



EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund



Interreg IVA
DRELSUND – KATTEGAT – SKAGERRAK

Håndbog for østersopdrættere

– et resultat af Projekt Nord-Ostron 2009 – 2012



Opdrætsbakker uden for Koster.

Indhold

Hvorfor Ostrea edulis?	5
– Hvorfor akvakultur i Skandinavien ?	6
– Hvorfor østersopdræt i Skandinavien ?	6
– Industriens baggrund i de forskellige lande	6
Østersens biologi	8
– Østers er et bløddyr	8
– Livscyklus	8
– Sammenligning af europæisk østers og stillehavsøsters	9
Østersopdræt	10
– Opdrætsstedet	10
– Yngel	12
– Udstyr	16
– Pleje af spat	17
– Høst	19
Risici ved østersopdræt	21
– Risici for opdrætteren	21
– Risici for forbrugeren	22
– Sygdomme hos østers	22
– Risiko for indførsel af sygdomme	25
Tilladelse og regler	26
– Tilladelse til etablering af opdræt	26
– Når ansøgningen er modtaget i Fiskeridirektoratet	26
– Når tilladelsen er givet fra Fiskeridirektoratet	27
– Fødevareresikkerhed	28
– Tilladelse til eksport og import af østers	30
– Sygdomsovervågning	31
– Statistik	31
Økonomi og marked	32
– Markedsstrategier	32
– Eksempler på investeringsomfang	33
Tak til	34
Bilag 1: Eksempel på anlægstegning og markeringsbøjetype	35
Bilag 2: Spar buoy 300/4	36





Hvorfor *Ostrea edulis*?

Den flade europæiske østers, Ostrea edulis, er eftertragtet. Den regnes af mange for at være den bedste i verden.

*Indtaget af østers er i mange europæiske lande betydeligt højere end i Norden. Franskmændene er for eksempel storforbrugere. De spiser i gennemsnit to kilo, eller 30 østers, per person om året. De er særligt begejstrede for *O. edulis*, og indtil bestanden blev slået ud af parasitter, voksede denne østersart langs Bretagnes kyst. Her vokser nu i stedet stillehavsøstersen *Crassostrea Gigas*, og det er også den, som er mest almindelig inden for europæisk østersopdræt. Bortset fra vores nordiske farvande findes *O. edulis* nu kun i små populationer langs Atlanterhavets kyst, i Middelhavet og i Sortehavet.*

I Skandinavien er indtaget af østers steget kraftigt de seneste år. I Sverige er importen i det sidste årti steget med hele 1300 procent! Men alligevel spiser svenskerne under en halv østers om året i gennemsnit.

*Efterspørgslen efter *O. edulis* er meget større end udbuddet. Sammenlignet med stillehavsøstersen indbringer den derfor også en højere markedspris. Ud fra et opdrætsperspektiv gør det naturligvis arten meget interessant.*

.....



Hvorfor akvakultur i Skandinavien?

De skandinaviske lande har en lang kyststrækning. Det er en af årsagerne til, at forudsætningerne for at drive bæredygtig akvakultur her er særdeles gode.

Norge er for eksempel allerede et af de førende akvakulturlande i verden, med lakseindustrien i spidsen. Den svenske og danske regering har besluttet at satse flere ressourcer på at udvikle akvakulturen. Læs mere ”*Det växande vattenbrukslandet*” (SOU 2009:26) <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11596/a/122153>. I alle tre skandinaviske lande forventes østers- og muslingeopdræt langs kysterne at spille en vigtig rolle for fremtidens erhvervsliv.

At satse på udvikling af akvakultur giver muligheder for vækst og nye arbejdspladser på landet og i tyndt befolkede områder. Desuden skaber opdræt af skaldyr næringsrige og nyttige produkter, som er fremstillet på en økologisk og miljømæssig bæredygtig måde. Set ud fra et internationalt perspektiv er akvakultur den fødevareresektor, som har udviklet sig og er vokset hurtigst de seneste årtier, men ifølge FN's fødevarer- og landbrugsorganisation (FAO) er produktionen alligevel utilstrækkelig til at dække det nuværende og fremtidens behov for fisk og skaldyr. <http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm>

Opdræt af østers og muslinger har en direkte positiv indvirkning på miljøet. På en

time kan de hver især filtrere flere liter vand for at udnytte dets indhold af plankton som føde. På den måde bidrager de til at mindske effekten af overgødning i kystområderne. Det er et vigtigt argument for opdræt i Skandinavien, hvor der er betydelige problemer med overgødning. Ved produktion af skaldyr er dette kun en fordel, eftersom tilvæksten bliver hurtig og kvaliteten høj.

Hvorfor østersopdræt i Skandinavien?

Vores lange kyster giver store muligheder for at opdrætte østers. De skandinaviske vande er desuden særligt velegnede til opdræt af *Ostrea edulis*, fordi parasitten, som har slået opdrættet af *Ostrea edulis* ned i Europa, ikke ser ud til at trives i vores kolde vande. Endnu en grund er, at vandet i Kattegat, Skagerrak og i Limfjorden er næringsrigt og indeholder meget plankton, hvilket er, hvad østersen ernærer sig af. Det bevirker, at de vokser hurtigt og opnår en god kvalitet.

I øjeblikket er akvakulturproduktionen af den europæiske østers *O. edulis* meget beskedent. En mindre mængde produceres et par steder langs Vestlandet i Norge.

Industriens baggrund i de forskellige lande

– Danmark

I Skandinavien fiskes den europæiske østers først og fremmest i Limfjorden. Der landes årligt 1000-1500 tons. Østersproduktionen

De skandinaviske lande har en lang kyststrækning. Det er en af årsagerne til, at forudsætningerne for at drive bæredygtig akvakultur her er særdeles gode.

Succesfaktorer for østersopdræt i Skandinavien:

- Stor efterspørgsel efter flade østers både indenlandsk og internationalt
- Parasitfri østers
- Næringsrige vande giver høj kvalitet og god tilvækst
- Økologisk bæredygtig produktion med positive miljøeffekter
- Høj teknologisk knowhow inden for landbrug og akvakultur



Billede 1. Konditionering af moder-
østers. Dansk Skaldyrcenter, Limfjorden,
Danmark.

Billede 2. Dykning efter østers. *Ostrea*,
Sydkoster, Sverige.

Billede 3. Høst af opdrættede østers.
Trettoy, Sunnhordland Havbruk, Norge.

i Limfjorden tog fart omkring 1850 som en følge af, at vand med et højere saltindhold fra Nordsøen trængte ind nogle årtier før, hvilket gjorde det muligt for østersen at leve her. Produktionen bestod af udsætning af importeret østersyngel og fiskeri, hvilket blev betragtet som et kongeligt privilegium.

Siden da har produktionen været præget af store svingninger på grund af variationer i naturlig rekruttering og fisketryk. For at opnå et mere ensartet udbud importerede man yngel til udsætning. Fra og med 1980 er importen dog ophørt på grund af problemer med parasitter i andre lande og risikoen for smitning af de skandinaviske østerspopulationer.

Derefter fulgte en periode med ringe udbud af østers, men efter nogle varme somre i slutningen af 1990'erne steg de årlige landinger til det nuværende høje niveau. Landingerne forventes at falde i fremtiden, eftersom de danske myndigheder ønsker at reducere skrabefiskeriet efter østers i Natura 2000-områder, der dækker en stor del af de områder, hvor dagens østersfiskeri drives. I kombination med et ønske fra markedet om, at der skal findes østers uden for fiske-sæsonen fra oktober til maj, åbner det op for en anden form for østersproduktion.

Østerspopulationen i Limfjorden er certificeret som værende fri for parasitterne *Bonamia Ostreae* og *Marteilia refringens*.

– Norge

I Norge har der været masser af *O. edulis* frem til anden halvdel af 1800-tallet. Dengang eksporterede man østers til blandt andet Danmark, Holland og de baltiske lande. Mellem 1850 og 1870 faldt bestanden kraftigt, antagelig på grund af hårdt fiskeri og koldere klima, som bevirkede, at vandtemperaturen faldt under grænsen for, hvad der kræves, for at østersen skal kunne forplante sig.

Langs kysten var der dog beskyttede, lavvandede bugter, hvor sommertemperaturen bliver så tilpas høj, at østersen kan overleve og gyde. I disse såkaldte poller startede

en kommerciel produktion af østers op hen imod slutningen af 1800-tallet. (For yderligere information om opdræt i poller, se side 13.) Interessen for produktion i poller voksede, i takt med at den naturlige bestand forsvandt. Østersproduktionen i pollerne var dog uforudsigelig og svingende. I år 1900 var der 25 til 30 poller i brug, men derefter faldt antallet, indtil der blot var nogle få tilbage.

I 1970'erne og 1980'erne blev der taget mange nye initiativer for at få østersproduktionen i gang i Syd Norge. Blandt andet gennemførte Havforskningsinstituttet et stort forskningsprojekt, hvilket medførte øget opdræt. I 1999 blev der produceret cirka 40 tons østers. Produktionen er siden faldet, i takt med at forskningsprojekterne er afsluttet, og det tilsvarende tal for 2009 var 2,4 tons.

– Sverige

I Sverige er østersfiskeriet begrænset. Man ved, at der blev indsamlet østers i Bohuslän allerede i slutningen af 1600-tallet, men efterhånden faldt østersbestanden som følge af kolde vintre og hårdt fisketryk. I 1800-tallet blev der indført forbudsperioder og mindstemål for østers. Der var dog kun få, som fulgte reglerne, og fangsterne blev derfor stadig mindre.

Selv om fiskeri i mindre målestok længe har fundet sted langs den svenske vestkyst, har der været store variationer i mængden af østers. De årlige landinger har ligget på alt fra et par tons til lige over 100 tons. I 2011 blev der landet 12,5 tons (Havs- og vattenmyndigheten).

Også opdræt i mindre målestok har fundet sted, primært ved indkøb af østersyngel fra andre lande som er blevet udsat med henblik på tilvækst. Samtidig er efterspørgslen efter østers i Sverige steget kraftigt det seneste årti, og i 2009 udgjorde importen af østers 350 tons (*Ostrea AB*). I Sverige foregår fiskeriet ved, at man dykker efter østers, hvilket er en langt mere skånsom metode end skrabefiskeriet i Danmark.

Østersens biologi

Den europæiske østers, *Ostrea edulis*, har en kompliceret livscyklus. Den kan skifte køn fra han til hun og forplanter sig kun, hvis forudsætningerne er rigtige, og den vokser langsomt. Desuden har den intern befrugtning. Det vil sige, at æggene befrugtes inde i hunnens kappehule. Dette samt vækstraten er et par af de ting, som adskiller den fra stillehavsøstersen.

Østers er et bløddyr

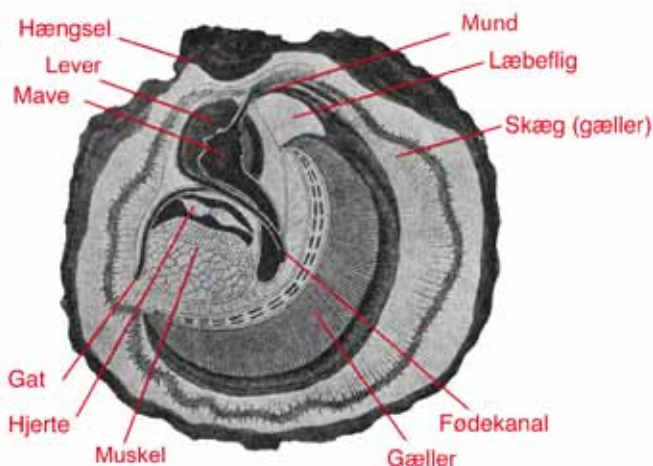
Østersen er et toskallet bløddyr, der tilhører klassen Bivalvia, det vil sige muslinger. Når man åbner en østers, er det mest tydelige: gællerne, lukkemusklen som holder de to skalhalvdele sammen samt maven. Afhængigt af sæsonen kan også kønskirtlerne være klart synlige, og i løbet af højsommeren kan kappehulen hos hunnerne være fyldt med østerslarver, som ikke er sluppet ud i vandet endnu.

Østersen suger vand ind gennem indstrømningsåbningen. Gællernes cilier bevirker, at vandet strømmer gennem dyret og sørger for, at østersen får ilt. Samtidig fungerer gællerne som et filter, hvor plankton hænger fast og transporteres til munden og videre til maven.

