finnes nå i alle kystområder fra vestlige deler av Østersjøen, via Kattegat, Bælterne, den svenske vestkysten, Oslofjorden, Skagerrak og langs den norske vestkysten til nord for Bergen.

Arten kan ikke utryddes. Bestandene i artens kjerneområder er nå så utbredt og etablert at lokale reduksjonstiltak ikke kan regnes som effektive mot en ytterligere spredning.

I EU står ikke stillehavsøstersen på listen over invasive arter (EU 2016/1141). Denne forordningen inneholder en oversikt over invasive fremmede arter som har betydning i unionen, i henhold til Europaparlamentets og rådets forordning (EU 1143/2014). Både i Norge, Sverige og Danmark er imidlertid arten fortsatt klassifisert som en fremmed og invasiv art som utgjør en mulig trussel – og som på bakgrunn av dette – er uønsket. Lokale og regionale bekjempelsestiltak har blitt iverksatt, spesielt langs de norske delene av Oslofjorden og Skagerrak.

I områder hvor det etablerer seg tette bestander kan disse føre til endringer i økosystemene.

Stillehavsøstersen er en av verdens største oppdrettsarter, og det blir gradvis klarere at de nordiske bestandene også representerer en ressurs. For å kunne utløse det kommersielle potensialet er det behov for bedre forståelse av østersens effekt på økosystemet, samt avklaring av en rekke juridiske forhold og etablering av en forvaltningspraksis som gjør det mulig å høste og omsette nordiske stillehavsøsters. Produksjonsmetoder og kontrollfunksjoner som garanterer mattryggheten må også på plass, slik at stillehavsøstersen som sendes ut på markedet aldri inneholder toksiner eller sykdomsfremkallende virus og bakterier over faregrensene.

Det kan oppleves som et paradoks at stillehavsøstersen både skal bekjempes og utnyttes. Ulike sektormyndigheter er involvert i forvaltningen av stillehavsøsters i nordiske farvann, og håndtering av arten kan lett falle mellom ulike regelverk og forvaltningsprinsipper. Vi er ved et veivalg hvor det bør gjøres en overordnet vurdering av stillehavsøstersen: Er den "venn eller fiende?" Valgene vil virke inn på tiltak og på forsknings- og utviklingsarbeid i tiden fremover.

## Økologiske effekter

I tillegg til å forandre økosystemenes funksjon og øke mulighetene for etablering av enda flere fremmede arter, så antas konkurranse med blåskjell og europeisk flatøsters å være blant de vesentligste truslene. Næringsnettene som har blåskjell som nøkkelart vil påvirkes negativt hvis det vokser frem tette bestander av stillehavsøsters

som påvirker blåskjellene. Fravær av blåskjell kan redusere næringsgrunnlaget for fuglearter som ærfugl og tjeld. En rekke undersøkelser viser imidlertid at etableringen av stillehavsøsters ikke nødvendigvis medfører en reduksjon av blåskjell, siden blåskjellene kan bruke banker med stillehavsøsters som levested, og kan ha en økt overlevelse ved at de lever skjult mellom de større stillehavsøstersene. Det samme er tilfelle med en rekke andre marine dyr. Stillehavsøsters kan derfor bidra til å øke biodiversiteten og bidra til oppnåelse av forvaltningsmål for biodiversitet. Det er heller ikke dokumentert at stillehavsøsters medfører en nedgang av flatøsters. Nyere studier har dokumentert at flatøsters faktisk kan bruke stillehavsøsters som levested. Situasjonen er imidlertid i stadig endring, og overvåking og studier av økologiske effekter bør videreføres på et nordisk nivå.

## Sosioøkonomiske effekter

Stillehavsøsters har en klar negativ effekt på badestrender og friluftsområder. Det etablerer seg bestander av stillehavsøsters med knivskarpe skallkanter som kan påføre badegjester og andre naturbrukere skader. Også ved høsting og dyrking av blåskjell og flatøsters kan stillehavsøsters være en vesentlig ulempe eller trussel. I blåskjellfisket med skraper i Danmark er det ikke lov å ha mer enn 50 % bifangst av østers. Bifangstreglene gjør at blåskjellene i noen områder vanskelig kan fiskes uten at det skjer en overtredelse av reglene. Da dyrking av stillehavsøsters er forbudt i alle de tre nordiske landene, er det også ulemper for dyrking av flatøsters. Innhøstet vill østersyngel vil ofte være en blanding av begge arter. Den innsamlede yngelen må da gjennomgå en tidkrevende og vanskelig sortering før den kan videredyrkes. Yngel som fester seg på dyrkingsutstyr og på dyrkede blåskjell og flatøsters kan også føre til økte driftskostnader.

## Kartlegging og overvåking av bestander

For å kunne etablere en effektiv kartlegging og overvåking av stillehavsøsters er det viktig at denne kostnadskrevende aktiviteten tar utgangspunkt i forvaltningens målsetning og behov. Hvis forvaltningsstrategien er å begrense effektene av stillehavsøsters i spesielt verneverdige områder må formålet med kartleggingen være å identifisere de områdene hvor særlig følsomme naturverdier skal beskyttes, samt se på behovet for å holde utvalgte områder (som badestrender og marine verneområder) fri for stillehavsøsters. Kartlegging i utkanten av dagens utbredelsesområde er også viktig for å kunne identifisere en spredning til nye områder på et tidlig tidspunkt. Det er hensiktsmessig å kartlegge den videre utbredelsen nord for Bergen i norske farvann, og spredningen inn i Østersjøen på svensk og dansk side. Hvis målet er å understøtte en utnyttelse av arten vil det være hensiktsmessig å kartlegge høstbare bestander. Disse ulike typer forvaltningsmål og kartleggingsbehov utelukker ikke nødvendigvis hverandre.

## Felles nordisk inventeringsprotokoll

Stillehavsøsters har stort spredningspotensiale. Spredningen er grenseoverskridende, og det er derfor hensiktsmessig å etablere et felles data- og forvaltningsgrunnlag for forekomst og spredning i Norge, Sverige og Danmark. Uavhengig av hvilke forvaltnings- og kartleggingsbehov som defineres må det arbeides for å sikre at datagrunnlaget er innhentet på en faglig korrekt og hensiktsmessig måte, og muliggjør sammenstilling av data på tvers av landegrensene. Prosjektet utvikler derfor en felles inventeringsprotokoll for kartlegging, overvåking og beregning av høstbar del av bestand, samt utvikling og forbedring av pågående bestands- og spredningsmodellering. Dette arbeidet planlegges rapportert i 2020.

Det foreligger ingen felles database, og det vil være hensiktsmessig at det foreligger nasjonale databaser, med mulighet for en felles sammenstilling.

## Høstbar andel av bestandene

Kommersiell utnyttelse av stillehavsøsters krever data om hvor stor del av bestandene som faktisk er høstbare. For at kunne vurdere dette, er det viktig å få en oversikt over hva kundene vil betale for. Nordiske stillehavsøsters vil ikke kunne konkurrere med franske stillehavsøsters på pris, men kan representere nye produkter. Disse nye produktene må derfor defineres. Det er i de senere år startet en rekke nye initiativer for å utnytte ulike kvaliteter av stillehavsøsters, som utviklingen av et Nordisk merroir-begrep, utvikling av østers-tapas, eksport av store østers til Kina osv. Det er krevende å definere hvilke produkter det kan skapes et marked for. Det er en klar markedsbegrensning i at østersen skal omsettes som enkeltindivider, og ikke som sammenvokste klumper. Klumper kan muligens utnyttes til lavprisprodukter, hvor bløtdelene kan skilles ut som råstoff til fôr eller industrielle matvareprodukt, og skallene kan utnyttes til byggevarer, veifyll, jordforbedring eller kalk til fjærkreproduksjon. For å kunne vurdere den kommersielle verdien av stillehavsøsters er det viktig at inventeringsprotokollen omfatter innsamling av data om disse forskjellige kvalitetene av stillehavsøsters i aktuelle høsteområder.

## Spredningsmodellering

For å forstå og forutsi spredningsmønstre for stillehavsøsters i nordiske farvann kan spredningen av østerslarver modelleres. Det er prinsipielt to forskjellige metoder for å forutsi spredningen av stillehavsøsters; hydrodynamisk modellering og habitatmodellering. I områder hvor den ikke forekommer, eller kun er lave tettheter av stillehavsøsters, kan spredningen modelleres med hydrodynamiske modeller, hvor larvene er definert som passive partikler som spres med vannstrømmene. Det er gjort flere studier hvor kunnskap om vannstrømmer er brukt for å modellere spredning og identifisere

områder med en særlig fare for kolonisering av østers. I dagens situasjon, med en forholdsvis høy forekomst av stillehavsøsters fra svenske og danske kystområder og nordover til Bergensområdet på den norske vestkysten vil slik modellering ha begrenset verdi. Stillehavsøstensen er allerede etablert over store områder, og det finnes et høyt antall reproduserende bestander. Disse vil gyte i varme perioder, og vi antar at det vil være store mengder larver "over alt". Larvenes overlevelse og deres preferanse for nedslagssubstrat vil være avgjørende for når og hvor det blir etablert nye bestander.

I områder hvor det er etablert bestander vil en habitatmodellering kunne forutsi en spredning av stillehavsøsters som en funksjon av utbredelsen av egnede habitater. Prosjektet har tidligere gjort en risikovurdering av hvilke habitattyper stillehavsøsters vil kunne bygge opp bestander i, men det er ikke gjennomført en egentlig habitatmodellering som viser en forventet utbredelse av stillehavsøsters i Nordiske farvann. Hvis det skal gjøres en videre spredningsmodellering anbefaler vi at spredningsmodellene sammenliknes med kart over nyetableringer, samt at modellene suppleres med habitatmodeller eller nisjemodeller som vil kunne beskrive utbredelsen av stillehavsøsters med større presisjon. Ingen modeller blir bedre enn det datagrunnlaget de bygger på. For å etablere realistiske habitatmodeller behøves derfor høyoppløst informasjon om topografi og bunnsusstrat på grunne områder.

## Effektiviteten av rydde/høstetiltak og valg av metoder

Stillehavsøstensen er permanent etablert i nordiske kystfarvann. Den kan ikke utrykkes, og høstetiltak regnes ikke som effektive tiltak mot en ytterligere spredning eller reduksjon av bestanden i større geografiske områder. Rydde/høstetiltak er imidlertid hensiktsmessig for å holde bestandene nede på friluftsområder, badestrender og andre områder der stillehavsøstensen skaper særlige problemer for mangfold, rekreasjon og i forhold til verneverdi. Rydding av områder er ressurs- og kostnadskreven og må således prioriteres fra det offentlige side, der forvaltningen av badestrender og lignende i fremtiden kanskje overlates til grunneiere og andre interessegrupper. Det anbefales frivillige ryddeaksjoner i viktige rekreasjonsområder. I verneområder og på sårbare bunnhabitater bør ryddeaksjoner ledes av myndighetene, for å sikre at de områdene som skal ryddes ikke skades av ryddeaksjonen. Tiltaket er først og fremst egnet i mindre geografiske områder.

Undersøkelser som er gjort for å se på effekten av frivillig rydding viser at slike aksjoner ikke fjerner alle stillehavsøsters. Både bunnforhold og dyp er avgjørende for effektiv rydding. Det er lett å overse små skjell. Undersøkelser viser at det er tilstrekkelig med stillehavsøsters som vil kunne gyte og rekolonisere området etter en ryddekampanje. Dersom ryddeaksjoner skal benyttes som tiltak må dette gjentas med jevne tidsintervaller.

Det er viktig at det foretas undersøkelser som gir informasjon om effekt av rydding og som kan benyttes til å planlegge hvor ofte det må ryddes. Å utnytte østers som er høstet i ryddekampanjer som næringsmiddel eller mat er ønskelig, men krevende. Det bør derfor utvikles nye modeller for hvordan denne ressursen skal kunne ivaretas både

til mat, fôr og andre bruksområder. En mulig modell er å utvikle samarbeid mellom forvaltende myndigheter og kommersielle aktører slik at områder som identifiseres som spesielt verneverdige blir renset med skånsomme metoder eller at forekomsten av østers reduseres gjennom kommersiell høsting med miljømessig akseptable metoder, samtidig som ressursen tas vare på. Dette vil sikre en forsvarlig bruk av ressursen og øke kostnadseffektiviteten i forvaltningstiltakene.

## Eierskap til ressursen

I Danmark, Sverige og Norge er det ulike regler for hvem som eier ressursene på grunt vann. I Sverige og Norge eier landeieren ressursen, og kommersielle aktører må derfor ha tillatelse for høsting av østers. I områder hvor det er mange grunneiere langs sjølinjen kan dette være utfordrende. For å kunne finansiere prøvetaking for algetoksiner som grunnlag for åpning av et område, må høsterne ha en stor mengde stillehavsøsters. I dagens situasjon kan et meget fragmentert landeierskap vanskeliggjøre oppbyggingen av en rentabel forretning. Løsningen kan være samarbeid om høsting og avsetning mellom landeierne i et område, eller utvikling av landbaserte rensestasjoner som muliggjør høsting med begrenset prøvetaking, samtidig som mattrykgheten ivaretas. I Danmark kan privatpersoner høste stillehavsøsters til eget forbruk, ettersom staten eier alle sjøområder. Kommersiell høsting krever en tillatelse som kan gis til kommersielle fiskere (erhvervsfiskere og bierhvervsfiskere). Denne ordningen sikrer bedre tilgang til høsteområder.

## Fjerning av en fremmed art

Kommersiell høsting kan komme i konflikt med tiltak for fjerning av fremmede arter. Ved slike konflikter må de kommersielle interessene vike for miljømålene. Stillehavsøsters er en invasiv art, og det kan være en forvaltningsmessig målsetting å redusere utbredelse eller tetthet av arten. I Norge kan staten med henvisning til Naturmangfoldloven fjerne stillehavsøsters på privat grunn uten landeierens godkjenning. Slike tiltak er aktuelle i verneområder, rekreasjonsområder og sårbare habitat. Kommersiell høsting kan imidlertid også benyttes som tiltak for å holde bestanden nede, hvis det utvikles et samarbeid mellom næring og naturforvaltning.

## Høstemetoder

Stillehavsøstersen høstes i dag for hånd. Denne høstemetoden er skånsom for bunnmiljøet og målrettet, ettersom andre arter i utgangspunktet ikke berøres av høstingen. Håndplukking er samtidig svært tidkrevende. Kommersielle aktører ønsker derfor ofte å effektivisere høstingen, og det vil da dukke opp forslag om nye høstemetoder. Disse kan være maskinell høsting med roboter, undervannsfarkoster,



grabb, sleder osv. Å utnytte ville bestander kommersielt, samtidig som skjellbankenes verdifulle egenskaper opprettholdes er en utfordring, ettersom mekaniske høstemetoder ofte forårsaker omfattende skader på økosystemene. Vi understreker viktigheten av at høsting kun foregår med metoder som ikke er destruktive for bunnmiljøet, samt reduserer bifangst til et minimum.

## Høsting av flatøsters i forbindelse med innsamling av stillehavsøsters

Det bør vurderes i hvilken grad høstingen skal være artsselektiv. I høstingen av stillehavsøsters samles det samtidig inn en del flatøsters. Denne er mer attraktiv og gir høyere pris. Flatøstersbestandene varierer en hel del og arten en har i perioder vært klassifisert som *sårbar* eller *nær truet*. Flatøstersen er således følsom for overbeskatning, og det er mulig at dagens høsting i mange områder ikke er bærekraftig. Hvis stillehavsøstersen har en negativ effekt på flatøsters er det mulig at kommersiell høsting av stillehavsøsters på flatøsterbanker kan være en metode for å styrke utviklingen av flatøstersbestandene. Vi anbefaler derfor at interaksjoner mellom stillehavsøsters og flatøsters utredes videre, at det etableres en bedre overvåking av flatøstersbestandene, utarbeides forvaltningsplaner for flatøsters og etableres modeller for utnyttelse med det primære formålet å bevare sentrale, stedegne og tette bestander.

## Flyttinger av levende østers mellom ulike sjøområder

Flytting av levende organismer representerer en fare for spredning av arten selv, dens "blindpassasjerer" og sykdommer. Skjell skal ikke flyttes og gjenutsettes i nye områder. Dette gjelder både skjell til konsum, mellomlagring og dyrking. Flatøsterssykdommen bonamiose er påvist i Limfjorden, og all transport og gjenutsetting/levendelagring av skjell herfra eller fra andre områder der parasitten finnes representerer en fare for passiv transport av parasitten *Bonamia ostreae*, som forårsaker denne sykdommen. I levendelagre for levende dyr fra andre områder stilles det strenge krav til vannbehandling. Vi anbefaler at det etableres en modell for *regional* høsting, oppbevaring og pakking av skjell til konsum, slik at man unngår flytting av skjell mellom ulike områder. Vi anbefaler også at restauranter og konsumenter gjøres oppmerksomme på farene forbundet med å gjenutsette skjell eller dumpe skjell eller skall fra konsumerte østers i sjøen.

## Levendelagring i sjø

Levendelagring i sjø, depotbanker eller annen oppsamling av innsamlede østers vil ha flere positive effekter. Levendelagring vil kunne sikre en høyere grad av effektivitet ved innsamling, medføre en bedre leveringsikkerhet, samt lette og redusere utgifter

til prøvetakning. Man skal samtidig være oppmerksom på faren for spredning av sykdom ved flytting over større områder. Bruk av levendelagring i sjø må derfor baseres på oppsamling fra nærmere definerte, avgrensede områder. I Norge vil ikke være mulig å foreta levendelagring innenfor det regelverket som foreligger. Det er utviklet en modell i Limfjorden, hvor høsterne får oppbevare oppsamlede østers i opptil en måned i nettposer i *det samme* produksjonsområdet hvor de er innsamlet. På denne måten kan det høstes inn et større parti østers før området skal åpnes for høsting.

## Levendelagring på land

Før omsetning oppbevares østers ofte i et landanlegg. Landanlegget fungerer både som pakkeri, levendelager og rensestasjon. Det er vanligvis utformet med kar eller renner som får tilført behandlet sjøvann fra en mest mulig sikker vannkilde. Bruk av landanlegget forenkler kontroll av skjellpartiene, etter som et parti ikke vil bli kontaminert etter at det er kontrollert og godkjent. Logistikken blir også enklere enn å hente skjell fra sjøen ved hver levering. Skjell som ofte konsumeres rå må oppbevares i rent vann lenge nok til at det ikke lenger er sykdomsfremkallende virus i skjellene. Hvis det transporteres skjell til levendelagrene fra et større område trer det inn krav knyttet til flytting og gjenutsetting. Det vil da også være krav til rensing av avløpsvann, for å unngå at det slippes sykdomsfremkallende mikrober, andre arter eller skjellarver ut i miljøet. Næringsutøverne bør derfor etablere modeller hvor østersen høstes lokalt, fra definerte områder, og ikke fraktes langt.

## Mattrygghet – utfordringene

Stillehavsøsters som skal brukes som mat må være trygg for forbrukerne. Det er først og fremst tungmetaller, virus og algetoksiner som representerer en utfordring. Mikrobiologisk kvalitet er viktig. Hovedutfordringen her er norovirus, som gir magesyke. Analyser av tarmbakterier (*E. coli*) har vært brukt som indikator for norovirus, men dette er ikke tilstrekkelig. Dagens analysemetoder for norovirus er ikke gode nok til å sikre mattryggheten. Det bør arbeides målrettet for å utvikle analyser av norovirus som er mer sensitive og som samtidig kan skille mellom infektive og ikke-infektive viruspartikler. I Norge er det vist at oppbevaring i virusfritt sjøvann i tilstrekkelig tid gir en god sikkerhet for å unngå utbrudd av magesyke. Dette betyr at stillehavsøsters til konsum alltid må gjennom et opphold i et godkjent landanlegg (renseanlegg) før de skal ut i markedet. I Sverige brukes de samme rutinene for å sikre mattryggheten ved høsting av ville stillehavsøsters som for ville flatøsters; det vil si at østers kun kan høstes i definerte produksjonsområder og etter prøvetaking.

Toksiner fra mikroalger kan akkumuleres i stillehavsøsters. Det har så langt vært få tilfeller der toksinene i stillehavsøsters overskrider faregrensene. Man har benyttet seg av informasjon fra overvåkning av andre arter, som en indikator for stillehavsøsters. Med dagens kunnskap er det ikke mulig å basere en rådgivning av konsum av østers på

andre indikatorarter (f eks blåskjell). Noen toksiner kan forekomme i høyere konsentrasjoner i andre skjell enn blåskjell, og det er derfor nødvendig med komparative studier på toksinakkumulering mellom blåskjell og stillehavsøsters for å kartlegge denne risikoen, samt fremskaffe kunnskap om sammenhengen mellom tettheten av toksinproduserende alger i vannet og akkumulering av toksiner i stillehavsøsters.

Stillehavsøsters har et høyt innhold av kadmium, men uten av det så langt er funnet konsentrasjoner over grenseverdien i norske farvann. Her er det viktig med både forskning, offentlig overvåkning og årlig prøvetaking for klassifisering av områder.

## Dagens kontroll av mattrygghet i Danmark, Norge og Sverige

Kommersiell høsting av stillehavsøsters er underlagt det generelle regelverket som gjelder høsting av skjell. Regelverket er basert på hygieneregelverket, som er en del av vårt felles EU/EØS-regelverk. Dette er detaljert og legger klare føringer for krav ved høsting, eventuell rensing og omsetning av skjell. Det kan kun høstes fra definerte produksjonsområder. Områdene skal være kartlagt i forhold til risiko for forurensing av kloakk og fremmedstoffer, og det skal tas regelmessige prøver etter en definert plan. Etter som de nordiske landene er underlagt det samme europeiske regelverket knyttet til mattrygghet, er det stor grad av likhet i omfang av prøvetakning og grenseverdier av fremmedstoffer. De tre nordiske landene har imidlertid litt ulik tolkning og anvendelse av lovverket, som resulterer i noen forskjeller. I Sverige finansieres all kontroll med offentlige midler. I Norge finansieres analyse av algetoksiner i stillehavsøsters med 70 % offentlig midler, mens næringen betaler 30 % (for 2019). Øvrige analyser i forbindelse med klassifisering, høsting og omsetning betales av næringen. I Danmark betaler næringen for kontrollen av algetoksiner og mikrobiologi. Offentlig myndighet har en årlig overvåking av alle produksjonsområder i forhold til forekomst av tungmetaller, og har også en ekstensiv overvåking av både algetoksiner og mikrobiologi. Basert på dagens praksis i de tre nordiske landenes systemer er det mulig å utvikle en felles nordisk modell for klassifisering, overvåkning og finansiering som vil styrke mattryggheten og sikre like forhold.

## Bruk av stillehavsøsters til andre formål enn mat

Stillehavsøsters fra ryddekampanjer kan representere en ressurs. Mye av det som ryddes er imidlertid ikke egnet som råstoff til mat og må behandles forsvarlig. Det er mulig å benytte østers som ikke er egnet for konsum til jordforbedring, gjennom kompostering. Det vil også være hensiktsmessig å se på mulighetene for å skille bløtvev fra skallene og benytte disse til ulike formål. Dersom det ikke skal benyttes til konsum er det viktig å følge biproduktforordningen (EU 1069/2009). Det er behov for mer kunnskap omkring mulige anvendelsesområder av stillehavsøsters, og utvikling av nye produkter. Prosjektet har ikke arbeidet innenfor dette fagområdet, men vi viser her til dansk praksis og erfaringer med bruk av skall til ulike formål.

## Dyrking

Det er interesse for dyrking av stillehavsøsters i de nordiske landene. Dyrking av en art på fremmedartslisten er i prinsippet ikke tillatt. Både dyrking og oppbevaring av stillehavsøsters i åpne anlegg kan føre til at skjellene gyter i nye områder. Dette kan bidra til å motvirke intensjonene om å forebygge negative effekter av en (allerede etablert) invasiv art. Det diskuteres om dyrking av polyploide stillehavsøsters kan tillates, så fremt disse er sterile. Dette bør risikovurderes. Endringer i lovverket knyttet til gjenutlegging, depotbanker eller andre former for levendelagring i sjø vil langt på vei kunne gi næringsaktører den romsligheten som dyrkning vil gi. Det bør utredes hvordan levendelagring og eventuell videredyrking kan gjøres uten at skjellene gyter, eventuelt ved at sjøfasen er kort og i et område og periode med lav temperatur.

## Produktkvalitet og merkevarebygging

I Europa er stillehavsøsters et innarbeidet produkt. I de nordiske landene er det tradisjon for å importere stillehavsøsters fra Frankrike, Irland og Nederland. Disse østersene har variabel kvalitet, og de nordiske forbrukerne har et svakt forhold til østersens identitet. Lokale stillehavsøsters i Norden er relativt nytt, og østersnæringen i Danmark, Sverige og Norge har ingen omforent plan for å profilere østersen. Konsumentene vil betale en høyere pris for stillehavsøsters hvis det utvikles et kvalitetssystem som sikrer at det kun kommer østers av god kvalitet på markedet. En diversifisering av stillehavsøsters – altså den forskjellen i smak – som kan finnes fra ulike lokaliteter bli en del av produktbeskrivelsen. Utviklingen av et merroir-konsept vil bidra med en merverdi til produktet. Vi anbefaler at det gjøres et arbeid på kvalitetsgradering, standardisering og regional merkevarebygging av nordisk stillehavsøsters. Dette bør gjøres som et eget prosjekt/delprosjekt i regi av, eller i samarbeid med bedriftene.

## Østersturisme

Østersturisme utgjør i dag en stor del av den økonomien som er utviklet i forbindelse med stillehavsøsters. Østersturismen omfatter turer ut i Vadehavet i Danmark og natur-kultur-turer i den svenske Skjærgården, hvor livsbetingelsene på et gårdsbruk oppleves sammen med formidlingen av stillehavsøsters som ny matvare. I noen områder bør næringen etablere næringsklynger som vil kunne dekke en lengre kjede av tjenester i forbindelse med turismen. Innen turisme er det en stor grad av spesialisering, fra utleie av båter, overnatting, høsting av stillehavsøsters og tilberedning. For hvert av disse elementene – som til sammen danner en helhetlig kjede – er det stor grad av spesialisering, som krever ulik fagbakgrunn og kunnskap. Ved etablering av næringsklynger som dekker disse ulike aspektene er det mer sannsynlig at man sikrer et produkt av høy kvalitet.

Det bør arbeides mer med disse klyngedannelsene, som partnerskaper mellom østersprodusenter, hoteller, restauranter mv. Dette kan stimulere en utviklingsprosess med store muligheter for næringsetablering i Skandinaviske kystområder.

# 1. Innledning

I et formannskapsprosjekt fra Nordisk Ministerråd – Havmiljø og blå bioøkonomi – for perioden 2017–2019 har vi utredet ulike forhold knyttet til høsting av stillehavsøsters.

Stillehavsøstersen kan bli en viktig ressurs, som kan understøtte utviklingen av kommersielle interesser som fiskeri og turisme. Nordiske forvaltningsmyndigheter har ulike innfallsvinkler til forvaltning av stillehavsøstersen, som spenner fra bekjempelse til kommersialisering. Det er en praktisk utfordring at vi mangler felles, systematisk og målrettet innsamling av data som kan understøtte arbeidet. Vi fikk tildelt ekstra prosjektmidler fra Nordisk ministerråd, AG Fish for perioden 2018–2020, for å skaffe relevante data og bedre de arbeidsverktøy og modeller som finnes. Prosjektet er knyttet tett opp mot nettverksarbeidet og nasjonale prosjekter, og inneholder definerte delprosjekter.

Denne rapporten bygger på resultatene fra prosjektets første felles arbeidsmøte som ble avholdt i Ribe, Danmark i oktober 2017. I etterkant av dette møtet ble arbeidet organisert i seks delprosjekt. Sentrale tema ble igjen diskutert på prosjektets andre felles arbeidsmøte i Gøteborg i mars 2019, og bearbeidet etter dette arbeidsmøtet. Rapporten har vært distribuert på en høring til hele nettverket før endelig bearbeiding og publisering.

Det er gjort en sammenstilling av gjeldende forvaltningspraksis i de nordiske land. Formålet med dette er både å synliggjøre hvilke forvaltningsmessige rammer som legger føringer for utnyttelse av stillehavsøsters, og identifisere gode løsninger.

Figur 2: Prosjektet samler kunnskap om østersbestandenes spredning, utvikling og hvor stor andel som kan høstes. Østersnæringen er avhengig av klare og forutsigbare rammevilkår for å kunne utvikle seg i Norden



## 2. Formidling fra prosjektet

Prosjektet har hatt som mål å nå ut til både næring, forvaltning og forskningsmiljø i Norden. Det ble ved prosjektets oppstart laget en formidlingsplan. Denne har vært revidert underveis i prosjektperioden, i dialog med NORDENS sekretariat og publikasjonsenhet.

Formidlingsarbeidet har inkludert:

- Felles arbeidsmøter / workshops.
- Tematiske møter i delprosjektene / sesjoner på arbeidsmøtene.
- Møter med forvalterne.
- Møter med næringsutøvere.
- Nyhetsoppslag i sentrale medier i de enkelte land.
- Policy brief (gjennom NORDENS distribusjonskanaler<sup>1</sup>)
- Sluttrapport i TemaNord rapportserie (NORDEN).

Prosjektgruppen vurderer og arbeider fortløpende med felles publisering. Formidling behandles som eget tema på alle prosjektmøter, og vil videre bli prioritert i etterkant av utgivelsen av denne rapporten.

Denne rapporten er en av prosjektets hovedleveranser. Den bygger på resultatene fra prosjektets første felles arbeidsmøte som ble avholdt i Ribe, Danmark i oktober 2017. På dette arbeidsmøtet var det deltakere fra både forskning, næring og forvaltning. I etterkant av dette møtet ble arbeidet organisert i seks delprosjekt, hvor hvert delprosjekt munner ut i et delkapittel. De tema som er behandlet ble igjen diskutert på prosjektets andre felles arbeidsmøte i Gøteborg i mars 2019. På denne måten vil vi ha fanget opp problemstillinger som bringes opp av næringsutøvere som arbeider for å kommersialisere nordiske stillehavsøsters, og fra forvaltere som har arbeidsoppgaver knyttet til østersnæringen.

---

<sup>1</sup> <http://norden.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1297444ogdswid=5699>



Figur 3: Deltakerne på SNOK-nettverkets først felles workshop, Ribe, ved det danske Vadehavet i Oktober 2017



Foto: SM.

## 3. Bestander av stillehavsøsters

Stillehavsøsters er permanent etablert i nordiske farvann, nord til Vest-Norge. Siden stillehavsøstersen etablerte seg i Norden rundt 2006, har vårt nordiske nettverk (SNOK) samarbeidet om å følge artens utbredelse, langs kysten av Danmark, nordover i Skagerrak og langs kysten av sør- og Vest-Norge (Wrangé m fl 2009). Det er gjort en risikovurdering av effekten av spredning på ulike habitater (Dolmer m fl 2014), oversikt over flaskehalsar i spredningsdynamikken (Strand m fl 2012; Mortensen m fl 2016) og en sammenstilling av kunnskapen vi har om stillehavsøstersens utbredelse rettet mot mulige forvaltningstiltak (Mortensen m fl 2017). Arbeidet har vist viktigheten av samarbeid og å koordinere det nordiske arbeidet.