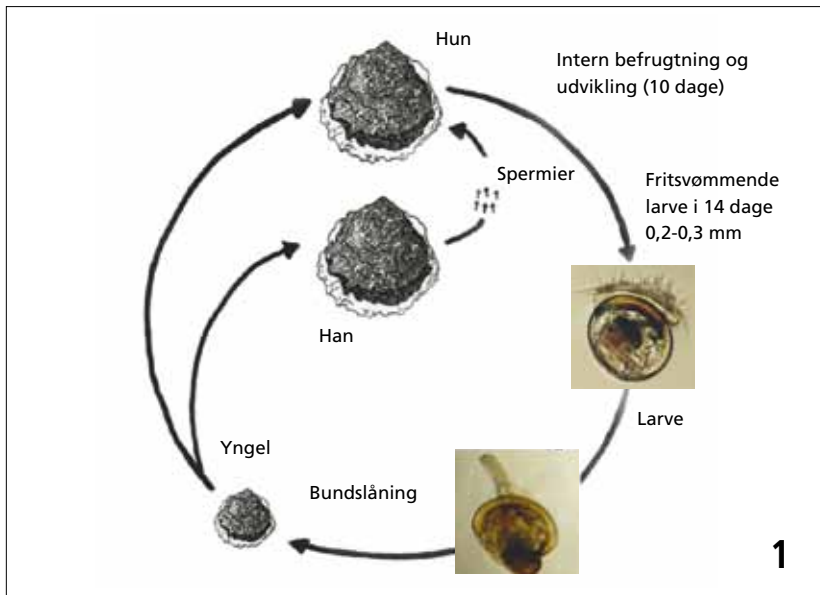
Livscyklus

O. edulis har en kompliceret livscyklus. Den kønsmodne østers kan skifte mellem at formere sig som hun eller han. Dette kaldes for sekventiel hermafroditisme.

Østersens kønsmodning indledes om foråret, når vandtemperaturen når op mellem 8 og 12°C. Kønsorganerne udvikles derefter, i takt med at temperaturen stiger. Gydningen foregår allerede, når vandtemperaturen når 16-20°C. I gunstige år kan både forårs- og efterårsgydning finde sted, men det er tvivlsomt, om det sker i vores skandinaviske vande. Formeringsraten langs Skandinaviens kyster er ujævn. Antagelig skyldes dette, at arten her lever på den nordlige grænse af sit udbredelsesområde, og at lav vandtempe-



O. edulis anatomi.



Billede 1. Livscyklus for *O. edulis*.

Billede 2. Østerslarve med fod.

Billede 3. Til venstre *O. edulis*, til højre *C. gigas* (stillehavsøsters).



ratur nogle somme kan bevirke, at forplantningen hæmmes eller udebliver.

Befrugtningen foregår ved, at hannen slipper sine spermier ud i den frie vandsøjle. Hunnen optager derefter spermierne i sin kappehule, hvor befrugtningen finder sted. I løbet af en til to uger udvikles larverne derefter i hunnens kappehule. Når de er cirka 0,2 millimeter, slippes de ud og går ind i en fritsvømmende fase. Intern befrugtning og yngelpleje adskiller den europæiske østers fra eksempelvis stillehavsøstersen, hvor befrugtning og larveudvikling foregår i vandsøjlen.

I denne fase, hvor larverne lever som plankton, er de udstyret med et velum, som er et slags svømmeorgan med cilier. Larven bruger velum til både at bevæge sig og til at filtrere fødepartikler ud af vandet.

Planktonfasen varer normalt mellem to og seks uger afhængigt af temperatur og adgang til føde. Når larverne er blevet godt 0,3 millimeter, er de klar til at gennemgå en metamorfose, det vil sige at forvandle sig til fastsiddende østersyngel. Under metamorfosen udvikler de en øjeplet og en fod, som bevirker, at de kan finde et passende substrat at fæstne sig på. Fra foden udsondres en lim, der cementerer ynglen fast på substratet, hvor den herefter bliver siddende. Efter et år kan østersen gyde som han. Efter yderligere

et til to år også som hun. I løbet af tre til fire år har de opnået en passende konsumstørrelse.

Sammenligning med stillehavsøsters

Stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, blev opdaget i Limfjorden i 2005. Den vokser hurtigt, betydeligt hurtigere end den europæiske østers. Den kan vokse helt op til ti centimeter per år. En optælling foretaget i Sverige i 2009 viste, at stillehavsøstersen var 225 steder fra Skåne til Strömstad.

Den vokser frem for alt på lavvandede substrater, omtrent de samme steder som blåmuslinger. Derfor konkurrerer den ikke primært med den europæiske østers om voksepladser, men med blåmuslingen.

I Sverige observerede man efter isvinteren 2010 at 80 til 90 procent af stillehavsøstersene var døde, eftersom kun de østers, der lå dybere end isdækket, overlevede. Sommeren efter fandt der en nyrekruftering på 30 procent sted, hvilket er langt mere end normalt. Hvorfor det gik sådan, ved forskerne ikke. I løbet af vinteren 2010/2011 var dødeligheden blandt stillehavsøsters lav, selv om vinteren vejræssigt mindede om den forrige. Det skyldes sandsynligvis, at de østers, som befandt sig i farezonen, allerede døde i 2009/2010. Læs mere information på <http://www.aquaticinvasions.net/2012/accepted.html>

Østersopdræt

At opdrætte europæiske østers tager tid. Det tager ynglen tre til fire år at vokse sig til spiseklar størrelse. Ved at vælge et egnet sted til opdræt kan man dog afkorte denne periode, nogle gange helt op til en sæson. Der findes en række faktorer, som man skal tage hensyn til, når det gælder opdrætssted, og derfor gælder det om at være omhyggelig, når man placerer sit opdræt.

Opdrætsstedet

Perioden fra yngel til spiseklar østers kan variere helt op til en sæson, afhængigt af hvor opdrættet er placeret. Valg af sted er altså vigtigt. Hvis østersen er klar til høst efter tre i stedet for fire sæsoner, har det naturligvis stor betydning for produktions lønsomhed. Det samme gælder en overlevelsesrate på 85 procent i stedet for 60, hvilket kan være forskellen mellem et godt og et mindre godt opdrætssted.

Der findes flere faktorer at tage hensyn til, når man leder efter det optimale opdrætsmiljø. Her følger en liste over de vigtigste ting, man bør tage hensyn til.

- ☑ **Vanddybden** bør være et sted mellem fem og tolv meter for hængende opdræt, afhængigt af hvilken opdrætskonstruktion og bakketype østersen skal hænge fra. Det er vigtigt, at østersbakkerne hænger fri af bunden, selv ved laveste lavvande, for at undgå rovdyr.
- ☑ **Adgangen til føde** har afgørende betydning for tilvæksten og er den faktor, som frem for alt menes at kunne forklare forskelle i tilvækst mellem to lignende miljøer. Østersens føde består af mikroalger og til en vis del dødt organisk materiale, som den filtrerer ud af vandet. En stor østers kan filtrere flere liter vand i timen. Mængden af mikroalger, som

findes i vandet, styres blandt andet af næringsudbud, lysforhold og temperatur. Et områdes evne til at producere mikroalger kaldes primærproduktion. Primærproduktionen i et område kan variere meget, både inden for samme sæson og fra sæson til sæson. Også kvaliteten på mikroalgerne kan variere. Typisk for de skandinaviske farvande er dog en kraftig top i mikroalgeproduktionen i løbet af foråret og en noget mindre om efteråret, såkaldt forårs- og efterårsblomstring. Generelt er der dog en relativt god primærproduktion i kystområderne fra marts til oktober.

- ☑ **Temperaturen** er en direkte afgørende faktor for væksten, eftersom østersen holder samme temperatur som det omgivende vand. Det betyder, at østersens stofskifte stiger og falder i takt med temperaturen. Væksten begynder, når vandtemperaturen når otte til ni grader om foråret, og foregår i løbet af sommeren og efteråret, indtil temperaturen igen falder hen imod årets slutning. En stigning i middeltemperatur på en eller et par grader kan give betydeligt højere tilvækst. Middeltemperaturen påvirkes blandt andet af dybde, eksponering og strømninger og varierer fra år til år. Østersen trives inden for et bredt temperaturspektrum og tåler temperaturer op til 30°C. I mere lavvandede bugter, hvor der kan blive varmt om sommeren, er



Billede 1. Opdrætsbøje. Trettøy, Norge.



BEFRUGTNING LARVE

0



BUNDSLÅNING



YNGEL, 5 MM

3 MNR.



HØST, 100 MM

3 ÅR

Billede 1. Larve.

Billede 2. Larve med øjeplet og fod
0,18-0,32 mm, 14 dage.

Billede 3. Yngel.

Billede 4. Østers i spiseklar størrelse.

der dog en risiko for, at høj opdrætstæthed, lav vandudskiftning og ringe adgang til føde kan forårsage stress og dødelighed hos østersene. De tåler også lave temperaturer ned mod nul grader, selv om de er ekstra følsomme over for håndtering, når det er koldt. Derfor bør man forsøge at undgå håndtering af østersene ved meget lave vand- eller lufttemperaturer.

- ☑ **Salinitet** påvirker væksten, i den forstand at østersen holder op med at filtrere vandet, hvis det har for lavt saltindhold. *O. edulis* er ganske følsom over for variationer i saltholdigheden og trives bedst ved et saltindhold på omkring 30 til 35 promille. De kan overleve i vand med en saltholdighed på ned til 15 promille i en kortere periode, og hvis ikke vandtemperaturen er for høj. Et opdrætsanlæg bør derfor ikke placeres et sted, hvor tilførslen af ferskvand fra åer og vandløb er så stor, at der er risiko for, at saltholdigheden kommer uden for det optimale for østers gennem længere perioder.
- ☑ **Eksponeringsgrad** over for strømninger, bølger og vind er vigtigt at tage hensyn til ved valg af opdrætssted. Jo mere eksponeret en lokalitet er for stærke vinde, desto flere skader risikerer man på opdrætsflåder/udstyr, og desto sværere er det at udføre almindeligt rutinearbejde. Stedet bør derfor helst ligge beskyttet og i læ, i det mindste i forhold til den hyppigste vindretning. Strømf forholdene er også vigtige at tage hensyn til, eftersom vandstrømmen er direkte afgørende

for, hvor mange fødepartikler østersen får adgang til. En god gennemstrømning under opdrætsanlægget bevirker også, at østersens affaldsprodukter spredes bedre.

- ☑ **Udslip** som kan påvirke østersens kvalitet som levnedsmiddel, må ikke forekomme i umiddelbar nærhed af opdrætsstedet. Der skal holdes en betryggende afstand til udløb for spildevand eller ubehandlet afløbsvand samt til vand, som kan mistænkes for at indeholde forhøjede mængder af tungmetaller eller andre giftige stoffer. Østers som opdrættes i nærheden af afløbsudløb kan indeholde store mængder af bakterier og virus, og det kan forårsage sygdom, når man spiser østersen rå. Der gennemføres kontroller inden salg for at sikre, at østersen ikke indeholder koncentrationer, som kan være farlige for mennesker. Lige nu udarbejdes der et klassificeringssystem til opdeling af produktionsområderne i tre forskellige renhedsklasser. Systemet er baseret på sanitære undersøgelser, og arbejdet gennemføres af de skandinaviske landes myndigheder.
- ☑ **Lokalitetens tilgængelighed** har ikke direkte noget med selve opdrætsmiljøet at gøre, men er nok så vigtig for det praktiske arbejde med at passe opdræt. At lokaliteten er nem at nå fra land, samt at det er muligt at etablere en form for anlæg eller lager i nær tilknytning til opdrætsstedet er vigtigt. Kortere transportstrækninger betyder mere tid til arbejde ude på opdrætsstedet.

Læs mere på s. 28 under Fødevarer sikkerhed.

Yngel

En vigtig forudsætning for at kunne oprettholde en jævn produktion af østers er, at der er sikker og løbende adgang til østersyngel. Eftersom det handler om levende organismer, hvor mængden må forventes at variere fra år til år på grund af naturlige faktorer, er det en god idé ikke kun at satse på én kilde til yngel. Her beskrives fem forskellige metoder til fremskaffelse af østersyngel. De adskiller sig med hensyn til arbejdsintensitet og omkostninger.

– Udtynding

Hvis man ejer eller forpagter østersvande, er udtynding af yngel til placering i opdrætsbakker en særdeles god måde at øge bankernes produktion på. Selve udtyndingen kan udføres ved dykning om foråret, når havtemperaturen begynder at stige, eller sidst på efteråret når temperaturen er på vej ned. Det er udmærket, hvis ynglen er på plads i sine bakker, når tilvækstperioden starter om foråret, men langvarig håndtering på land ved lav lufttemperatur eller i kraftig regn bør undgås.