Det er en økende interesse for å utnytte stillehavsøstersen som ressurs. En økonomisk og økologisk bærekraftig utnyttelse krever kunnskap om ressursens utbredelse, habitat, reproduksjon, overlevelse, høstbar del av bestandene og hvilke fangstmetoder som kan brukes. Samtidig gjennomføres det tiltak for å fjerne stillehavsøstersen fra utvalgte områder. Også i dette arbeidet er det behov for felles metoder og samarbeid på tvers av de nordiske landegrensene. Arbeidet ligger i et utfordrende skjæringspunkt mellom høsting og bekjempelse. Nettverksprosjektet har hatt som mål å forene disse tiltakene i et konstruktivt og faglig solid samarbeidsnettverk.

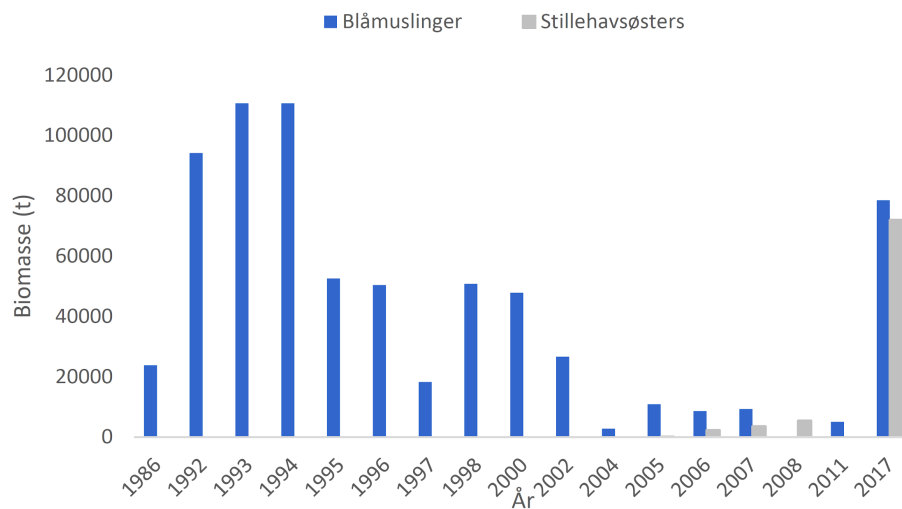
### 3.1 Kartlegging og overvåking av bestander

I *Danmark* ble det fra begynnelsen av 1970-tallet importert yngel til flere danske fjorder i akvakulturøyemed, og produksjonen fortsatte til slutten av 1990-tallet. Østers ble liggende i sjøen da virksomheten ble avvirket, under antagelsen av at skjellene ikke ville gyte under de lokale miljøforholdene. Det har i etterkant vist seg dette var feil, og at arten har dannet ville bestander både rundt prøveområdene og på nye lokaliteter. På bakgrunn av observasjoner, inklusive fotodokumentasjon, er det i dag observert stillehavsøsters i de fleste danske kystområder unntatt rundt Bornholm. Arten forekommer nå i Vadehavet, langs den jyske vestkyst, i Limfjorden, og i samtlige indre danske farvann helt sør til Rødbyhavn på Lolland. Vanlige naturtyper med stillehavsøsters er blåskjellrev og mudderbanker i skjermede tidevannssoner og per i dag begrenses forekomsten av arten ved en salinitet på 9–10.

Det foregår foreløpig ingen systematisk overvåking av arten, men tettheten i tre områder (Dolmer m fl 2014) spenner fra veldig høye (500–2 000 individer per kvadratmeter i Vadehavet), til medium (50 individer per kvadratmeter i Limfjorden), til lav (maks. 0,11 individer per kvadratmeter i Isefjorden). I Vadehavet har bestandene av stillehavsøsters og blåskjell de senere år blitt undersøkt av Danmarks Tekniske Universitet (DTU Aqua (Nielsen m fl 2019)). Det ble i 2017 funnet 78 500 tonn blåskjell og

72 000 tonn stillehavsøsters. Bestanden av blåskjell i 2017 var på samme nivå som på 1990-tallet, og bestanden av stillehavsøsters har steget eksplosivt siden 2006 (Figur 4). Det skal bemerkes at det er brukt forskjellige metoder og arealer ved bestandsundersøkelsene de ulike forskjellige årene.

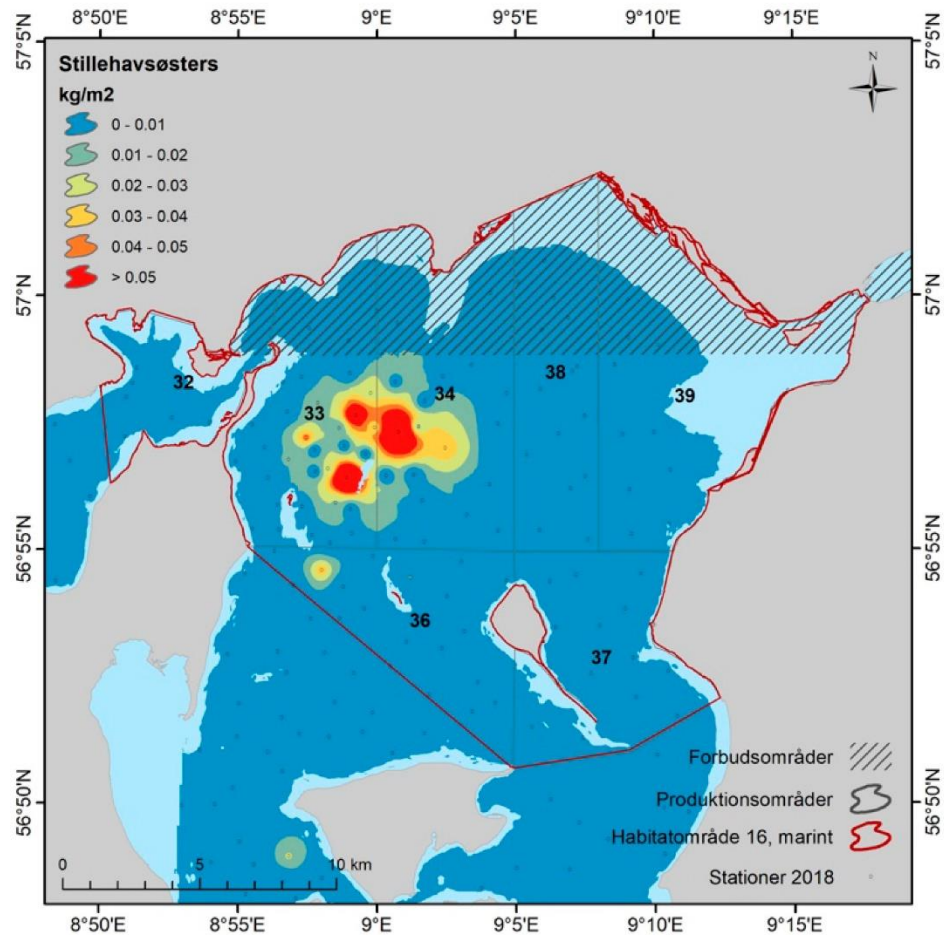
Figur 4: Bestandene av blåskjell og stillehavsøsters i den danske delen av Vadehavet



Kilde: Fra Nielsen m fl 2019.

I den vestlige delen av Limfjorden (Nissum Bredning) registrerte DTU Aqua i 2018 (i forbindelse med undersøkelse av flatøstersbestanden) stillehavsøsters i fire produksjonsområder for blåskjell. I alle fire områder ble stillehavsøsters funnet i relativt lave tettheter (opp til 0,01 kg per kvadratmeter) eller en samlet biomasse på ca. 90 tonn (Nielsen m fl 2018). I den sentrale delen av Limfjorden (Løgstør Bredning), ble det våren 2018 funnet en bestand på 1 300 tonn dypere enn tre meter (Figur 5), lokalt med biomasse over 60 g/m<sup>2</sup> (Nielsen m fl 2018). I områdene i de indre danske farvann er det ikke gjennomført kvantitativ kartlegging.

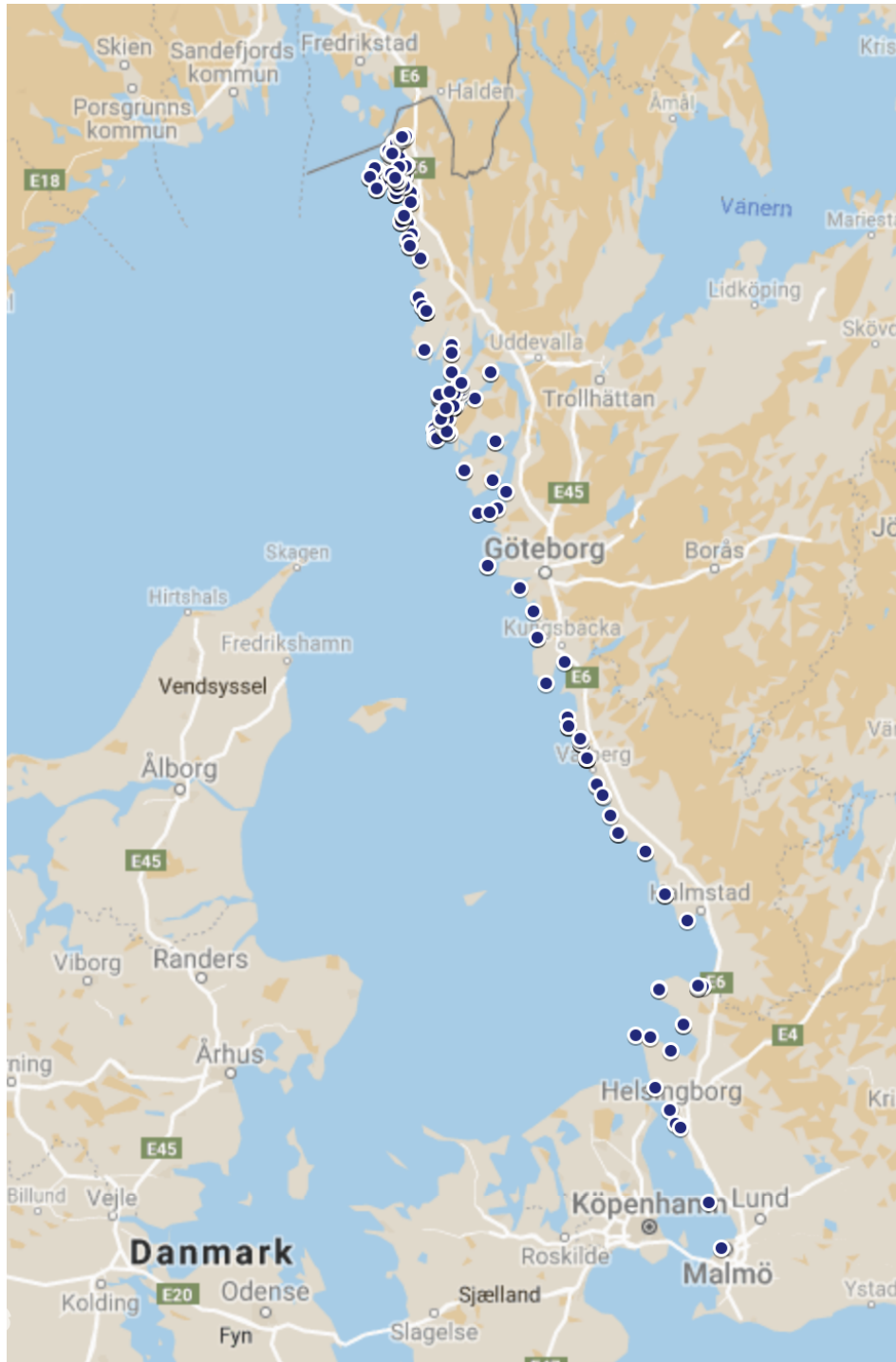
Figur 5: Registrering av forekomster av stillehavsøsters i Løgstør Bredning i Limfjorden



I Sverige ble det mellom 1973 og 1976 gjort akvakulturforsøk i nærheten av Tjärnö, hvor man introduserte stillehavsøsters. Da forsøkene var slutt, ble østers sannsynligvis liggende i sjøen. Det ble ikke rapportert om spredning, inntil flere uavhengige observasjoner av arten ble rapportert i 2007. Frem til i dag er det registrert rundt 250 lokaliteter (Figur 6) med en samlet levende biomasse på 100 000–500 000 tonn (Strand og Lindegarth 2014) langs den svenske vestkysten. De største mengdene finnes nord for Gøteborg, men utbredelsesområdet strekker seg helt syd til Malmø.

I motsetning til Danmark finnes det langs den svenske vestkysten få store, grunne områder og tidevannsvariasjonene er lave. Østersene etablerer seg her i stedet i små, grunne bukter, smale sund og korte strender – steder med høy strømhastighet eller stor vannutveksling. Bestandtettheten har økt dramatisk siden 2007 og varierer nå fra 0.06 til 1 170 individer per kvadratmeter. Nyere rapporter om økende tettheter av østers på dypere vann tyder på at arten nå er på vei til å utvide sin dybdefordeling.

Figur 6: Utbredelse av stillehavsøsters i Sverige



Note: Data fra kartlegginger gjennomført av Göteborgs Universitet, Sveriges landbruksuniversitet SLU, IVL Svenska Miljöinstitutet, Universitetet i Agder, og Lunds Universitet.

Det pågår i dag to ulike kartleggings- og overvåkingsaktiviteter for å følge bestandsutviklingen av stillehavsøsters i Sverige. Den første er en studie av geografisk utbredelse i svenske farvann fra Helsingborg i sør til Strömstad i nord (Figur 6). Kartleggingene gjøres med seks års mellomrom (2007, 2013, 2019) og har som mål å beregne invasjonodynamikk på regional skala. Den andre er en detaljert overvåkning av reproduksjon, overlevelse, populasjonstetthet og lengdefordeling på fem lokaliteter i artens kjerneområde i Bohuslän. Dette arbeidet har pågått siden 2007 og gjøres årlig. I tillegg kartlegger et pågående prosjekt forekomster i Halland og Skåne. I tillegg har ulike mindre bestandsstudier i regi av forskningsprosjekter blitt gjennomført i perioden 2010–2018 med formål å studere spesifikke hendelser (vinterdødelighet: Strand m fl 2012, Fredriksson 2014, utbredelse: Holbrook 2015, biometri: Odenlund 2016, predasjon: Rimberg 2016, sommerdødelighet: Mortensen m fl 2017). Disse studiene har alle bidratt med ytterligere data om bestandsutvikling av stillehavsøsters i Sverige.

Også i *Norge* ble det innført stillehavsøsters til dyrking på slutten av 1970-tallet. Det ble produsert yngel i to klekkerier, og yngelen ble videredyrket i en rekke anlegg langs kysten. Aktiviteten avtok gradvis, og ble erstattet av import av konsumskjell fra Mellom-Europa. Både dyrkede skjell og konsumskjell er blitt satt ut flere steder. Det er dokumentert kjønnsmodning og gyting fra disse skjellene (Wrange m fl 2009).

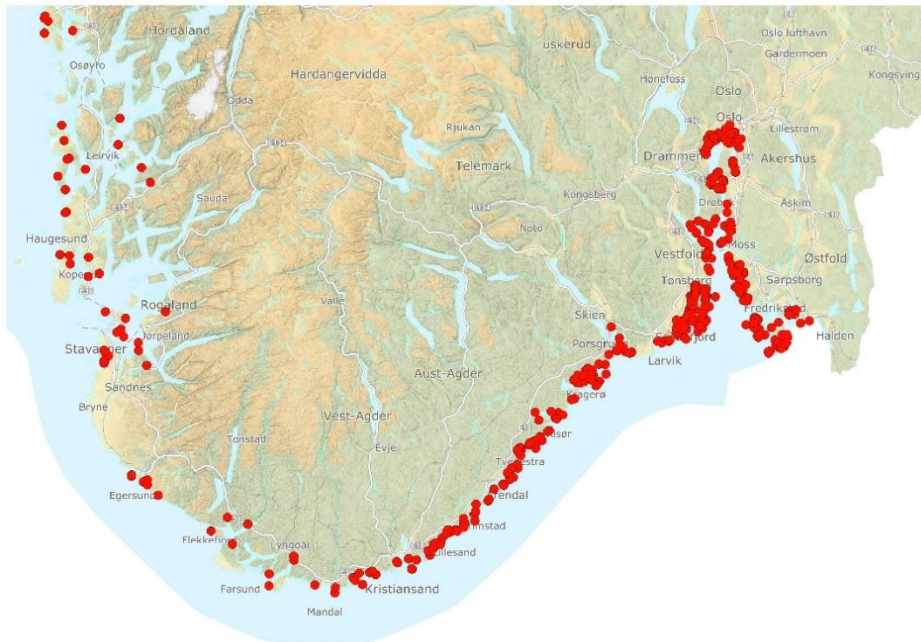
Det er i nyere tid gjennomført en standardisert kartlegging av stillehavsøsters fra Østfold til Rogaland (Figur 8). Kartleggingen har pågått i perioden 2017–2018 og er utført av Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Nærings og Fiskeridepartementet, Fylkeskommuner og Fylkesmenn på den aktuelle strekningen. I tillegg gjorde Fylkesmannen i Telemark en egen kartlegging i 2017–2018 (Tangen 2017, 2018). I hele det kartlagte området er stillehavsøsters etablert, noen steder i svært høy tetthet. I Vestfold har 12 lokaliteter blitt undersøkt med hensyn på populasjonstetthet, størrelsesfordeling og reproduksjon/mortalitet i forbindelse med strandryddingsprosjektet "Østersdugnaden" (se kapittelet "Gjennomførte ryddeaktiviteter i Norden" for mer detaljer). En liknende overvåking ble startet i Østfold i 2019. I tillegg til overvåkingen har også innmeldte funn fra publikum bidratt til utbredelseskartet (se Figur 8).

Figur 7: Mange steder langs kysten oppdager publikum stillehavsøsters på strender og svaberg. Innmeldte funn bidrar til å kartlegge stillehavsøstersens utbredelse



Foto: Arne Duinker.

Figur 8: Kartlegging av Stillehavsøsters langs norskekysten, fra grensen til Sverige til Hordaland til Østfold, basert på alle tilgjengelige kilder



Kilde: Havforskningsinstituttets kartlegging, Artsdatabanken, Tangen 2017.

Stillehavsøstersen har vært permanent etablert langs den norske Skagerrakkysten siden 2007. Østersene vokser i hovedsak i de samme naturtyper som i svenske farvann. Dolmer m fl (2014) rapporterte bestandstettheter opp til 91 individer per kvadratmeter og økende tettheter de siste årene. I tillegg beskrev Bodvin m fl (2013) flere nye bestander i Rogaland fra 2012 og 2013. For de vestlige områdene er arten til stede men stor variasjon i tilstedeværelse og tetthet. For Skagerrakkysten er arten mest sannsynlig til stede i alle gruntvannsområder, med unntak av områder med lav saltholdighet og i områder med høy bølgeeksponering. En rekke innmeldte funn og observasjoner i 2018 og 2019 tyder på at stillehavsøstersen nå bygger opp lokale bestander på Vestlandet (Figur 8 og 9).

### 3.2 Bestandsmodellering

Kartlegging av stillehavsøsters er svært tidkrevende dersom den skal gjennomføres med god dekningsgrad. I dag vil oftest kartleggingen være preget av punktobservasjoner og i liten grad være en sammenhengende kartlegging. Ved å benytte modeller vil vi teoretisk sett kunne få en høyere geografisk oppløsning i utbredelseskartene. I tillegg vil noen typer modeller kunne benyttes for å se på spredning fra en etablert bestand til nye områder. I modeller der man har inkludert biologiske parametre vil det også være mulig å foreta modellering av bestand og spredning under ulike miljøbetingelser. Modeller må verifiseres med feltobservasjoner for å kunne avgjøre hvor godt de gjengir de faktiske forholdene.

Strand og Lindegarth (2014) regnet ut antall individer og biomasse av stillehavsøsters i Bohuslän basert på den årlige overvåkingen av fem lokaliteter 2007–2013. De beregnet at det var ca. 950 millioner individer i nordre Bohuslän (Lysekil til Strømstad) per våren 2014, og at dette tilsvarer en biomasse på ca. 250 000 tonn. Tilsvarende tall for søndre Bohuslän var beregnet til 17 millioner østers med en biomasse på ca. 4 500 tonn. I Norge har man sett på muligheten til å sette opp en bestandsmodell for stillehavsøsters i et pilotprosjekt i Vestfold. Dette arbeidet førte ikke til utviklingen av en bestandsmodell på grunn av utfordringer knyttet til biologisk kunnskapsgrunnlag for stillehavsøsters og utfordringer knyttet til topografisk oppløsning for de grunne områdene. De biologiske antagelsene til denne typen bestandsmodellering er relativt omfattende, og for å forbedre usikkerheten i modellene kreves omfattende oppdatering av det nåværende datagrunnlaget både for Norge og Sverige. Dette gjelder i hovedsak;

1. oppdaterte estimat av areal med nærvær av østers i ulike eksponeringskategorier,
2. oppdaterte estimat på østerstetthet i ulike eksponeringskategorier, og
3. forbedret lengde-vekt-forhold for små størrelseskategorier.

I Bohuslän ble det sommeren 2019 startet innsamling av data for konstruksjon av en modell som beregner bestandsstørrelse og modellering av såkalte "hotspots" (steder med høy sannsynlighet for å finne store tettheter av stillehavsøsters). Dette arbeidet baseres



på en modell konstruert for flatøsters, *Ostrea edulis* (Lindegarth m fl 2014). Metodene for denne type bestandsberegning er kort beskrevet på et utvalg av prøvelokaliteter som er inndelt etter dyp (0–0,5, 0,5–3 og 3–6 meter), videundersøkelser av transekter og visuell inspeksjon av østers på hver lokalitet (beregning av tettheter av levende og døde østers). De beregnede tetthetene brukes så videre i statistiske analyser og prediktiv modellering for å finne områder med høy sannsynlighet for å finne høye tettheter av østers. Fordeler med denne type modellering er at det er et verdifullt verktøy for forvaltningen, men ulemper er at det krever relativt omfattende og tidkrevende datainnsamling, samt at resultatene påvirkes mye av hvilke data om dyp og bunnforhold som er tilgjengelig.

### 3.3 Spredningsmodellering

Kildene til de danske østersbestandene er sannsynligvis en kombinasjon av larvedrift fra det tyske Vadehavet og forlate akvakulturforsøk (Dolmer m fl 2014; Faust m fl 2017). Opprinnelsen til de svenske og norske bestandene er fortsatt ikke helt avgjort, men den rådende hypotesen er at larver har fulgt havstrømmer fra Danmark til den svenske vestkysten og deretter videre til Norge. Flere forskningsprosjekt har de seneste år brukt ulike metoder for å teste denne hypotesen.

#### 3.3.1 Oseanografisk modellering

For å evaluere sannsynligheten for spredning via den oseanografiske kystsirkulasjonen, brukte Laugen m fl (2015) en biofysisk modell som kombinerte hastigheten på havstrømmene med en partikkelsporingsrutine for å simulere spredning av østerslarver mellom fire prøvetakingssteder. Basert på de rådende strømmingene i Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat, geografisk avstand, og bestandsstørrelser, fant de at den mest sannsynlige kilden for de svenske bestandene er munningen av Limfjorden på den danske nordvestkysten. Videre viste modellen at spredning av larver fra den svenske vestkysten kan bidra til bestandene langs den norske Skagerrakkysten. I tillegg beskrev Rinde m fl (2016) at oppvarmingen av havet mellom 1990 og 2014 har medført tilstrekkelig varmt vann for vellykket larveutvikling og transport av larver fra danske og svenske kystområder, samt overlevelse ved landingsstedene langs den norske Skagerrakkysten i varme år etter 2000.

Dansk Hydraulisk Institut (DHI) gjennomførte i 2018 på oppdrag for Miljødirektoratet en modellering av fremtidig spredning fra Rogaland og nordover (Birkeland m fl 2018). Målet for oppdraget var å skaffe kunnskap om sannsynligheten knyttet til ulike utfall med hensyn til etablering og spredning av stillehavsøsters langs kysten fra og med Rogaland til og med Møre og Romsdal, herunder identifisere naturlige barrierer og potensielle forekomster av stillehavsøsters med særlig høyt spredningspotensial. Det ble lagt spesiell vekt på validering av overflatetemperaturen, siden temperatur er den viktigste faktoren for etablering av bestander som reproducerer. De fant 43 egnede gyte-lokaliteter og 39 klimafremskrevne østershabitat (år 2100). Det ble antatt at noen få og derfor helt sentrale lokaliteter i hvert fylke kan stå for det meste av spredningen. Sammenlignet med nåværende habitat forventes det at med økende vanntemperaturer vil

den nordlige habitatgrensen av stillehavsøsters bevege seg omtrent 250–300 km nordover. Pågående skandinavisk samarbeid har som mål å opprette en felles plattform for å skape en modell for hele Skagerrak som samkjøres med pågående høyoppløste genetiske analyser for å sammenligne resultat fra spredningsmodeller med genetisk variasjon mellom skandinaviske lokaliteter.

### 3.3.2 Nisjemodellering

Økologiske nisjemodelleringsmetoder er brukt for å beskrive mulige forskyvninger av arters utbredelsesområder. Laugen m fl (2015) presenterte en nisjemodell for stillehavsøsters for tre klimascenarier (2013, 2050 og 2100) for skandinaviske kystområder. Modellen for 2013 stemmer med noen få unntak overens med den kjente utbredelsen av stillehavsøsters i Skandinavia. Modellen predikerte for eksempel at passende habitat for stillehavsøsters finnes langs vestkysten av Norge så langt nord som til Lofoten, mens persistente populasjoner bare finnes rapportert bare til rundt Bergen, omtrent 800 km sør for Lofoten. Dette indikerer at den nåværende utbredelsen av stillehavsøsters i Skandinavia kan øke nordover langs den norske kystlinjen, og at invasjonen antagelig fortsatt er i en innledende fase i Norge. Dette stemmer bra overens med resultatene fra de oseanografiske spredningsmodellringene som er gjort (se kapittelet om oseanografisk modellering). De mest berørte skandinaviske kystlinjene er Norge og Danmark, der passende habitat dekker for tiden henholdsvis 90,41 % og 34,08 % av kysten. Det ble ikke funnet indikasjoner på passende naturtyper i Østersjøen, mens overgangen mellom Nordsjøen og Østersjøen viste synkende verdier for habitategenskaper fra Skagerrak mot Kattegat og inn i Belt-regionen.

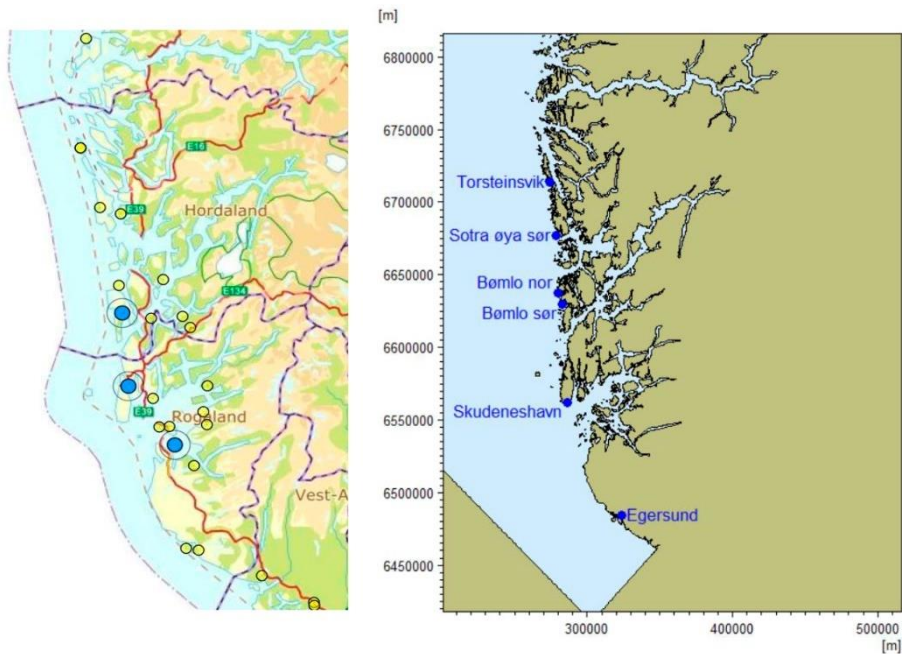
Modellscenariene for 2050 og 2100 predikerer at stillehavsøsters vil endre sin skandinaviske utbredelse mot nord-øst langs den skandinaviske kysten. Det anslåtte endringen i utbredelsesområde har størst innvirkning i Norge, hvor både dekning og intensiteten av passende habitatøkning på Atlanterhavskysten øker frem til 2100. I Sverige og Danmark kan utbredelsen avta litt under den prosjekterte perioden på grunn av mindre egnet habitat i Kattegat-regionen. Det er imidlertid verdt å merke seg at modelleringsmetoden bare er avhengig på nåværende fordeling av arten og gjør ikke rede for mulig evolusjonær tilpasning eller økt fenotypisk plastisitet som svar på nye miljøforhold.

Videreutvikling av spredningsmodeller krever mer kunnskap om:

- larvetransport under ulike miljøforhold for å forbedre de utviklede spredningsmodellene som et verktøy for den observerte bestandsutviklingen og invasjonretning og -intensitet.
- kobling av genetiske analyser med resultat fra spredningsmodeller.
- evolusjonært potensiale for tilpasning til nye miljøforhold (lavere temperatur, lavere salinitet).

Videre har vi behov for grundige tester og validering av utviklede modeller samt modeller som projiserer fremtidig utbredelse på ulike dyp.

Figur 9: Utbredelse og spredning av stillehavsøsters i "invasjonsfronten" på den norske vestkysten



Notat: Til venstre observerte forekomster av stillehavsøsters, hvor gule sirkler viser innrapporteringer fra publikum og blå sirkler viser funn i Havforskningsinstituttets forskningsprosjekter. Til høyre er det lagt inn de lokalitetene hvor arten forventes å etablere seg permanent med gyting (spredningslokaliteter).

Kilde: Venstre: data er fra [www.artsobservasjoner.no](http://www.artsobservasjoner.no)  
Høyre: Basert på en modell for spredning med havstrømmene. Kartet er fra [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)

### 3.4 Høstbar andel av bestandene

Kommersiell utnyttelse av østersressursene krever – i tillegg til generell kunnskap om bestandene – data om hvor stor del av bestandene som faktisk er høstbare. Stillehavsøsters kan vokse i ulike former; fra store aggregeringer av sammenvokste østers på østersbankene, til enkeltskjell på enkelte bunnsflater. Østers til konsum skal presenteres for forbrukeren i en egnet størrelse, form og kvalitet. Østers som har markedsmessig utseende og størrelse kan – tross at de vokser i klumper – noen ganger brukes. Ved hjelp av hammer eller annet redskap kan individuelle østers separeres fra klumpene, men østers som er fastvokste på hardt underlag som stein eller svaberg (Figur 7 og 10) vil erfaringsmessig ikke kunne brukes da skjellene ikke kan løsnes uten å ødelegges. Større aggregeringer av østers kan potensielt brukes til industriformål. Hanstén (2017) viste at ca. 45 % av østers i markedsstørrelse vokste enkeltvis, men denne analysen tar ikke hensyn til bruk av sammenklumpede østers. Det er derfor viktig å utarbeide inventeringsprotokoller med metoder for beregning av høstbar del av bestandene i tillegg til protokoller for overvåking av demografi. Pågående arbeid har som mål å kvantifisere tidsbruk ved ulike høstemetoder, ulike bestandstettheter

og ulike høstbare deler av bestander. Et nyopprettet nettverk av skandinaviske østersfiskere og andre interessenter kan bli en viktig ressurs i dette arbeidet. Et pågående LEADER-prosjekt i Bohuslän kommer til å undersøke markeder, metoder og effektivitet i østersfisket.

Figur 10: Stillehavsøsters som vokser på stein, svaberg eller steinbrygger kommer sannsynligvis ikke til å bli en brukbar ressurs



Foto: Nicolay Moe.

### 3.5 Utvikling av en felles nordisk inventeringsprotokoll

Hittil har de tre skandinaviske land hatt svært ulike tilnærminger til planlegging, finansiering og gjennomføring av kartlegging, overvåking og inventering av østersinvasjonen. De gjennomførte inventeringene har altså ikke vært systematisk samkjørte.

I *Danmark* ble inventeringer startet i Vadehavet, der det ble gjort inventeringer i oktober 2005–2007 ved hjelp av skrapetransekter og ruteanalyse. I 2018 ble Vadehavet kartlagt ved hjelp av droner og innsamling av skjell. I Limfjorden ble det i 2006 og 2007 brukt transekter og kohortanalyse på grunt vann, mens det i 2018 ble kartlagt stillehavsøsters på dypere vann enn tre meter. Isefjorden ble inventert i 2007 ved hjelp av transekter ved høy tetthet, og nærvær/fravær ved lav tetthet.

I *Sverige* har det i hovedsak blitt foretatt to typer inventeringer; geografiske oversiktsinventeringer og detaljinventeringer. I oversiktsinventeringen i 2007, 2013 og 2019 ble det brukt tre ulike tilnæringsmetoder, avhengig av terrenget på lokaliteten. I relativt flate områder ble det målt et kvadrat på 10 x 10 m. Om tettheten var lav ble alle østers i kvadratet målt. Ved høy tetthet ble det gjort en ruteanalyse med ruter på

50 x 50 cm eller 25 x 25 cm. På sandstrender med relativt få steiner ble det målt i et kvadrat på 10 x 10 m hvor alle østers på alle steiner inne i kvadratet ble målt. I tillegg ble det notert om det fantes østers på steiner utenfor det avmerkede kvadratet. Om habitatet var en brygge eller bratt skråning ble det målt et rektangel på 10 x 1,0 meter (eller 0,5 meter, avhengig av terrenget). Ved lav tetthet ble alle østers målt, ved høy tetthet ble det gjort en ruteanalyse som beskrevet ovenfor. Detaljinveteringene av de svenske lokalitetene har brukt en kombinasjon av transekt og ruteanalyse. For hver lokalitet ble det lagt tre transekter som dekket så mye som mulig av østersbestanden på stedet. Langs hvert transekt ble det lagt ruter på 50 x 50 cm eller 25 x 25 cm avhengig av østerstettheten på lokaliteten. Rutene ble lagt for hver 1–3 meter, avhengig av tetthet og forekomst av østers. For begge typer inventering ble det notert lengde på skall, om skjellet var nylig dødt (i løpet av det siste året), dyp for hver rute, dato, tid og hvem som utførte inventeringen. I tillegg ble lokaliteten fotografert.

Figur 11: Måling av stillehavsøsters på feltarbeid

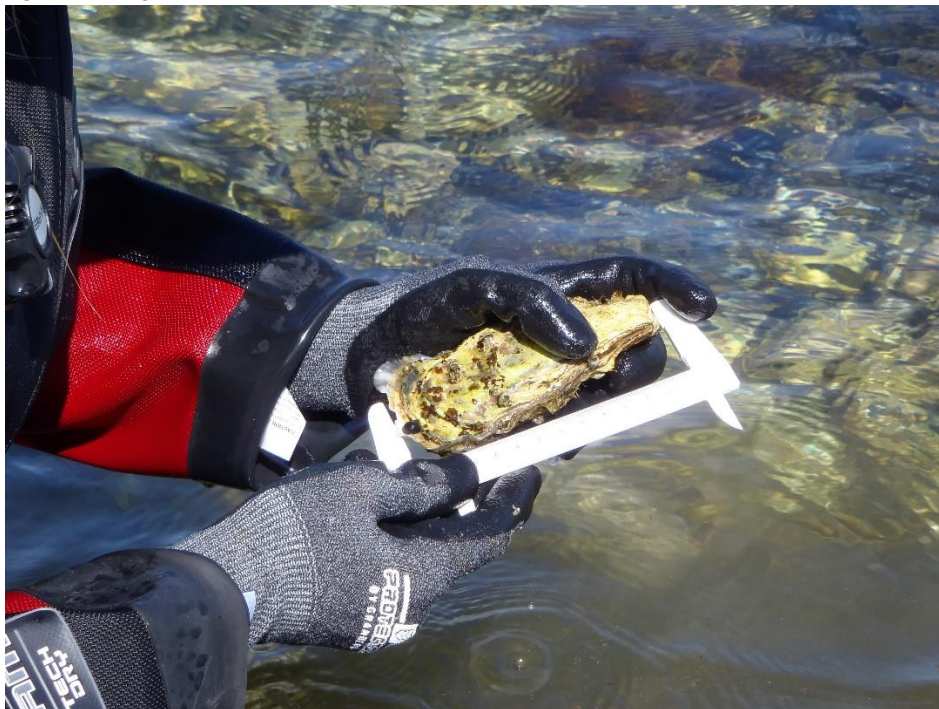


Foto: ÅS.

I Norge har Havforskningsinstituttets tre ulike inventeringsmetoder avhengig av tetthet av stillehavsøsters og av siktforholdene. Ved høy tetthet av stillehavsøsters gjennomføres det ruteanalyser, ved bruk av en ramme på 60 x 60 cm. Det tas minimum 20 ruteanalyser innenfor undersøkellesområdet, der rutene plasseres tilfeldig innenfor området. I hver rute telles det opp antall levende og døde stillehavsøsters. Samtidig foretas det lengdemålinger av alle skjell dersom det er mulig. I undersøkelser av områder som har dyp større enn ca. en meter, foretas ruteanalysene ved at et kamera er montert i

toppen av rammen. For hver rute tas det enten stillbilder eller videoopptak, som benyttes til kvantifisering. Dersom tettheten er lav undersøkes transekter innenfor undersøkelsesområdet. Minimum 20 transekter som går fra land til ca. 1–2 meters dyp, legges ut i området. Langs transektene registreres mengden døde og levende stillehavsøsters. Et representativt utvalg av stillehavsøsters fra alle transektene samles inn for lengdemåling. I noen tilfeller gjennomføres det transekter langs land. I disse tilfellene følger man et dybdeintervall for kvantifisering. Dersom sikten i vannet er god foretas transektene ved at man går langs linjer og foretar registreringer en meter til hver side. Dersom siktforholdene er dårligere, på grunn av lysforhold eller partikkelmengde i vannet, gjennomføres transektene enten ved snorkling eller bruk av vannkikkert. Ved snorkling eller bruk av vannkikkert er bredden på transektet satt til en meter. Ved kartlegging av større områder foretas det undersøkelser fra båt ved bruk av vannkikkert. I slike undersøkelser foretas det en "tilstedeværelse – ikke tilstedeværelse". Både fastsittende og løsliggende former registreres, samt en prosentvis forhold mellom levende og døde stillehavsøsters. For alle undersøkelsesområder tas det posisjon, registreres dybde, substrattypen og informasjon om annen biota. I strandnotserien gjøres det kun en visuell observasjon med vannkikkert i det transektet der strandnoten trekkes. Stillehavsøsters registreres som "tilstedeværelse eller ikke". Ved valg av lokaliteter for undersøkelser er ulike tilnærminger benyttet. I noen undersøkelser er stasjoner lagt ut tilfeldig i kart i forkant, men det i andre undersøkelser har man plukket områder basert på vurdert egnethet for stillehavsøsters.

Prosjektet utvikler en felles inventeringsprotokoll for kartlegging, overvåking, og beregning av høstbar del av bestand, samt utvikling og forbedring av pågående bestands- og spredningsmodellering. Dette arbeidet planlegges rapportert i 2020.



## 4. Forvaltningsmessige forutsetninger for høsting

I perioder opp gjennom historien har flatøsters vært en ressurs i Skandinavia. Etter at stillehavsøstersen siden 2007 har ekspandert i nordiske kystfarvann er en rekke problemstillinger knyttet til høsting og bruk blitt aktualisert. Stillehavsøstersen er regnet som en invasiv art, og er på fremmedartslisten. Samtidig er den i ferd med å bli en kommersielt utnyttbar ressurs.

Viktige tema knyttet til forvaltning av stillehavsøsters er:

- *Eierskap til ressursen:* Ved en kommersiell utnyttelse av stillehavsøsters må det avklares hvem som eier ressursen, og hvilke utfordringer som knyttes til spørsmålene om eiendomsrett.
- *Høsting:* Metoder for høsting kan komme i konflikt med beskyttelse og vern av områdene, og andre interesser i strandsonen. Det kan være andre problemstillinger knyttet til håndplukking enn ved bruk av høsteredskaper. Ved kommersiell høsting er det en rekke regler og forskrifter som må følges opp, knyttet til mattrygghet.
- *Fjerning av østers fra verneområder og andre områder hvor stillehavsøstersen er særlig uønsket:* Det er iverksatt ryddekampanjer hvor man fjerner østers. Ved denne type tiltak bør man i forkant avklare regelverk og muligheter for håndtering og bruk av østersen som fjernes, samt foreta undersøkelser som kan benyttes til vurdering av tiltakets effekt. Vi vil se på regelverk knyttet til dette, herunder avfallshåndtering og ved en eventuell videre bruk av østersen, ved;
  - Gjenutlegging, bruk av depotbanker
  - Mellomlagring i landanlegg
  - Videre dyrking av undermåls østers

Etter som Stillehavsøsters er satt på de nordiske landenes fremmedartslistene samtidig som den er en ressurs, er de de nasjonale lovverk som foreligger i dag ikke optimalisert for å håndtere de overnevnte utfordringene. Forvaltning av arten lett vil kunne falle mellom ulike lovverk.

- *Flatøsters som bifangst:* Ved høsting er det i mange områder tilgjengelig både stillehavsøsters og flatøsters. Mens stillehavsøstersen er ekspansiv er flatøstersen i mange områder fåtallig og i mindre grad høstbar. Det bør derfor vurderes hvorvidt forvaltningen bør være spesifisert på art. Høsting av stillehavsøsters aktualiserer behovet for en forvaltningsmodell for flatøsters.



## 4.1 EUs lovverk knyttet til omsetning

Ved høsting og omsetning av stillehavsøsters vil flere EU forordninger anvendes for å sikre mattryggheten ved konsum. EUs General food law (EF nr 178/2002) er et overordnet regelverk som setter krav til sporbarhet ved import og eksport og sikre høyt verne-nivå for menneskers liv og helse og vern av forbrukerinteresser, herunder god forretningsskikk innen handel med næringsmidler, samtidig som det om nødvendig tas hensyn til vern av dyrs helse og velferd, plantehelse og miljø. Denne forordningen omtaler også tema som risikoanalyse, føre-var-prinsipp, næringsmiddeltrygghet, ansvar og virksomhet. Under er det kortfattet gitt en oversikt over de mest sentrale forskriftene knyttet til høsting til konsum:

*“Forordning (EF) nr. 852/2004” omfatter de generelle kravene til produsentene på hygieneområdet for å sikre at næringsmidler er helsemessige trygge. Blant annet at primærprodusenten er forpliktet til å kontrollere farer i tilknytning til produksjonen, krav til driftsansvarlige om å ha et tilfredsstillende internkontrollsystem basert på HACCP.*

*“Forordning (EF) nr. 2073/2005) mikrobiologiske kriterier for næringsmidler” angir referansemetode og fastsatte grenseverdier for *E. coli* og *Salmonella spp.* for omsetning av levende muslinger. Den dekker også opp krav til produksjonsområde i henhold til gitte kriterier. Muslinger fra produksjonsområder med A-status kan gå direkte til konsum, mens områder med B- og C-status må henholdsvis renses og gjenutlegges etter visse kriterier.*

EU Forordningen EF nr. 853/2004, samt 852/2004, vedlegg 1, omhandler særlige hygieneregler for næringsmidler av animalsk opprinnelse. Forordningene dekker blant annet registrering og godkjenning av virksomhet, allmenne krav til omsetning, hygienekrav til produksjon og innhøsting, fastsettelse av beliggenhet (tre ulike kategorier) og helsestandard som blant annet dekker marine biotoksiner (oppgitte grenseverdier). Knyttet til denne forordningen er det ytterligere forordninger som for eksempel EF nr 2074/2005 som dekker gjennomføringstiltak for visse produkter i henhold til EF nr 853/2004 som angir anerkjente analysemetoder for marine biotoksiner samt helsesertifikater.

*“Animaliekontroll”, forordning EF nr. 854/2004, omhandler særlige regler for gjennomføring av offentlig kontroll av produkter av animalsk opprinnelse beregnet på konsum og setter blant annet krav til offentlig kontroll av levende muslinger fra klassifiserte produksjonsområder.*

Grenseverdier for metaller og fremmedstoffer dekkes opp av Forordning (EF) nr. 881/2006, hvor blant annet grenseverdier for visse forurensende stoffer i næringsmidler er gitt.

I Danmark er forholdene rundt mattrygghet for å sikre kommersiell høsting av trygge stillehavsøsters regulert av Muslingebekendtgjørelsen, mens det i Norge er regulert gjennom Matloven.

## 4.2 Nasjonal anvendelse av omsetningsregelverket

I *Sverige* har Livsmedelsverket ansvar for overvåkingsprogrammet og som finansierer all prøvetakning knyttet til klassifisering og høstetillatelse. Det innebærer at Livsmedelsverket utfører prøvetakingene i kystområder for å bestemme tilstand og grenser for produksjonsområder for blåskjell og østers, samt klassifisere dem etter risiko for kontaminering av bakterier. Dette gjøres i henhold til EU-forordning nr 854/2004 som den 14. desember 2019 erstattes av flere EU-forordninger, og der forordning 2019/627 er særlig relevant. Blåskjell og østers kan kun høstes kommersielt fra områder som er godkjent av Livsmedelsverket og er listet i oversikten på Livsmedelsverkets nettside<sup>2</sup>. Myndighetene legger en plan for åpning av produksjonsområder, og dyrkerne må planlegge høsting i henhold til denne, for å ha den påkrevde kontrollen på plass. For å åpne et produksjonsområde kreves det prøvetaking av bakterier og marine biotoksiner, med godkjente resultater. Prøvene tas av Livsmedelsverket eller av høstere som har fått opplæring i prøvetaking av Livsmedelsverket. Prøvetakingsfrekvensen for å holde et område åpent er en toksinprøve i uken og for bakterier hver andre eller fjerde uke, avhengig av hvilken art som skal høstes, samt resultatene av foregående analyser. Om nivået på toksiner når ca halve grenseverdien økes prøvetakingsfrekvensen i det aktuelle produksjonsområdet, og om grenseverdiene overskrides, stenges området for høsting. Prøver for påvisning av toksinproduserende planteplankton tas hver andre uke i fire til fem områder. All kontroll, inklusive analyser finansieres av Livsmedelsverket med statlige midler. Skjell som høstes for å selges levende til konsum må vaskes, pakkes og merkes i et av Livsmedelsverket godkjent anlegg i henhold til EU-forordning 853/2004. Overvåking av kjemiske forurensninger i skjell og havmiljøet utføres i regi av den svenske miljøovervåkingen.

I *Danmark* er mattryggheten regulert av Muslingebekendtgørelsen<sup>3</sup>. Kommersiell høsting må kun skje fra utpekte produksjonsområder, og det er Fødevarestyrelsen som har myndighet til å åpne disse områdene før høstingen startes. Bedriften eller gruppen av fiskere skal i uken før det åpnes ta ut vannprøver og innmat fra østers til kontroll av giftige alger og algetoksiner i vev fra østers. Det skal deretter tas prøver ukentlig for å holde et produksjonsområde åpent.

I forhold til mikrobiologisk status skal det uken før høstingen tas prøver av levende østers, som innsendes for undersøkelse av forekomst av *E. coli*. Området kan på bakgrunn av dette klassifiseres (A, B eller C), og det er etterfølgende begrensninger for hvordan østersen skal håndteres. Det skal likeledes løpende tas prøver for opprettholdelse av mikrobiologisk status. Det kan oppnås en permanent mikrobiologisk status når det er opparbeidet en lengre dataserie, som dokumenterer en meget lav forekomst av sykdomsfremkallende mikroorganismer i området. For bruk av sjøvann til renseprosess eller oppbevaring av østers skal det gjennomføres en tilsvarende overvåking av vann-

---

<sup>2</sup> <https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/livsmedelskontroll/musselkontroll---oppna-og-stangda-produktionsomraden/>

<sup>3</sup> <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205477>

inntaket. I forhold til norovirus, er det produsentens ansvar å sikre at skjellene kan spises, og det er således ikke krav om at det skal tas prøver for norovirus. Muslingeindustriens organisasjon velger ved mistanke om norovirus å få gjennomført analyser. Prisen for åpning av et produksjonsområde for høsting av stillehavsøsters koster produsenten DKK 6–8 000 ukentlig, og prisen for undersøkelse av norovirus er ca. DKK 2 000. For å kunne finansiere dette er det en forutsetning av det kan høstes en stor mengde stillehavsøsters. Dagens høsting av stillehavsøsters skjer oftest på grunt vann, og det er derfor behov for systemer som renses skjellene, særlig for norovirus. Fødevarestyrelsen gjennomfører en overvåking av produksjonsområder for kjemisk forurensing, som finansieres av staten.

I Norge skal omsetning av stillehavsøsters skje gjennom et fiskesalgslag. Dette betyr at det skal skrives en sluttseddel med alle salgsopplysninger ved hvert salg<sup>4</sup>. I dag er det kun aktuelt å gjennomføre høsting ved plukking av østers for hånd. Matloven skal sikre helsemessig trygge næringsmidler og fremme helse, kvalitet og forbrukerhensyn langs hele produksjonskjeden, samt ivareta en miljøvennlig produksjon. I loven er det gitt hjemmel til fastsetting av forskrifter knyttet til de ulike områdene. Mattilsynet har iverksatt hygieneregelverket fra EU, som har form som direktiver eller forordninger. Forordninger kan ikke endres eller tilpasses, men gjengis ordrett. Matlovens underforliggende forskrifter gjennomfører EU-forordningene som gjelder næringsmidler (se over). I Norge er det ikke etablert klart definerte høsteområder for stillehavsøsters. Før høsting og omsetning av stillehavsøsters må næringsaktørene i samarbeid med offentlig myndighet (Mattilsynet) fastsette høsteområdet med kartkoordinater basert på hydrografiske betraktninger. I neste omgang må det foretas en klassifisering av det aktuelle området. I Norge har myndigheten som et føre var prinsipp besluttet at alle områder hvor man skal høste stillehavsøsters klassifiseres som B-områder. Dette medfører at all stillehavsøsters må innom en rensesentral før de kan settes på markedet. Før det kan igangsettes innhøsting av skjell i et område må det foreligge en høstetillatelse for det aktuelle området. For å få en høstetillatelse må det innhentes skjellprøver for toksiner og vannprøver for mikroalger i forkant. Basert på disse kan det gis tidsavgrensede høstetillatelser. Forlengelse av disse tillatelsene forutsetter nye prøver av alger og toksiner. Også i Norge vil produsenten være ansvarlig for at produktet som sendes ut på markedet er trygt. Kostnader for åpning av områder for høsting av østers varierer mye i forhold til hvor lenge det høstes og hvor ofte en endrer område. Kostnader for åpning av et område ca. NOK 26 000 for analyser av algetoksiner, giftalger og tarmbakterier, som da vil gi tillatelse for kommende høstperiode. I tillegg kommer kostnader knyttet til midlertidig klassifisering. I de påfølgende ukene etter åpning av et område vil det påløpe en kostnad på NOK 10–13 000 per uke. Eventuelle analyser av norovirus kommer da i tillegg. Ved klassifisering av et område kommer i tillegg analyser av tungmetaller og organiske miljøgifter på i overkant av NOK 10 000, og ved opprettholdelse av klassifisering må analyser av metaller tas årlig og organiske miljøgifter hvert fjerde år. I Norge

---

<sup>4</sup> <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Salgslagenes-sider>

har kun midlertidig klassifisering vært praktisert inntil i januar 2019 da et et produksjonsområde i Færder ble gitt permanent klassifisering. Kontinuerlig prøvetaking og analyse av stillehavsøsters ga tilstrekkelig datagrunnlag for en permanent klassifisering. En midlertidig klassifisering innebærer tre prøver i forkant av høsting med 14 dagers mellomrom. Ved første gangs høsting kreves også en områdekartlegging av potensielle forurensningskilder, inkludert prøver av tungmetaller og organiske miljøgifter. For å kunne sammenligne med tallene fra Danmark kan vi gå ut fra området som er permanent klassifisert. For permanente klassifiserte lokaliteter som høstes hele året er det da utgifter på 10–13 000 per uke, i tillegg til klassifiseringsprøvene årlig.

Figur 12: Ferske, fulle, lekre, nyhøstede stillehavsøsters, men vi må være sikre på at de er trygge å spise



Foto: SM.

### 4.3 Eierskap til ressursen og regler for høsting

Hvis man skal høste ville stillehavsøsters er det naturligvis avgjørende hvem som eier ressursen, og hvilke regler som gjelder for høsting, både til privat bruk og for høsting i næringsøyemed.

I Sverige eier landeier eller fiskerettseieren østersen ut til 200 meter fra strandlinjen. Dette er regulert gjennom Fiskelagen (1993:787). Her reguleres østers, uten at det skilles mellom flatøsters og stillehavsøsters. Dette innebærer at det er vanskelig å få til en effektiv forvaltning med mål å redusere bestandene, ettersom dette forutsetter en avtale (og leie) med hver enkelt rettighetshaver. Allmuen har ikke rett til å høste østers, selv ikke til eget bruk. Østersen høstes vanligvis for hånd. I Sverige er det en teoretisk mulighet for å få tillatelse til fiske med bunnredskaper (3 kap. 13§ FIFS 2004:36), men det er så

langt ikke gitt slike tillatelser. Det er HaV som kan gi tillatelse til bruk av for eksempel bunnskrape eller liknende høsteredskaper som dras over bunnen ved hjelp av et fartøy.

I *Danmark* eier staten sjøområdene, og det er Fiskeristyrelsen som kan gi tillatelse til kommersiell høsting for hånd (brejling) eller skraping etter stillehavsøsters. I Vadehavet er det forbud mot fiskerier med skrapende redskaper, og en tillatelse til et skrapefiskeri forutsetter en dispensasjon fra Naturstyrelsen. Fiskeristyrelsen åpnet i februar 2019 for en forsøksordning, hvor kommersielle fiskere kan søke om tillatelse til ikke-maskinell oppsamling av stillehavsøsters. Ordningen åpnet også for muligheten for at oppsamlede østers kan oppbevares i opptil en måned i nettposer i det samme produksjonsområdet hvor de er innsamlet. På denne måten kan det høstes inn et større parti østers før området skal åpnes for høsting. Forsøksordningen gjaldt i første omgang frem til utgangen av mai 2019 og er åpnet igjen høsten 2019. En tillatelse til kommersiell høsting av stillehavsøsters forutsetter at de produksjonsområdene det skal høstes og landes fra, åpnes av Fødevarestyrelsen. Dette skjer på bakgrunn av ukentlige undersøkelser av vannprøver for giftige alger, og for undersøkelse av vev fra østers for algetoksiner. Det tas (med lavere hyppighet) også prøver av østers for undersøkelse av norovirus. Høsting av stillehavsøsters til eget, privat bruk er tillatt for alle, og ikke belagt med avgift. Mengden av stillehavsøsters som kan plukkes er ikke begrenset til en definert mengde skjell.

I *Norge* har landeiere som eier grunn ned til strandlinjen en eiendomsrett ut i sjøen til marbakken eller – hvis det ikke er marbakke – ut til to meters dybde ved middels lav vannstand. Bunnen er enten statlig grunn eller grunn som eies av private landeiere. Viltlevende marine ressurser som enten vokser i, eller på annen måte er knyttet til, privat grunn, slik som blåskjell og østers, er omfattet av privat eiendomsrett, jf. NOU 2005:10 om havressursloven kapittel 6. Dette betyr at det er grunneier som eier stillehavsøstersen som befinner seg på hans/hennes eiendom, og at høsting for salg, av andre enn grunneier, krever grunneiers samtykke. Østers som vokser utenfor disse områdene, kan imidlertid høstes av alle. Siden stillehavsøstersen er på fremmedartslisten kan det gjelde egne prinsipper for fjerning av fremmede organismer. Ryddekampanjer i offentlig regi kan således kanskje komme i konflikt med kommersiell høsting.

Detaljene i prinsippet om eierskap er ikke regulert ved lov, men gjennom rettspraksis. Fra gammelt av regnet man grunneiers rettigheter ut til marbakken, eller så langt ut som en hest kunne gå ved lavvann. I 1896 slo Høyesterett fast at det er: *en allmenn regel i vår rett at grunneier har enerett til å utnytte de økonomiske fordeler som nærmeste havgrunn gir*. Reglene om at grunneieren eier ressursene i fjæresonen gjelder også i vår tid, ut til marbakken. I Norge står allemannsretten sterkt. Det er i prinsippet lov til å høste til eget konsum uten tillatelse, men da må østersen konsumeres på stedet. I det øyeblikket ressursen taes ut av området må høsteren ha en tillatelse. I strandsonen har allmennheten en *uskyldig nyttesrett*. Dette betyr at den som benytter seg av ferdselsretten i strandsonen, uten hinder av grunneiers eiendomsrett, har lov til å høste skjell som er av liten eller ingen økonomisk verdi, dvs. som ikke rammes av straffebudet i straffeloven § 323 (mindre tyveri). Høsting for salg, uansett antall skjell, vil falle utenfor denne nyttesretten. For kommersiell høsting må det søkes om tillatelse fra fylkesmannen hvis det er

statlig eller kommunal grunn, eller hos grunneier om det er privat grunn. I områder som er vernet etter naturmangfoldloven må det egen tillatelse til etter denne loven.

Så lenge det foreligger tillatelse fra grunneier er det lov til å håndplukke stillehavsøsters til kommersielt bruk, under forutsetning at forhold knyttet til mattrygghet er fulgt opp. Det er viktig å presisere at bruk av fartøy regnes som et "hjelpemiddel/redskap" og at det da gjelder egne regler. Uten ervervstillatelse ansees en som vil fangste stillehavsøsters som en fritidsfisker. Det er da kun lov til å bruke de redskap og antall redskaper som er tillatt for fritidsfiskere. Med ervervstillatelse har man lov til å fangste ressursen innenfor regelverket som omhandler yrkesfiskere. Mange av de egnede redskapene vil defineres som trål, og slik redskap er ikke tillatt til å bruke innenfor 12 nautiske mil fra grunnlinjen (Havressursloven, §20) uten spesielle dispensasjoner eller tillatelser. Noen få fiskerier har allikevel tillatelse til å fiske innenfor 12-milsgrensen, men dette er fiskeri som taretråling, sjøkrepstråling og reketråling. Fiskeridirektoratet kan med hjemmel i samme lov (§ 66) gjøre unntak fra forbudet, men bare når det er nødvendig for å drive havforskning eller for å gjennomføre praktiske forsøk for utvikling av redskaper, fangstmetoder eller liknende. Stillehavsøsters er en fremmed art i den norske kystfaunaen, og Fiskeridirektoratet mener det er positivt at det søkes om lov til bruk av nyutviklede fangstredskaper som kan effektivisere uttaket.

Det er imidlertid ikke ønskelig med en utvidet adgang til å nytte redskaper som i særlig grad kan omvelte bunnsedimentene og fangste andre arter enn målarten på grunn av mangelfull seleksjon. Skal slike redskap få en dispensasjon må det foreligge en søknad med detaljert beskrivelse av redskapen, slik at Fiskeridirektoratet kan ta stilling til om redskapen antas å være tilstrekkelig skånsom. Fiskeridirektoratet har regler for dette, senest med endringer i mars 2019: Forskrift om fiske med bunnredskap;

- <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-07-01-755> , og
- <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2019-03-29-416>

Hvis det skal brukes et fartøy kommer en lov om retten til å delta i fisket og fangst (Deltakerloven, § 4) til anvendelse. Det følger er at et fartøy ikke kan nyttes til ervervsmessig fiske eller fangst uten at det er gitt ervervstillatelse. Etter forskrift om ervervstillatelse, registrering og merking av fiskefartøy mv (ervervstillatelsesforskriften) § 1 foreligger det ervervsmessig fiske og fangst dersom en person eller et foretak fisker og omsetter fangst for mer enn kr 50 000 i løpet av et kalenderår. Hvis man ønsker seg en ervervstillatelse finnes det mer informasjon på Fiskeridirektoratets hjemmesider.<sup>5</sup>

Ervervstillatelsen gjelder for omsetning uavhengig av art. Dermed vil den samlede omsetningen av flatøsters, stillehavsøsters og potensielt blåskjell gjelde.

---

<sup>5</sup> <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tema/Hvordan-bli-fisker>

#### 4.4 Stillehavsøstersen har status som fremmed art

I EU forordning 1143/2014 om invasive fremmede arter defineres en fremmed art som levende eksemplarer av en art, underart eller lavere taxonomisk enhet av dyr, planter, sopp eller mikroorganismer som introduseres utenfor sitt naturlige utbredelsesområde, innbefattet alle deler, gameter, frø, egg og utviklingsstadier av disse artene, samt hybrider, varianter eller raser som kan overleve og senere reproducere. Invasiv fremmed art defineres som: en fremmed art hvis introduksjon eller spredning er vist å true eller innvirke negativt på biologisk mangfold og relaterte økosystemtjenester.

Stillehavsøsters står ikke på listen over invasive arter av betydning i EU (EU 2016/1141) som inneholder en oversikt over invasive fremmede arter som har betydning i unionen, i henhold til Europaparlamentets og rådets forordning (EU) nr 1143/2014). I Norge er derimot arten inkludert som invasiv art i listen over fremmedarter.