Ved at udtynde mindre yngel frigøres der plads til nye settlere i løbet af sommeren, samtidig med at den yngel, som flyttes op i bakkerne, får bedre adgang til føde, eftersom de slipper for konkurrencen fra deres større artsfæller. Fødetilgang øges også, eftersom middelproduktionen af mikroalger er større i nærheden af overfladen. Den større vandgennemstrømning i bakken fører endvidere til, at flere fødepartikler per tidsenhed præsenteres for ynglen. Vækstforsøg udført i Limfjorden af Dansk Skaldyrcenter viser en dobbelt så høj tilvækst for yngel opdrættet i bakkesystemer sammenlignet med bundopdræt. <http://www.skaldyrcenter.dk/files/c3%83%cb%9cstersrapport%20fase%20II.pdf>

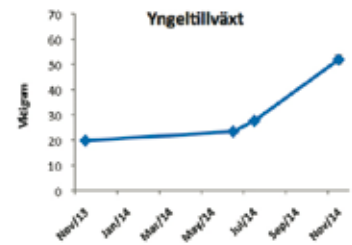
Forsøg foretaget ud for Hamburgsund på den svenske vestkyst viser også god tilvækst i bakker. Af den yngel, som blev plukket og placeret i bakker i november måned, havde hovedparten allerede opnået konsumstørrelse det følgende efterår, det vil sige efter blot en tilvækstsæson, se billede 1.

– Opsamlere

Ved at ophænge egnede substrater i havet, når østersen gyder, tilbydes de fritsvømmende østerslarver en velegnet overflade at bundslå på. Østersyngel hedder ”spat” på engelsk, og denne måde at skaffe østersyngel på kaldes for ”spat collection” eller yngelindsamling. Det substrat, der hænges ud som bundslåningsoverflader til larverne, kaldes for opsamlere eller yngelsamlere og kan være fremstillet af forskellige materialer og se ud på forskellige måder. Rundt om i verden findes opsamlere af træ, plast, beton, gamle østersskaller og reb. I Skandinavien benyttede man før i tiden blandt andet kalket hønsenet. Der findes i dag forskellige opsamlere i handlen, og en populær variant er en form for små plasttallerkner, som stables oven på hinanden og derefter dækkes med en blanding af sand, kalk og cement, såkaldte ”kinesiske hatte” (billede 2).

Opsamlere hænges op i områder, hvor bundslåning af østerslarver kan forventes, for eksempel i tilknytning til østersbanker. Ud over valg af sted er timingen vigtig. Men at vælge det rigtige tidspunkt er ikke altid så let. Tidspunktet for østersens gydning varierer fra år til år og afhænger af vandtemperatur og adgang til føde. I værste tilfælde kan ugunstige forhold få gydningen til at udeblive. Det kan derfor være en god idé at placere opsamlere på flere steder. Hvis opsamlere sættes for tidligt ud, er der risiko for, at andre organismer bundslår sig på opsamlere, f.eks. rurer eller søpunge. Disse er senere hen i vejen for østerslarverne, når det er deres tid til at bundslå sig.

For at kunne forudsige nogenlunde, hvornår det er på tide at udsætte opsamlere, kan man med jævne mellemrum indsamle en række østers fra de banker, man har adgang til, åbne dem og undersøge modningsniveauet. Det er også muligt at udtage vandprøver og opgøre mængden af østerslarver i vandfasen for derved bedre at kunne bestemme tidspunktet for udsætningen af opsamlere. Når østers gyder, kan æggene ses som en mælkeagtig, hvid væske på hunnens gæller. Efter befrugtningen kan larverne ses som en i starten lysegrå væske på hunnens



Billede 1. Middelvægtforøgelse sæson 1, Hamburgsund, Sverige.



Billede 2. Opsamlere ”kinesiske hatte” anvendes i Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk i Norge.



Billede 3. Opsamlere ”svenske bånd”, bruges i Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk, Norge.

gæller. I takt med at larverne vokser, bliver de gradvist mørkere. Når de er næsten sorte, er larverne klar til at blive sluppet ud i vandet, hvor de efter cirka to uger begynder at lede efter et egnet substrat at bundslå sig på. Det er på dette tidspunkt, at opsamlerne bør udsættes, for at have optimale chancer for en vellykket yngelindsamling. Når ynglen samme efterår eller efterfølgende forår er vokset til en sådan størrelse, at de kan løsnes fra kollektorerne, flyttes de over i opdrætsbakker, hvor de derefter vokser videre frem til høst.

– Poller

En poll er en lavvandet, beskyttet havbugt med bestemte ønskværdige egenskaber, når det gælder størrelse, dybde, vandtilførsel og vandudskiftning. Desuden skal indløbet være tilstrækkeligt snævert, til at det kan lukkes. En normalstor poll har et areal på to til fire hektar og en dybde på cirka fem til otte meter. Denne type havbugter findes egentlig kun i Norge.

Om foråret og efteråret fylder tidevandsstrømmene pollen med det næringsrige vand, som er nødvendigt for en god produktion af mikroalger. Sidst på foråret er tiden kommet til at lukke for pollens indløb. Ferskvand fra vandløb, der udmunder i pollen, bevirker, at et overfladelag af brak-

vand lægger sig som et låg over det salttere, tungere vand. Brakvandslaget giver en slags drivhuseffekt, eftersom det forhindrer udstråling af varme fra det salttere vand om natten. Temperaturen i pollen kan være helt op til ti grader højere end temperaturen ude i havet, det vil sige omkring 26-28 grader. En højere temperatur bevirker, at østersene relativt hurtigt bliver gydemodne, og giver en højere tilvæksthastighed hos ynglen. For at begrænse varmeudstrålingen på en god måde bør tilførslen af ferskvand være tilstrækkelig til at opnå et overfladelag på en halv til en hel meters tykkelse.

For at vide hvornår det er på tide at afspærre pollen og sætte østersene ud, skal man nøje følge vandets saltholdighed og temperatur. For at opnå et godt resultat skal temperaturen ligge på mindst 26 grader. Temperaturen bør ikke komme under 18 grader, hvis larveudviklingen skal forløbe normalt. Og for at larverne skal udvikle sig normalt, bør temperaturen aldrig komme under 18 grader. Saltholdigheden bør ligge omkring 30 til 33 promille, hvilket den som regel gør, når pollen fyldes op. Efter at pollen er blevet spærret af, bør saltholdigheden ikke komme under 25 promille.

De østers, der er udvalgt som avlsdyr, udsættes nu i pollen et stykke under brak-

Billede 1. Kvernepollen, Norge.

Billede 2. Lukning af Kvernepollen i maj måned. De østers, der er udvalgt til larveproduktion, udsættes i pollen et stykke under brakvandslaget i overfladen, men ikke for tæt på bunden.

Billede 3. Åbning af Kvernepollen.





vandslaget i overfladen, men ikke for tæt på bunden. Dette sker normalt i maj måned. Derefter begynder østersene at producere kønsprodukter, og gydningen foregår som regel i juni eller juli. De fritsvømmende larver indsamles ved hjælp af kollektorer, som ophænges i 10 til 20 dage, før larverne slippes løs. Kollektorerne får derefter lov at hænge i pollen hele efteråret og vinteren, så ynglen får mulighed for at vokse og blive cirka to til tre centimeter. Når de har opnået den rette størrelse, samles de op og placeres i opdrætsbakker, som derefter enten hænges tilbage i samme poll eller flyttes til særlige tilvækstpoller, som er større, dybere og har en større vandudskiftning. De kan også hænges i et beskyttet opdrætsmiljø i havet.

Den høje produktion af mikroalger, som finder sted inde i pollen i løbet af sommeren, fører til, at store mængder organisk materiale falder ned til bunden, hvor det nedbrydes af bakterier. Under nedbrydningen forbruges der meget ilt, og der er risiko for, at iltindholdet i pollens bundvand bliver for lavt. Hvis nedbrydning foregår i et iltfrit miljø, dannes der den giftige luftart svovlbrinte, som kan få fatale konsekvenser for østersene i pollen. Om efteråret er det derfor meget vigtigt, at der kan ske en vis udskiftning af bundvandet via pollens indløb. Hvis ikke der foregår en udskiftning af det svovlbrinteholdige vand, er der risiko for, at det presses op mod østersene og i værste fald forgifter hele populationen, så den dør. Samme forgiftningsrisiko kan også forekomme efter vinteren, hvis isen bliver liggende frem til sent på foråret.



Produktionen af østers i en poll påvirkes af en lang række biologiske, fysiske og klimastyrede faktorer, som ikke kan reguleres, og som kan variere fra det ene år til det næste. Erfaringer fra produktionen af østersyngel i poller langs den norske vestkyst viser, at det maksimale antal yngelindivider, som kan høstes per år, sjældent er mere end 300.000 per poll.

– Klækkeri

I et østersklækkeri bliver hele cyklussen, fra gydning og bundslåning til ynglen er klar til at blive udsat i havet til videre opdræt, mere eller mindre styret. Østers i reproducerbar størrelse hentes ind til klækkeriet, enten fra vilde populationer eller fra egne besætninger, som holdes af klækkeriet i udvalgte miljøer under optimale forhold. De kan bestå af avlsdyr fra egen produktion.

For at forlænge produktionssæsonen benyttes de fleste klækkerier sig af en metode, som kaldes for konditionering. Det er en metode til at skaffe larver og yngel i perioder af året, hvor østers normalt ikke gyder. I vores tempererede vande er det for eksempel en fordel, at få larver tidligt om foråret, for på den måde at skaffe yngel, der er stor og robust nok til at blive udsat allerede i forsommeren. Dermed forlænges tilvækst-sæsonen.

Selve konditioneringen foregår på den måde, at de østers, som tages ind til reproduktion, placeres i tanke eller kar, hvor vandtemperaturen kan justeres, og hvor de kan forsynes med rigelig og næringsrig føde i form af mikroalger (se billede 1, side 15).



Billede 1. Fotobioreaktor, kontinuerligt opdrætssystem i cylindre til mikroalger, til store mængder.

Billede 2. Batch-opdræt af mikroalger i flasker, til små mængder.

Billede 3. Batch-opdræt af mikroalger i poser, til mellemstore mængder.



Billede 1. Konditionering af *O. edulis* ved Sven Lovén centrum - Tjärnö, Göteborgs Universitet.

Billede 2. Yngel af opdrættede *O. edulis* til videre opdræt.

Billede 3. Rengøring af yngel i setlingsplader.

Mikroalgerne består af særligt udvalgte arter, som ofte produceres på klækkeriet. Vand pumpes fra havet til anlægget, hvor det filteres og eventuelt oprenses yderligere. Vandet opvarmes eller nedkøles derefter til den ønskede temperatur. Når konditioneringen indledes, holdes temperaturen i tankene på samme niveau som ude i havet, men derefter hæves den gradvist for at efterligne forårs- og sommerforholdene.

Ved en vandtemperatur på 8 til 12 grader påbegyndes østersens kønsmodning. Derefter hæver man temperaturen til 18-20 grader. Hvor modnet østersen er fra starten, afgør hvor lang tid der går før gydning. Dette kan variere betydeligt fra individ til individ for *O. edulis* selv om de kommer fra samme opdrætsmiljø.

Når larverne frigøres fra hunnens kappehule, svømmer de op til overfladen af tanken, hvor de opsamles. Normalt opfanger man de cirka 0,2 millimeter store larver ved at lade vandet passere en sigte. Larverne flyttes derefter til særskilte tanke, hvor de

plejes omhyggeligt med det rette foder, korrekt temperatur og god hygiejne. Der kræves streng kontrol for at sikre den højest mulige overlevelsesrate, frem til de er klar til at bundslå sig to til tre uger senere.

Den nysettlede yngel, som kun er 0,3 millimeter stor, beholdes i tanke inde i klækkeriet, indtil de er blevet mindst fem millimeter, før de udsættes i havet til videre opdræt (billede 3).

Tilgang til østersyngel er en forudsætning for udvikling af en bæredygtig østersproduktion. En måde at øge adgangen til yngel på er et samarbejde mellem de skandinaviske lande. Import og eksport af østersyngel kan fungere som en buffer ved eventuelle tilbageslag i yngelproduktionen i et eller flere af landene.

I "Hatchery culture of bivalves" af Richard Helm kan du finde mere udførlig information om, hvordan man fremstiller østersyngel i klækkerier. <http://www.fao.org/docrep/007/y5720e/y5720e00.htm>



Udstyr

– Langline

Langline er det system, som normalt anvendes ved opdræt af blåmuslinger. Der findes et par forskellige varianter af langliner. Langlinesystemet består af en række parallelle wirer, som er forankret til havbunden i enderne, og som holdes oppe af flydebøjer. På den model, som er almindelig i Danmark, ligger disse bæreliner på godt en meters dybde. Opdrætsbakkerne hænger derefter ned fra bærelinerne i en dybde af tre til seks meter.