I Sverige har Havs- og vattenmyndigheten (HaV) sektoransvar for å sikre at invasive, fremmede arter ikke introduseres og sprer seg slik at de gjør skade på det biologiske mangfoldet, eller på annen måte får en negativ effekt på miljø eller menneskers helse. Viktige styringsverktøy for regulering av invasive arter i Sverige er:

Barlastkonventionen og ballastvatenforordningen, Havsmiljødirektivet og havsmiljøforordningen, Vattendirektivet, Art- og habitatdirektivet, Miljöbalken, EU-forordning 1143/2014 for invasive främmande arter, samt den nasjonale forordningen for invasive fremmede arter (SFS 2018:1939) som kom i 2018. HaV skal være pådrivende, informerende og veiledende overfor andre myndigheter og aktører. Problemstillingen skal formidles også i ulike internasjonale fora og håndteres strategisk og forebyggende, ved:

- forebyggende tiltak, særlig innenfor handel og transport, der fremmede organismer kan bli spredd og etablere seg, eller spre smittsomme sykdommer som de bærer med seg.
- å motvirke effekter av allerede forekommende og etablerte invasive arter.
- å utvikle arbeidet med å identifisere, analysere risiko for og ha kontroll med mulige spredningsveier, og informere om dette overfor relevante sektorer.

Naturvårdsverket og Havs- og vattenmyndigheten ga i 2017 ArtDatabanken i oppdrag å utarbeide en risikoklassifisert liste over fremmede arter. Oppdragets startpunkt var en liste med over 5 000 arter som myndighetene inkluderte på bakgrunn av tidligere arts-lister. Artene ble så gjennomgått i henhold til IUCNs metodikk "EICAT" (Environmental Impact Classification for Alien Taxa) for å identifisere arter for en grundigere fordykning, og for å muliggjøre en vurdering av hvilken risiko de utgjør for stedegent biologisk mangfold. Mer enn 1 000 arter gikk videre til risikoklassifiseringsarbeidet, hvor metoden GEIAA (Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species (Version 3.3)) ble brukt. GEIAA er en modell for klassifisering som i hovedsak er utarbeidet av den norske Artsdatabanken, og som bygger på en vurdering av hvor stor risiko en fremmed art utgjør for

stedegent biologisk mangfold ut fra kunnskap om artenes biologi (habitatkrav, spredningsevne, livssyklus etc) i kombinasjon med antakelsen om fremtidens klimaforhold. For mer informasjon om analysen se Strand m fl (2018). I analysen havnet stillehavsøsters på det høyeste risikonivået for invasjonspotensial og økologiske effekter. Analysen var et første skritt frem mot etableringen av en nasjonal oversikt over invasive arter som har betydning i medlemslandene. For et utvalg av de artene som fikk høyt risikonivå i ArtDatabankens analyse kommer HAV til å gjennomføre en utvedet analyse, som inkluderer sosioøkonomiske aspekter, påvirkning på økosystemtjenester samt kost/nytte-analyser. Høsten 2018 ble det gjort en endring som gir myndighetene har rett til å gå inn på privat grunn og fjerne invasive arter som er inkludert i EUs oversikt over invasive arter. Stillehavsøstersen er ikke på denne listen. I januar 2019 kom også den nasjonale forordningen om håndtering av invasive arter (SFS 2018:1939). Der pekes ansvarlige myndigheter ut og er et tillegg til EU- forordningen. Det står at Sverige skal utarbeide en nasjonal IAS-oversikt over arter som er av nasjonal interesse. Et første steg var risikolisten som ble utarbeidet av ArtDatabanken i 2018. Neste steg er en sosioøkonomisk analyse av en del av artene på risikolisten, herunder stillehavsøsters.

Også i *Danmark* betraktes stillehavsøsters som en invasiv art, som er en trussel mot den naturlige biodiversiteten. Miljøstyrelsen laget i 2017 en handlingsplan mot invasive arter, herunder stillehavsøsters. I forhold til mulighetene for en bekjempelse av arten er konklusjonen i handlingsplanen: "Ingen kendte bekæmpelsesmetoder. Fiskeri/afskrab forsøges, men kan have negative effekter på den omgivende natur og vil ikke bekæmpe den nok til at undgå negative effekter og yderligere spredning." Handlingsplanen omfatter således primært en innsats med fortsatt overvåking av utviklingen av bestanden.

Stillehavsøsters er definert som en trussel i to Natura 2000-områder:

1. I Vadehavet er stillehavsøsters vurdert som en trussel mot bestandene av blåskjell, og dermed mot de fugleartene som beiter på blåskjell.
2. I den vestlige delen av Limfjorden er stillehavsøsters vurdert å være en trussel mot europeisk flatøsters.

Det er ikke igangsatt tiltak eller forsøk på bekjempelse av stillehavsøsters, og det er heller ikke gjort vurderinger av trusler mot sosioøkonomiske forhold, som for eksempel skadeeffekter på badestrender eller skadeeffekter på kjøleanlegg med inntak av sjøvann.



Figur 13: Ærfuglen er en av de fugleartene som lever av skjell. Kan stillehavsøstersen representere en trussel, ved at den overvokser blåskjellene?



Foto: Arne Duinker.

I Norge er stillehavsøstersen på fremmedartslisten til Artsdatabanken fra 2018, som blant annet konkluderer med: "Basert på dens raske vekst, store spredningsevne og sine forholdsvis omfattende økologiske effekter, er stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) vurdert til svært høy risiko SE." I Naturmangfoldsloven kapittel 5, som omhandler uheldige følger for biologisk mangfold gir kapittel IV regler om forebyggende tiltak for å hindre at fremmede organismer medfører uheldige følger for det biologiske mangfoldet. Kapitlet operasjonaliseres gjennom forskrift om fremmede organismer. Naturmangfoldloven § 20 fjerde ledd fastslår at *høsting og annen utnyttelse* av marine viltlevende virvelløse dyr, herunder stillehavsøsters, reguleres av havressursloven. Miljødirektoratet har laget en Handlingsplan mot Stillehavsøsters (Miljødirektoratet 2016) etter oppdrag fra Klima- og miljødepartementet. Stortingsmelding 14 (2015–2016) Natur for livet — *Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Norsk handlingsplan for naturmangfold fastslår at "Klima- og miljødepartementet vil i samråd med berørte departementer utarbeide en samlet, prioritert tiltaksplan for bekjempelse av skadelige fremmede organismer." Arbeidet er i gang. Naturmangfoldloven § 20 første ledd gir en alminnelig adgang til å avlive fremmede virvelløse dyr, herunder stillehavsøsters, så lenge grunneier samtykker til dette. Etter § 20 andre ledd, kan myndigheten etter loven iverksette avliving av fremmede virvelløse organismer, om nødvendig på andres faste eiendom, dvs. uten grunneieres samtykke. Dette gjelder selv om det ikke kan påvises at organismene har gjort skade på naturmangfold. Myndigheten etter denne bestemmelsen er delegert til Fylkesmannen (Fra M588 Nasjonal handlingsplan mot stillehavsøsters).

## 4.5 Regelverk knyttet til Matrygghet

Kommersiell høsting av stillehavsøsters er underlagt det generelle regelverk som gjelder høsting av skjell. Regelverket er basert på hygieneregelverket, som er en del av vårt felles EU/EØS-baserte regelverk. Dette er detaljert og legger klare føringer hvilke krav som stilles ved høsting, eventuell rensing og omsetning av skjell til humant konsum for å ivareta hensynet til trygg mat. Høsting vil kun kunne skje fra definerte produksjonsområder. Disse skal være kartlagt i forhold til risiko for forurensing av kloakk og fremmedstoff, og det skal foreligge regelmessige prøver etter en definert plan. Skjell fra områder som ikke har den beste mikrobiologiske status (A) må gjennom en renseprosess i en godkjent rensesentral før de går videre til en ekspedisjonssentral og derfra videre ut for omsetning. Se også kapittelet om Nasjonal anvendelse av omsetningsregelverket.

## 4.6 Hvordan kan østersen håndteres og brukes etter høsting?

*Norge:* Ved fjerning av stillehavsøsters er det regelverk for håndtering av stillehavsøsters i etterkant av ryddeaksjoner. Man ser også at det er spørsmål knyttet til annen bruk av stillehavsøsters enn til direkte konsum, som for eksempel dyrefôr. Dersom østersen ikke skal benyttes til konsum, vil animaliebiproduktforskriften (EF nr.1069/2009 og 142/2011) gjelde. Denne forordningen anses som et bindeledd mellom dyrehelse-, næringsmiddel-, fôrvare-, gjødsel- kosmetikk-, legemiddel- og avfallslovgivningen. I tillegg vil regelverk håndtert av miljømyndighetene kunne gjelde ved siden av biproduktforskriften. Noen typer biprodukter innebærer større risiko for dyre- og folkehelsen enn andre. Animalske biprodukter er derfor delt inn i tre kategorier, der kategori 1 inneholder biprodukter med størst risiko for overføring av alvorlig sykdom til mennesker og dyr. Det er ulike behandlingskrav til biprodukter i de ulike kategoriene, og behandlede biprodukter fra de ulike kategoriene har ulike bruksmuligheter:

- *Kategori 1;*  
Ikke tillatt å bruke i noen form – må destrueres eller nedgraves.
- *Kategori 2;*  
Ikke tillatt i fôr. Kan i hovedsak benyttes til gjødsel, jordforbedring eller tekniske produkter.
- *Kategori 3;*  
Biprodukt fra friske dyr og kan med visse unntak brukes til dyrefôr, tekniske formål, gjødsel og jordforbedring.

I *Danmark* er det ikke fjernet stillehavsøsters som ikke er brukt som matvare. Hvis det fjernes stillehavsøsters i forbindelse med rensing av badestrender eller ved fjerning av uønskede rev gjelder de samme regler som i Norge. I forhold til biproduktsforordningen er det imidlertid viktig å bemerke at denne ikke gjelder for skall, hvis det er snakk om

døde stillehavsøsters, eller stillehavsøsters hvor innmaten er fjernet. Disse skallene kan anvendes i en videre produksjon uten at det stilles krav til håndtering som biprodukt.

Østers som ikke er godkjent for konsum eller fôr, utgjør i utgangspunktet et avfallsproblem, og det vil være krav om kontrollert deponering på land. Ut fra en bioøkonomisk og ressursmessig tankegang blir dette gjerne vurdert som en uhensiktsmessig og uetisk måte å anvende en ressurs på. I forhold til anvendelsen av skallene, så har det i Danmark tidligere vært et omfattende fiskeri av skall fra flatøsters. Skallene ble knust og anvendt som tilsetningsfôr til eggleggende høns. Skall fra blåskjellindustrien er et produkt med en høy pris og anvendes i dag til drenering, økologisk husbygging og fyllmasse til veibyging. Det er således en anvendelsesmulighet for stillehavsøsters som biprodukt, hvis bløtdelene kan fjernes og volumet av skall blir stort nok til at det kan drives næringsvirksomhet.

I Sverige er østers kun høstet til konsum, med unntak av ett tilfelle hvor stillehavsøsters ble fjernet fra blandede banker med blåskjell og flatøsters. I dette tilfellet ble stillehavsøstersen håndtert som kommunalt avfall.

#### 4.7 Flyttinger av levende østers mellom ulike sjøområder

I Europa flyttes dyrkede østers ofte over store avstander, og flere ganger, i løpet av en produksjonssyklus. I tillegg til innsamling av vill yngel produseres det yngel i klekkerier, som sendes til kunder over store områder. Ofte er det områder for yngelproduksjon, andre for påvekst og andre igjen for ferdigstillelse før høsting (for å oppnå geografisk tilhørighet og/eller ønsket kvalitet). Praksisen med flytting har ført til at østersbestandene – og de sykdommer som følger med – fordeles utover hele EU/EØS-området. Praksisen kan ikke sies å være bærekraftig. Flyttinger av dyrkede skjell er regulert av EU-direktiv 2006/88 og reguleres i henhold til en kort liste over meldepliktige sykdommer, utvalgt på grunnlag av alvorlighetsgrad, samt om de er eksotiske eller stedegne. På grunn av den omfattende praksisen med flytting av dyrkede skjell er det fare for at høstede ville skjell som skal til konsum blir behandlet på samme måte. Det er ofte et uklart skille mellom ville og dyrkede skjell.

Siden 2008 er stillehavsøstersproduksjonen i deler av mellom-Europa redusert på grunn av sykdomsutbrudd forårsaket av østers herpesvirus, OsHV-1, hvor en særlig "hissig" variant, OsHV-1 $\mu$ var, forårsaker høy dødelighet i varme perioder om sommeren. Dette viruset er også funnet i Skandinavia (Mortensen m fl 2016). Østers herpesvirus er ikke meldepliktig ihht sykdomslistene fra den internasjonale dyrehelseorganisasjon OIE<sup>6</sup> eller EU (EF 2006/88), men problemene med sommerdødelighet har vært så omfattende at EU har regulert handel med dyrkede stillehavsøsters med en egen forordning (EF 175/2010) som forbyr transport av østers til dyrking ut fra områder hvor det er påvist OsHV-1 $\mu$ var.

---

<sup>6</sup> <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2019/>

I *Sverige* er alle flyttinger av østers (samt andre bløtdyr, krepsdyr og fisk) søknadspliktige ihht 2 kap. 16 § fiskeforordningen (1994:1716), uansett om det er ville eller dyrkede yngel som settes ut i et dyrkingsanlegg (SJVFS 2014:4) eller om det settes ut østers fra dyrking på naturlige østersbanker (FIFS 2011:13). For frittlevende diploide stillehavsøsters gis det ikke tillatelse til flytting om det ikke er i forbindelse med vitenskapelig virksomhet i liten skala. Det er også et område i fjordene innenfor Orust som er et såkalt kontrollområde for parasitten *Marteilia* sp. Ut fra dette området tillates ingen flytting av bløtdyr.

I *Danmark* er det med henvisning til miljøbeskyttelsesloven ikke gitt tillatelse til dyrking i åpne systemer eller flytting av stillehavsøsters. Sykdommen bonamiose er dokumentert i Limfjorden, så all transport av skjell og annet biologisk materiale herfra representerer en fare for smittespredning.

I *Norge* er flyttinger av levende dyr regulert blant annet av Naturmangfoldsloven. Her ligger det et generelt forbud mot flytting av levende organismer, med det hovedformålet å hindre innførsel, utsetting og spredning av fremmede organismer som medfører, eller kan medføre, uheldige følger for naturmangfoldet. Hvis innsamlede østers flyttes, forutsetter dette en *gjenutsetting*, som er forbudt, også etter Havressursloven.

Havforskningsinstituttet gjennomfører et nasjonalt helseovervåkingsprogram for flatøsters og blåskjell på oppdrag fra Mattilsynet. Formålet er å avdekke eventuelle sykdommer i skjellbestandene og unngå spredning av disse. Overvåkingsprogrammet er konsentrert rundt parasittsykdommene bonamiose og marteiliose. På bakgrunn av et mistenkelig funn i Agder i 2009 er det definert en sikringssone rundt en av de største flatøstersbestandene i området. Parasitten *Marteilia pararefringens* er funnet på en lokalitet på Bømlo i Vest-Norge. Ut fra disse to områdene tillates ingen flytting av bløtdyr. Helseovervåkingen forutsetter at det ikke flyttes skjell over lange avstander / mellom ulike bestander.

Både i henhold til FNs konvensjon for biologisk mangfold (CDB 1993) og EUs Marine Strategy Framework Directive (Direktiv 2008/56/EC), skal utforming og plassering av marine verneområder gjøres slik at det tas hensyn til bevaring av biodiversitet, som innebærer genetisk variasjon innen arter (Laikre m fl 2016). I Østersjøområdet (inklusive Kattegat og Skagerrak), beskriver Helsingforskommissjonen innom-arts-diversitet som en viktig faktor for økosystemer-resiliens (HELCOM 2009). Disse målene er imidlertid ennå ikke implementert i noen særlig grad i lokale forvaltningsplaner eller i utforming og plassering av verneområder i Østersjøområdet (Laikre m fl 2016). Brukbar informasjon om genetisk diversitet innenfor arter finnes i økende grad, men forvaltere vegrer seg mot å bruke denne informasjonen i praksis, da informasjonen anses å være komplisert og vanskelig å tolke (Sandström m fl 2019). En måte å håndtere denne utfordringen på kan være å utarbeide lett forståelige kart som viser genetisk diversitet og populasjonsstruktur, som skulle kunne brukes til forvaltningsplaner på minst tre ulike måter:

1. Informasjon om geografisk utbredelse av forvaltningsenheter ("populasjoner").
2. Informasjon om områder med høy diversitet (med høy verneverdi).
3. Informasjon om isolerte områder som kan være særlig utsatt for klimaendringer og lokale miljøforandringer.

De to sistnevnte faktorene gir informasjon som er relevant i forbindelse med høsting av ville østers, som bør unngås i sårbare områder, og for innsamling av stamdyr for oppdrett, som bør samles inn fra områder med høy biodiversitet.

#### 4.8 Gjenutlegging; bruk av depotbanker i sjø

Ved høsting av stillehavsøsters er det ofte nødvendig å samle inn skjell fra flere områder eller høste over tid. For næringsaktørene er det viktig å kunne opparbeide større partier av østers med homogen kvalitet. Ved oppsamling og gjenutlegging kan østersene også sorteres på størrelse og form. Bruk av såkalte depotbanker kan redusere kostnadene knyttet til kontroll, logistikk og arbeidsinnsats. Gjenutlegging vanskeliggjøres av restriksjonene på flyttinger, nevnt over.

I *Sverige* er gjenutlegging på depotbanker ikke aktuelt. Å sette ut fisk, krepsdyr eller bløtdyr på en ny lokalitet krever en flytte- og utsettingstillatelse etter 2 kap. 16 § fiskeforordningen (SFS 1994:1716). Formålet med dette kravet om tillatelse er å forhindre spredning av sykdomsfremkallende organismer, uønskede gener eller å forhindre etablering av fremmede arter (som stillehavsøsters). Det er mulig å få tillatelse til kortere tids levendelagring, opp til et par måneder i nett eller kasser, for eksempel når formålet er at oppbevaringen skal føre til å sikre leveranser av et produkt. Når det gjelder østers er det fremhevet at slik oppbevaring er fordelaktig for sluttproduktet. Under lagring vil skallkantene slipes ned mot hverandre, slik at østersene blir mer håndterlige.

*Danmark:* I forbindelse med kommersiell høsting av stillehavsøsters for hånd (med brejletillatelse) i Limfjorden og Vadehavet gir Fiskeristyrelsen tillatelse til oppbevaring av fangsten i nettposer i sjø i det samme området som den høstes. Denne oppbevaringstillatelsen gjør det mulig for høsterne å redusere utgiftene til prøvetaking av matvaresikkerhet, og understøtter dermed utviklingen av et økonomisk rentabelt fiskeri. Oppbevaringen i nettposene betraktes som en del av selve fiskeprosessen, så det er da ikke krav om risikovurdering, siden oppbevaringen ikke er en akvakulturproduksjon. Det er ikke gitt tillatelse til egentlige dyrkings- eller depotbanker til stillehavsøsters i danske sjøområder.

I *Norge* er det både i henhold til naturmangfoldloven, havressursloven og matloven forbud mot å sette ut organismer i det marine miljøet uten tillatelse. For en eventuell utsetting i sjø og vassdrag kreves det tillatelse etter forskrift om fremmede organismer § 10 første ledd bokstav b. Det kan i utgangspunktet gis en slik tillatelse, men under strenge forutsetninger. Oppbevaringen må ikke føre til en ytterligere spredning av arten. En forutsetning vil derfor være at østersen ikke får gytt. Dette må i så fall dokumenteres.

## 4.9 Mellomlagring i landanlegg

Før omsetning blir østers vanligvis oppbevart i et landanlegg. Landanlegget fungerer både som levendelager og rensestasjon. Det er vanligvis utformet med kar eller renner som får tilført filtrert sjøvann fra en mest mulig sikker vannkilde. Bruk av landanlegget forenkler kontroll av skjellpartiene, etter som et parti ikke vil bli kontaminert etter at det er kontrollert og godkjent. Logistikken blir også enklere enn å hente skjell fra sjøen ved hver levering.

Figur 14: Eksempel på hvordan en landbasert oppbevaring av levende skjell kan se ut med kar som får tilført behandlet sjøvann



Foto: ÅS.

I Sverige kontrolleres oppbevaring av matvarer i landbaserte anlegg i henhold til forordning (EU) 853/2004. Anleggene kan i henhold til denne forordningen klassifiseres som mottaksanlegg, hvor østersen kan lagres levende som en del av pakkeprosessen. Anleggene kan også godkjennes som renseanlegg. For høsting av østers fra Klasse-A-områder er det ingen krav om rensing. Produkter fra klasse-B-områder må renses til de oppfyller kravene i kap 5 (EU) 853/2004. Dette innebærer at tiden for rensing defineres nasjonalt, og i Sverige er det ikke fastsatt renseperioder for østers. Kravene til renseperioder fastsettes i stedet for det enkelte anlegg, ut fra en vurdering av rensetid for kontaminerte produkter i det aktuelle anlegget. Når det er definert en renseperiode for et anlegg kreves det ikke at produktene må testes for hver leveranse. Det er ikke tillatt å høste østers utenfor produksjonsområdene. Før høsting skal det være gjennomført

kontroll av *E. coli* og algetoksiner. Om områdene klassifiseres som C-område er det krav om langvarig gjenutlegging (mer enn to måneder) på definerte gjenutleggingsområder som forvaltes av bedriftene. Dette er i dagens modell imidlertid ikke mulig for stillehavsøsters siden arten er definert som fremmed og invasiv.

I *Danmark* er skjellbedrifter som har et oppbevaringsanlegg underlagt krav til prøvetaking av vann i forhold til algetoksiner og mikrobiologi. Det arbeides med etablering av rensefasilitet med uthenging av stillehavsøsters i åpent anlegg i åpent farvann i vannsøylen eller som bunnkultur, men det er ennå ikke gitt en tillatelse til dette. Kravet vil være at østers i forhold til rensning for norovirus skal være uthengt i minimum to måneder, samt at det først kan høstes østers fra anlegget, når de sist utsatte østers er rensset i to måneder.

I *Norge* er bruken av oppbevaringsanlegg for skjell underlagt Akvakulturloven, og det må dermed søkes om tillatelse hos Fiskeridirektoratet til å bygge slike anlegg. Hvis gitte krav tilfredsstilles, vil slike søknader kunne innvilges (Midlertidig tillatelse) gitt at avløpsvannet er helt rent (på virusnivå). Mattilsynet vurderer de anleggene som brukes, hvor en kombinasjon av bruk av dypvann og UV sikrer at skjellene ikke kontamineres og anleggene fungerer som rensesentraler.

#### 4.10 Dyrking av stillehavsøsters i nordiske farvann

Stillehavsøstersen er en av verdens største oppdrettsarter. Det dyrkes årlig flere millioner tonn av denne arten. Etter at den Europeiske flatøstersen ble rammet av sykdommen bonamiose i 1979 har stillehavsøstersen dominert som dyrket østers i Europa. De største volumene produseres i Frankrike, men også Spania, Irland, Storbritannia og Nederland er betydelige produsenter. Stillehavsøsters ble innført til Skandinavia fra slutten av 1970-tallet, med det formål å etablere lokale stamdyrbestander som grunnlag for dyrking. Arten er – i motsetning til flatøstersen – relativt enkel å få til i klekkerier, og i Norge ble det produsert yngel av stillehavsøsters i to klekkerier, og skjellene ble videre dyrket i en rekke skjell dyrkingsanlegg. Denne aktiviteten ble imidlertid gradvis trappet ned og tillatelsene til å dyrke stillehavsøsters er i dag inndratt.

Det er i dag igjen interesse for å dyrke stillehavsøsters, eller å høste undermåls skjell og sette disse ut i dyrkingsanlegg til videre vekst. Som hovedprinsipp har det vært praktisert at man ikke skal dyrke en fremmed art. En eventuell ny etablering av dyrking av stillehavsøsters er ett av de mest krevende forvaltningsområdene, og flere forhold er uavklart.

Regelverket i *Sverige* tilsier at dyrking må ha dispensasjon fra områdevern (strand-skyddsdispens) og en dyrkingstillatelse, tillatelse for innsamling av yngel, samt flytting av yngel (hvis den kommer fra et annet område). Dyrking av fremmed art må oppfylle EU-forordning nr 708/2007 om anvendelse av fremmede og lokalt fraværende arter i havbruk (EUT L 168, 28.6.2007, s.1 Celex 2007R0708).<sup>7</sup> I henhold til Jordbruksverkets forskrift

---

<sup>7</sup> <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007R0708:20110424:SV:PDF>

SJVFS 2014:4, 2 kap. 3 § kan tillatelse for dyrking av fremmede arter kun gis om dyrkingen skal drives i et lukket anlegg, samt i samsvar med EU-forordningen (708/2007), noe som innebærer at det lukkede anlegget også skal være landbasert. I samme forskrift finnes imidlertid et unntak i 2 kap. 4 § som sier at bestemmelsen i 3 § ikke omfatter sterile polyploide organismer. Det derfor mulig at det kan gis tillatelse til dyrking av triploide stillehavsøsters.<sup>8</sup> Det foreligger søknader om slik dyrking. Triploide stillehavsøsters produsert med eldre metoder er imidlertid ikke komplett sterile. Med de nye genetiske metodene som bygger på kryssing av tetraploide og diploide østers kan det være mulig å oppnå 100 % sterilitet (Yang m fl 2018).

I henhold til Havs- og vatenmyndighetens forskrift FIFS 2011:13, 4 § kan det ikke gis tillatelse til utsetting eller flytting av fisk hvis:

1. det er for landet fremmed art eller stamme,
2. om det er et vannområde med dyrking av arter eller stammer av nasjonal interesse eller har en særlig verdi for oppdrett, yrkesfisket, naturbeskyttelse eller friluftsliv, om avgjørelsen kan tenkes å skade noen av disse interessene.<sup>9</sup>

For begge forskriftene er definisjonene i Sverige:

- fremmande art (HaV): for landet frammande art eller stam: en art eller stam som ikke är ursprunglig for Sverige og som har förts hit efter år 1800.  
Fremmande art (SJV): frammande art enligt definitionen i artikel 3.6 i rådets forordning (EG) nr 708/2007.  
Fisk(HaV): alla utvecklingsstadier av fisk, vattenlevande kräftdjur og vattenlevande blötdjur.
- odling av fisk: oppfordring inom avgränsade områden i kontrollerade miljöer.
- utsetting av fisk: att fisken släpps fri i naturvatten.
- flyttnig av fisk: flyttnig av en art från ett vattenområde till ett annat for odling, utplantering eller sumpning.

Hovedkonklusjonen blir da at dyrking og utsetting av stillehavsøsters i åpne dyrkingsanlegg motvirker intensjonene om å forebygge negative effekter av en allerede etablert invasiv art. Dyrking av stillehavsøsters anses derfor *ikke* som en aktivitet som skal unntas det generelle forbudet mot å dyrke en invasiv art. Dette innebærer at innsamling av vill yngel som er samlet inn på yngelsamlere heller ikke skal gis et slikt unntak. Slik yngelsamling må gjøres som et ledd i utsortering og destruksjon av stillehavsøstersyngel og kun tillates for flatøsters. Unntak fra forbudet mot å dyrke fremmede arter kan kun gis av Jordbruksverket, Länsstyrelsen om det tjener et vitenskapelig formål.

---

<sup>8</sup> <http://www.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cda863/1398684710496/2014-004.pdf>

<sup>9</sup> <https://www.havochvatten.se/download/18.312592e01301d753523800017811/HVMFS+-+FIFS++2011-13-keu-110701.pdf>



Figur 15: Ved innsamling av vill østersyngel får man påslag av både flatøsters og stillehavsøsters



Foto: ÅS.

*Danmark:* I forhold til dyrking av stillehavsøsters i åpne dyrkingssystemer stiller Miljøstyrelsen krav om utarbeidelse av risikovurdering etter EU-forordning nr. 708/2007 om bruk av fremmede og lokalt fraværende arter i akvakultur. I forbindelse med kommersiell høsting av stillehavsøsters for hånd (med brejletilladelse) i Limfjorden gir Fiskeristyrelsen tillatelse til oppbevaring av fangsten i nettposer i sjø. Denne oppbevaringstillatelsen gjør det mulig for fiskeren å redusere utgiftene til prøvetaking av matvaresikkerhet, og un-

derstøtter dermed utviklingen av et økonomisk rentabelt fiskeri. Oppbevaringen i nettposene betraktes som en del av selve fiskeprosessen, så det er da ikke krav om risikovurdering, siden oppbevaringen ikke er en akvakulturproduksjon. I Danmark er det med henvisning til miljøbeskyttelsesloven foreløpig ikke gitt tillatelse til dyrking eller flytting av stillehavsøsters. Det er Miljøstyrelsen som er myndighet. Det er søkt om forsøksstillatelse til import av triploide østers fra kontrollert klekkeri til utlegging i bunnkultur. Det har i saksbehandlingen vært et krav om at det utarbeides en risikovurdering som følger EU-forordning nr. 708/2007.

I Norge er Akvakultur med stillehavsøsters ikke tillatt. Det er flere forskrifter som trer inn hvis man skal dyrke stillehavsøsters. Fiskeridirektoratet er prinsipielt imot dyrking i sjø ettersom dette er en fremmed art som ikke ønskes i norske farvann. I tillegg til den prinsipielle grunnen, så er det vesentlig flere lover som trer i kraft under et slikt scenario. For eksempel vil det ikke tolereres spredning fra anleggene.

#### 4.11 Fjerning av en fremmed art

Både dyrking og kommersiell høsting kan komme i konflikt med tiltak for fjerning av fremmede arter. Ved slike konflikter må de kommersielle ikkeressene vike for miljømålene. Stillehavsøsters er en invasiv art, og det kan være en forvaltningsmessig målsetting å redusere udbredelse eller tetthet av arten. Kommersiell høsting kan imidlertid også benyttes som tiltak for å holde bestanden nede, hvis det etableres et samarbeid og utarbeides en plan i samarbeid mellom næring og naturforvaltning.

I Sverige tilhører østersen den som har fiskerett på en lokalitet. Dette begrenser tilgangen til stillehavsøsters både for kommersielle aktører og forvaltende myndigheter. Høsten 2018 ble det innført nye regler og en svensk forordning om invasive fremmede arter som innebærer at ansvarlige myndigheter skal få tilgang til privat grunn for å gjøre bekjempelsestiltak. Etter som HaV ennå ikke har noen handlingsplan for stillehavsøsters er endringen egentlig ikke anvendbar for stillehavsøsters. HaVs arbeid med utarbeidelse av en nasjonal fremmedartsliste for invasive arter videreføres i 2019 og 2020, så dette vil sannsynligvis falle på plass.

I Danmark er det ikke gjennomført målrettet fjerning av stillehavsøsters, verken i forbindelse med naturbeskyttelse eller i forbindelse med sikre sikkerheten på badestrender. I det omfang østers ikke landes vil oppsamlingen ikke skulle reguleres. Hvis østers bringes på land vil det kunne oppfattes som fiskeri og vil være underlagt fiskeriloven, og krav om kontroll av mattryggheten. Dette forhold er ikke prøvd rettslig. Den videre håndtering av landede østers, vil likeledes være underlagt biproduktforordningen.

I Norge kan staten med henvisning til Naturmangfoldloven iverksette fjerning av stillehavsøsters på privat grunn uten landeierens godkjenning. Slike tiltak er aktuelle i verneområder, rekreasjonsområder og sårbare habitat. Naturmangfoldloven kapittel IV operasjonaliseres gjennom forskrift om fremmede organismer. Etter § 20 andre ledd, kan myndigheten etter loven iverksette avlaving av fremmede virvelløse organismer, om nødvendig på andres faste eiendom, det vil si uten grunneierens samtykke.