Det er vigtigt, at bakkerne ikke kommer i kontakt med bunden selv ved laveste lavvande, men hænger frit, så rovdyr som krabber og søstjerner ikke kan komme til bakkerne. Der findes en skotsk variant ved navn Xplora, hvor bærelinerne løber i overfladen, og en norsk variant hvor bærelinen består af polyethenrør, som også er velegnede til østersopdræt. Disse varianter er noget mere følsomme over for is.

– Opdrætsflåder

Opdrætsflåder er normale rundt om i verden og består normalt af en trækonstruktion med pontoner, som er fast forankret i bunden. En fordel ved opdræt med flåder sammenlignet med opdræt med langliner er, at det er muligt at arbejde på selve flåden, og at løfteanordninger, sorteringsmaskiner

og andet udstyr eventuelt kan monteres på flåden. At bygge opdrætsflåder er dog noget dyrere end at indkøbe et langlinesystem.

– OysterGro-systemet

OysterGro-systemet er udviklet i Canada og testes blandt andet til østersopdræt i Limfjorden. Det består af mindre enheder, der er sammenkoblede med wirer, som er fast forankrede til bunden. Hver enkelt enhed består af et bur, som holdes flydende af to flydeelementer monteret på oversiden af burene. I burene placeres en slags opdrætskasser i to etager.

Burene med flydeelementer er konstrueret således, at enheden kan vendes, så østersene havner oven over vandoverfladen. Ved at vende enhederne kan man lade luft og sollys nå ind til bure og østers i kortere perioder. På den måde kan problemer med begroning og prædatorer i en vis udstrækning begrænses. Enhederne er desuden sænkbare, hvilket betyder, at man om vinteren kan undgå eventuelle problemer forårsaget af is.

Sammenlignet med langline- og flådeopdræt kræver OysterGro-systemet større areal, eftersom det ikke er muligt at ophænge flere enheder under hinanden. Dermed er det ikke muligt at udnytte dybden på samme måde.

Billede 1. Opdrætsflåde.

Billede 2. OysterGro-enheder.

Billede 3. Langlinesystem.



Bakketyper til østersopdræt.

Billede 1. Aquapurse.

Billede 2. Suspension 1000.

Billede 3. Pleje af spat.



– Opdrætsbakker

Der findes flere varianter af opdrætsbakker til langline- og flådeopdræt på markedet. Her præsenteres to varianter, som er blevet afprøvet og anvendt i Sverige og Danmark både ved forsøgsopdræt og til kommerciel produktion.

Den ene er en australsk bakke, som hedder Aquapurse fra ToolTech Pty Ltd, og den anden er et canadisk bakkesystem ved navn Suspension 1000 fra Dark Sea Enterprises (se billede 1 og 2).

Et forsøg hvor de to bakkesystemer blev sammenlignet viste, at begge bakkerne er ligeværdige, når det gælder overlevelse og tilvækst, men at Aquapurse, som rummer færre østers per overfladeenhed sammenlignet med Suspension 1000, er mere udsat for begroning af andre organismer, hvilket også gør den tungere at håndtere. Jo oftere begroningen fjernes, desto mindre betydning har dette. Begge typer kan hænges fra såvel langline som flåde. Afhængigt af hvor mange bakker man hænger under hinanden, kan Aquapurse kræve større dybde end Suspension 1000-systemet.

Bedømmelsen blev foretaget af Göteborgs Universitet, og de faktorer, der blev sammenlignet, var forskelle i yngeloverlevelse, tilvækst, begroning og håndterbarhed.

<http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vattenbruk/handbok-nordstrom/pdf>

Pleje af spat

Det er en god idé at udsætte østersynglen, den såkaldte spat, så snart temperaturen er tilstrækkelig høj om foråret, for at en så stor del af vækstsæsonen som muligt kan blive udnyttet.

Når temperaturen i havet stiger, og dagene bliver længere, begynder vårbloomstringen at komme i gang, hvilket giver føde til østersene. At forholdene bliver gunstige for østersene betyder dog også, at de bliver det for andre havlevende organismer, hvilken kan forårsage problemer med begroning af andre organismer, såkaldt fouling, på opdrætsudstyr og yngel i form af rurer, søpunge, muslinger, mosdyr og alger.

For at østersene skal vokse så godt som muligt, er det vigtigt at sikre god vandgenemstrømning. Derfor er det nødvendigt med jævne mellemrum at fjerne blandt andet alger og søpunge, som kan tilstoppe opdrætsbakkernes masker i løbet af opdrætsæsonen. Problemet med begroning er varierende i de nordiske lande, og endda mellem forskellige områder og sæsoner. Jævnlig inspektioner sikrer, at opdrætteren kan være et skridt foran og skrabe eller skylle rent, eller udskifte bakker med nyligt bundslåede organismer, før disse har nået at vokse sig så store, at de bliver en hæmsko for østersene.

Det kan dreje sig om alt fra to til fire gange per sæson til hver 14. dag, mens ynglen er lille, eftersom den i denne periode er mere følsom og ligger i bakker med mindre masker, der hurtigere kan tilstoppes af begroingsorganismer. Ved samme lejlighed er det også en god idé at rense bakkerne for eventuelle prædatorer som f.eks. strandkrabber og søstjerner, der kan være kommet ind i bakkerne eller ganske enkelt har bundslået sig her efter at have været fritsvømmende larver. Død yngel eller østers, som ikke lukker sig, skal samtidig fjernes for at forhindre eventuel spredning af sygdomme eller bakterier.

Mindre yngel vokser hurtigt i skallængde, hvilket betyder, at der hurtigt kan blive for trangt i bakkerne. Så er det på tide at udtynne østersene. Der er ofte ganske stor forskel på, hvor hurtigt østersyngel vokser, og så er det vigtigt med såkaldt ”grading”, det vil sige sortering efter størrelse. Erfaringerne tyder på, at størrelsesforskellen mellem hurtigt og langsomt voksende yngel øges, hvis de får lov at ligge sammen, sammenlignet med at de sorteres ud i forskellige bakker. Dette skyldes sandsynligvis, at større yngel klarer sig bedre end mindre i konkurrencen om føden.

Ved opdræt af *C. gigas* i udlandet anvender man normalt en sorteringsmaskine. Det fungerer også i forbindelse med *O. edulis*.

En sorteringsmaskine er en slags tumbler med varierende maskestørrelse, der sorterer ynglen i forskellige størrelsesfraktioner. Under tromlingen bliver ynglen også skyllet, hvilket bevirker, at det meste af den begroning, som sidder på ynglens skaller, forsvinder.

For at få en opfattelse af tilvækst og overlevelse tages nogle egnede stikprøver. I en fraktion yngel tælles antallet af døde yngelindivider for at få et procenttal for overlevelsen. Ynglen måles og vejes, således at et middeltal for tilvækst kan beregnes. Antallet kan skønnes på samme måde ved at optælle en del af overfladen på et par bakker for derefter at multiplicere med hele overfladen samt antallet af bakker. Alternativt kan man veje et kendt antal yngelindivider, hvilket giver en middelvægt, som derefter kan anvendes til ved hjælp af totalvægten at udregne det samlede antal ved at dividere middelvægten med totalvægten.

I løbet af vinterhalvåret, fra november/december til april/maj, afhængigt af hvordan temperaturen og altså tilvækst- og begroingssituationen ser ud i opdrætsmiljøet, er arbejdsintensiteten normalt lav og består hovedsageligt af tilsyn med opdrætsanlæg/-flåde. Temperaturen er i denne periode normalt så lav, at der ikke forekommer begroning på udstyret og i princippet heller ikke nogen tilvækst for østersene.

Eksempel på sorteringsmaskine.



Høst

Når tiden er kommet til at høste, ansøger man hos Fødevarestyrelsen om at få tilladelse til at åbne opdrætsområdet til høst. Det som afgør, om området bliver godkendt til høst, er indholdet af toksiske alger i vandet, og hvordan området er klassificeret: A, B eller C. Se mere i kapitlet Tilladelser & regler i afsnittet Fødevarerikkerhed på side 28.

Østersenes kvalitet regnes for at falde noget i løbet af sommermånederne, når de gyder, eftersom de så investerer deres oplagrede energi i at danne kønsprodukter. De bliver lidt mere mælkede, og både konsistens og smag påvirkes noget, men de kan stadig sagtens spises. En måde at undgå dette på er at forhindre, at østersene gyder ved at holde dem i vand med lavere temperatur. Det kan man enten gøre ved at nedsænke østersene på dybere vand eller ved at placere dem i et anlæg til levende opbevaring på land.

For at mindske bakterieindholdet og øge kvaliteten på østersene kan man lade dem gennemgå en såkaldt ”purification” eller ”deputation”. Det er en rensningsproces, hvor østersene lægges i tanke med strømmende, desinficeret vand. Som regel er vandet desinficeret ved hjælp af UV-lys eller ozon. Det passerende vand fjerner de bakterier, som østersene skiller sig af med via deres ekskrementer. Der tilføres ingen nye bakterier. Vandet skal have en saltholdighed, temperatur og et iltindhold, der ligger tæt på det optimale for østers, så de kan filtrere maksimalt og så hurtigt som muligt skille sig af med eventuelle bakterier. Østersene opbevares i disse rensningstanke fra nogle få timer til hele dage, før de pakkes og vidresælges til kunderne.

Du kan læse mere om purification her:
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0201e/i0201e.pdf>



Høst af østers på Sydkoster.



Risici ved østersopdræt

Mange ting kan gå galt, når man opdrætter østers. Nogle af dem gør opdrætsarbejdet vanskeligere, mens andre kan få mere alvorlige konsekvenser. Uønsket begroning af udstyret kan i værste tilfælde bevirke, at opdrættet består af søpunge i stedet for østers, mens andre problemer kan få mere vidtrækkende konsekvenser. Parasitter på østers har vi hidtil være forskånet for. Ved at følge de gældende regler f.eks. ved import af yngel kan vi bidrage til, at dette fortsætter.

Risici for opdrætteren

– Prædatorer

Prædatorer (rovdyr), som kan udgøre en fare for østers i de skandinaviske farvande, er krabber og søstjerner, frem for alt strandkrabben (*Carcinus maenas*) og den almindelige søstjerne (*Asterias rubens*). Strandkrabber æder østersen ved at knække dens skal med sine kløer. De største strandkrabber med en skalbredde på 65 millimeter eller mere kan knække og æde østersyngel på op til 10 gram. Større østersyngel kan siges at være mere eller mindre ”krabbesikker”.

Søstjernen æder østers ved at vride skalhalvdelen fra hinanden ved hjælp af sine arme. Når den har åbnet østersen tilstrækkeligt, krænger den sin mave ind i østersen og påbegynder selve fordøjelsen inde i østersens skal. Ved at placere østersyngel i bakker og hænge dem op i vandsøjlen beskyttes de i vid udstrækning mod prædation, undtagen fra de prædatorer der etablerer sig i bakkerne under larvestadiet. Man må derfor fjerne disse fra opdrætsbakkerne med jævne mellemrum.

– Begroning

Begroning eller fouling betyder, at organismer sætter sig og vokser på opdrætsudstyr og østers, mens de hænger i havet. De udgør et problem, eftersom de nedsætter vandgennemstrømningen i opdrætsbakkerne og dermed mindsker fødeadgangen og vandudskiftningen væsentligt. De kan

også gøre det vanskeligere for østersene at åbne sig og filtrere vand. I nogle tilfælde konkurrerer de også om føden. Begroning af visse arter bevirker desuden, at vægten på opdrætsudstyret stiger drastisk, hvilket gør håndteringen sværere og øger belastningen på udstyr og maskiner.

Typiske begroingsarter er alle typer alger, søpunge, muslinger, rurer og kalkskalsdannende orme. Søpung er en af de arter, som kan forårsage markante problemer. Almindelig søpung (*Ciona intestinalis*) kan vokse til et tæt tæppe uden på opdrætsbakker, og de blokerer så vandgennemstrømningen. Desuden filtrerer de selv det meste af føden ud af vandet (billede 1 side 22). Blåmuslingen (*Mytilus edulis*) (billede 2 side 22) ligger også i konkurrence med østersen om føden og kan desuden filtrere østersene sammen, især yngel, med sine byssustråde, så de ikke kan åbne sig og risikerer at sulte ihjel. Rurer og kalkskalsdannende orme kan udgøre et problem for østersene, når de optræder i store mængder. Rurer, f.eks. *Balanus crenatus*, kan kolonisere østersenes skaller i så store antal, at skalhalvdelen vokser sammen eller ikke kan lukkes (billede 3 side 22). Trekantsormen (*Pomatoceros triquetra*) er også en hyppig kolonist på opdrætsudstyr og østers.

Begroning kan ikke undgås, eftersom disse organismer lever og vokser under samme betingelser som østersen. De må i stedet

At åbne en musling eller en østers er ikke nogen kunst for en søstjerne. Søstjerner kan anrette store skader i et opdræt.

holdes nede og bekæmpes i opdrætsæsonen. Graden af begroning kan variere meget fra opdrætsmiljø til opdrætsmiljø, men også fra år til år.

Risici for forbrugeren

– Algetoksiner

Toksiske alger udgør ingen fare for selve østersen, men kan forårsage forgiftninger hos mennesker ved indtagelse af østers, som er opdrættet i vand med højt algeindhold. Toksinerne forsvinder ikke ved tilberedning, til forskel fra bakterier og virus. Det er visse slægter af mikroalger, blandt andet *Dinophysis*, *Gymnodinium*, *Prorocentrum*, *Alexandrium* och *Pseudonitzschia*, som producerer disse toksiner, der derefter ophobes i østersene, når de filtrerer og æder mikroalgerne.

Toksinerne kan forårsage PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) og DSP (Diarrhoetic Shellfish Poisoning). PSP og ASP kan i værste fald forårsage dødsfald. For at minimere risikoen for forgiftning følger myndighederne i Danmark, Norge og Sverige jævnligt et kontrolprogram, hvor østers og muslinger analyseres for at detektere toksiner. I visse områder tages der også vandprøver for at opdage omblomstringer af toksinproducerende alger. Hvis toksinniveauet er for højt, lukkes opdrætsområdet. Når de mikroalger, som har produceret toksinerne, forsvinder, falder toksinniveauet i østersene gradvist.

– Madforgiftninger

Østers og muslinger filtrerer det omgivende vand for at optage fødepartikler. Hvis vandet på nogen måde er forurenede, kan skadelige stoffer samt vira og bakterier fra udslipsskilder ophobes i kødet. Ved tilberedning uskadeliggøres vira og bakterier, men eftersom østers for det meste spises rå, er de særligt følsomme over for smitstoffer, som kan forårsage madforgiftning. Det er frem for alt tarmbakterier, norovirus, der giver roskildesyge, og hepatitis, der forårsager gulsot, som kan give problemer. Derfor er det enormt vigtigt, at det vand, hvor opdrættet foregår, er af god kvalitet, og

at vandet kontrolleres ekstra omhyggeligt, når tiden er kommet til at høste. Det er Fødevarestyrelsen, som har ansvaret for disse kontroller. Du kan finde mere information i afsnittet om Fødevarerikkerhed under Tilladelser og regler på side 28.

Sygdomme hos østers

– Virus

Der foreligger ikke mange informationer om virussygdomme hos *O. edulis*. Opdrættere af *C. gigas*, især i Frankrig og Irland, har gennem de seneste år bemærket en øget dødelighed om sommeren. Man har i østersene fundet en herpesvirus, OsHV-1, og man mener, at den er årsag til dødeligheden. Samme virus er også fundet i flade østers, men det står ikke klart, om den fører til samme dødelighed hos dem. Der foregår ingen kontinuerlig overvågning for OsHV-1 i Skandinavien, men der findes en veletableret metode til at diagnosticere denne virus, hvis det bliver nødvendigt. Dette gøres ved hjælp af såkaldt PCR, som er en metode til DNA-analyse.

I Norge har man fundet en tilstand hos den flade østers, som kaldes hæmatologisk neoplasi. Det betyder, at østersenes blodlegemer vokser unormalt og mister deres normale funktioner. Forskere mener, at hæmatologisk neoplasi kan være forårsaget af en virus, og at tilstanden kan være smitsom. Nogle vira har man dog ikke fundet endnu. Det er uklart, om svenske og danske østers er ramt af hæmatologisk neoplasi.

– Bakterier

Bakteriesygdomme hos østers er hovedsageligt et problem for klækkerier, hvor toksinproducerende bakterier kan inficere larverne og føre til store tab. Det er især *Vibrio*-bakterier, som forårsager disse problemer. Det er derfor vigtigt for klækkerier at opretholde en god hygiejnisk standard, og at der er en stabiliserende mikroflora af godartede bakterier, som kan holde de sygdomsfremkaldende bakterier væk.

Hos *C. gigas*, har man påvist infektioner, som er forårsaget af *Nocardia crassostrea*.



1



2



3

Typiske begroningsarter.

Billede 1. Sopung.

Billede 2. Blåmuslinger.

Billede 3. Rurer.

Man ved, at nocardios forårsager sommerdødelighed hos canadiske østers, og man har også fundet infektionen i flade østers i Holland. Infektionen forårsager pletvis vævsdød, der kan ses som pletter i østersens bløddele. Nocardios er ikke påvist i Skandinavien, men det er en sygdom, vi bør være på vagt overfor. Det gælder særligt i områder med både *C. gigas* og *O. edulis*.

– Svampe

Der findes kun nogle få svampeinfektioner beskrevet for muslinger og østers. Den vigtigste er ”shell disease”, som forårsages af *Ostracoblabe implexa*. Denne svamp inficerer og kan gøre skallerne misdannede, men også forårsage skader på bløddelene. Denne skalsygdom er en typisk varmtvandssygdom. Den overvåges derfor ikke systematisk i Skandinavien, men vi bør være opmærksomme på øget forekomst af unormal skaltilvækst, misdannede skaller, misfarvning samt pletter og knuder på indersiden af skallen.

– Parasitter

De mest alvorlige sygdomme, som rammer flade østers, er forårsaget af parasitter. En oversigt over disse parasitter kan findes i ”Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish”, som kan downloades på <http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/species-especies/shellfish-coquillages/diseases-maladies/index-eng.htm>. I Europa er der særligt to parasitter, som skaber problemer: *Martelia refringens* som forårsager sygdommen Marteiliose, og *Bonamia ostreae* som forårsager sygdommen Bonamiose

– Marteilios

Martelia refringens blev først fundet i flade østers, men parasitten kan også inficere muslinger. Det er dog uklart, om det er den samme art hos både østers og muslinger, eller to forskellige. Selv om man har studeret parasitten i flere årtier, har man ikke klarlagt hele dens livscyklus.

Infektionen ser ud til at kunne spredes fra østers til østers, men parasitten skal sandsynligvis bruge en mellemvært for at fuldføre sin livscyklus. Østers fra områder

med marteiliose bør alligevel betragtes som smittebærende, og import fra sådanne områder bør derfor ikke finde sted. Eftersom man har fundet Marteilia i forskellige arter af vandlopper, er der en teori om, at det er disse eller deres larver som er mellemvært.

En marteilainfektion svækker østersen, fordi parasitten angriber fordøjelseskana-len, og østersen kan så ikke optage fødeemner, men udmagres og dør. Fordøjelseskana-len kan få en bleg farve af sygdommen, men det er ikke noget sikkert tegn. Marteiliose betragtes som en alvorlig sygdom og skal derfor anmeldes til verdensorganisationen for dyresundhed (OIE). <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2012/>

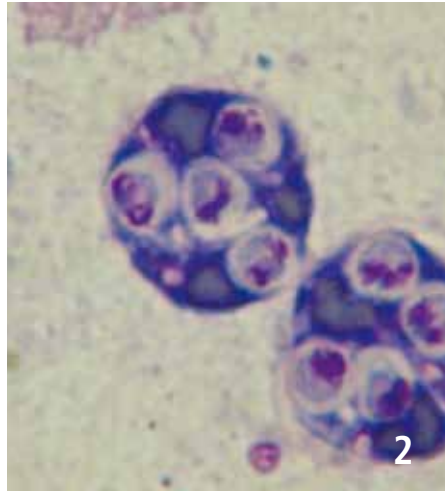
Sygdommen diagnosticeres ved at undersøge væv fra fordøjelseskana-len i mikroskop. Man kan også påvise parasitter ved hjælp af DNA-teknik.

Marteiliose er udbredt i hovedparten af Mellemeuropa. Skandinavien har hidtil været anset for sygdomsfri, men i 2009 fandt man den hos nogle få blåmuslinger syd for Orust i Vestsverige. En beskyttelseszone blev oprettet omkring fundstedet, hvilket betyder, at man ikke må flytte dyr ud af området. Året efter blev der gennemført en række opfølgende undersøgelser, og beskyttelseszonen blev udvidet nord og øst for Orust. Denne gang blev Marteilia fundet hos muslinger på samme sted som året før samt i to nye områder: dels nord for og dels nordøst for Orust uden for Uddevalla. Kun én musling per område var inficeret. Ved undersøgelser i 2010 og 2011 fandt man ingen østers smittet med Marteilia.

Eftersom man er nødt til at foretage en mikroskopisk undersøgelse for at opdage parasitten, hvilket man ikke har gjort på blåmuslinger i Nordeuropa tidligere, kan der ikke drages nogle konklusioner om, hvorvidt det drejer sig om en nyintroduktion og spredning af parasitten i Skandinavien, eller om vi tidligere har haft lav forekomst af Marteilia. Undersøgelsen, som blev gennemført i 2009, blev foretaget på Jordbruksverkets initiativ for at frikende de svenske vandområder.



Billede 1. Østersskal inficeret med *Ostracoblabe* Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.



Billede 2. *Martellia refringens* i udstrykning fra Hepatopancreas. Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.

Både vilde og opdrættede østers og blåmuslinger blev undersøgt.

Ud over i 2009, 2010 og 2011 er østers tidligere blevet undersøgt i 1995-96 og 2006-07. Man har dog ikke fundet nogle martellia-inficerede østers. Heller ikke i Norge eller Danmark har man fundet martellia-inficerede østers. Eftersom man ikke kender parasitens fulde livscyklus, er det svært at vurdere, hvor stor risikoen for spredning er.

– Bonamios

Bonamiose rammer kun flade østers og spredes via vandet. Også den er en anmeldelsespligtig sygdom.

Parasitten optages i fordøjelseskanalen og inficerer østersens blodlegemer. Bonamiacellen formerer sig ved deling, og når der er tilstrækkeligt mange parasitter i blodlegemet, revner det, og Bonamia-cellerne kan inficere nye blodlegemer eller sprede sig i vandet til andre østers i nærheden. Parasitten overlever ikke så længe i vandet, og derfor anses sygdommen ikke for at kunne sprede sig over lange afstande. Yngel kan være inficeret uden at udvikle sygdommen.

Sygdommen forstyrrer blodlegemernes funktion og immunforsvar, og østersens næringsoptagelse og næringstransport bryder sammen. Inficerede østers viser som regel ingen ydre tegn på sygdom. I nogle tilfælde er der påvist skader på gallerne.

Bonamia ostreae kom til Frankrig i 1979 via smittede østers, som blev importeret fra USA. Eftersom sygdommen ikke bryder ud

hos yngel, spredtes smittebærende yngel til de fleste opdrætsområder i Mellemeuropa med store tab til følge. Dødeligheden i de første udbrud var næsten 100 procent. I dag er sygdommen spredt til næsten hele udbredelsesområdet for flade østers. Undtagelsen er Skandinavien og muligvis Sortehavet.

I de senere år er en ny art af *Bonamia* blevet opdaget: *Bonamia exitiosa*. Den fandtes tidligere kun på den sydlige halvkugle, og man mener, at den har spredt sig hertil via ulovligt importerede smittebærende østers fra Chile til Spanien. *B. exitiosa* er fundet i Galicien i Spanien, flere andre steder i Middelhavet og senest i England.

Man påviser *Bonamia* ved mikroskopering. Parasitten er kun to til fire mikrometer lang og kan være svær at finde ved lave infektionsgrader, for eksempel i yngel. Analyzelaboratorierne benytter sig derfor også af DNA-teknik til at detektere parasitten, eftersom det er en mere følsom metode.

Bonamia overvåges i de skandinaviske lande. I 2009 blev *Bonamia* fundet hos østers i Sydnorge, og der blev oprettet en beskyttelseszone omkring området. Derefter er østers fra området blevet analyseret i både 2010 og 2011, uden at man har fundet *Bonamia*, hverken ved mikroskopering eller DNA-analyse. Man har heller ikke set nogen øget dødelighed i området. Limfjorden er certificeret som værende fri for både *Bonamia ostreae* og *Martellia refringens* og der udtages årligt prøver for at opretholde denne status.