Fiskeridirektoratet kan stille krav til hvilket redskap som kan benyttes.

#### 4.12 Avfallshåndtering: Dumping av østers til havs

Skjell og deler av skjell som ikke går til konsum eller videreforedling må behandles forskriftsmessig som avfall. Avfall skal ikke dumpes i sjø.

I *Sverige* er all dumping av avfall i havet forbudt. Østers som er høstet eller dyrket og ikke egner seg til konsum, regnes som avfall. De kan ikke dumpes i havet, men skal håndteres på land i henhold til regler for avfall og animalske biprodukter.

I *Danmark* er stillehavsøsters ofte bifangst i skrapefiskerier etter blåskjell, hjerteskjell og flatøsters. Siden stillehavsøstersen regnes som invasiv kan den ikke dumpes tilbake i sjøen. Fiskeren er forpliktet til å lande stillehavsøstersen. Med en voksende bestand kan det forventes at dette kravet vil resultere i problemer for fiskeriet, da kravet forutsetter oppbevaringsplass på fartøyet og gjør fiskeriet mer tidkrevende på grunn av sorteringen.

I *Norge* er dette dekket av Forurensningsloven, §27 mfl, Forurensningsforskriften kapittel 22 gjennomfører deler av OSPAR konvensjonen. Det følger av § 22-4 at all dumping og plassering av avfall og annet materiale fra skip er forbudt, med unntak av muddermasser, løsmasser og sand samt fiskeavfall fra fiskeforedling/prosessering på land. Når stillehavsøstersen fjernes og dumpes med det formål å bringe det av veien anser Miljødirektoratet dette å være i strid med dumpeforbudet i kapittel 22.

#### 4.13 Avfallshåndtering og kompostering på land

I *Sverige* skal avfallshåndtering skje i henhold til forordningen om animalske biprodukter. Så fremt skjellene ikke har dødd av uklare årsaker eller smittsomme sykdommer kan de kategoriseres som kategori 3-biprodukter og etter forskriftsmessig oppvarming brukes til jordforbedring. De kan da også gå til forbrenning, deponering, før eller annen håndtering. Alle mottakere av kategori 3-biprodukter skal være godkjente/registrerte av Jordbruksverket.

Også i *Danmark* vil en avfallshåndtering på land, herunder kompostering, bli møtt med krav om at stillehavsøsters håndteres som et kategori 3-biprodukt, som eksempelvis kan deponeres på deponeringsområder, eller anvendes til jordforbedringsmiddel.

I *Norge* er avfall etter Forurensningsloven § 27 definert som kasserte løse regjenstander eller stoffer. Når stillehavsøstersen er død vil det være naturlig å betrakte den som en "løse regjenstand", først da vil den være en gjenstand og ikke en levende organisme. Videre må man ha til hensikt å "kassere" den døde stillehavsøstersen for at den skal kunne anses som avfall. Hvis intensjonen er at de døde stillehavsøstersene skal brukes som en ressurs, vil dette kunne tale for at det ikke er avfall. Om det er avfall, må vurderes i det konkrete tilfellet. Problemstillingen er tatt opp i den norske handlingsplanen for stillehavsøsters, kap 7 Håndtering av stillehavsøsters som avfall og ressurs.<sup>10</sup> Dersom avfallet oppstår i forbindelse med virksomhet må avfallet anses

---

<sup>10</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2016/juli-2016/handlingsplan-stillehavsosters/>

som næringsavfall. Dette gjelder både privat og offentlig virksomhet. Avfallet må da håndteres i tråd med forurensningsloven § 32, som slår fast at det skal bringes til lovlig mottaksanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte (nyttiggjøres). Dersom gjenvinning eller nyttiggjøring kan medføre nevneverdig skade eller ulempe på miljøet, må det søkes om tillatelse til tiltaket etter forurensningsloven § 11. Miljødirektoratet kan også gi samtykke til "annen disponering" av avfallet jf. forurensningsloven § 32. Et eksempel på "annen disponering" som kan tenkes i denne sammenheng er å grave ned stillehavsøstersene på land. Dette tiltaket vil kreve samtykke fra Miljødirektoratet. Det kan tenkes flere løsninger for behandling for avfallet, som kompostering, produksjon av biogass etc. Dersom stillehavsøstersavfall skal benyttes inn i andre produkter, for eksempel kompost, vil biproduktforskriften komme til anvendelse.

#### 4.14 Mattrygghet

Både tungmetaller, virus og algetoksiner representerer en utfordring for frembudet av trygge østers. Regelverket i forbindelse med kommersiell høsting er tilpasset disse utfordringene. Basert på eksisterende data er det først og fremst virus som forårsaker problemer ved omsetning.

##### 4.14.1 *Metaller*

I forbindelse med risikovurdering knyttet til konsum av stillehavsøsters er det først og fremst kadmium som blir anset som en utfordring. I Danmark stilles det krav til kontroll av østers høstet av kommersielle næringsaktører og er i mindre grad viktig for privat høsting og konsum. For kommersiell omsetning er klassifisering av lokaliteter med blant annet tungmetaller påkrevd. Stillehavsøsters har høyt innhold av kadmium, på linje med flatøsters. Dermed vil det være nødvendig med årlig analyse av østers for analyse av tungmetaller for å klassifisere og opprettholde klassifiseringen av en lokalitet som skal høstes kommersielt. I forbindelse med kartlegging av stillehavsøsters i den indre delen av Skagerrak i Norge er et større materiale analysert for blant annet Kadmium. De foreløpige resultatene tyder på at det ikke er akkumulert kadmium over grenseverdiene i disse områdene.

##### 4.14.2 *Virus*

Det er først og fremst Noroviruset (tarmvirus) som anset som en utfordring med Stillehavsøsters. I forbindelse med virus er det to forhold det er viktig å presisere:

- All litteratur konkluderer med at *E. coli* ikke fungerer som indikator for norovirus, og fravær av *E. coli* kan på ingen måte indikere fravær av norovirus. Likevel er det en viss risiko for sykdomsfremkallende *E. coli* slik at analyse av disse i seg selv vil være nødvendig.

- For norovirus er det viktig å være klar på at det så langt ikke finnes analysemetoder som kan frikjenne et parti med skjell, og i tillegg kan det være påvist norovirus i østersen uten at noen av disse trenger å være infektive. Analyse for norovirus med PCR har likevel blitt brukt til å utelukke partier av østers med potensielt høyt virusinnhold. Et mål for analyse av norovirus er en mer sensitiv metode som kan skille mellom infektive og ikke-infektive viruspartikler.

Til nå er det en Real-time RT-PCR-metode som har blitt brukt til å påvise og kvantifisere norovirus. RT-PCR-metoden er dessverre ikke tilstrekkelig til å verifisere at skjellene er trygge, men kan likevel bidra til at partier med påviselige verdier behandles med større forsiktighet enn partier der det ikke detekteres virus. Metoden har for lav sensitivitet til å detektere lave virusmengder som likevel kan gi infeksjon/sykdom. I tillegg detekterer den både infektive og ikke-infektive viruspartikler, slik at høye konsentrasjoner av virus-RNA kan detekteres etter en tid, men uten at skjellene dermed nødvendigvis er smittefarlige.

Metodikken for viruspåvisning har potensiale for forbedring på følgende områder: Redusere RT-PCR inhibering og ikke minst å selektere for påvisning av infektive virus. Digital RT-PCR er en metodikk som er i ferd med å komme på plass ved flere laboratorier i Norge og metoden kan øke sensitiviteten for viruspåvisning fordi metoden er mindre følsom for inhibitorer, men fortsatt vil sensitiviteten trolig være for lav til å kunne detektere de laveste virusdosene som kan gi sykdom.

Når det gjelder mulighet til å skille mellom infektive og ikke-infektive virus så er flere metoder under utvikling i forskningsmiljøene. Ingen av disse er foreløpig kommersielt tilgjengelige som analysetjenester, men siden metodene er kjent er det mulig å sette opp slike analyser i forskningslaboratorier. Prinsippet er at infektive virus har intakt kapsid, og denne egenskapen brukes ved at ulike forbindelser tilsettes virusekstraktet og binder seg til virus-RNA eller bryter dette ned fordi det ikke lenger er beskyttet av et intakt kapsid. Dette RNAet blir ikke påvist i en RT-PCR, og det som påvises representerer dermed infektive viruspartikler. Slike metoder vil være svært interessante for anvendelse i forsøk med å redusere infektive virus i renseanlegg. Selv om metoden ikke vil være sensitiv nok til å frikjenne skjellpartier, vil en kurve for virusreduksjon kunne ekstrapoleres slik at reduksjonstid under ulike miljøforhold vil kunne bestemmes. Noen utfordringer eksisterer imidlertid i forhold til indikasjoner på inaktive virus som likevel har et kapsid som beskytter RNA mot avlesning med PCR. Havforskningsinstituttet startet forskning på disse problemstillingene våren 2019.

Den ideelle metoden for kvantifisering av infektive norovirus vil innebære dyrking av virus i cellekultur/enteroider. En enkel cellekultur for norovirus er ikke etablert, men dyrking i cellekulturer foregår nå i flere laboratorier. Disse metodene er imidlertid for omfattende og for utfordrende til å kunne benyttes rutinemessig i dag.

Et annet moment er råd til publikum om å varmebehandle østersen om det er mistanke om norovirus. Her er det nødvendig å gjøre et arbeid på temperaturer som oppnås i skjellmaten ved ulike former for varmebehandling.

Det Europeiske Mattilsynet EFSA har fokus på norovirus, og har nylig gjennomført en studie der østersprodusenter i Europa har sendt inn skjell til analyse for norovirus.

Norge har deltatt med prøveuttak fra ett produksjonsområde, mens Sverige og Danmark har deltatt med tre produksjonsområder hver. I tillegg har Danmark og Sverige deltatt med prøveuttak fra en ekspedisjonssentral hver. Norge har deltatt med én produsent. Dette arbeidet konkluderer med følgende:

- Man bør opprettholde bruken av *E.coli* som en parameter for klassifisering av produksjonsområder, men i surveys og overvåkningsprogrammer bør man vurdere risikoen for kontaminering med norovirus.
- Man kan også vurdere å innføre et kriterium for norovirus i levende østers, klare for markedet, i tillegg til dagens bakteriologiske kriterier.
- Selv om man ikke innfører et lovpålagt grensenivå for norovirus, bør det være et krav om å identifisere NoV-risiko innenfor et HACCP system i distribusjonssentre og "purification"-sentre.
- Hvis det innføres terskelverdier for norovirus i østers, må det samtidig instrueres i hvordan man skal sette substitutt-verdier for prøver som kommer ut som negative eller som positive med verdier under LOQ.
- Lovpålagte terskelverdier må ligge over forventet verdi for LOQ.

I næringen i Norge i dag er det kun oppbevaring på virusfritt sjøvann som har gitt tilstrekkelig sikkerhet til å unngå utbrudd. En av aktørene har i en årrekke anvendt en minimums lagringsperiode på tre uker i dypvann og dermed unngått utbrudd. Andre aktører har prøvd med kortere oppbevaring det siste året men har dessverre opplevd utbrudd.

#### 4.14.3 Algetoksiner

Enkelte mikroalger produsere algetoksiner som vil kunne akkumuleres i skjell. I nordiske farvann har man størst kunnskap omkring akkumulering av slike toksiner i blåskjell, men noe data foreligger i de nordiske landene i forbindelse med påbegynt kommersiell aktivitet. Algegiftene deles inn i hovedgrupper etter hva slags forgiftning de fører til; Paralytic algetoksiner (PSP), Diarrhetic toksiner (DSP), Amnesic toksiner (ASP). I tillegg har vi fire grupper; azaspiracider, pektenotoksiner, yessotoksiner og pinatoksiner. De tre hovedgruppene av toksiner er alle funnet i stillehavsøsters. I norske farvann er det kun ved noen få tilfeller at disse målingen har vært over faregrensen (DSP). Basert på den kunnskapen som foreligger er det stor forskjell i mengde og hastighet i akkumuleringen av disse toksinene i stillehavsøsters sammenlignet med blåskjell. Tilsvarende forskjeller er funnet mellom andre arter av skjell og blåskjell, samt mellom ulike toksingrupper. Man har i studier av flatøsters funnet at gruppen ASP akkumuleres raskere og i høyere konsentrasjoner enn i blåskjell. Dette viser at det ikke er mulig å benytte seg av blåskjell som en indikator for akkumulering av toksiner i andre skjell før det er foretatt komparative studier mellom ulike skjellarter. Det datagrunnlaget som foreligger fra nordiske farvann på toksinakkumulering i stillehavsøsters er svært begrenset og det er behov for mer kunnskap omkring akkumulering av toksiner i stillehavsøsters i sitt naturlige habitat for å kunne foreta en bedre risikovurdering.

For algetoksiner eksisterer det i dag standardiserte metoder for deteksjon og kvantifisering i skjell. For blåskjell er det over tid utarbeidet grenseverdier for disse toksinene og det er også utviklet veiledende faregrenser for mengde toksinproduserende alger i vannet som vil kunne føre til akkumulering av toksiner. Stillehavsøsters vil rent fysiologisk reagere annerledes på tilstedeværelse av alger, og har en annen filtreringsrate, noe som fører til at disse grenseverdien for toksinproduserende alger ikke vil kunne overføres fra blåskjell til østers. For en mer kostnadeffektiv overvåkning av algetoksiner, er det nødvendig med bedre kunnskap om interaksjoner mellom toksinproduserende arter og akkumulering av toksiner.

## 5. Høsting av Stillehavsosters

Det er stor interesse, både fra havbrukssektoren og fra yrkesfiskere, å utvide produksjonen av dyrkede og fiskede/høstede organismer, for å få en større bredde i bedriftenes virksomhet. Disse yrkesgruppene ser på stillehavsostersen som en lite utnyttet ressurs, og har en uttalt interesse for å starte høsting av ville bestander.

Det finnes ulike teknikker for høsting av østers, men forutsetningene for – og effektene av – disse teknikkene er ulike, og i noen tilfeller må metodenes kostnadseffektivitet og miljøeffekter utredes før det kan startes kommersiell høsting. Valg av høstemetode påvirkes også av formålet med høstingen, for eksempel kommer hensiktsmessige metoder for kommersiell bulkhøsting til å være forskjellig fra småskala høsting og gastroturisme, og fra ryddekampanjer hvor formålet er å fjerne stillehavsosters fra særlig verneverdige områder som for eksempel områder som anvendes for rekreasjon og friluftsliv, alternativt områder/habitat som omfattes av område- eller habitatsvern. For disse tre kategoriene av høsting gjelder generelt at høsteaktivitetene både har ulike mål og ulike forutsetninger. Miljøhensyn veier tungt ved rensing av verneområder, mens det ikke er samme grad av hensyn ved kommersiell høsting. Metoder for høsting/rydding må derfor tilpasses formålet.

### 5.1 Høstemetoder

Historisk sett har skjell (som østers og blåskjell) i grunne områder blitt høstet for hånd, samt med enkle mekaniske høstemetoder som ulike typer river, tenger og skrapere. Metodene brukes fremdeles i mange områder, for eksempel i USA. De tengerne som brukes i dag er ofte utstyrt med en hydraulisk klo som øker høsteffektiviteten (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Skrapere varierer i design, størrelse og vekt avhengig av målart og sedimenttype. Østersskrapere består ofte av en stålramme, en plate med tenner, en dragkjede og en pose montert på rammen som samler inn fangsten. Denne typen skrapere er ofte relativt tunge og dras langsomt over bunnen, etter en båt. Skrapere gir større effektivitet ved høsting og opplasting av fangsten, mindre manuelt arbeid og minimal skade på de høstede østersene sammenliknet med manuell høsting med for eksempel tenger. Ofte skrapes små bunnområder om gangen. Dette gir nylig skrapte områder "hvile" før de skrapes på ny, slik at området har en mulighet for å komme i balanse igjen før neste gang det høstes. En vurdering av de økologiske effektene er komplisert, ettersom det forutsetter en forståelse for hvor følsomme de organismene som finnes i et område er for forstyrrelse, hvor sannsynlig det er at organismene vil bli fysisk påvirket av forstyrrelsen, hvor hyppig og omfattende forstyrrelsene er, og hvor alvorlig forstyrrelsen er (Steele m fl 2005). Det poengteres at den første skrapingen har størst effekt



og at effektene av skraping generelt sett er kumulative. Mer informasjon om hvordan dette kan vurderes finnes i en oversiktsartikkel av Mercaldo-Allen og Goldberg (2011).

Figur 16: Høsting av østers foregår gjerne ved snorkling



Foto: ÅS.

Det finnes også hydrauliske skrapere, som i motsetning til de mekaniske skrapene som dras langs bunnen, suger opp sediment og organismene som lever både på og i sedimentet og transporterer disse opp til en oppsamlingsenhet. Eksempel på denne teknikken er "elevator dredge" og "suction/venturi dredge" (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Escalator dredge består av en vannpumpe som driver vannjetstråler montert foran et transportbånd. Vannstrålene, sammen med et skjærende blad, frigjør organismer fra sedimentet. Organismene skylles opp på transportbåndet av vannstrålen og båndet transporterer organismene til en mottaksenhet ved overflaten. Arbeidsdypet er ca. 25 % av transportbåndets lengde. Skallrester og annet materiale som transporteres opp på båndet sorteres bort fra den høstede organismen. Venturi dredge fungerer etter lignende prinsipper og består også av en hydraulisk skrape som imidlertid drives på større avstand (ofte på dypere vann) og samler målorganismen i en oppbevaringsenhet (for eksempel en nettingpose) som deretter løftes til overflaten. Prinsippet kan også bygge på at sediment suges opp til en overflateenhet der det siles, målorganismen beholdes og sedimentet slippes tilbake i havet. I Coen (1995) finnes en omfattende beskrivelse av ulike typer av skrapere. Bilder på ulike typer høsterekskaper er vist i MacKenzie m fl (2002).

I dag skjer høsting av østers i Sverige og Norge hovedsakelig for hånd, ved vading, snorkling eller dykking (Figur 16 og 17). Dette er hensiktsmessig for begrenset høsting av høyverdiprodukter som flatøsters, men kanskje ikke fullt ut effektivt for høsting av store volumer av stillehavsøsters. Det er derfor behov for utvikling av mer kostnadseffektive høstemetoder. Som nevnt over vil også nasjonale regelverk være avgjørende for utviklingen. I Danmark høstes flatøsters ved skraping, med stillehavsøsters som bifangst, og produksjonen blir på denne måten mer kostnadseffektiv. Å skrape på grunne områder er imidlertid forbudt i Sverige og Norge.

**Tabell 1: Sammenlikning av ulike høstemetoder for ville stillehavsøsters**

Metode	Fordeler	Ulemper	Kommentar
Manuell høsting (Håndplukking, dykking, rive, tang)	Skånsomme og selektive metoder, kan også brukes på rev	Lav effektivitet, lite egnet ved revdannelse	
Mekanisk skrape	Kostnadseffektiv, kan også brukes på rev	Destruktivt for bunnen	Ikke tillatt på grunne områder i Sverige og Norge
Hydraulisk skrape	Høy effektivitet (CPUE), lav dødelighet hos målorganismen, relativt selektiv	Kraftig forstyrrelse av sedimentet, ikke egnet på områder med revdannelse/avhengig av solitære organismer	Kun på grunne områder

Figur 17: Høsting av østers i Sverige og Norge gjøres for hånd, ofte ved bruk av dykkere



Foto: ÅS.

## 5.2 Miljøpåvirkning av høsting

Skjell som blåskjell og østers er nøkkelarter i kystøkosystemene. De har to særlig verdifulle egenskaper som bidrar til biologisk mangfold og viktige økosystemtjenester i kystnære miljøer:

Den første er deres rolle som "økosystemingeniører" (Jones m fl 1994). Gjennom sitt blotte nærvær skaper de levestrukturer for andre organismer. Skallene danner tredimensjonale strukturer som fungerer som substrat for bunnlevende arter, gir beskyttelse mot predasjon og bidrar med reproduksjons-, oppvekst- og beiteområder for mange arter (Arve 1960, Newell 1988, Lenihan 1999, Norling m fl 2015). Stasjonære fiskearter bruker for eksempel tomme skall og hulen mellom skalledelene som bosteder (Norling m fl 2015, Figur 18).

Figur 18: En kutling bruker et tomt østersskall som skjul



Foto: ATL.

Figur 19: Her er det en strandkrabbe som bruker østersskallene som skjul



Foto: ÅS.

Den andre egenskapen er deres omsetning av næringsstoffer. Skjell filtrerer plankton fra vannmassene og deponerer organisk materiale i sedimentet (Castel m fl 1989; Commito m fl 2008). Dette bidrar til å minske overgjødning og øker produksjonen av bunnlevende organismer (Grabowski og Peterson 2007). Disse to viktige økosystemfunksjonene gjør at skjellbanker har høyere biodiversitet sammenliknet med mange andre miljøer (Hosack 2003, Van Broekhoven 2005, Royer m fl 2006, Kogmann m fl 2008, Troost 2010, Likkeart og Hily 2011, Hollander m fl 2015, Norling m fl 2015).

Å utnytte ville bestander kommersielt, samtidig som skjellbankenes verdifulle egenskaper opprettholdes er en utfordring, ettersom mekaniske høstemetoder ofte forårsaker omfattende skader på økosystemene. Ulike høstemetoder kan som vist over forårsake ulike miljøeffekter. Vanlige effekter er endring av habitatstruktur og det biologiske samfunnet gjennom fysisk påvirkning samt dårligere vannkvalitet gjennom resuspension av sediment og tilhørende økende sedimentasjon, samt frigjøring av miljøgifter og næringsstoffer (Coen 1995, Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). De vanligste miljøeffektene av ulike høstemetoder er sammenfattet i teksten under.

### 5.2.1 Fysiske endringer

De fysiske effektene av høsting kan deles inn i effekter på substrat, effekter på epifauna (organismer som lever på bunnen) og effekter på infauna (organismer som lever i sedimentet).

Både ved skrapning og ved høsting med Venturi og Elevator dredge skjer det en direkte påvirkning på substratet. Effekter inkluderer blant annet en økt ustabilitet av sedimentet, forstyrrelser av sedimentet og langvarige fysiske spor samt utjevning av bunnstrukturer ved at skrapenes tenner graver seg ned i substratet (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Ved bruk av Venturi og Elevator dredge skaper vannstrålende som brukes grøfter i sedimentet, som blir tydeligere jo mykere sediment som finnes på høstingslokaliteten (Coen 1995). Sporene etter disse metodene kan være ca. 10–30 cm dype. Omrøringen av sedimenter kan føre til økt ustabilitet og kan forandre sedimenttypen, samt innebære en omfordeling av organisk materiale (enten tap eller tilførsel; Coen 1995, Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Mange organismer kommer ikke tilbake til de påvirkede områdene før sedimentet stabiliserer seg igjen. De biologiske skadene blir ofte mer uttalt i myke sedimenter enn i grovere sedimenter som for eksempel sand og grus (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011).

Hydraulisk og mekanisk høsting kan også forandre eller skade vertikale eller tredimensjonale strukturer på bunnen, som skjellrev eller alger. Effekter kan i tillegg til tap av bunnlevende organismer også være at organismer knuses eller begraves. Fjerning av skall kan redusere den tilgjengelige overflaten for bunnslåing av ulike organismer, og tap av hele levemiljø kan skje ved reduksjon av skjellbankenes utbredelse og høyden på østersrev (Shultze 2017). Som tidligere nevnt kan dette få store konsekvenser for andre organismer da østersrev ofte har høy biodiversitet. Skall av stillehavsøsters har i en ny studie vist seg å bidra til reetablering av stedegne flatøsters i et område i Holland (Christianen m fl 2018). Både skrapere og tenger river i stykker rev og høster uselektivt, det vil si at de tar østers av alle størrelser og former (Gillies m fl 2018). Skraping gir større skader enn bruk av tenger eller håndplukking (Lenihan og Peterson 2004; Shultze 2017), og er så effektivt at mange østersrev endres så mye at de ikke lenger kan utnyttes kommersielt. Generelt er effektene på dyr som lever på bunnen (epifauna) tydeligere enn på dyr som lever nede i bunnsedimentet (infauna) (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011).

Figur 20: Stedegen flatøsters som bruker stillehavsøsters som underlag



Foto: ÅS.

All forstyrrelse av sedimenter kan forårsake økt dødelighet av infauna (se over) og store effekter er påvist ved kommersiell høsting med mekaniske og hydrauliske høstemetoder (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Studier som inkluderer ulike typer av håndholdte redskaper viser små effekter på infauna (Coen 1995). Forstyrrelse kan i tillegg å øke dødeligheten for infauna også føre til en forandring av infaunasamfunn, for eksempel ved høsting med Venturi og Elevator dredge, hvor sedimentets karakter forandres fra bløtt til sandholdig (Coen 1995), eller gjennom transport ved resuspension eller fangst (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Omfanget av forstyrrelsen påvirkes også av infaunasamfunnets artssammensetning, med større negative effekter på organismer med tynt skall eller myk kropp (som mark), delvis på grunn av økte skader på organismene men også på grunn av økt predasjon, da organismene blottlegges ved omsnuing av sedimentet.

### 5.2.2 Økt turbiditet og sedimentasjon

Resuspension av sediment forårsaket av mekaniske og hydrauliske høstemetoder kan forårsake lokale effekter på grunn av økt turbiditet og sedimentasjon (Lenihan 1999; Shultze 2017). Effektene er størst på store sedimentpartikler, men også mindre og lettere partikler kan spres til omliggende områder, selv om de primære effektene er lokale (mindre enn 40 m fra forstyrrelsen). Ofte forsvinner de oppvirvlede sedimentene etter noen timer, men hvordan hurtig dette går avhenger av substrattypen og nærhet til kysten. Økt turbulens og sedimentasjon kan få ulike konsekvenser, som for eksempel redusert lysgjennomskinnelighet i vannmassene med påfølgende reduksjon av fotosyntesen hos mikroalger, og atferdsforandringer som reduserer "fitness". Hvor alvorlige effektene blir, påvirkes av sedimenttype og mengde, eksponeringstid, tidspunkt for økt turbiditet samt hvilke arter og livsstadier som studeres (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Suspensjon kan også gjøre at anoksisk sediment kommer opp til overflaten og påvirker overlevelsen av organismer i området. Fastsittende arter, som skjell, rammes hardest av økt sedimentasjon, siden de ikke kan unnsnippe den økte belastningen. Perioden hvor larvene bunnsår er et ekstra følsomt stadium. Både bunnslag av larver og overlevelsen til nylig bunnslåtte postlarver kan reduseres drastisk på grunn av redusert tilgang til substrat og kvelning forårsaket av stor sedimentasjon.

### **5.2.3 Frigjøring av miljøgifter og næringsstoffer**

Ved resuspension av sediment kan miljøgifter som ligger lagret i sedimentene bli frigjort. Miljøgiftene er ofte akkumulert som punktforurensninger, for eksempel i båthavner og industriområder. Dette er områder som sjelden er definert verken som verneområder eller områder for høsting eller dyrking av skjell. Foruten direkte resuspension så kan den forandringen av bunnfaunaen som skjer ved mekanisk og hydraulisk høsting forårsake lokale effekter på sedimentens sammensetning, spesielt på bløtbunnsområder (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Dette kan gi effekter på næringsomsetning og påvirke om et område avgir eller tar opp næring. Om næringsstoffer begynner å frigjøres kan det føre til lokal overgjødning og økt oksygenforbruk ved nedbrytning av organisk materiale (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Disse effektene er sannsynligvis mer langvarige enn den midlertidige økningen i turbiditet. Ved høsting med elevator dredge har derimot denne typen av effekter vist seg å være kortvarige og av mindre omfang i forhold til totale næringsbudsjetter (sammenfattet i Coen 1995).

### **5.2.4 Effektenes omfang og habitatenes rehabiliteringstid**

I situasjoner der det brukes mekaniske høstemetoder anses korttidseffekter på økologiske systemer som den største utfordringen (Coen 1995). Generelt har effektene av skjellskraping i kystnære områder vært begrenset, men med varierende rehabiliteringstid observert i ulike studier (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Noen studier har dokumentert en reduksjon i biodiversitet og biomasse etter høsting med mekaniske og hydrauliske metoder men hurtig rehabilitering (fra timer til mindre enn åtte måneder), men generelt varierer tiden for full rehabilitering fra dager til under et år (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Infauna kommer seg generelt raskere tilbake enn



epifauna, og kystnære økosystemer som ofte utsettes for variasjoner i abiotiske forhold, som mobile arter og arter med brede nisjer, samt opportuniste som er spesielt gode til å takle endringer. Om forstyrrelsene inntreffer oftere enn et område kan rehabiliteres kommer til slutt økosystemet til å forandre seg mer permanent og går ikke tilbake til sin opprinnelige tilstand (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011).

Hvor raskt et område kommer i balanse igjen etter en omrøring varierer med habitat- og sedimenttype, artssammensetningen i området som høstes, sesong og områdets hydrodynamiske forhold (Coen 1995; Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). De fysiske sporene etter høsting med elevator dregde kan vare lenger enn 18 måneder (Coen 1995), og skraping kan føre til økt bevegelse og redusert stabilitet av sedimentene i opptil ett år etter skrapingen (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011). Generelt kan de fysiske sporene etter mekanisk og hydraulisk høsting ses i noen måneder (2–6), men det finnes også tilfeller hvor spor av høsting har vært borte etter 24 timer (Mercaldo-Allen og Goldberg 2011).

### 5.3 Gjennomførte ryddeaktiviteter i Norden

Rydderaktiviteter for å fjerne stillehavsøsters har hovedsakelig blitt gjennomført i Norge, kun i begrenset omfang i Sverige. De aktivitetene som er blitt gjennomført i Norge og Sverige kompletterer hverandre når det gjelder metodikk og omfang. I Danmark er det ikke gjennomført ryddekampanjer i forvaltningssammenheng. Imidlertid arrangeres det turistturer i Vadehavet som på kort sikt kan bidra til å redusere bestandene. Stillehavsøstersen høstes kommersielt i fiskeriet etter blåskjell og flatøsters.

#### 5.3.1 *Rensning av særlig verneverdige miljøer: Ilene*

Ilene våtmarkssenter ligger ved Ilene naturreservat i Tønsberg. Ilene er vernet på grunn av områdets høye biologiske mangfold og et særlig rikt fugleliv. Området tiltrekker seg trekkfugler på grunn av områder med bløtbunn, hvor fuglene finner føde. I det grunne vannet på Ilene finnes store ålegressenger og blåskjell. For å verne disse gruntvannsområdene har man forsøkt å fjerne stillehavsøsters. Ryddingen er gjort for hånd, og erfaringene viser at aktiviteten ute på bløtbunnen er problematisk, både fra et logistisk perspektiv, og ved at den forårsaker skader på bunnmiljøet. Disse skadene kan reduseres om ryddingen skjer ved snorkling eller med rive fra en båt. Dette er imidlertid arbeidskrevende og kostbare metoder. Erfaringene viser også at tidspunktet er avgjørende og at ryddingen bør skje tidlig sommer eller tidlig høst, det vil si før eller etter fremveksten av trådalger og før høststormene setter inn.