Risiko for indførelse af sygdomme

God skaldyrssundhed er en forudsætning for at kunne producere østers i Skandinavien. Østersindustrien vil ikke være økonomisk bæredygtig, hvis bonamiose skulle blive introduceret. Erfaringerne fra sygdomsspredningen efter import af smittede østers i 1979 giver os et billede af risiciene. De fleste tilfælde af smittespredning kan spores til flytning af østersyngel. Eftersom ynglen er raske smittebærere, opdager man ikke Bonamia, før det er for sent, og parasitten allerede har nået at sprede sig. Til Nordirland er parasitten sandsynligvis blevet spredt via flytning af blåmuslingeyngel. På de små blåmuslingeskaller sad der smittet østersyngel. Altså skal enhver flytning af levende materiale fra Bonamia-smittede områder betragtes som risikabel.

For at østersindustrien i Skandinavien skal kunne producere østers med lav risiko for sygdom, er det afgørende, at vi kan være selvforsynende med yngel. Det er derfor vigtigt, at det lykkes klækkerierne at producere yngel fra lokale østerspopulationer, og at flytning af yngel sker fra områder, som er erklæret fri for sygdom.

For østers, som importeres til konsum, gælder der andre regler end for dem, som skal anvendes til opdræt. Eftersom også disse østers er levende, er det imidlertid vigtigt også at have styr på, hvordan disse håndteres. Selv om der ikke skulle forekomme import af smittede skaldyr, kan man ikke udelukke, at det sker. Skaldyr til konsum må derfor aldrig genudsættes eller opbevares på en sådan måde, at der er risiko for udslip af urensset vand fra dem.

– Regler for handel med levende østers

Handel med akvakulturdyr, inklusive skaldyr, er reguleret af EU-direktiv 2006/88 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:328:0014:0056:en:PDF>

Det er først og fremmest et handelsdirektiv, og dets hovedformål er ikke at beskytte dyrsundheden i EU og EØS-området. De nordiske lande har implementeret dette direktiv i deres lovgivning.

Hovedprincippet er, at handlen med levende skaldyr skal være fri, under forudsætning af at der ikke er påvist nogen anmeldelsespligtig sygdom i henhold til den liste, som er bilagt direktivet og relaterer til OIE's liste, eller at skaldyrene viser tegn på sygdom.

De enkelte lande kan anvende deres egne lister med sygdomme, som man ønsker at beskytte sig mod. Udelukkende at støtte sig til EU-direktivet er risikabelt på flere måder:

- Listen over anmeldelsespligtige sygdomme er kort. Hvis medlemslandene ikke definerer deres egne nationale lister, kan vi i princippet godt tage indførelse af patogene organismer, som ikke er med på listen.
- Der er risiko for, at skaldyr kun kontrolleres for de anmeldelsespligtige sygdomme, og at ikke-anmeldelsespligtige sygdomme ignoreres og derfor spredes til vores farvande. Det er særlig vigtigt at tænke på, når man benytter DNA-teknik til at finde patogene organismer, eftersom denne teknik er så specifik, at man ikke finder andet end det, man kigger efter.
- Lovgivningen forudsætter, at værtsorganismerne for forskellige patogene organismer er kendte. Alternative værter kan derfor indebære en ukendt smittekilde.
- Hvis latente bærere af for eksempel Bonamia ikke opdages, kan skaldyr fejlagtigt erklæres for raske.

Implementeringen af direktivet giver altså ikke fuld sikkerhed for, at man undgår indførelse af sygdomme. Det er derfor vigtigt, at erhvervet selv vælger at arbejde på et højt sikkerhedsniveau, og helst i samarbejde med nationale eksperter og veterinærmyndigheder.

Tilladelser og regler

Mange parter kan have en mening om, hvor østers bør opdrættes. Alle lige fra feriegæster til den kommercielle skibstrafik. Derfor er der flere regelsæt at tage hensyn til. Som skaldyrsopdrætter regnes man desuden som fødevarerproducent og skal altså også overholde fødevarerelovgivningen.

Tilladelse til etablering af opdræt

Teksten i dette kapitel er for store deles vedkommende hentet fra <http://www.skaldyrcenter.dk> Opdræt af muslinger og andre toskallede bløddyr kræver en tilladelse efter Fødevarerministeriets bekendtgørelse om opdræt af muslinger i vandsøjlen, nr. 267 af 29. marts 2006.

Ved ansøgning om tilladelse til opdræt af muslinger, østers m.m. i vandsøjlen skal anvendes et særligt ansøgningsskema med bilag, der kan rekvireres på fiskeridirektoratets hjemmeside <http://www.fd.dk> eller via disse links: Ansøgningsskema samt Vejledning til ansøgningsskemaet om tilladelse til opdræt af muslinger, østers m.m. i vandsøjlen. Vejledningen beskriver hvilke retningslinjer, krav og vilkår, der skal opfyldes, for at ansøgninger om tilladelse til opdræt af muslinger, østers m.m. i vandsøjlen kan behandles.

Ansøgning og eventuelle bilag skal sendes til: *Fiskeridirektoratet, Dablerups Pakhus, Langelinie Allé 17, 2100 København Ø*
Ansøgningen kan også sendes pr. mail til FD@FD.Dk.

Når ansøgningen er modtaget i Fiskeridirektoratet:

Ansøgningen vil nu blive gennemgået og eventuelle mangler vil blive rekvireret fra Direktoratet. Efter anvisning fra Fiskerilovens § 66, stk. 2 sendes ansøgningen i

høring hos relevante parter, hvilket vil sige: Kystdirektoratet, Naturstyrelsen, Fødevarestyrelsen, den pågældende kommune og miljøcenter, Farvandsvæsenet, Søfartsstyrelsen, Kulturarvstyrelsen, DTU Aqua, Danmarks Fiskeriforening (og til orientering til Dansk Akvakultur/Foreningen for Dansk Skaldyropdræt).

Afgørelse af, om der kan gives tilladelse, foretages på basis af en samlet vurdering af de indkomne ansøgninger og de bemærkninger, som er modtaget i forbindelse med høringsrunden. Den normale behandlingstid, fra direktoratet modtager ansøgningen og til der gives et svar, har igennem årene varieret fra 4 måneder til 1 år, og afhænger først og fremmest af antallet af ansøgninger samt hvor mange forbehold og problemstillinger der opstår i forbindelse med høringsfasen.

– Betingelser, som vil blive stillet i en tilladelse til opdræt af muslinger, østers m.m. i vandsøjlen:

I en tilladelse vil der bl.a. blive stillet følgende betingelser:

- Der skal foreligge en bankgaranti eller kautionsgaranti, som skal være udstedt til og godkendt af Fiskeridirektoratet. Beløbet på garantien fastsættes af Fiskeridirektoratet, og garantien skal udformes således, at den kun kan ophæves med Fiskeridirektoratets godkendelse. Garantien skal kunne dække direktoratets eventuelle udgifter ved anlæggets ophør eller inddragelse af tilladelsen.

- Et anlæg må først tages i brug, når Fiskeridirektoratet har godkendt anlæggets placering, afmærkning m.m. (Garantistørelsen for et standardanlæg på 250*750 meter bliver i 2011 ca. kr. 200.000,-, og justeres i øvrigt i forhold til anlæggets evt. særlige udformning eller beliggenhed).
- Af hensyn til overvågning af anlæggets påvirkning på det omgivende bundmiljø, skal der opstilles et program for egenkontrol. Programmet skal indeholde en prøvetagningsplan, der viser hvorledes man vil udtage prøver til undersøgelse af bundfaunaens sammensætning og sediment under og omkring anlægget (af hensyn til evt. overgang til anden analysemodel er denne betingelse i øjeblikket stillet i bero, ultimo 2010).
- Man kan som person eller selskab, som reglerne er pt. (ultimo 2010), højst være ejer eller medejer af i alt 2 anlæg (jf. Vejledning på fiskeridirektoratets hjemmeside).

– Når tilladelsen er udstedt gælder bl.a.:

- En tilladelse udstedes for en 10-årig periode.
- En tilladelse skal udnyttes løbende, og senest 1 år efter den er meddelt, med mindre der er opnået dispensation herfor. I modsat fald bortfalder tilladelsen.
- Indehavere af tilladelser til etablering og drift af opdrætsanlæg har pligt til årligt at afgive oplysninger om produktionsmængde og oplysninger i øvrigt af statistisk, økonomisk eller driftsmæssig karakter (link: indberetningsskema og vejledning).
- Ejeren har pligt til at vedligeholde anlægget i god og forsvarlig stand. Redskaber fra anlægget, der befinder sig uden for anlæggets positioner, kan fjernes af Fiskeridirektoratet. Omkostningerne herved påhviler ejeren.

– Betingelser for selve anlægget indbefatter bl.a.:

- Tilladelser kan gives til anlæg, der har en maksimal størrelse på 250 meter x 750 meter (ved særligt begrundede behov kan

Fiskeridirektoratet tillade en afvigelse fra dette standardmål).

- Opdræt må kun finde sted ved anvendelse af den naturligt forekommende yngel fra det pågældende vandområde.
- Hjørnemarkeringerne og montering af liner skal fastgøres med skrueankre, og samtlige bøjer og andet materiel skal være forsynet med (anlæggets eller identifikations) nummer (under ændring ultimo 2010).
- Anlægget må ikke udvides, ændres eller sælges helt eller delvist uden tilladelse fra Fiskeridirektoratet.
- Derudover udøver Fiskeridirektoratet kontrol og tilsyn efter reglerne i fiskeriloven, og tilladelsen kan inddrages, såfremt vilkårene overtrædes.
- Herudover skal indehaveren af tilladelsen til enhver tid overholde gældende love, bekendtgørelser m.v. på fiskeri- og fødevarerområdet der relaterer sig til driften, herunder EF/EU-retsforskrifter.
- Herudover vil der blive stillet betingelser i tilladelsen fra blandt andet Fødevarestyrelsen og Farvandsvæsenet.

Når tilladelsen er givet fra Fiskeridirektoratet

Når forhåndstilladelsen er givet fra Fiskeridirektoratet, indsendes oplysningerne til Fødevarestyrelsen, hvortil du skal rette henvendelse for at få registreret anlægget som akvakulturanlæg, og til Farvandsvæsenet, hvortil du skal rette henvendelse om forslag til afmærkning af anlægget.

– Fødevarestyrelsen:

I vejledningen til ansøgning om opdræt af blåmuslinger og østers fremgår følgende skrivelse fra fødevarestyrelsen:

- Opdrætsanlæg skal inden ibrugtagning registreres som et akvakulturbrug ved *Fødevareregion Vest, fødevarerregion Viborg Sektionen for Akvakultur, Klostermarken 16, 8800 Viborg.*
- Indehaveren af tilladelsen til opdræt skal

etablere egenkontrol, herunder sikre at der udtages og indsendes prøver af vand til analyse for indhold af giftige alger og prøver af kød af muslinger m.m. til analyse for indhold af kemiske og mikrobiologiske forureninger i overensstemmelse med muslingebekendtgørelsen¹. Yderligere vejledning herom kan findes i Fødevarerstyrelsens hygiejnevejledning.

- Indehaveren af tilladelsen til opdræt skal endvidere sikre, at øvrige hygiejnebestemmelser i muslingebekendtgørelsen, hygiejneforordningen² og hygiejneforordningen for animalske fødevarer³ overholdes. Både muslingebekendtgørelsen, hygiejneforordningerne og hygiejnevejledning findes på: http://www.foedevarestyrelsen.dk/Foedevaresikkerhed/Tilberedning_hygienne/Hygieneregler/Ny+ovgivning.htm

Spørgsmål angående dette regelsæt, skal rettes til *Fødevareregion Viborg, Klostermarken 16, 8800 Viborg*.

De krav om prøvetagning, som er listet i skrivelsen fra fødevareregionen, gælder når muslingerne skal høstes og sælges til fersk konsum.

– Farvandsvæsenet:

I vejledningen til ansøgning om opdræt af blåmuslinger og østers fremgår følgende skrivelse fra farvandsvæsenet:

- Af hensyn til sejladssikkerheden i de danske farvande, skal Farvandsvæsenet i henhold til bekendtgørelse nr. 229 af 4. april 1989 om afmærkning m.v. i dansk afmærkningsområde sikre, at der ikke anbringes genstande i farvandene, der kan virke hindrende for sejladsen. I forbindelse hermed skal anlægsområdet afmærkes efter Farvandsvæsenets anvisninger, og Farvandsvæsenet kan til enhver tid kræve anlægget yderligere afmærket. Omkostningerne herved påhviler ejeren af anlægget.