#### 5.3.2 *Hvalerprosjektet*

Statens naturoppsyn startet i 2014 et pilotprosjekt for fjerning av stillehavsøsters på utvalgte lokaliteter i verneområder i Hvaler, Norge. Oppdraget var gitt av Klima- og miljødepartementet via Miljødirektoratet og pågikk i to år. Fem ulike verneområder ble

valgt ut for å teste hvordan man kan fjerne stillehavsøsters fra både bløtbunnsområder og i områder der den har festet seg på berg- og steinbunn. Resultatene fra prosjektet er rapportert i Braathu Haaverstad (2017).

I prosjektet ble det vist at stillehavsøstersen utnytter forskjellige substrat, men utelukkende på grunt vann og på steder med god vannkvalitet. På bløtbunn er den avhengig av noe mer grovkornede sedimenter, gjerne med stort innslag av blåskjellskall eller småstein, og gjerne der de andre gruntvoksende skjellartene allerede er etablert. Dersom substratet blir for finkornet, ser ikke stillehavsøstersen ut til å ville etablere seg. Bølgeeksponering henger sammen med dette, enten som bølgeeksponering i seg selv; med forflytning av både bunnsedimenter og skjell, men også fordi typer bunnsediment blant annet avhenger av bølgeeksponering og strømforhold. Ved alle ryddekampanjer har verneutstyr vært obligatorisk, med solide knivsikre hansker og fottøy med solid såle.

På bløtbunn brukes håndplukking som rensemetode, på grunn av at metoden er selektiv (kun levende individer av riktig art) men også fordi det ikke finnes hensiktsmessige metoder og utrustning for maskinell plukking. Det var også bekymring for at mekaniske metoder kunne medføre en fullstendig omveltning av bunnsedimentene med dets fauna og flora, og stort innslag av andre arter i den utsorterte massen. Den klart mest skånsomme metoden var å ligge i vannet i våtdrakt med snorkel og maske og plukke i bøtter og kar. Denne metoden er begrenset til en armlengdes dybde, der de fleste østersene befinner seg. Vading viste seg å medføre moderat omveltning av bunnsedimentene, fordi disse ofte er løse med liten bæreevne, og man synker langt ned. Grundig gjennomgang av områdene tar tid, og derfor blir påvirkningen av disse tråkk-skadene stor. Det viste seg også at det var nødvendig å gå over samme område flere ganger for å sikre at alle individer blir plukket. En fullstendig utsortering av levende individer fra en masse med levende og døde muslinger av flere arter er tilnærmet umulig. Selv ved fjerde gjennomgang fant man i Ekholmsundet stillehavsøsters som var blitt oversett ved tidligere leting. Her gikk det med totalt 26 arbeidstimer for å rense ca. 180 m<sup>2</sup> bunn, det vil si ca. 7 m<sup>2</sup> pr time. I området ble det tatt opp ca. 750 kilo levende stillehavsøsters, i snitt 290 stillehavsøsters/ca. 28 kilo pr times innsats.

Individer som sitter på større steiner og svaberg er solid forankret til substratet. Den grundigste metoden for at fjerne østers på hårbunn er å vade og bruke meisel/brekkjern eller lignende og jekke av hvert enkelt individ, i håp om å få med hele individet eller at knuse hvert enkelt individ med et lite spett. Videre har børsting med stålbørste av den gjenstående kalkplaten blitt brukt for å forhindre nytt påslag av østerslarver. Tidsbruken for dette var imidlertid så omfattende at dette er urealistisk i større målestokk. Metoden er ganske effektiv og på Herfølsalta ble det brukt ca. syv arbeidstimer på ca. 1 400 meter, det vil si ca. 200 meter i timen, og på Sauholmen ca. tre arbeidstimer på ca. 550 meter strandlinje. Da det ikke ble gjort noen beregning av antallet østers i områdene er det ikke mulig vurdere effekten i forhold til mengde østers i områdene. Stillehavsøsters finnes også på svaberg og stein der vading ikke er mulig, og man må da enten snorkle eller bruke lettboat. Dette vil gjøre arbeidet mer tidkrevende. I områder der stillehavsøsters har etablert seg på hårbunn under tangbeltet, har det vært vanskelig å oppdage alle.

### 5.3.3 Rensning av blandede skjellbanker

En av de effektene som forvaltningsmyndighetene bekymrer seg for er stillehavsøstersens konkurranse med stedege arter. I Sverige har det derfor blitt gjort ryddeforsøk av blandede skjellbanker med enten blåskjell og stillehavsøsters eller flatøsters og stillehavsøsters. Studien er gjennomført i et prosjekt finansiert av det Europeiske hav- og fiskerifondet for å se på mekaniske forvaltningstiltak om myndighetene skulle ønske å starte opp rydding av særlig verneverdige miljø. Totalt fire blandede blåskjellbanker og tre blandede banker med flatøsters ble ryddet. Blåskjellbankene ble ryddet ved vading, håndplukking og snorkling, og østersbankene ved snorkling og dykking. Det viste seg at største utfordringene ved rydding av blåskjellbanker var substratforholdene (bløtbunn) som kompliserte ryddingen, samt at det ofte var blåskjell fastvokst til østersene (Figur 21), noe som økte arbeidsbelastningen. For rydding av østersbanker var tilgangen til østersområdene den største utfordringen. Etter som østersen tilhører fiskerettssinnehaveren var det nødvendig å innhente tillatelse fra disse for å kunne gjennomføre forsøket. Mange områder var sameier, og i noen tilfeller var flere av eierne positive mens én var negativ, slik at det ikke var mulig å få tillatelse til å høste.

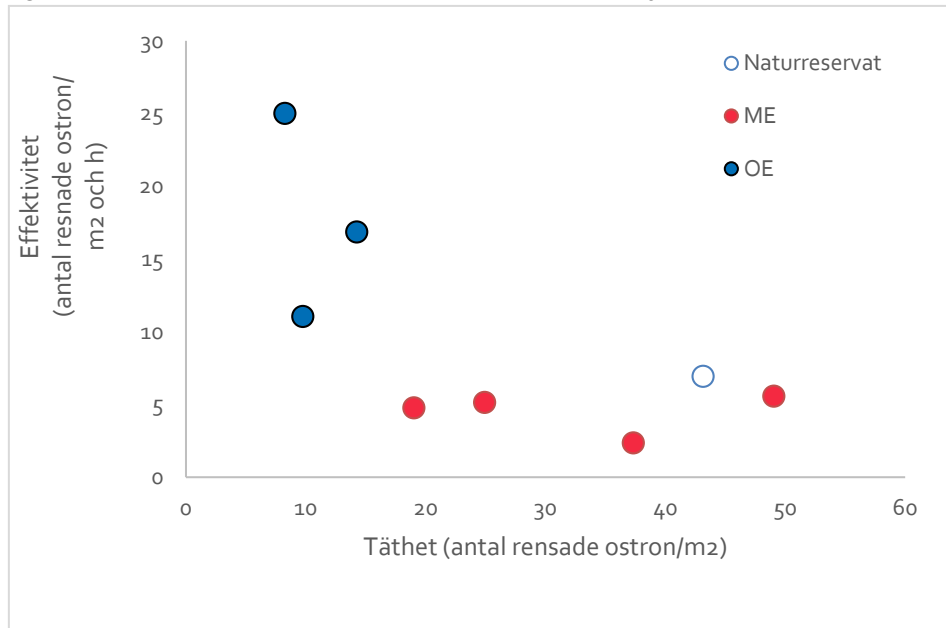
I gjennomsnitt ble det ryddet ca. 92 m<sup>2</sup> per blåskjellokalitet på ca. 24 timer og ca. 683 kilo (3 200 østers) ble fjernet, med en effektivitet på ca. 4 m<sup>2</sup>/time. For østerslokalitetene ble det ryddet ca. 149 m<sup>2</sup> per lokalitet på ca. 13 timer og ca. 411 kilo (1 940 østers) ble fjernet med en effektivitet på ca. 15 m<sup>2</sup>/time. Forskjellen i effektivitet mellom de ulike aktivitetene var med stor sannsynlighet et resultat av vanskeligheter med å skille blåskjell og stillehavsøsters på blåskjellokalitetene, samt høyere tettheter av både østers og blåskjell på blåskjellokalitetene sammenliknet med østerslokalitetene (Figur 22). De fjernede stillehavsøstersene ble sendt til en gjenvinningsentral for kompostering. Forsøkene vil bli fulgt opp med en undersøkelse av effekter på bestandsutviklingen og nyrekruttering av blåskjell og østers.

Figur 21: Stillehavsøstersen etablerer seg ofte på blåskjellbanker, så en av utfordringene på ryddekampanjer er at det ofte er blåskjell fastvokst til østersene



Foto: ÅS.

Figur 22: Effektivitet av ulike ryddeaktiviteter i forhold til tetthet av skjell på de ryddede lokalitetene



Notat: ME = *Mytilus edulis* / blåskjellbanke, OE = *Ostrea edulis* / flatøstersbanke.

#### 5.3.4 Ryddeprosjekter i friluftsområder

Det har vært gjennomført ryddeprosjekter i flere fylker i Norge siden 2016, først i Agder, som var viktig med frivillige organisasjoner i sentrum, og deretter i flere fylker i regi av fylkeskommunen i Vestfold, Fylkesmannen i Vestfold og Oslofjorden friluftsråd. Generelt har fokus vært på selve ryddingen og å få vekk mest mulig av stillehavsøstersen og ikke på vitenskapelige vurderinger av effekter og metoder som bedrer ryddingen og således støtter opp om forvaltningen. I 2018 gjennomførte Havforskningsinstituttet en undersøkelse av de områdene som ble ryddet i Agder i 2016 og 2017, på oppdrag fra Fylkesmannen i Agder. Selv om man i dette studiet ikke hadde tetthetsestimater fra før ryddingen var det tydelig at ryddingen hadde en effekt. Dette var tydelig ved at enkelte størrelsesgrupper manglet eller var unaturlig lave ved lokaliteten. Rapporten konkludere med at det er mulig å benytte rydding som et tiltak i mindre geografiske områder, men at effekten av ryddig avhenger av en rekke faktorer slik som dybde, habitattyper og bunnsubstrat. Data viser også tydelig at det ikke er mulig å fjerne alle stillehavsøsters i et område og at det vil være tilstrekkelig med skjell igjen innen området og i utenforliggende områder til å rekolonisere området. Dersom man skal benytte rydding som et tiltak, vil det være nødvendig med flere påfølgende ryddeperioder i et område, samt at denne ryddeinnsatsen må gjentas i løpet av en 3–4 års periode. For at tiltaket skal være kostnadseffektivt bør arbeidet basere seg på en liste over prioriterte områder (Dahl og Naustvoll 2018).

I 2018 ble det etablert et samarbeid mellom IVL Svenska miljöinstitutet og Universitetet i Agder for å forbedre den vitenskapelige dokumentasjonen av ryddeprosjektene (i SNOK II-prosjektet). Sammenliknet med bløtbunnsområder i verneområder har badestrender ofte sand, grus og stein. Dette gjør det lettere å arbeide i disse områdene og effektene av ryddingen på bunnmiljøet blir mindre. Liknende metoder som de som ble brukt på hardbunnen i Hvalerprosjektet kan med fordel brukes i dette miljøet.

I juni 2018 gikk prosjektet i Vestfold ut via ulike kanaler (tradisjonelle og sosiale media, nettverk, nettsider osv.) og annonserte "Stillehavsøstersdugnaden 2018". Fokus var "hjelp til selvhjelp" og rydding av stillehavsøsters fra bade- og friområder langs kysten av Vestfold. Viktig lærdom fra dugnadsuka 2018 var at mengdene stillehavsøsters som ble plukket på det enkelte sted ofte var begrenset (størrelsesorden trillebårlass) og at det fulgte med mye stein og en del andre skjell (blant annet blåskjell og flatøsters) sammen med stillehavsøstersen.

Arbeidet med å utrede hva fjernede østers kan brukes til er påbegynt. I Agder fikk man til kompostering avfallet og i Vestfold ble det hell prøvd ut å blande inn avfallet i gjødsel.

Det er interesse fra Svensk naturforvaltning for å starte opp lignende tiltak i Sverige, for eksempel i Koster nasjonalpark. De ulike ryddekampanjer som har vært gjennomført er listet i Tabell 2.

Tabell 2: Gjennomførte ryddekampanjer i Norden 2015–2019

Land	Område	Metode	År	Bunntype	Effektivitet (m <sup>2</sup> /h)	Effektivitet (kg østers/h)
Norge	Ilene	Snorkling	2017–2018	Myk	-	-
Norge	Hvaler	Snorkling	2015–2016	Myk	7	28
Norge	Hvaler	Vading	2015–2016	Sand/Hard	-	-
Norge	Stillehavs- østers-dugnad	Vading	2018	Blandet	-	-
Norge	Strandrensing	Vading	2018–2019	Sand/Hard	-	-
Sverige	Rensning blåskjellbanke	Vading/snork- ling	2018–2019	Blandet/Myk	4	30
Sverige	Rensning østersbanke	Snork- ling/dykking	2018–2019	Sand/skallgrus	15	37

#### 5.4 Kommersiell høsting

Ulike høstemetoder har ulik effektivitet. I motsetning til hva som ofte antas har håndplukking vist seg å gi 25–32 % mer markedsklare østers per tidsenhet enn skraping og bruk av østerstenger (Lenihan og Peterson 2004). Ved høsting med dykkere kreves ofte to personer, noe som reduserer den samlede effektiviteten. Om en person på en båt kan assistere to til tre dykkere bør kostnadseffektiviteten bli den samme som ved skraping og bruk av tenger, og bidrar i tillegg til redusert habitatødeleggelse og dermed økt rekruttering med en opprettholdt produksjon på østersbanken. Effektiviteten påvirkes ikke bare av høstemetode, men også av områdets beskaffenhet (tettheten av østers, andel skjell som vokser enkeltvis, størrelsesfordeling, bunnforhold osv (se kapittel om høstbar del av bestandene)). Høsterne vurderer om det er regningsvarende å høste et område (arbeidsinnsats opp mot utbytte), tilkomst til området, osv. Også høsterens erfaring er avgjørende. En erfaren person kan høste mellom 1 500–3 000 "kommersielle" skjell på en arbeidsdag (dersom høsteområdet er tilstrekkelig produktivt) eller ca 500 individer per time (Lier K. Pers komm, Sveen T. Pers komm.), og effektiviteten av håndplukking vurderes som tilfredsstillende hvis forholdene er gunstige. Dersom man høster "alt" vil produktiviteten kunne være høyere. Fordeler med håndplukking er at dette er skånsomt for miljøet og at man produserer mindre avfall ved at skjellene kan grovrenses i sjøen (ved å fjerne rur, stein, etc med kniv), før de tas opp av vannet, og at høsteren får med seg få ukurante skjell.

#### 5.5 Valg av lokaliteter for høsting/rydding

En gjennomgang av tilgjengelig informasjon viser tydelig at det er flere områder som må utvikles for at rydding og høsting av stillehavsøsters skal kunne gjennomføres på en effektiv måte i Norden. Det er sentralt å definere formålet med høstingen (kommersiell produksjon vs. forvaltning av verneverdige områder) da dette påvirker valg av høstemetode, noe som igjen påvirker miljøeffekter av rensning/høsting og dermed

i hvilken grad rensning/høsting blir akseptert. Spesielt ved rensning av verneverdige områder kan valg av metode påvirke ryddekampanjens utfall. Bruk av suboptimale metoder kan i verste fall helt motvirke formålet med ryddekampanjen, gjennom omfattende skader på det som faktisk skal bevares. For å unngå dette bør det defineres hvilke biologiske og/eller samfunnsmessige verdier som skal vernes/bevares før det startes rydding/høsting. I dette arbeidet bør ikke bare den fysiske effekten av rensning inkluderes i vurderingen, men også effektene av at østersene fjernes. Da østersrev har en større biodiversitet enn flat bunn kan fjerningen av stillehavsøsters få omfattende konsekvenser for et områdes biodiversitet. Å fjerne stillehavsøsters fra et område kan derfor få motsatt effekt av hva som var utgangspunktet for tiltaket. I andre situasjoner, for eksempel på badestrender eller i fredningsområder for fugl kan rydding være svært viktig for å sikre folk tilgangen til verdifulle rekreasjonsområder eller sørge for tilgjengelig føde for fugler som beiter på skjell. Den risikovurderingen som SNOK-prosjektet utarbeidet i et tidligere prosjekt (Dolmer m fl 2014) har tydeliggjort at biogene rev (stedegne flatøsters og blåskjellbanker) er habitat som kan utsettes for en bioinvasjon og der konsekvensene av en invasjon kan bli alvorlige. Dette underlaget kan anvendes ved vurdering av hvilke områder som bør prioriteres ved målrettede ryddekampanjer i områder med særlig behov for vern.

## 5.6 Valg av metode

Det er tydelig fra den informasjonen som er gjennomgått at ulike høstemetoder har ulik effektivitet og at de gir ulike miljøeffekter. Ved valg av metode for rydding av verneverdige områder kan man sannsynligvis godta en lavere effektivitet, sammenliknet med kommersiell høsting i utbytte mot en høyere presisjon og/eller reduserte miljøeffekter. Generelt er snorkling og til en viss grad vading (dog ikke i områder med bløtbunn) metoder som ut fra et miljøperspektiv har fungert bra. Bruk av rive eller håndplukking ved vading og dykking er også de skånsomme metoder som anvendes ved kommersiell høsting av stillehavsøsters i Sverige og Norge, men effektiviteten av disse metodene er ofte lav og lønnsomheten kan dermed bli lidende. Skraping er en høstemetode som øker effektiviteten men som også kan ha store konsekvenser på bunnhabitater. Derfor bør alternative høstemetoder som bidrar til økt effektivitet men samtidig er miljømessig skånsomme, utvikles for å bidra til en positiv utvikling av kommersiell høsteaktiviteter. Dette kan også gi økt effektivitet av forvaltningsrettede høstetiltak. Det har også fremkommet gjennom litteraturgjennomgang at selv om man får en lokalt omfattende påvirkning på bunnhabitat så kan effektene av skraping være tidsmessig begrensede, noe som åpner for muligheten å utrede om skraping i begrensede områder kan være et alternativ for rensning av østers som bygger rev og som ellers er vanskelige å fjerne.

## 5.7 Bruk av fjernede østers

Det er ønskelig – men krevende – å utnytte østers som er høstet i ryddekampanjer som næringsmiddel eller mat (se kapitlet om Høstbar del av bestanden). All østers som fjernes vil ikke være egnet som matvare, dels på grunn av størrelse og form, men også på grunn av at mye av ryddingen skjer om sommeren mens østersen kan være av dårlig kvalitet på grunn av kjønnsmodning og gyting, og på grunn av at kravene til mattrygghet ikke er oppfylt. Dette er også et problem ved kommersiell, ikke-selektiv høsting av stillehavsøsters. Ved ryddekampanjer er det i dagens modell ikke mulig å få til en prøvetaking og kontroll som gjør det mulig å bruke østersen. For eksempel er det ikke kostnadseffektivt å ta prøver i områder med lave østerstettheter. Nye modeller for hvordan denne ressursen skal kunne ivaretas må derfor utvikles for å øke miljøhensyn, sirkulariteten i produksjonssystemene og kostnadseffektiviteten, både ved rydding og kommersiell høsting av stillehavsøsters. Videre bør arbeidet med å finne alternative bruksområder for østers som ikke kan gå til konsum (østers som har feil form, størrelse og utseende) utvikles videre. En mulig modell kan være å utvikle samarbeid mellom forvaltende myndigheter og kommersielle aktører slik at områder som identifiseres som spesielt verneverdige renses, eller at forekomsten av østers reduseres gjennom kommersiell høsting med miljømessig holdbare metoder, samtidig som ressursen tas vare på.





## 6. Marked og forretningsplaner

Både i Danmark, Sverige og Norge er det etablert markeder for stillehavsøsters. Dette kapitlet presenterer forskjellige forretningsmodeller for kommersiell produksjon av stillehavsøsters og utvikling av turisme som bruker østersproduksjonen som plattform for formidling og markedsføring. Synergier mellom kommersiell produksjon og turisme ligger således i markedsføring av stillehavsøsters gjennom turistopplevelser, og som opplevelseturisme ved deltagelse i høsting av østers.

Forretningsmodellene er utarbeidet på bakgrunn av møter med konkrete bedrifter, og er derfor formulert spesifikt i forhold til den konkrete bedriften. Forretningsmodellene er utarbeidet slik at hele forretningsmodellen, eller deler i den, kan iverksettes i flere skandinaviske områder. Den ønskede effekten av kapitlet er å skape et bredt idégrunnlag for forretningsmuligheter som kan være med på å skape nye arbeidsplasser, gode, sunne produkter og opplevelser i Skandinavia.

Det er avlagt besøk ved en bedrift i Norge, som vil utvikle turisme med omdreingspunkt omkring stillehavsøsters. En slik turistvirksomhet vil skape vesentlige interne synergier med andre aktiviteter i bedriften, samt eksterne synergier med andre deler av den lokale turistnæringen, hvor en utvidelse av turistsesongen vil kunne ha stor betydning. Bedriften vurderer at en utvikling av turisme vil være omkostningstungt i forhold til både å utvikle fysiske rammer og bygge opp en organisasjon.

Det er utarbeidet en komplett forretningsplan for en bedrift som høster stillehavsøsters for hånd i den danske delen av Vadehavet. Det er holdt flere møter med tre danske bedrifter om muligheten for etablering av næringsvirksomhet, og det arbeides fortsatt med å utvikle slik virksomhet. Det er vedlagt en forretningsplan for dansk virksomhet-*Handpicked oyster* (Vedlegg). Det arbeides fortsatt med å tilpasse virksomheten til dagens konkrete forvaltningsvilkår, og spesielt forvaltningen av "østershoteller" er uavklart.

For å se på forretningsplaner i Sverige ble det i desember 2017 avholdt møte i Göteborg med bedriftene Orust Shellfish AB, og østersklekkeriet Ostrea AB, samt Strömstad Kommune. På møtet ble forskjellige forretningsmodeller diskutert, herunder hvordan østersproduksjonen kan skape verdi for turismen, og hvordan turister som har opplevd østersproduksjonen og spist lokalt produserte stillehavsøsters fungerer som ambassadører for stillehavsøsters som produkt. En samtenkning av østerproduksjon og turisme kan således skape en rekke synergier, som vil fremme økonomien for begge aktiviteter. I oktober 2018 ble det avholdt et møte med Bohus Havsbruk, som er interessert i å etablere ny forretning med produksjon av stillehavsøsters. Det ble i november 2018 holdt nye møter med de svenske bedriftene, og utarbeidet konkrete forretningsplaner.

Med hensyn på mulighetene for å etablere gastroturisme i Skandinavia på bakgrunn av stillehavsøsters foreligger det et forslag til et samarbeid hvor østers fra forskjellige regioner markedsføres som unike produkter med en unik smaksopplevelse (Merroir). Denne differensieringen kan danne grunnlag for nye former for markedsføring av produktet.

De oppsatte forretningsplaner eller forretningsideer har dannet grunnlag for presentasjoner og diskusjoner på møte med produsenter i Tønsberg i desember 2018, og på andre felles prosjektmøte i Gøteborg i mars 2019.

## 6.1 Del 1: Forretningsplan for østersturisme i Norge

I mai 2019 ble det avlagt et besøk hos Per Christian Hoelfeldt Lund som driver skalldyr-firmaet Sørskjell utenfor Grimstad. Sørskjell har aktiviteter innenfor skjelldyrking og høsting av flatøsters og stillehavsøsters og har et godkjent skalldyrmottak. Sørskjell leverer blåskjell og østers til en rekke restauranter og bruker således et lokalt nettverk til avsetning av produktene sine. Sørskjell ligger på et gårdsbruk i skjærgården, som i tillegg til produksjon av skalldyr driver produksjon av slakteveg og har en bedrift som driver et spinneri. Gården har også planer om å utvikle fasiliteter til å kunne avholde møter, med café og kjøkken.

Figur 23: På tur med Sørskjell vi du både kunne høste stillehavsøsters og flatøsters, men du vil også kunne se hvordan man produserer blåskjell i hengekulturer fra bøystrekk



Foto: PD.

Bedriften råder over adgang til områder med både stillehavsøsters og flatøsters (Figur 23) og har avtaler med naboer om høsting av skjell fra deres områder. Bedriften har et område på en liten øy, hvor det er anlagt kaianlegg og satt opp to bygninger som kan brukes til overnatting eller aktiviteter (Figur 24).

Sørskjell arbeider med å utvikle østersturisme, dels ut fra egne rammer og dels gjennom samarbeid med andre bedrifter i området. Forretningsideen er å arrangere turistturer med mindre grupper på 12–15 personer, og vise frem skjelldyrkingsanlegg og høsting av østers, fortelle om produksjonen av skalldyr og om livet på en gård i skjærgården. Som en del av turen settes gjestene i land for å høste urter til tilberedningen av et felles måltid. Turen avsluttes med at gjestene tilbereder østers på bedriftens øy, eller ved skjellmottaket.

**Figur 24:** Sørskjell råder over bygninger på en liten øy, som kan brukes til overnattinger for turister eller som stoppested på arrangerte turer



Foto: PD.

Det vil bli etablert et samarbeid med lokal skyssbåt (båttaxi) og lokalt hotell, hvor det vil bli tilbudt pakketurer utenfor hovedsesongen, slik at turistsesongen kan forlenges i begge ender, og skape en økt omsetning.

For bedriften er det mulighet for å oppnå synergier mellom de ulike næringsvirksomhetene, slik at tiltrekningen av turister til gården gir mulighet for supplerende salg av skalldyr til besøkende gjester, fremvisning av spinneriet, salg av produkter fra spinneriet, og bruk av café eller kjøkken til lukkede østersturer.

I forhold til å markedsføre østers som et kvalitetsprodukt overfor restauranter og andre kunder, kan disse inviteres på spesialdesignede turer eller workshops, hvor produkter presenteres og det bygges en spennende historie rundt produktet. Der kan også etableres et konsept hvor restaurantene kommer ut til gården, og laver "pop-up events", hvor det tilbys et sjømatmåltid basert på gode, lokalt produserte råvarer.

Det vurderes at en etablering av østersturisme kan skape en rekke interne og eksterne synergier. De interne synergiene omfatter anvendelse og kapitalisering av eksisterende bygninger og fasiliteter, mersalg av produkter fra skjellmottak og spinneri, og markedsføring av skalldyr gjennom opplysning og historiefortelling. De eksterne synergiene omfatter en utvidelse av turistsesongen i området gjennom samarbeid om pakkeløsninger med lokalt hotell og skyssbåt, og dermed en økt omsetning innenfor turistbransjen i regionen. Utvikling av turisme krever investeringer i rammer og utvikling av organisasjon. Begge deler er kostnadskreven. Økonomisk støtte til bedriftene kan fremme utviklingen.

## 6.2 Del 2: Forretningsplan for østersforretning i Vadehavet

I forbindelse med prosjektet er det utviklet en forretningsplan for en bedrift i Vadehavet som både høster og selger østers til konsum, og som også tilbyr turistaktiviteter, herunder et tilbud om levende oppbevaring av stillehavsøsters innsamlet av turister. Forretningsplanen utfordrer eksisterende lovgivning og regulering, og det må derfor gjøres en innsats for å få på plass løsninger som kan godkjennes av myndighetene (se Vedlegg).

## 6.3 Del 3: Kommersielle aktiviteter i Sverige

Det ble i november 2018 avholdt møter med bedrifter på den svenske vestkysten. Bedriften Lysekil Østers og Blåskjell tilbyr turistturer, og arbeider med formidling. Orust Shellfish produserer blåskjell, flatøsters og stillehavsøsters som selges på det svenske markedet. De har en langsiktig strategi for også å dyrke stillehavsøsters.

På bakgrunn av avholdte møter, samt bedriftenes hjemmesider, er det laget en beskrivelse av de tre bedriftene og deres forretningskonsept. Det er også skrevet en sammenfatning av de vilkårene som ligger til grunn for forvaltning og forretningsutvikling.

### 6.3.1 Forretningsgrunnlag

Det finnes i dag flere svenske bedrifter, som på en eller annen måte driver med østers, både flatøsters og stillehavsøsters. Andre bedrifter, som Bohus Havsbruk, som på det nåværende tidspunkt produserer blåskjell, planlegger å utvide virksomheten med østersproduksjon, både med dyrking av triploide østers fra klekkeri og innsamling av ville østers.

Den 22. november 2018 besøkte Orbicon bedriften Lysekil Østers og Blåskjell, noen kilometer nordøst for Lysekil. De er etablert og drives av en lokal bonde, Lars Marstone, som har arvet en gård som har vært i familiens eie siden 1760. Gårdens areal på 150 ha omfatter en større del av kystområdet ved skjærgården, og siden det i Sverige er landeieren som har rett til å høste østers, har Lars og hans kone rett til å dyrke og høste østers og blåskjell på det avgrensede området av skjærgården som de selv eier. Ekteparet har derfor utviklet et nytt konsept, hvor det tilbys østers- og blåskjellturer i Lysekilsområdet. Konseptet innebærer ingen drift fra bedriftens side, og omhandler utelukkende salg av opplevelse. For SEK 850 per person gis tre timer til innsamling av blåskjell og østers, hvoretter gjestene tas med båt (Figur 25) til Keringeholmen, hvor skjellene tilberedes og nytes i det fri eller i en nærliggende hytte (Figur 26) som eies av bedriften. Det anslås at det kan samles inn ca. 650 østers i timen. Bedriften inngår i partnerskaper med fem hoteller i området, som alle samarbeider for å skape mer turisme gjennom disse opplevelsespakkene. Standardpakken er to netter på hotell med inkludert østerstur. Bedriften har tilbudt denne tjenesten siden 2010, i samarbeid med Adriaan van de Plasse, som eier Orust Shellfish i Bohuslän.

Figur 25: Båt som brukes til østersturer. Båten er en del af fortellingen om levekårene i skjærgården, hvor det drives landbruk sammen med dyrking av blåskjell og høsting av østers



Foto: PD.

Figur 26: Turistvirksomheten drives på land fra en liten hytte, hvor det dels kan oppbevares utstyr, er toaletter, og som kan tilby le på dager med dårlig vær. Hytten er bygget slik at den passer inn i fortellingen om livet på kysten



Foto: PD.

For Skandinaviske produsenter av stillehavsøsters vil det være mulig å markedsføre stillehavsøsters som et unikt lokalt produkt ved å etablere en "Skandinavian Oyster Trail". Her vil de forskjellige produsenter langs den skandinaviske kysten etablere besøkslokaler og det etableres en samlet produktpakke med besøk og overnattinger på lokale hoteller. Produktet skal markedsføres som en samlet opplevelse.

Markedspotensialet for gastroturisme med østers vurderes å være stort i de tre skandinaviske landene. Turisme er viktig i både Norge, Sverige og Danmark, og vi ser en vekst i alle tre land. Undersøkelser har vist at turister prioriterer adgang til kyst, fjorder og strender høyt, og det er derfor særlig viktig å utvikle tilbud i disse områdene. Utvikling av gastroturisme med østers vil således imøtekomme en type tilbud som etterspørres av turister i Skandinavia.

I forhold til gastroturisme er det en rekke "spin-off-muligheter". Det kan være en ytterligere verdi for østers som produkt i forhold til den miljøforbedrende effekten som fjerning av stillehavsøsters kan ha på det marine økosystemet. Kombineres opplevelser med østers som mat med opplevelser hvor det fjernes østers, kombinert med kommunikasjon av betydningen av denne aktiviteten, kan betalingsvilligheten for gastronomiske opplevelser økes.

Bedriften selger også både flatøsters og stillehavsøsters til lokale restauranter, selv om dette er en mindre del av forretningsgrunnlaget. Bedriften tjener 25 svenske kroner pr. stk. for flatøsters, og SEK 12 kroner pr. stillehavsøsters. De videresolgte østersene høstes av dykker, som får SEK 8 kroner pr. østers.

Bedriften stenger hvert år aktiviteten i om lag tre uker, på grunn av problemer med bakterier i vannet. Dette problemet vil kunne reduseres hvis østersen blir senket ned på dypere vann. Det ligger således noen fremtidige tiltak som bedriften vil kunne dra nytte av. Resten av året arrangeres det turer med bedriftens lille båt, og gjestene utgjøres av rundt 50 % svenske ektepar, venner eller familier, og 50 % fra resten av verden, unntatt Afrika.

Lysekil østers og blåskjell har mottatt noen små investeringer fra flere steder til etableringen av denne bedriften, men uten finansiering fra kommune eller stat.

Orust Shellfish AB har, i motsetning til Lysekil, etablert dyrking av blåskjell og østers på liner, i stedet for høsting av bunnkulturer. Eieren, Adriaan van de Plasse, har utviklet et effektivt dyrkingssystem, som kan benyttes til begge typer skjell, og som optimaliserer mengden av skjell per areal. Adrian bidrar med sin store erfaring og kunnskap om produksjon av skalldyr samt sin pasjon for formidling. Orust Shellfish produserer østers, som senere selges til Lysekil til utlegging. Bedriften produserer 600 tonn blåskjell per år, men har hatt problemer med algetoksiner og ærfugl, og har i år kjøpt blåskjell fra andre bedrifter for å selge dem videre. De fungerer således mest som et omsetningsfirma. Det omsettes rundt 400 tonn årlig. Adriaan mener at Danmark har en betraktelig bedre infrastruktur og kapasitet til produksjon og omsetning av blåskjell og østers. I sommeren 2018 startet bedriften en regelmessig innhøsting av stillehavsøsters, og har hatt stor suksess på markedet. Bedriften har en avtale med en grunneier om benyttelse av et område på ti hektar til høsting av østers. Bedriften høster i tillegg utenfor privateid område, i henhold til en avtale med staten. Adriaan vurderer de dyrkede østersene som av samme høye kvalitet som de høstede.

Adriaan er – på samme måte som Lars Marstone – av den oppfatning at bedriften skal forbli liten, uten oppskalering, da interessen ligger i å fortelle en god historie og koble yrkesfiskeriet tettere på lokale kultur- og turistattraksjoner.

En annen bedrift i Sverige, hvor det er gjennomført intervjuer i forbindelse med prosjektet om etablering av østersforretning, er Bohus Havsbruk. Denne ble etablert i 2013 av søskenparet Katrin og Per Persson. Katrin er utdannet ingeniør og Per utdannet advokat. Paret hadde i utgangspunktet ingen erfaring med blåskjellproduksjon, men har i løpet av noen få år posisjonert seg godt i markedet, særlig på grunn av deres selvutviklede maskineri til produksjonen. Bedriften startet med 50 lange PE rør, hvorunder det er montert nett med store masker til blåskjellproduksjon, og ekspanderte med 150 rør i 2016. Bedriften produserer i dag på 200 rør, men har kapasitet til mere. De har kapasitet til å produsere 5 000 tonn blåskjell pr. år, men i de første årene hadde bedriften store problemer med ærfugl, som resulterte i et tap på 1000 tonn. Bedriftens nåværende produksjon ligger på 2 000 tonn.

Bohus Havsbruk har i lengre tid planlagt å starte med dyrking av stillehavsøsters, hvor det kjøpes inn yngel, som dyrkes i klekkeri. Ved å dyrke østersen i tanker, sikres god mattrygghet, siden vanninntaket er kontrollert, i motsetning til ved tradisjonell dyrking eller bunnkulturer. Bedriften forventer å få et tilskudd til denne produksjonen, med andre ord en statlig støtte til prosjektet. Bohus Havsbruk har visjoner om en stor produksjon, hvor produktet kan bidra vesentlig til bedriftens økonomi. Visjonen er således annerledes enn hos de andre, undersøkte bedriftene, men med samme grunnlag; at stillehavsøstersen bør representere et grunnlag for inntjening.

### **6.3.2 Eksterne faktorer: Politiske og forvaltningsmessige rammevilkår**

I Sverige er produksjon av stillehavsøsters en forholdsvis ny aktivitet, og markedet er ganske underutviklet. Det er derfor fokus på å produsere små mengder av høy kvalitet, fremfor større mengder, som markedet ennå ikke vil kunne absorbere. Fordi bedriftene arbeider med matvarer, er det en rekke lover og vilkår som må oppfylles for at en bedriftsutvikling skal være mulig. Først og fremst er bedriftene underlagt den allmenne kontrollen av skjell for sykdomsfremkallende mikroorganismer og giftige mikroalger. Dette har forårsaket den tre uker lange lukkingen hvert år, og er et viktig element i forhold til mattrygghet. Ut over dette gjøres det et tilsyn av hytten som benyttes ved tilberedning av gjestenes innsamlede blåskjell og østers, da denne skal oppfylle hygiene-messige krav for matservering.

For båten som brukes til utflukter skal det foreligge en fraktgodkjennelse for tur med opp til 12 personer. Båtens skipper skal i tillegg godkjennes med helsesjekk hvert tredje år.

Høste- og produksjonslokalitetene skal ha godkjent plassering og eieren skal ha yrkesfiskerlisens.

Sverige har en meget konkret lovgivning i forhold til landeierens eksklusive rett til høsting. Herved har blåskjell- og østersindustrien en problematikk i, at østers som høstes ett sted, ikke kan settes ut et annet sted, da det ifølge lovgivningen kan skje en endring i økosystemene. Det er derfor vanskelig for bedriftene å få tillatelse til etablering av



bunnkulturer til østersdyrking, og Adriaans mål om å ekspandere til en produksjon på 5 000 tonn østers årlig er derfor en langvarig prosess. Produksjonsmessig har lovgivningen ingen særlig innvirkning, så lenge produksjonen forløper slik den har gjort siden oppstarten. Hvis man ønsker en oppskalering, kan det bli problematisk å få tillatelse til å benytte nye, eller andre, produksjonsområder, særlig på grunn av privateierloven.

Alle former for akvakultur kan oppleve både positiv og negativ respons fra beboere eller brukere av området, hvor produksjonen er plassert. For de undersøkte bedriftene har det hovedsakelig vært positive henvendelser fra interesserte folk i bedriftenes nær-områder. Enkelte klagesaker om skjemmende utsikt kan imidlertid få stor betydning for søknader om nye anlegg eller ekspansjon av et eksisterende. Dette vil ikke på samme måte være tilfelle med bunnkulturer, da disse ikke er synlige på overflaten.

For en hver bedrift er det viktig å få spredd informasjon og kunnskap om produksjonen både til myndighetene og til allmuen, slik at alle vet hva som kan forventes. Dette vil redusere sannsynligheten for langvarige søknadsprosesser og klagesaker. Det kan få betydning om produksjonen bygges opp langsomt eller om den – som ved Bohus Havsbruk – planlegges i stor skala innenfor en kort tidsramme.

### **6.3.3 Markedsudvikling for østers på det europeiske marked**

Salg av skånsomt innhøstede skalldyr kan umiddelbart kobles til en god historie om sunne nordiske råvarer. Bedriften skal "brandes", slik at den leverer den historien som skaper en merverdi for produktet. Det er ikke Lysekil østers og blåskjells visjon å oppskalere produksjonen eller skaffe nye og større båter, siden kjernen i deres forretningsplan bunner i lysten til å fortelle en god historie og skape en god stemning. Adriaan van de Plasse mener at det svenske markedet for østers er markant økende. Han er interessert i å kjøpe opp østers fra Danmark, kultivere dem og videreselge dem på det svenske markedet.

## **6.4 Del 4: Felles Skandinavisk marked**

Innenfor vinproduksjon handler begrepet "terroir" om anerkjennelsen av at forhold som jordsmonnets beskaffenhet, sollys og mikroklima er avgjørende for det produktet, den flasken vin, som kommer ut til forbrukerne. Forbrukeren får således et unikt produkt, som nytes med en forståelse for de prosessene som har formet produktet. Dette gir også en forventning om et bestemt produkt, og denne forventningen kan igjen skape en lojalitet til å handle et bestemt produkt. Det ligger derfor vesentlige økonomiske og markedsføringsmessige interesser i forhold til å bruke begrepet terroir, og vin med en unik produksjonsbakgrunn skiller seg prismessig fra masseprodusert vin, som ikke har en klar kommunikasjon av produktets opprinnelse. Skandinaviske forbrukere er i økende grad opptatt av produktenes opprinnelse og terroir knyttes til matvarer som ost, grønnsaker og et spekter av kjøttprodukter. Begreper som Nordic Food har skapt en sterk bevissthet og interesse om smak, tekstur og matvarenes opprinnelse og identitet – ofte helt ned til navnet på den enkelte produsent.

Begrepet terroir er fransk, og et tilsvarende begrep for produkter fra havet (mer) er "merroir". Begrepet er særlig kjent for østers i Frankrike og i USA, hvor østers markedsføres i forhold til produksjonssted. Ut fra geografisk opprinnelse skjer det således en differensiering av produktet, som dels gir forbrukeren en bevissthet om matvaren, men som også kan skape en merverdi for produsenten.

Figur 27: Østers er en matvare hvor produktets opprinnelse er en del av produktets verdi, både for produsent og forbruker. Her sees serveringen av forskjellige østers som en smaksmeny



Foto: Fra <https://www.roysters.com/restaurants/merroir>

En differensiering av østersproduktet i Skandinavia kan på et lokalt marked skape verdi både i forhold til pris for produktet, men også som markedsføringsmekanisme, og dermed også ved å skape interesse for produktet hos forbrukerne. I selve differensieringen

ligger det en viktig opplysning om produktet, nemlig at østers er et unikt produkt, hvor smak og tekstur er et resultat av levestedet for den østersen som spises.

Forutsetningen for en differensiering er at alle markedsførte østersene oppfyller kravene til kvalitet og mattrygghet, slik at kunden kun presenteres for østers som gir en god gastronomisk opplevelse. En mulighet er å ta utgangspunkt i det franske klassifikasjonssystemet, hvor østers bedømmes ut fra størrelse/vekt, opprinnelsessted, matinnhold og smaksprofil. I Frankrike klassifiseres stillehavsøsters i seks størrelsesklasser:

Tabell 3: I Frankrike deles stillehavsøstersen inn i seks kategorier, etter vekt.

Kategori	Vekt (g)
0	Over 151
1	111–150
2	86–110
3	66–85
4	46–65
5	30–45

Det neste elementet i den franske klassifikasjonen er opprinnelsen. Noen områder er kjent for å produsere østers av en særlig god kvalitet; som flatøsters fra Belon og stillehavsøsters fra Marennes-Oléron; steder hvor produksjoner i tidevannsområder og floddeltaer gir unike produkter. Franskmennene har også utviklet en klassifisering for etterbehandling og klargjøring for markedet, som kan gi en spesiell kvalitet. Ved å oppbevare østers i bassenger eller dammer – såkalte claires – som tidligere ble brukt til saltutvinning. Oppbevaringen i claires gir østers med høyt matinnhold, endret smak og oftest endret farge (grønne gjeller). Klassifikasjonen går fra "Fine de claire" for østers som er oppbevart minimum 28 dager i en claire med en maksimal tetthet på 20 østers per kvadratmeter til "Pousse de clair", hvor østers oppbevares minimum fire måneder i en tetthet på maks fem østers pr. kvadratmeter.

Havforskningsinstituttet og NIFES i Norge har utviklet en klassifisering av flatøsters, hvor det ved bruk av sensorikk, oppbevaringsforhold og utseende er utviklet et system hvor flatøsters graderes fra 1–5. 1 er den laveste kvaliteten og 5 den høyeste. Østers i kvalitet 1–2 er ikke egnet for markedet, mens østers med klassifisering 5 er en frisk og velsmakende østers med høy fylningsgrad (Tabell 4).

Tabell 4: Kvalitetsgradering av flatøsters. Kvalitetsstandard basert på en 5-punkts skala av utseende, fylde og opplagsnæring.

1. Transparent og vandig. Helt synlig og blek fordøyelseskjertel. Ikke lagringsmateriale eller gonade. Svært lav fyllingsgrad.



2. Nesten transparent. Synlig fordøyelseskjertel. Litt lagringsmateriale eller gonade. Lav fyllingsgrad.



3. Ikke transparent. Synlig fordøyelseskjertel («øye»). Moderat mengde lagringsmateriale eller gonade. Middels fyllingsgrad.



4. Ikke transparent. Fordøyelseskjertel («øye») kun anes som en skygge. Mye lagringsmateriale eller gonade. God Fylningsgrad.



5. Ikke transparent. Ikke synlig fordøyelseskjertel. Mye lagringsmateriale eller gonade. Meget god fylningsgrad.



Note: Utarbeidet av NIFES. Havforskningsinstituttet og Netøsters.

Det finnes ikke et tilsvarende nordisk klassifiseringssystem for stillehavsøsters. Utarbeidelsen av et system vil kunne utvikle en felles terminologi som vil gjøre det mulig for produsentene å kommunisere kvalitetsparametre til kundene. Dette vil muliggjøre en pris for produktet som i høyere grad avspeiler kvaliteten. Dette vil bygge opp under en prosess hvor produsentene bruker tid og penger på å utvikle produkter av høy kvalitet, fordi de da kan forvente en høyere betalingsvillighet fra kundene.

Ved en differensiering av østersproduktet kan det tilbys forskjellige opplevelser som forutsetter en skandinavisk koordinering hos produsenter og grossister. Smaksmenyer på restauranter eller ved særlige events, hvor østers fra forskjellige nordiske lokaliteter serveres, kan utgjøre et nytt produkt. Serveringen skal følges av en fortelling om opprinnelse og særlige kjennetegn for den enkelte østers, i det denne fortellingen er en del av produktets verdi. På samme måte kan det hos større fiskehandlere etableres salg av østers med regional opprinnelse, og hvor forbrukeren enten kan kjøpe et sortiment av østers, eller deres favorittøsters. Dette gjøres i dag blant annet på Torvehallene i København (Figur 29).

Figur 29: På Torvehallene i København selges det allerede østers av ulike typer og med ulike opphav. Snart utvides utvalget kanskje med stillehavsøsters fra flere nordiske områder?



Foto: SM.

Gastroturisme er en voksende bransje, hvor turister reiser til bestemte destinasjoner for å besøke en bestemt restaurant, eller oppleve mat og vin i en bestemt region. Et godt eksempel er gastroturister som reiser til high-end restauranter som NOMA i København eller Koks på Færøyene. The Malt Whisky Trail i Skottland er også godt eksempel på gastroturisme, hvor turister følger en bestemt rute for å besøke whiskydestillerier og lære om produksjonsmetoder og produktenes særpreg. Destilleriene i Skottland har årlig 1,89 millioner besøkende, og en omsetning på omkring GBP 600 millioner pund. I forhold til utvikling av gastroturisme vil det også markedsføres andre produkter med en høy grad av gjenkjennelse. Her er spesielt produksjon og bearbeiding av tang en opplagt mulighet, men også produksjon av andre skalldyr, samt visse landbruksprodukter være av interesse.



# Litteratur

- Arve R (1960). Preliminary report on attracting fish by oystershell plantings in Chincoteague Bay, MD. *Chesapeake Science* 1: 58–65. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1007/BF02688256>
- Birkeland MJ, Møhlenberg F, Arenas JA, Brinchmann K (2018). Risk modelling - Dispersion potential and propagation of Pacific oyster. Hydrodynamic and dispersion modeling of propagation and dispersion potential of Pacific oyster along the coast from Rogaland in the South to Møre & Romsdal in the North. Norwegian Environment Agency Report.
- Bodvin T, Moy F, Jelmert A, Mortensen S. (2013). Registrering av vekst og fortetning av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) på fem utvalgte lokaliteter. Rapport fra Havforskningen Nr. 34–2013.
- Braathu Haaverstad H (2017). Pilotprosjekt mot stillehavsøsters, delrapport 2016. Miljødirektoratet, No. 710, 24 s.
- Castel J, Labourg PJ, Escaravage V, Auby I, Garcia M (1989). Influence of seagrass beds and oyster parks on the abundance and biomass patterns of meio- and macrobenthos in tidal flats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 28: 71–85. Tilgjengelig via [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(89\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0272-7714(89)90042-5)
- Christianen MJA, Lengkeek W, Bergsma JH, Coolen JWP, Coen K (2018). Return of the native facilitated by the invasive? Population composition, substrate preferences and epibenthic species richness of a recently discovered shellfish reef with native European flat oysters (*Ostrea edulis*) in the North Sea. *Marine Biology Research* 14: 590–597. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1080/17451000.2018.1498520>
- Coen LD (1995). A Review of the Potential Impacts of Mechanical Harvesting on Subtidal and Intertidal Shellfish Resources. South Carolina Department of Natural Resources, Marine Resources Research Institute. 45 s.
- Commito JA, Como S, Grupe BM, Dowa WE (2008). Species diversity in the softbottom intertidal zone: biogenic structure, sediment, and macrofauna across mussel bed spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 366: 70–81. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2008.07.010>
- Dahl E, Naustvoll LJ (2018). Utredning av prioriterte områder for tiltak mot stillehavsøsters i Vestfold. Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr. 22-2018.
- Dolmer P, Holm MW, Strand Å, Lindegarth S, Bodvin T, Norling P, Mortensen S (2014). The invasive Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavian coastal waters: a risk assessment on the impact in different habitats and climate conditions, *Fisken og havet* nr 2, 2014, 67 s.
- Faust E, André C, Meurling S, Kochmann J, Christiansen H, Fast-Jensen L, Charrier G, Laugen AT, Strand Å (2017). Origin and route of establishment of the invasive Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in Scandinavia. *Marine Ecology Progress Series* 575: 95-105. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.3354/meps12219>
- Fredriksson Y (2014). To be or not to be? – Predation on *Crassostrea gigas* by *Asterias rubens* and *Carcinus maenas*. MSc thesis in Marine Science, Gothenburg University. 18 s.
- Gillies CL, McLeod IM, Alleway HK, Cook P, Crawford C, Creighton C, Diggles B, Ford J, Hamer P, Heller-Wagner G, Lebrault E, Le Port A, Russell K, Sheaves M, Warnock B (2018). Australian shellfish ecosystems: Past distribution, current status and future direction. *PLoS ONE* 13(2): e0190914. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190914>
- Grabowski JH, Peterson CH (2007). Restoring oyster reefs to recover ecosystem services. In: Cuddington K, Byers JE, Wilson WG, Hastings A (eds). *Ecosystem engineers: concepts, theory and applications*. Elsevier-Academic Press, Amsterdam, p 281–298. Tilgjengelig via [https://doi.org/10.1016/S1875-306X\(07\)80017-7](https://doi.org/10.1016/S1875-306X(07)80017-7)



- Hanstén M (2017). Harvesting wild Pacific oysters, *Crassostrea gigas* – developing methods for locating and live-storing marketable individuals. BSc of Natural Resources, Novia University of Applied Sciences. 30pp.
- Holbrook Z (2016). Decreasing salinity in the Skagerrak due to climate change will influence fertilisation success, but not restrict recruitment of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. MSc of Marine Biology, University of Southampton.
- Hollander J, Blomfeldt J, Carlsson P, Strand Å (2015). Effects of the alien Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) on subtidal macrozoobenthos communities. *Marine Biology* 162: 547–555. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1007/s00227-014-2604-6>
- Hosack GR, Dumbaul BR, Ruesink JL, Armstrong DA (2006). Habitat associations of estuarine species: comparisons of intertidal mudflat, seagrass (*Zostera marina*), and oyster (*Crassostrea gigas*) habitats. *Estuaries and Coast* 29: 1150–1160. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1007/BF02781816>
- Jones, Lawton JH, Shachak M (1994). Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373–386. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.2307/3545850>
- Kogmann J, Buschbaum C, Volkenborn N, Reise K (2008). Shift from native mussels to alien oysters: differential effects of ecosystem engineers. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 364:1–10. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2008.05.015>
- Laugen AT, Hollander J, Obst M, Strand Å (2015). The Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) invasion in Scandinavian coastal waters: impact on local ecosystem services. In: J. Canning-Clode (ed.) *Biological Invasions in Changing Ecosystems. Vectors, Ecological Impacts, Management and Predictions*. De Gruyter Open, 23pp. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1515/9783110438666-015>
- Likkeart M, Hily C (2011). Differential response of benthic macro fauna to the formation of novel oyster reefs (*Crassostrea gigas*, Thunberg) on soft and rocky substrate in the intertidal of the Bay of Brest, France. *Journal of Sea Research* 65:84–93. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1016/j.jseares.2010.07.004>
- Lenihan HS (1999). Physical-biological coupling on oyster reefs: how habitat structure influences individual performance. *Ecological Monographs* 69: 251–275. Tilgjengelig via [https://doi.org/10.1890/0012-9615\(1999\)069\[0251:PBCOOR\]2.o.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9615(1999)069[0251:PBCOOR]2.o.CO;2)
- Lenihan, SH, Peterson HC (2004). Conserving oyster reef habitat by switching from dredging and tonging to diver-harvesting. *Fisheries Bulletin* 102: 298–305.
- Lindegarh M, Holthuis TD, Thorngren L, Bergström P, Lindegarh S (2014). Østers (*Ostrea edulis*) i Kosterhavets nationalpark: kvantitative skatninger og modellering av forekomst og totalt antal. Rapport 2014:43. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, pp 30.
- MacKenzie CL Jr, Morrison AT, Taylor DL, Burrell VG Jr, Arnold WS, Wakida-Kusunoki AT (2002). Quahogs in eastern North America: Part I, biology, ecology, and historical Uses. *Marine Fisheries Review* 64(2):1-55.
- Mercaldo-Allen R, Goldberg R. (2011). Review of the ecological effects of dredging in the cultivation and harvest of molluscan shellfish. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-220. pp 84.
- Miljødirektoratet (2016). Handlingsplan mot stillehavsøsters, Rapport nr. M588, 57 s. Klima- og miljødepartementet. 2015; Meld. St. 14 (2015–2016) Melding til Stortinget *Natur for livet* Norsk handlingsplan for naturmangfold, 156 s.
- Mortensen S, Strand Å, Bodvin T, Alfjorden A, Skår CK, Jelmert A, Aspán A, Sælemyr L, Naustvoll LJ, Albretsen J (2016). Summer mortalities and detection of ostreid herpesvirus microvariant in Pacific oyster *Crassostrea gigas* in Sweden and Norway. *Diseases of Aquatic Organisms* 117:171–176. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.3354/da002944>
- Mortensen S, Bodvin T, Strand Å, Holm MW, Dolmer P (2017). Effects of a bio-invasion of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) in five shallow water habitats in Scandinavia. *Managing Biological Invasions* 8: 543-552. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.4.09>

- Newell RIE (1988). Ecological changes in Chesapeake Bay: Are they the result of overharvesting the eastern oyster (*Crassostrea virginica*)? In: Lynch MP, Krome EC (eds) Understanding the estuary. Advances in Chesapeake Bay research, Chesapeake Research Consortium Publ 129, Gloucester Point, VA, p 536–546. NOAA National Marine Fisheries Service, US DEPARTMENT OF COMMERCE. 84 pp.
- Nielsen P, Geitner K, Olsen J, Nielsen MM (2018). Notat vedrørende fiskeri af blåmuslinger, søstjerner, europæisk østers og stillehavsøsters i Løgstør Bredning 2018/2019. DTU Aqua 2018
- Nielsen P, Geitner K, Olsen J, Nielsen MM (2018). Konsekvensvurdering af fiskeri af flad østers, stillehavsøsters og søstjerner i Nissum Bredning 2018/2019. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. DTU Aqua-rapport, No. 333-2018
- Nielsen P, Geitner K, Jakobsen J, Köppl CJ, Petersen JK (2019). Fagligt grundlag for forvaltningsplan for udvikling af bæredygtige fiskerier af muslinger og østers i Vadehavet. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 33 p. (DTU Aqua-rapport; No. 334-2018).
- Norling P, Lindegarth M, Lindegarth S, Strand Å (2015). Effects of live and post-mortem shell structures of invasive Pacific oysters and native blue mussels on macrofauna and fish. Marine Ecology Progress Series 518: 123–138. Tilgængelig via <https://doi.org/10.3354/meps11044>
- Odenlund (2016). Effekt av täthet på biometri hos japanska ostron. BSc i biologi, Göteborgs Universitet.
- Rimberg J (2016). Den invasiva arten *Crassostrea gigas* påverkan på *Carcinus maenas* och *Asterias rubens* längs svenska västkusten. BSc i marin vetenskap, Göteborgs Universitet.
- Rinde E, Hjermmann DØ, Staalstrøm A (2016). Larvae drift simulations of the Pacific oyster in Skagerrak – influence of climate change on larvae development, survival and dispersal. Norwegian Institute for Water Research Report 7016-2016.
- Royer J, Ropert M, Mathieu M, Costil K (2006). Presence of spionid worms and other epibionts in Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) cultured in Normandy, France. Aquaculture 253: 461–474. Tilgængelig via <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.09.018>
- Shulte DM (2017). History of the Virginia Oyster Fishery, Chesapeake Bay, USA. Frontiers in Marine Science 4:127. Tilgængelig via <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00127>
- Strand Å, Lindegarth S (2014). Japanska ostron i svenska vatten. Rapport från Vattenbrukscentrum Väst. 62 pp.
- Strand Å, Blanda E, Bodvin T, Davids JK, Jensen LF, Holm-Hansen TH, Jelmert A, Lindegarth S, Mortensen S, Moy FE, Nielsen P, Norling P, Nyberg C, Christensen HT, Vismann B, Holm MW, Hansen BW, Dolmer P (2012). Impact of an icy winter on the Pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) populations in Scandinavia. Aquatic Invasions 7:433–440. Tilgængelig via <https://doi.org/10.3391/ai.2012.7.3.014>
- Steele J, Roberts SJ, Alverson DL, Auster PJ, Collie J, DeAlteris JT, Deegan L, Briones EE, Hall SJ, Kruse GH, Pomeroy C, Scanlon KM, Weeks P. (2005). National Research Council study on the effects of trawling and dredging on seafloor habitat. American Fisheries Society Symposium 4, Bethesda, MD, p. 91-99.
- Strand M, Aronsson M, Svensson, M (2018). Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista. ArtDatabanken Rapporterar 21. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Tangen JE (2017). Overvåking og kartlegging av Stillehavsøsters i kommunene Kragerø, Bamble og Porsgrunn, Telemark 2017. Fylkesmannen i Telemark.
- Tangen JE (2018). Overvåking og kartlegging av Stillehavsøsters i kommunene Kragerø, Bamble og Porsgrunn, Prosjektrapport Telemark 2018. Fylkesmannen i Telemark.
- Troost K (2010). Causes and effects of a highly successful marine invasion: Case-study of the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* in continental NW European estuaries. Journal of Sea Research 64: 145–165. Tilgængelig via <https://doi.org/10.1016/j.seares.2010.02.004>
- Van Broekhoven W (2005). Macrofaunal diversity on beds of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Oosterschelde estuary. MSc thesis, University of Groningen.
- Yang H, Simon N, Sturmer L (2018). Production and Performance of Triploid Oysters for Aquaculture. FA208, Fisheries and Aquatic Sciences Department, UF/IFAS Extension, pp 9.

Wrange A-L, Valero J, Härkestad LS, Strand Ø, Lindegarth S, Christensen HT, Dolmer P, Kristensen PS, Mortensen S (2009). Massive settlements of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Scandinavia. *Biological Invasions* 12:1145–1152. Tilgjengelig via <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9535-z>

## Summary, conclusions and recommendations

The Pacific oyster is well-established in the Nordic coastal waters. It can now be found in all coastal areas from the westernmost parts of the Baltic Sea, via Kattegat, the Danish Straits, along the Swedish West coast, the Oslo Fjord and the Norwegian Skagerrak and North Sea coastlines till north of Bergen.

The species cannot be eradicated. The populations in the species' core areas are now too established for local efforts at reduction to be effective against further spreading.

In the EU, the Pacific oyster is not on the list of significant invasive species (EU 2016/1141), which contains an overview of significant invasive alien species in the union according to the EU Parliament and the Council's regulations (EU 1143/2014). In Norway, Sweden, and Denmark, however, the species is still classified as alien, invasive, and a possible threat. The official management goal is therefore mitigation, and local and regional efforts at eradication have been implemented, especially along the Norwegian parts of the Oslo inlet and the Skagerrak.

The Pacific oyster is one of the world's most farmed aquaculture species, and it gradually becomes clear that the Nordic Pacific oyster stocks are a valuable resource. To release the commercial potential and establish a management practice that will make it possible to harvest and sell Nordic Pacific oysters, we need a better understanding of the oyster's effect on the ecosystem and to clarify a series of legal issues. Methods of production and supervisory control that guarantee food safety must also be established, to ensure that Pacific oysters that enter the market never contain toxins or pathogenic viruses or bacteria above the threshold levels.

It may seem like a paradox that the Pacific oyster should both be combatted and utilized.

Different government authorities are involved in the management of the Pacific oyster in the Nordic waters, so handling the species can easily fall in between different regulations and principles of management. We are at a crossroads where an overarching evaluation of the Pacific oyster is needed. Is it "friend or foe"? The answer will affect initiatives, the research and developmental work in the future.

## Ecological effects

In areas where dense populations are established, these may lead to changes in the ecosystems. In addition to altering ecosystem function and increasing the possibility of establishment of more alien species, competition with blue mussels and European flat oysters is considered the most significant threat posed by the Pacific oyster. The food webs that have the blue mussel as key species will be negatively affected if dense populations of Pacific oysters reduce blue mussel abundance. The absence of the blue mussel may reduce the food resources for bird species such as eiders and oystercatchers. However, a series of studies shows that the establishment of Pacific oysters does not necessarily result in a reduction of mussels, since they can use Pacific oyster reefs as habitat, and have an increased survival rate by hiding among the larger Pacific oysters. The same is the case for a series of other marine animals. Pacific oysters can thereby contribute to an increase in biodiversity and to reaching the management goals for biodiversity. It has not been documented that Pacific oysters cause a decrease of flat oysters, but new studies have documented that flat oysters can actually use Pacific oysters as substrate. The situation is still evolving, and monitoring and studies of ecological effects should be carried out at Nordic level.