- Endvidere skal Farvandsvæsenet have oplysninger om eventuelt udlægnings-tidspunkt, således at oplysninger om anlæggene med tilhørende afmærkninger kan offentliggøres i Efterretninger for Søfarende, og søkort kan opdateres.

Det kan anbefales, at indberetningen til Farvandsvæsenet sker i god tid inden selve etableringen af anlægget skal finde sted (gerne et par måneder før).

Farvandsvæsenet skal have følgende oplysninger:

- Anlægsnummer og navn på indehaver.
- Oplysninger om anlæggets fysiske placering.
- Positioner på hjørnemarkeringer samt eventuelle sidemarkeringer (der er krav om at anlægget skal markeres for hver 375 m på stræk imellem hjørnemarkeringerne).
- Dato for forventede udsætning af markeringsbøjer.

Efter registrering og godkendelse fra Farvandsvæsenet kan overfladeetableringen af anlægget påbegyndes på den oplyste dato, eller når man har sikret sig hos Farvandsvæsenet, at anlægget er registreret på søkortene.

I bilag 2 er angivet et eksempel på et anlægs positionsafmærkning og markeringsbøjetype. Anlægget ejes af DSC og er beliggende ved Fur i Limfjorden.

– Fiskeridirektoratet:

Efter etablering af anlæggets hjørne- og sidemarkeringer tages der kontakt til Fiskeridirektoratet, som tjekker og godkender at markeringerne er udsat på de korrekte positioner.

Fødevarsikkerhed

En muslinge- eller østersopdrætter er en fødevarerproducent med producentansvar.

1. Bekendtgørelse nr. 940 af 01/10/2009 om muslinger m.m.

2. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 852/2004 af 29. april 2004 om fødevarerhygiejne.

3. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer.

Opdrætteren er altså ansvarlig for, at fødevarerne er sikre og korrekt mærkede, så forbrugerne får korrekt information om maden og ikke bliver syge af den. De fødevareregler, man skal tage hensyn til, er dels en række EU-forordninger og dels vores egen nationale fødevarerlovgivning.

De relevante EU-forordninger er:

- 178/2002 Generelle principper for fødevareresikkerhed
- 852/2004 Fødevarerhygiejne
- Bilag 1 – primærproduktion
- Bilag II – fødevarerproducenter i leddene efter primærproduktion
- 853/2004
- Bilag III afsnit 7 – Levende muslinger
- 854/2004
- Bilag II – Offentlig kontrol

– Åbning af område og høst af konsummuslinger og østers

Når der er indgået aftale om salg med en opkøber, skal man lave en åbningsprøve og sende den ind til diverse laboratorier for undersøgelse af algegifte, bakterier mm. (se beskrivelsen af åbningsprøve nedenfor). Prøverne skal sendes mandag eller tirsdag, ugen inden høsten skal finde sted. Resultaterne fra prøverne udmeldes officielt fredag eftermiddag, og man er således klar til høst fra søndag og en uge frem. Høsten foregår på samme måde som beskrevet under høst af yngel. Muslingerne og østersene kan sorteres eller puttes direkte i bigbags usorteret, så de er klar til at blive læsset på en kølebil. Inden afsending skal der, ud fra en delprøve, laves en beregning på, hvor stor en andel af partiet der udgøres af salgbare muslinger og østers. Dette for senere at kunne tjekke om afregningspris stemmer overens med afregningen fra opkøber. Hvert parti solgte muslinger og østers skal følges af et registreringsdokument, der blandt andet dokumenterer muslingernes og østersenes ophav, og at de opfylder de fødevareremæssige lovkrav.

– Åbningsprøver

For at kunne udtage en åbningsprøve skal man have et planktonnet (20 mikrometer) og en vandhenter. Ved anlægget sænkes

algenettet ned til bunden, og derefter trækkes det langsomt op mod overfladen. Indholdet hældes i en lille flaske (med nogle få dråber lugol), og proceduren gentages, indtil der minimum er 100 ml i flasken. Derefter tages der vandprøver med vandhenteren henholdsvis i overfladen, midt i vandsøjlen og lige over bunden. Vandet fra hver af de 3 dybder puttes i en flaske (med nogle få dråber lugol). Der skal ligeledes være minimum 100 ml vand i flasken. Vandprøverne sendes til Orbicon for analyse.

<http://www.orbicon.dk/>

Derefter udtages der 3x1 kg hele levende østers til analyse for E. coli og salmonella, og tilstrækkelig med østers til at der kan koges og udtages i alt 900 gram kød. 400 gram nedfrosset kød sendes til algegiftanalyse (kemisk) og 500 gram nedfrosset kød til algegiftanalyse (musetest).

Disse prøver sendes til Fødevarestyrelsen. Læs mere om Fødevarestyrelsens kontrol af muslinger og østers på: http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Sadan_kontrol_lerer_vi/Muslingeovervaagning/Danmark/Sider/Danmark_muslingeovervaagning.aspx

Eftersom muslinger og østers filtrerer alger ud af havvandet, kan de toksiner, som algerne danner, akkumuleres i kødet. Toksinerne er giftige for mennesker og kan forårsage alt fra milde til alvorlige sundhedsproblemer. Læs mere om algegifte her: http://www.foedevarestyrelsen.dk/Foedevarer/Naturlige_giftstoffer/Algegift/Sider/forside.aspx

– Områdeklassificering

Fødevarestyrelsen klassificerer produktionsområderne i A-, B- eller C-områder med hensyn til fækale forureninger, det vil sige tarmbakterier og virus. For at opnå A-klassificering må indholdet af E. coli-bakterier i muslinger fra området ikke overstige 230 stk. per 100 gram kød. Fra et A-område må muslinger og østers sælges uden videre.

Et område får en B-klassificering, hvis antallet af E. coli per 100 gram kød ligger mellem 230 og 4.600, og en C-klassificering hvis

indholdet er over 4.600. Østers og muslinger fra et B- eller C-klassificeret område skal steriliseres industrielt, før de sælges. Det betyder, at de skal tilberedes på en sådan måde, at bakterier og vira tilintetgøres. Tilberedningen kan bestå i at koge østersene, før de konserveres eller røges. Det er altså ikke muligt at overlade det til forbrugerne at varetage tilberedningen. Dette skal gøres, før østersene sælges.

Et andet alternativ er at flytte østersene til A-klassificeret vand for at rense dem. Det skal være et særligt område, som er godkendt til genudsætning. Her skal østersene ligge i mindst 2 måneder. At rense østers fra et B- eller C-klassificeret område i et depurationsanlæg kan, i det mindste teoretisk, også være en mulighed. Vandet i anlægget renses løbende, og forholdene er af en sådan art, at østersene filtrerer maksimalt for at blive rene så hurtigt som muligt. Rensning i et sådant anlæg går derfor hurtigere. Bakterieindholdet falder sandsynligvis på et par uger. Hvordan det forholder sig med indholdet af vira er dog mere uklart.

Sammenfattende kan man sige, at det bedste er ikke at dyrke muslinger og østers i B- og C-klassificerede vande. At rense østers gennem flere uger i et rensningsanlæg uden mad er i praksis ikke noget alternativ. Læs mere om depuration på side 19.

Prøver til klassificeringen tages måned for måned. I øjeblikket omarbejdes klassificeringen gradvist med et område ad gangen i overensstemmelse med EU's lovgivning, og vurderingen foretages så først, efter af en sanitær undersøgelse er blevet gennemført. Heri indgår en hydrologisk/hydrodynamisk undersøgelse, et kyst- og strandlinjestudie samt bakterielle studier. Det kan i den forbindelse ske, at de nuværende produktionsområders udbredelse ændres, hvis det viser sig, at dele af området slet ikke egner sig til produktion.

Mængden af tarmbakterien *E. coli*, som man bruger som mål for indholdet af fækale

forureninger, er ikke optimal, når det gælder om at vurdere vandkvalitet. Bakterien overlever ikke i vandet særligt længe efter et udslip, til forskel fra vira som er betydeligt mere sejlivede og kan overleve i to til tre måneder. Der kan altså være vira tilbage i vandet i lang tid, også efter at bakterieindholdet er faldet til under grænseværdien. Der findes ingen gode testmetoder for vira til anvendelse i løbende kontrolrutiner. Desuden er det svært at komme frem til en grænseværdi for vira på grund af deres egenskaber. Der er mange faktorer, som afgør, om man bliver syg eller ej. En virus kan for eksempel være inaktiv, selv om den tilhører en art, der kan forårsage eksempelvis roskildesyge, og det kan man ikke se i analysen. Læs mere på

<http://www.slvs.se/sv/grupp1/Risiker-med-mat/Bakterier-virus-och-parasiter/>

Til den nye klassificering anvendes længere måleserier for at få et bedre billede af den reelle vandkvalitet. På denne måde vil man øge fødevarerens sikkerheden ved at få mere pålidelige værdier for indholdet af fækale forureninger.

Læs mere om permanent klassificering af produktionsområder på http://www.foedevarestyrelsen.dk/Kontrol/Sadan_kontrollerer_vi/Muslingeovervaagning/Danmark/Produktionsomraader_permanent_klassificering/Sider/forside.aspx

Tilladelse til eksport og import af østers

Fødevarestyrelsen er den myndighed, som har ansvaret for tilladelser til ind- og udførsel af østers. Grundlaget for deres beslutninger er Europarådets direktiv 2006/88/EF om dyresundhedsbestemmelser for akvakulturdyr og produkter heraf og om forebyggelse og bekæmpelse af visse sygdomme hos vanddyr.

For import fra lande uden for EU og for indførsel fra lande inden for EU gælder disse hovedregler:

- Eksportøren skal være registreret, og ansøgning skal være modtaget senest 30 dage før indførselstidspunktet.
- Transporten skal forløbe så hurtigt som muligt, intet vand må kunne lække ud, og vandudskiftning skal ske i fornødent omfang.
- Dyrene må ikke have udvist nogle tegn på sygdom og må heller ikke komme fra et opdræt, som er underlagt nogle dyresundhedsrestriktioner.
- Akvakulturdyr beregnet til opdræt eller udsætning skal være ledsaget af et transportdokument udfærdiget af en officiel dyrlæge eller et officielt organ tidligst 48 timer før lastning. Dokumentet gælder for én forsendelse til én modtager og gælder i ti dage. Forsendelsen skal være tydeligt mærket med oplysninger om, hvilket opdræt eller anlæg dyrene kommer fra. Mærkningen skal klart fremgå af transportdokumentet. Det skal fremgå af transportdokumentet, at forsendelsen kommer fra en godkendt zone.
- Levende krebsedyr og østers beregnet til direkte indtagelse som fødevarer må på lastningstidspunktet ikke have udvist nogle tegn på smitsomme sygdomme.

For eksport til lande uden for EU og for udførsel til lande inden for EU gælder disse hovedregler:

- Eksportøren skal være registreret, og ansøgning skal være modtaget senest 30 dage før udførselstidspunktet.
- Dyrene må ikke have udvist nogle tegn på sygdom og må heller ikke komme fra et opdræt, som er underlagt nogle dyresundhedsrestriktioner.
- Akvakulturdyr beregnet til opdræt eller udsætning skal være ledsaget af et transportdokument udfærdiget af en dyrlæge tidligst 48 timer før lastning. Formular til attesten kan fås hos Fødevarestyrelsen, Sektionen for akvakultur i Vejle, mail akva@fvst.dk Jordbruksverket. Forsendelsen skal være tydeligt mærket med oplysninger om, hvilket opdræt eller anlæg dyrene kommer fra. Mærkningen skal klart fremgå af transportdokumentet.
- Transporten skal forløbe så hurtigt som muligt, intet vand må kunne lække ud, og vandudskiftning skal ske i fornødent omfang.

– Sygdomsovervågning

I Danmark har Fødevarestyrelsen haft et overvågnings- og kontrolprogram for de anmeldeligt syge sygdomme Bonamiose og Marteiliose i fladøsters i Limfjorden siden 2000. Limfjorden blev i 2004 EU-godkendt til at være fri for de to parasitære sygdomme, og for at bevare denne status udtages der løbende prøver fra området. Fødevarestyrelsen udtager prøver, det vil sige østers i en bestemt mængde, fra et bestemt antal steder og i en bestemt frekvens, og så sender de levende østers ind til DTU Veterinærinstituttet, der åbner østers og udtager prøver og foretager de histologiske undersøgelser af det udtagne østersvæv.

I forbindelse med overvågnings- og kontrolprogrammet har opdrætterne også pligt til at underrette Fødevarestyrelsen, hvis der i en østersbestand ses forhøjet dødelighed.