## Socioeconomic effects

The Pacific oyster has clear negative effects on beaches and other outdoor recreation areas. Established populations of Pacific oysters can have razor-sharp edges that may harm both beach-goers and other users of coastal areas. Pacific oysters can also be a significant disadvantage or threat to blue mussel harvesting and farming. In the dredge fishery of blue mussels in Denmark it is not allowed more than a 50% by-catch of oysters. The by-catch regulations mean that in some areas harvesting without overstepping these regulations may be difficult, if not impossible. Since farming of Pacific oysters is prohibited in all three Nordic countries, there are also disadvantages to the flat oyster farming. The harvest of wild oyster seed will often be a mix of both species. The collected seed must therefore go through a time-consuming and difficult sorting process before it can be further farmed. Pacific oyster seed that attaches to farming equipment and to the farmed mussels and flat oysters can also lead to increased operating costs.

## Mapping and monitoring the populations

To establish efficient mapping and monitoring of Pacific oysters, it is important that these costly activities take their point of departure in the goals and needs of the management. If the management strategy is to limit the effects of Pacific oysters in certain areas, the goal of the mapping must be to identify the areas with particularly valuable natural resources and to determine the need for keeping specific areas (such as beaches and protected marine areas) free of Pacific oysters. Mapping the outskirts

of the current distribution area is important to detect dispersal to new areas early. We thus recommend monitoring areas north of Bergen along the Norwegian west coast as well as areas eastwards into the Baltic Sea. If the goal is to support commercial exploitation of the species, we recommend mapping harvestable populations in the species core distribution area. These different types of management goals and mapping needs are not necessarily mutually exclusive.

### Common Nordic survey protocol

The Pacific oyster has a great dispersal potential. Larval dispersal does not respect international borders and it is therefore advisable to establish routines for collection and management of data of occurrence and dispersal in Norway, Sweden, and Denmark. Irrespective of which management and mapping needs are defined, data must be collected in a scientifically correct way that allows for comparing monitoring results across borders. The project will therefore develop a common survey protocol for mapping, monitoring, and estimation of harvestable parts of the populations together, as well as improve the current models of population sizes and dispersal. A report of this work is planned for 2020. There is currently no common Nordic database of monitoring data and it would be advisable that national databases are established with possibility for combining international data.

### Harvestable part of the populations

Commercial utilization of Pacific oysters requires knowledge about how much of the populations is harvestable. To estimate this, we first need to know what consumers want. Wild-harvested Nordic Pacific oysters for direct consumption cannot compete with farmed French Pacific oysters on price but can make up new products. Such new products must therefore be defined. In recent years, a series of new initiatives has started to utilize the Pacific oysters, including the development of a Nordic merroir-term, the development of oyster tapas, and the export of large oysters to China. Defining marketable products is a demanding task. The market for oysters for direct consumption is limited in the sense that oysters must be sold separately and not as large clusters. Clustered oysters may instead be utilized for low-price products, where the soft tissue can be separated as raw material for fish or animal feed or industrial food products, and the shells can be utilized for building materials, road aggregate, or as lime in poultry production. To assess the commercial value of the Pacific oyster, it is important that the survey protocol includes collecting data on presence of solitary vs clustered oysters.

## Modelling dispersal

To predict the dispersal patterns of the Pacific oysters in Nordic waters, the dispersal of oyster larvae could be modelled. There are two principal methods for predicting the dispersal of Pacific oysters: hydrodynamic modelling and habitat modelling. In areas where they are not present or there is only a low density of Pacific oysters, dispersal can be estimated with hydrodynamic models, where the larvae are defined as passive particles that are dispersed with the water currents. Several studies have been made where knowledge of the water currents is used to model the dispersal and identify areas with a particular risk of colonization of oysters. In the current situation, with a relatively high prevalence of Pacific oysters in Swedish and Danish coastal areas and northward to the Bergen area on the Norwegian west coast, such a model will have limited utility. The Pacific oyster is already established in large areas and there is a high number of reproducing populations. These will spawn in warm periods and we assume that there will be an abundance of larvae "everywhere". The survival of the larvae and their preference for substrate will be critical for when and where new populations will establish.

In areas with established populations, habitat modelling will be able to predict the dispersal of Pacific oysters as a function of suitable habitats. The project has previously carried out a risk evaluation of the types of habitat in which Pacific oysters will be able to establish populations, but a proper habitat modelling that shows predicted spreading of Pacific oysters in Nordic waters has not been developed. If further modelling of dispersal is to be done, we recommend that the models are compared with maps of new establishments and that the models are supplemented with habitat models or niche models that will be able to describe the prevalence of Pacific oysters with greater precision. No models are better than the basis of data on which they are built. In order to establish realistic habitat models, it is therefore necessary to have detailed information about the seabed in shallow areas.

## The efficacy of clearing/harvesting initiatives and choice of methods

The Pacific oyster is permanently established in Nordic waters. It cannot be eradicated and harvesting initiatives are not regarded as effective against further dispersal or reduction of the populations in larger geographical areas. Clearing/harvesting initiatives are, however, advisable to control the populations in areas of outdoor recreation, beaches, and other areas where the Pacific oyster negatively affects biodiversity, recreation and conservation. Removing Pacific oysters is costly and must therefore be prioritized by the government, whereas the management of beaches and such areas may be left to the landowners and other interest groups to manage in the future. Volunteer clearing projects are recommended in important recreational areas. In protected areas and in vulnerable seabed habitats, clearings should be led by the authorities to ensure that the areas are not harmed. The initiative is first and foremost suitable for smaller geographical areas.

Studies that have been carried out to examine the efficacy of volunteer clearings show that such actions do not remove all Pacific oysters. Seabed conditions and depth

are crucial for efficient clearing and small specimens are often overlooked. Studies show that there are enough Pacific oysters left to spawn and recolonize the area after a clearing. If clearings are to be used as initiative, these must be repeated regularly.

It is important that studies are carried out to provide information on the efficacy of clearing that can be used for planning how often clearing is needed. Utilizing oysters that are harvested in clearing projects as food is desirable but demanding. Therefore, new models of how this resource could be managed for food, feed or other areas of utilization should be developed. A possible model is to develop cooperation between the managing authorities and commercial actors so that areas identified as particularly valuable for conservation are cleared with gentle methods or that the prevalence of oysters is reduced through commercial harvest with environmentally acceptable methods to not let the resource go to waste. This will ensure a prudent utilization of the resource and increase the cost efficiency in the management initiatives.

## Ownership of the resource

In Denmark, Sweden and Norway there are different regulations for the ownership of resources in shallow waters. In Sweden and Norway, the landowner owns the resources and commercial actors therefore need permission to harvest oysters. In areas with many landowners along the coastline, this may prove a challenge. To fund testing for algal toxins as a basis for opening an area, the harvesters need a large number of Pacific oysters. Funding for these tests and security of supply for the market require access to a large resource. In the current situation, a very fragmented land ownership can complicate the establishment of a profitable business. Solutions include cooperation in harvesting and selling Pacific oysters between landowners and development of methods, such as land-based live storage and depuration stations that allow for harvest with limited testing, while the food safety is ensured. In Denmark, private individuals may harvest oysters for personal consumption, since the state owns all marine areas. Commercial harvesting requires a permit that may be given to commercial fishers (professional or part-time). This system secures better access to harvest areas.

## Removal of an alien species

Commercial harvest may come into conflict with initiatives for removing alien species. In the case of such conflicts, the commercial interests must give way to the environmental goals. The Pacific oyster is an invasive species, and it can be a management goal to reduce spreading or density of the species. In Norway, in accordance with the law of nature diversity, the state can initiate removal of Pacific oysters on private land without the approval of the landowners. Such initiatives are relevant in areas of conservation, recreational areas and vulnerable habitats. However, commercial harvest can also be used to control the population if cooperation is developed between the industry and management of nature.



## Harvesting methods

The Pacific oyster is currently harvested by hand. This method of harvest is gentle to the seabed environment and targeted, since other species are not generally affected by the harvest. Manual harvest is time consuming. For that reason, commercial actors often want to raise the efficacy level of harvesting, and this will present new suggested harvesting methods. These may be machine harvesting with robots, underwater vessels, grabs, sledges, etc. It is challenging to exploit the wild stocks and at the same time protect the bivalve beds. Mechanical harvesting often harms these ecosystems. We therefore emphasize the importance of ensuring that harvesting only takes place with methods that are not destructive to the seabed environment.

## Harvest of flat oysters in connection to collection of Pacific oysters

It must be considered to what degree the harvest should be species selective. Large quantities of flat oysters are collected together with the Pacific oysters. The flat oysters are more attractive and yield a higher price. The populations of flat oysters vary a great deal and the species has in some periods been classified as *vulnerable* or *near threatened*. It is thereby sensitive to over-exploitation and it is possible that current harvesting is not sustainable in many areas. If the Pacific oyster has a negative effect on flat oysters, it is possible that commercial harvesting of the Pacific oyster on flat oyster banks may be a way of strengthening the development of the flat oyster populations. For that reason, we recommend that the interactions between Pacific oysters and flat oysters are further examined and that better monitoring of the flat oyster populations is established, management plans for flat oysters are developed and models are established for utilization of flat oysters with the primary goal of conserving central, local and dense populations.

## Relocating live oysters between different areas

Relocation of live organisms represents a danger of the spreading of the species itself as well as its "blind passengers" and diseases. Bivalves should not be moved and released in new areas. This is the case for bivalves for consumption, live storage and cultivation. The flat oyster disease bonamiosis has been detected in Limfjorden and all transport and relaying of mollusks from there or from other areas with this parasite present a risk of passive transport of the parasite *Bonamia ostreae* which causes the disease. When relaying and live storing animals from other areas, there are stringent requirements for the treatment of the water. We therefore recommend developing a model for *regional* harvesting, re-laying, live storage and packaging of shells for consumption, so that relocation of bivalves between different areas is avoided. We also recommend that restaurants and consumers are made aware of the hazards connected to re-laying live oysters meant for consumption or dumping shells from consumed oysters into the sea.

## Re-laying in the sea

Re-laying of flat oysters in the sea in bottom cultures or other storage of collected oysters will have multiple positive effects. Re-laying flat oysters will be able to secure a higher degree of collection efficacy, lead to a better delivery security and ease and reduce the cost of sampling for food safety control. One should however be aware of the risks of spreading diseases connected to relocations over longer distances. Re-laying flat oysters in the sea must therefore be based on collections from closely defined areas. In Norway, it will not be possible to carry out re-laying within the current regulations. A model has been developed in Limfjorden where the harvester can store the collected oysters for up to a month in mesh bags in *the same* production area from which they have been collected. In this way, a bigger quantity of oysters is available before the area is opened for harvest.

## Live storage on land

Before sale, the oysters are often stored in a facility on land. The facility on land functions as a packing room, live storage room and depuration station. It is usually designed with tanks or raceways with a supply of processed sea water from the safest possible source. Using the facility on land simplifies control of the batches of oysters, since a batch will not be contaminated after it has been checked and approved. The logistics are also simpler than harvesting from the sea for each delivery. Oysters that are often consumed raw must be kept in clean water long enough so that there are no longer pathogenic viruses present. If oysters are transported to live storage from a larger area, there are restrictions on relocation and re-seeding. There will also be requirements for cleaning the effluent water in order to avoid the release of pathogenic microbes, other bivalve species or larvae into the environment. For that reason, the industry should develop models where the oysters are harvested locally from defined areas and not transported far.

## Food safety – the challenges

Oysters must always be safe for the consumers. First and foremost, heavy metals, viruses, and algal toxins, present a challenge. Microbiological quality is also important. The main challenge here is norovirus which causes digestive illness. Analyses of intestinal bacteria (*E. coli*) have been used as indicators of norovirus, but this is not adequate. The current detection methods for norovirus are not good enough to ensure the food safety. Dedicated work towards developing analyses of norovirus that are more sensitive and that can also differentiate between infective and non-infective virus particles is therefore vital. In Norway it has been shown that keeping the oysters in virus-free seawater for sufficient periods of time has worked to avoid outbreaks of digestive illness. This means that Pacific oysters for direct consumption must always

go through an approved depuration facility on land before entering the market. In Sweden, the same routines are used to ensure the food safety of the harvest of wild Pacific oysters as is being used for wild flat oysters, meaning that oysters can only be harvested from defined production areas and after safety testing.

Toxins from microalgae can accumulate in Pacific oysters. There have so far been few cases of toxins in Pacific oysters exceeding the threshold limits. Information from monitoring other species has been used as an indicator for Pacific oysters. With the current knowledge, it is not possible to base guidance for consumption of oysters on other indicator species (such as the blue mussel). Some toxins can occur in higher concentrations in other species than the mussel, and it is necessary to carry out comparative studies of toxin accumulation in the blue mussels and Pacific oysters to map this risk and procure knowledge of the connection between the density of toxin producing algae in the water and the accumulation of toxins in Pacific oysters.

Pacific oysters have a high content of cadmium, but so far concentrations over the threshold value for safe consumption has not been found in Norwegian waters. Nevertheless, public monitoring and yearly testing to classify different areas must be initiated.

## Current food safety control in Denmark, Norway and Sweden

Commercial harvest of Pacific oysters is governed by the general regulations that apply to harvest of mussels. The regulations are based on hygiene guidelines that are part of the common EU/EØS regulations. These are detailed and present the requirements for harvest, potential depuration and sale of bivalves. Only defined production *areas* can be harvested. The areas must be mapped in relation to risk of contamination from sewers and pollutants, and tests must be taken regularly following a defined schedule. The Nordic countries are subject to the same European regulations regarding food safety, and for that reason there are many similarities when it comes to the extent of testing and threshold values of pollutants. However, the three Nordic countries differ somewhat when it comes to the interpretations and applications of the regulations, which results in some differences. In Sweden, all control is publicly funded, while in Denmark and Norway the industry pays for the control. Based on current practices in the three Nordic countries, a common model for classification, monitoring and funding should be developed. This will strengthen the food safety and secure uniform conditions.

## Utilization of Pacific oysters for other purposes than food

Pacific oysters from clearing projects may present a resource. Much of what is cleared away, however, is not suitable as raw material for food and must be correctly handled. Oysters that are not suitable for consumption may be used for soil improvement through composting. It is also advisable to look at the possibilities for separating the

soft tissue from the shells and use these for different purposes. Where it is not possible to use for consumption, it is important to follow the regulations for by-products (common EU regulations). It is necessary to obtain more knowledge about possible areas of utilization for Pacific oysters and development of new products. This project has not worked in this subject area, but we refer to Danish practices and experience with using shells for different purposes.

## Aquaculture

There is a growing interest in farming Pacific oysters in the Nordic countries. In principle, cultivation of a species that appears on the list of alien species is not allowed. Both farming and release of Pacific oysters in open farm facilities may lead to spawning in new areas. This may counteract the intentions of preventing negative effects on an (already established) invasive species. Allowing cultivation of polyploid Pacific oysters as long as they are sterile, is currently being discussed, but a risk assessment is needed. Changes in the regulations on the use of local bottom culture areas or other forms of live storage in the sea will give the industry a better flexibility in the production. It should be determined how live storage and aquaculture can be done without spawning, possibly by keeping the sea phase short and in an area and period with low temperatures.

## Product quality and branding

In Europe, the Pacific oyster is a well-established product. In the Nordic countries there is a tradition for importing Pacific oysters from France, Ireland, and the Netherlands. These oysters have varying quality and the Nordic consumers have a weak relationship with the origin of these oysters. Local Pacific oysters from Nordic waters is a relatively new concept and the oyster industry in Denmark, Sweden, and Norway, have no unified plan to profile the oyster. The consumers will likely be willing to pay a higher price for Pacific oysters if a quality system is developed to ensure that only high-quality oysters enter the market. A diversification of Pacific oysters – meaning the differences in taste – that can be found from different localities can become a part of the product descriptions. The development of a *merroir* concept will contribute to increasing the value of the product. We recommend working on quality grading, standardization, and a regional branding of Nordic Pacific oysters. This should be done as a separate project/sub-project within the framework of, or in cooperation with, the oyster industry.

## Oyster tourism

Oyster tourism is currently a significant part of the economy developed in connection to the Pacific oyster. Oyster tourism includes trips out into the Wadden Sea in Denmark and nature-culture trips in the Swedish archipelago where the life conditions on a farm are experienced in conjunction with the communication of Pacific oysters as a new food. In some areas, industry clusters could be established that can cover a longer chain of services in relation to the tourism. It is necessary to have a greater degree of specialization, from rent of boats, overnight accommodations and harvest of Pacific oysters and cooking. For each of these elements – which together form an extensive chain – there is a great degree of specialization that requires different professional backgrounds and proficiencies. By establishing industry clusters that cover these different aspects it is more likely that a product of high quality is created. There should be more work done with the creation of these industry clusters as partnerships between oyster producers, hotels, restaurants, etc. in order to start a development process with great opportunities for industry establishment in Scandinavian coastal areas.

## Vedlegg: Forretningsplan for virksomhed der afsætter skånsomt håndindsamlede stillehavsøsters og andre skaldyr fra Vadehavet

Figur 30: I den danske del af Vadehavet, er der en høj forekomst af stillehavsøsters, der kan danne baggrund for et kommercielt fiskeri, rekreativ udnyttelse og turisme.



Foto: PD.

## Forretningsgrundlag

Forretningsgrundlaget for Handpicked Oysters er skånsom indsamling og salg af skaldyr fra Vadehavet. Forretningen har primært fokus på håndindsamlede stillehavsøsters, men der vil ligeledes indgå andre arter. Produkter er således indsamlet med skånsomme metoder, herunder håndindsamling og håndsortering af stillehavsøsters, blåmuslinger, hjertemuslinger, strandsnegle, konk. Alternativt er produkterne indsamlet med skånsomme fiskerimetoder som fangst af taskekrabber, hummer og strandkrabbe i tejne-fiskerier.

Virksomheden skal ikke selv indsamle stillehavsøsters, men vil opkøbe østers fra fiskere og andre håndopsamlere, under antagelse af at opsamling af invasiv art ikke kræver en egentlig fiskeritilladelse. Alternativt skal østers opkøbes af personer med brejletilladelse.

Produkterne sælges til restauranter og fiskehandlere, hovedsageligt i Hamborg og København, og i sommerperioden vil der endvidere være et væsentligt salg til restauranter på Sylt. Der vil desuden på havnen i Havnbj på Rømø blive etableret en østersbar, hvor udvalgte produkter sælges fra bar og til at tage med hjem. Østersbaren vil holde åbent i sommerperioden, og kundegrundlaget vil være turister, der opholder sig på Rømø, herunder endagsturister og turister på gennemrejse. Placeringen på Rømø Havn i Havneby forventes at give et solidt kundegrundlag. Turistbureauet vil med fordel kunne etablere sig i samme bygning, hvor beliggenhed og parkeringsmulighed er nøgleord. På havnen på Rømø vil Østersbar blive kombineret med turistbureau, med udgangspunkt for lokale guidede ture, og der vil blive etableret en tidevandsakvarium med de arter virksomheden forhandler. Derved kan der også formidles en turistoplevelse hvis vejret ikke tillader turen på havet.

Der vil på Rømø blive etableret depotbassin, hvortil der indpumpes saltvand. Der søges om tilladelse til opbevaring af østers fra forskellige lokaliteter uden forudgående kontrol af fødevarer sikkerhed, men hvor de indhandlede østers holdes i isoleret depot, indtil de kan godkendes til salg. På denne måde vil en mindre opsamling af østers og muslinger fra forskellige områder kunne gøres rentabel, idet indsamlingen ikke vil forudsætte forudgående sikring af fødevarer sikkerhed i forhold til undersøgelse af forekomst af toksiske mikroalger.

Der vil endvidere blive etableret et østershotel, hvor turister, der indsamler østers i sommerperioden, kan få egne indsamlede østers opbevaret i mindre specialfremstillede bure, som lagres i saltvandsbassin indtil en aftalt dato. Herefter afhentes de opbevarede østers af kunden. Kunden vil ved afhentning kunne købe sikker emballage til transport af de afhentede østers. Servicen med østershotel vil blive tilbudt til turarrangører i området.

## Eksterne faktorer – de politiske og forvaltningsmæssige rammebetingelser

Der har tidligere været et stort fiskeri af blåmuslinger i Vadehavet. Dette blev for cirka 10 år siden stoppet på grund af hensyn til beskyttelse af Natura 2000 området i Vadehavet, herunder bestanden af edderfugl og andre muslingeædende fuglearter. Den invasive art

Stillehavsøsters blev første gang set i Vadehavet omkring 1997 og bestanden er de senere år vokset betydeligt. I 2007 var bestanden cirka 7.000 tons østers, og bestanden vurderes i dag at være væsentligt højere. Der er forsøgt mindre fiskeri af stillehavsøsters med skrabbende redskab, men desværre i områder uden nævneværdige populationer af østers. Der er i dag ikke en bekæmpelsesstrategi for stillehavsøsters. I strategien for Nationalpark Vadehavet indgår, at der skal etableres små virksomheder, der udnytter de lokale ressourcer. Håndindsamling af stillehavsøsters, blåmuslinger og hjertemusling kan således udgøre en erhvervsaktivitet, der både kan betragtes som skånsom, og som kan ligge inden for den strategi som Nationalparken har opstillet for erhvervsudvikling. I Limfjorden ses en tilsvarende situation. I dag spreder Stillehavsøsters sig, og forekommer i mange områder primært på lavt vand, hvor de effektivt vil kunne samles op ved brejling eller ved snorkling. I forhold til indsamling af blåmuslinger i Vadehavet kan det være problematisk, at der fjernes fødegrundlag for de muslingeædende fugle i Natura 2000-området. DTU Aqua gennemførte i 2017 bestandsundersøgelser i Vadehavet, og på baggrund af denne undersøgelse kan det afgøres om et vedvarende fiskeri kan forventes. Det vil være muligt at ansøge om en mindre tilladelse til forsøgsopsamling.

I forhold til fødevarer sikkerhed er det uklart om en etablering af depotbassin, hvor de indsamlede muslinger og østers opbevares indtil de må videresælges, vil kunne anerkendes af fødevarermyndighederne. I forbindelse med anvendelse af depotbanker i Limfjorden, er det ikke et krav at der tages prøver for forekomst af toksiske mikroalger inden muslingerne ligges på banke, men kun når muslingerne opfiskes fra depotbanken. Med henvisning til denne praksis, kan en tilladelse til depotbassin være mulig. Fødevarerstyrelsen er kontaktet i forhold til at få afklaret krav til fødevarer sikkerhed.

## Markedsudvikling for østers og andre skaldyr på det europæiske marked

Salg af skånsomt indsamlede skaldyr kan umiddelbart kobles til en god historie om sunde nordiske råvarer, der indsamles skånsomt. Virksomheden skal således brandes, så den leverer den storytelling, der skaber en merværdi for produktet. Nationalparken har endvidere en certificeringsordning, hvor Nationalparkens logo må bruges på produktet fra Vadehavet, hvis dette lever op til en bestemt standard.

## Produktbeskrivelse

### *Skånsom håndindsamling*

Der kan ske en skånsom håndindsamling af arter som stillehavsøsters, blåmuslinger og hjertemusling. Muligvis kan der ligeledes indsamles knivmusling, men denne er ikke nødvendigvis enkel at optage og heller ikke at holde i depotbassin. Endvidere kan der være et marked for strandsnegl, der ligeledes kan håndsamles. De områder, der indsamles i, kan opdeles i mindre zoner, så optagningen gøres effektiv, og der sikres et



produkt af høj kvalitet. Opsamlingen kan gennemføres at folk, der afregnes for den mængde østers, de indsamler. Der skal kun betales for egnede konsum-østers, hvorfor der skal være en klar standard for kvalitet.

Der fiskes konk, taskekrabbe og i mindre omfang sorthummer i tegnfiskjeri ud for den Jyske Vestkyst, i Limfjorden, i Kattegat og indre danske farvande. Sammen med disse produkter kan opkøb af bifangst af strandkrabber fra blandt andet ålefiskere bidrage det til et bredt sortiment.

### *Ingen påvirkning af økosystemet*

Det er et vigtigt element i forretningskonceptet, at indsamlingen ikke medfører påvirkninger på økosystemet. Viden om indsamling og dokumentation af indsamling skal derfor gøres tilgængelig for kunder.

Der er specielt i Vadehavet en voksende turisme i forhold til arrangerede ture til østersbanker. De relevante østersbanker skal friholdes for intensiv kommerciel håndopsamling, således at turismen ikke påvirkes unødigt.

### *Fødevarerikkerhed*

Der sikres en høj fødevarerikkerhed ved at der etableres depotbassin med løbende saltvand. Inden skaldyrene kommer på markedet, vil der være en kontrol af fødevarerikkerhed. I forhold til at begrænse udgifter til fødevarerikkerhed, vil der kun blive leveret skaldyr til kunderne i visse perioder.

### *Østersbar*

I sommerperioden vil der blive etableret en østersbar i Havnby på Rømø. Østersbaren vil dels have til formål at skabe interesse for virksomhedens skaldyrprodukter, og dels give et mersalg direkte til kunderne. Østersbaren kan eventuelt kombineres med andre aktiviteter, herunder mulig drift af turistbureau, akvarieudstilling med de produkter der sælges i østersbaren og engros fra virksomheden. Østersbaren kan endvidere være udgangspunkt for turaktivitet i området m.v.

### *Østershotel*

En del turister har i sommerperioden en interesse i at indsamle østers, men har ikke mulighed for at opbevare egne indsamlede østers i en frisk tilstand. Med etableringen af et østershotel vil turister kunne deponere egne indsamlede østers i depot med gennemstrømning af indpumpet havvand. De indsamlede østers kan til aftalt tid afhentes af kunden og indpakkes i transportegnet emballage.

## Afsætningsmodel

Rømø har i sommerperioden besøg af mange turister, der vil udgøre kundegrundlag i østersbar:

Passagerantal med færgen til Sild: ca. 330–350.000 årligt + 50–60.000 biler + ca. 1.200 busser. Antal turistovernatninger: ca. 2–2.500.000 årligt

Ligeledes skal der afsættes skaldyr til f.eks. Gosch på Sild, der med stort forretningsnetværk i Tyskland vil kunne afsætte skaldyrsprodukter.

Rømø ligger ligeledes tæt på Hamborg Lufthavn, og eksport af ferske luksusprodukter til eksempelvis Kina vil være en mulighed, da østers vil kunne være fremme på markedet i østasien 24 timer efter afgang fra Rømø.

## Forretningsmodeller

Forretning, Handpicked Oysters, ses som et selskab, med aktiviteter, der omfatter opkøb og salg af skaldyr, østersbar og østershotel. Etablering vil blive etableret i to faser, hvor fase I (start marts 2018) omfatter etablering af opkøb og salg af skaldyr, og en fase II (juni 2019) med åbning af østersbar, akvarieudstilling og østershotel.

## Ejerskab

Selskabet etableres som aktieselskab. Der ønskes inddraget en bredere gruppe af investorer, med 3–4 investorer med en større ejerandel. Det skal gøres attraktivt at købe aktier, idet deltagelse i generalforsamling kan gøres til en særlig begivenhed.

## Budget for virksomhed

Nedenfor er opstillet et investerings- og driftsbudget for virksomheden. Mange af posterne bygger på skøn og skal nærmere underbygges.

### *Investeringer*

Der er umiddelbart brug for investeringer for DKK 3,1 mio., og med en opstartskapital på DKK 2,5 mio. til opkøb af skaldyr. Opstart af forretningen kræver således en investering på DKK 5,6 mio. der indhentes ved udstedelse af aktier. Det forventes at der kan opnås et væsentligt tilskud fra udviklingsmidler og regionale udviklingsfonde.

## Indtægter

Indtægterne fra salg af skaldyr og omsætning i østersbar er skønnet. Ligeledes kræver udleje af lokaler til turistforening en konkret forhandling, og indtægt fra østershotel kan præciseres ved kontakt til turarrangører.

## Driftsudgifter: løn, lokaler, infrastruktur, og markedsføring

I forhold til at reducere driftsudgifter, skal der igangsættes en dialog med Havnby Havn i forhold til at reducere omkostninger til husleje. Husejer er således sat til 50 % af nuværende husleje i en opstartsperiode på 5 år. Herefter forventes virksomheden at være veletableret, og vil kunne betale højere huslikke. Lønomsætninger er sat på baggrund af 5 mandeår. I vinterperioden vil der være ansat 2 personer, men i højsæsoner kan der være ansat op til 15 personer, hvoraf en del vil være studerende.

På baggrund af investerings- og driftsbudget for virksomhedens første år, er det forventningen at virksomheden kan lave et mindre overskud på DKK 70.000 kr.

Tabell 5: Investerings- og driftsbudget for virksomhed, der opkøber og forhandler stillehavsøsters, har østersbar, samt opbevarer østers i renset vand i østershotel for turister.

Investering	Kr
Saltvandsanlæg	300.000,00
Østersbar	1.500.000,00
Tidevandsakvarium	200.000,00
Modtagefaciliteter	700.000,00
Østershotel	400.000,00
<i>I alt</i>	<i>3.100.000,00</i>
Drift-indtægter	
Salg af østers til restauranter og fiskehandlere	10.000.000,00
Salg fra østersbar	1.200.000,00
Direkte salg af skaldyr	1.500.000,00
Udleje af lokaler til turistbureau	120.000,00
Østershotel	300.000,00
<i>I alt</i>	<i>13.120.000,00</i>
Drift-udgifter	
Husleje	80.000,00
Strøm/vand/telefon/internet	150.000,00
Godkendelser fødevarer sikkerhed	150.000,00
Vareindkøb	2.000.000,00
Køb af skaldyr	8.000.000,00
Markedsføring	150.000,00
Ansættelser 5 pers (årsværk)	1.900.000,00
<i>I alt</i>	<i>12.430.000,00</i>
<i>Afskrivning af investeringer over 5 år-linær model</i>	<i>620.000,00</i>
<i>Balance</i>	<i>70.000,00</i>

**Tabell 6: Tidsplan for etablering**

Dato	Aktivitet
Måned 1-3	Kvalificering af budget, herunder afklaring af husleje og udleje af lokaler til turistforening- Afklaring af krav til fødevarerikkerhed og tilladelser Afklaring af investeringskreds Afklaring af støttemuligheder fra regionale udviklingsfonde Udvikling af plan for ombygning af eksisterende bygning
Måned 4	Etablering af virksomhed og stiftende generalforsamling
Måned 5-6	Første ansættelser af personale Ombygning
Måned 6	Start på indkøb og salg af skaldyr
Måned 8	Østersbar og østershotel åbner



Nordisk ministerråd  
Nordens Hus  
Ved Stranden 18  
DK-1061 København  
[www.norden.org](http://www.norden.org)

### **Høsting av stillehavsøsters**

Denne rapporten utreder sentrale spørsmål og fagområder knyttet til høsting av stillehavsøsters, som fremmed art og ny ressurs. Arten har etablert seg i nordiske kystfarvann. Den er regnet som invasiv og tette bestander kan føre til endringer i økosystemet. Arten kan ikke utryddes, og ryddekampanjer har kun lokal og tidsbegrenset effekt. Fjernede østers bør brukes, som mat, fôr eller industriprodukt, slik at vi sikrer en god ressursutnyttelse. Vi trenger kunnskap om stillehavsøstersens effekt på økosystemet, utbredelse og effektene av høsting og rydding. Som grunnlag for høsting og bruk er det behov for avklaring av juridiske forhold og etablering av en hensiktsmessig forvaltningspraksis. Kontroll av mattryggheten må også på plass. I næringsutviklingen ser vi for oss et samspill mellom ulike sektorer, som salg av lokale østers og østersprodukter, turisme, restaurantnæring og overnatting.