– Statistik

Personer og virksomheder, som ejer eller driver et akvakulturanlæg, skal hvert år indberette oplysninger om driften af akvakulturanlægget i det foregående kalenderår til Fiskeridirektoratet. Oplysningerne, som for eksempel hvor mange østers der er tilført opdrættet, og hvor mange der er høstet, skal afgives til Fiskeridirektoratet på et særligt indberetningsskema, som direktoratet udsteder i januar i indberetningsåret. Skemaet er tilgængeligt på <http://www.virk.dk> og <http://www.fd.dk>. Der skal anvendes et indberetningsskema for hvert enkelt akvakulturanlæg. Indberetningsskemaerne skal være modtaget i Fiskeridirektoratet senest den 1. marts i indberetningsåret. Her finder du mere information om, hvilke oplysninger der indsamles. <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=129338>

Økonomi og marked

I Skandinavien er forudsætningerne for opdræt af østers særdeles gode. Til trods herfor importerer vi østers i stedet for at producere dem selv. Der ligger et stort potentiale i at udvikle østerserhvervet til først og fremmest at forsyne det indenlandske marked, men også det europæiske, med den flade østers, som er i så høj kurs blandt østerselskere.

Det skandinaviske østersmarked er et umodent marked. Producenterne er små, markederne lokale og en stor andel af østersene sælges uden mellemlid. Et sådant marked kan være lønsomt for nogle få aktører, som langt hen ad vejen kan styre prisdannelsen. På mere modne markeder er der store virksomheder, som styrer flere led i produktions- og værdikæden. Det er et eksportmarked, og konkurrencen foregår via store volumener, eftersom overskudsmarginalen er lavere.

I Skandinavien importerer vi østers i stedet for at producere dem selv. Og det selv om forudsætningerne for at producere østers her er særdeles gode. I Sverige landes der 10 tons indenlandske øster om året, mens importen udgør over 300 tons. Derfor er der et stort potentiale for at udvikle østerserhvervet og forsyne det indenlandske marked med egne østers.

Også eksport af flade østers har store forudsætninger for at blive en rentabel forretning. I Europa er det primært stillehavsøsters, som kan opdrættes, eftersom de flade østers er blevet slået ud af sygdomme. De flade østers regnes dog for at have en højere kvalitet, og i både Europa, Asien og Rusland er efterspørgslen efter flade østers langt højere end udbuddet. Den pris, som kunderne er villige til at betale for en flad østers, er tre til fem gange højere end for en stillehavsøsters.

For at få held med et eksportfremstød er det vigtigt, at man har et godt kendskab til det aktuelle marked, og at man udarbejder en omhyggelig forretningsplan. Østersmarkedet i Spanien og Frankrig er for eksempel stærkt sæsonbetonet. I Frankrig spiser man ekstra mange østers omkring jul og nytår, og så gælder det om at høste netop da og imødekomme efterspørgslen.

Det er vigtigt, at markedet har tillid til producenten, det vil sige opdrætteren. Det gælder om at sikre kontinuitet i leverancerne og en stabil produktkvalitet. Projekt Nord-Ostron har i sit arbejde for et økonomisk bæredygtigt østerserhverv i Skandinavien foreslået, at der udarbejdes en kvalitetsstandard og et certificeringssystem. På den måde kan produktkvaliteten for skandinaviske østers garanteres. En ensartet oprindelsesmærkning, som er let at genkende for forbrugerne, for eksempel "Scandinavian flat oysters TM" med en egen kvalitetsstandard, kunne styrke skandinaviske østers som produkt.

Markedsstrategier

Der findes flere måder at afsætte opdrættede østers på. At sælge direkte til forbrugerne uden mellemlid kan give en høj overskudsmarginal, men omsætningen bliver måske ikke så stor. Man kan for eksempel sælge østers på opdrætsstedet, på østersfestivaler, skaldyrskrydstogter og

østerssafarier. Man kan også sælge direkte til lokale fiskehandlere, fiskerestauranter og østersbarer.

En anden måde at sælge østers på, med potentiale for lidt større omsætning, er at sælge til hoteller og restauranter. Så kræves der emballering og transport og eventuelt også bearbejdning af østersene. Man behøver dog ikke udvikle varemærke og markedsføringsstrategier.

Hvis man derimod vil sælge sine østers i detailhandlen, kræver det opbygning af et varemærke og profilering af ens egne østers. Endvidere kræves der systemer til pakning, transport og logistik. At sælge på denne måde betyder, at der bliver flere mellemled, før østersene når frem til slutkunden. Overskudsmarginalen bliver dermed ikke så stor, men til gengæld kan omsætningen blive desto større.

Eksempler på investeringsomfang

Investeringsplan udarbejdet af Ostrea Sverige AB. Beregningerne er baseret på en overlevelsesrate på 53% fra 20 mm til salgsklare østers.

	1 ton	10 tons	50 tons
Start, antal østers, 20 mm	22 642	222 642	1 109 434
Salgsklare østers	12 000	118 000	588 000
Antal opdrætsbakker	120	1 183	5 896
Antal flåder	1	2	7
Antal arbejdstimer*	105	1 037	5 166
Omkostninger til bakker	12 000 SKR	118 300 SKR	589 600 SKR
Omkostninger til flåder	200 000 SKR	400 000 SKR	1 400 000 SKR
Arbejdsomkostninger	62 433 SKR	616 600 SKR	3 071 704 SKR

** I antal arbejdstimer indgår udsætning af opdrætsudstyr, udsætning af østersyngel, skift af udstyr til større østers, vedligeholdelse, høst og optælling af østers.

Omkostninger til båd kommer oveni. Tal fra Ostrea AB. Læs mere på <http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vattenbruk/handbok-nordostron/pdf>



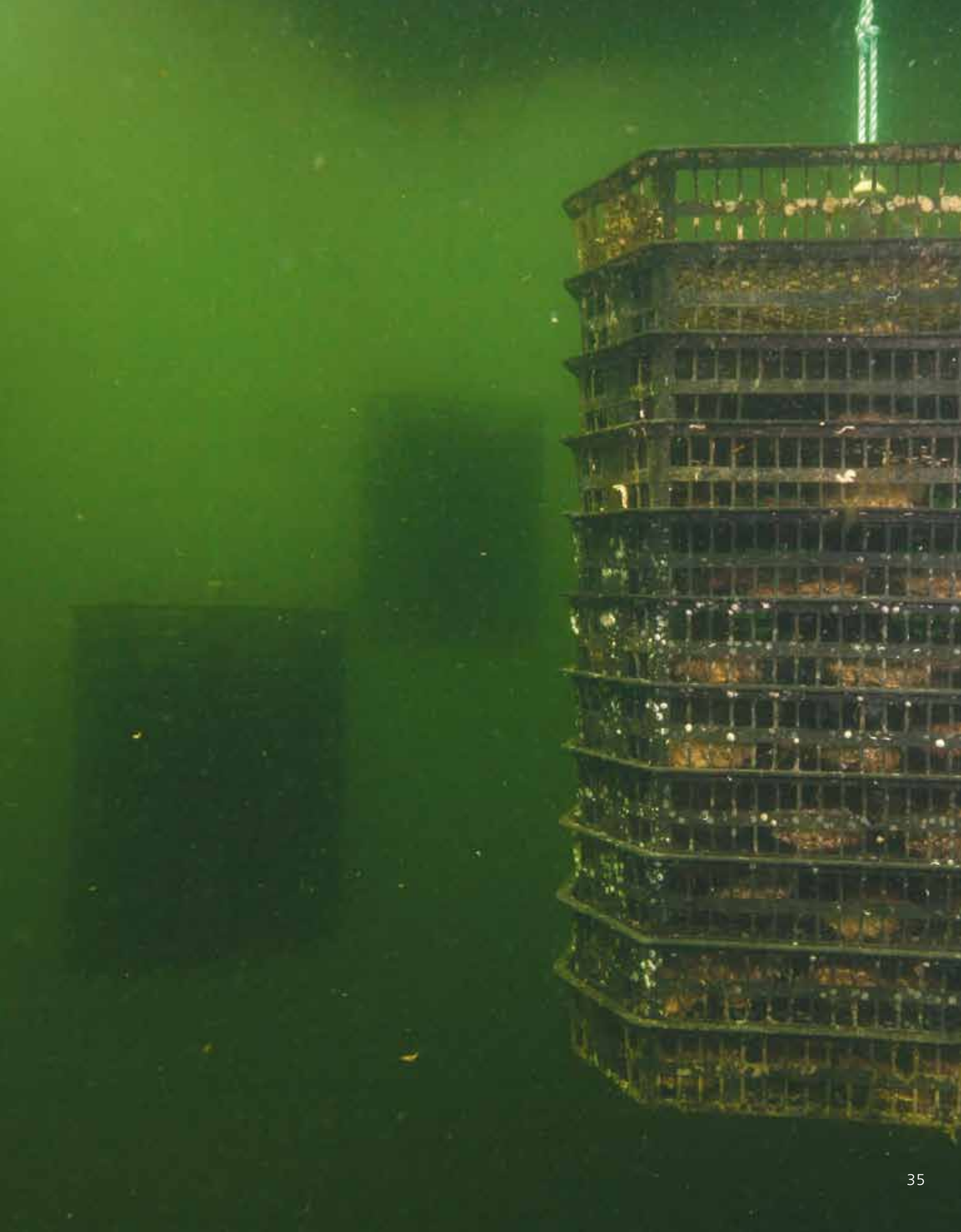
Tak til:

Anders Karlsson, Göteborgs universitet (S)
Anders Alfjorden, Statens veterinärmedicinska anstalt (S)
Veronica Colmander, Jordbruksverket (S)
Malin Persson, Livsmedelsverket (S)
Trond Sveen, Sunnhordland havbruk (N)
Stein Mortensen, Havforskningsinstituttet (S)
Carsten Fomsgaard, Dansk Skaldyrcenter (DK)
Jens Kjerulf Petersen, Dansk Skaldyrcenter (DK)
Adriaan van de Plasse, Orust Shellfish AB (S)
Colin Murphy, Universitetet for miljø og biovitenskap (N)
Lone Madsen, DTU Veterinærinstituttet (DK)
Leiv Mortensen, Universitetet for miljø og biovitenskap (N)
Kent Berntsson, Ostrea Sverige AB (S)
Hans Ragnar Gislerød, Universitetet for miljø og biovitenskap (N)
Jarl Svahn, Länsstyrelsen (S)
Malin Elisabeth Florvåg, Mattilsynet (N)

Foto: Anders Alfjorden, Dansk Skaldyrcenter, Martin Hanner, Johan Rolandsson,
Trond Sveen, Annika Söderpalm, Johanna Valero, Anna-Lisa Wrangle

Produktion: Vera marknadskommunikation, 2012

Oversættelse: Claus Balling





GÖTEBORGS UNIVERSITET

Nord-Ostron er et innovationsprojekt, der finansieres via EU's Interreg-program IV A Kattegat-Skagerrak. Formålet er at styrke skandinavisk samarbejde mellem forskning og erhvervsliv inden for den marine sektor. Målet er at udvikle opdættet af den europæiske østers, *Ostrea edulis*. Nord-Ostron har defineret "innovation" som det at "fremskaffe de byggesten der er nødvendige for udvikling af en ny industri".

Med behovsstyret forskning og udvikling har projektsamarbejdet løst flere problemstillinger for det videnintensive østersopdræt. Mødesteder for erfaringsudveksling og dialog mellem forskere, myndigheder og opdrættere har været et vigtigt element, og projektet har stimuleret til flere nye samarbejder og involveret beslutningstagende myndigheder. Projektet har også kortlagt det nuværende østerserhverv i Sverige, Norge og Danmark og har undersøgt de vilkår, som påvirker erhvervets udvikling og rentabilitet. Læs mere om konklusioner og anbefalinger i dokumentet "Byggesten til et succesrigt nordisk østerserhverv"; www.vbcv.science.gu.se.

Projektansvarlig:
Göteborgs universitet

Partnere:

- Universitetet for miljø og biovitenskap (N)
- Dansk Skaldyrcenter (DK)
- MareLife (Oslo Teknopol) (N)
- Ostrea Sverige AB (S)

Projektet medfinansieres af Västra Götalandsregionen og Region Nordjylland

Göteborgs Universitet
Institutionen för Biologi och Miljövetenskaper
Kontaktperson: Susanne Lindegarth
Telf: +46 31-786 96 78
E-post: susanne.lindegarth@bioenv.gu.se
www.vbcv.science.gu.se

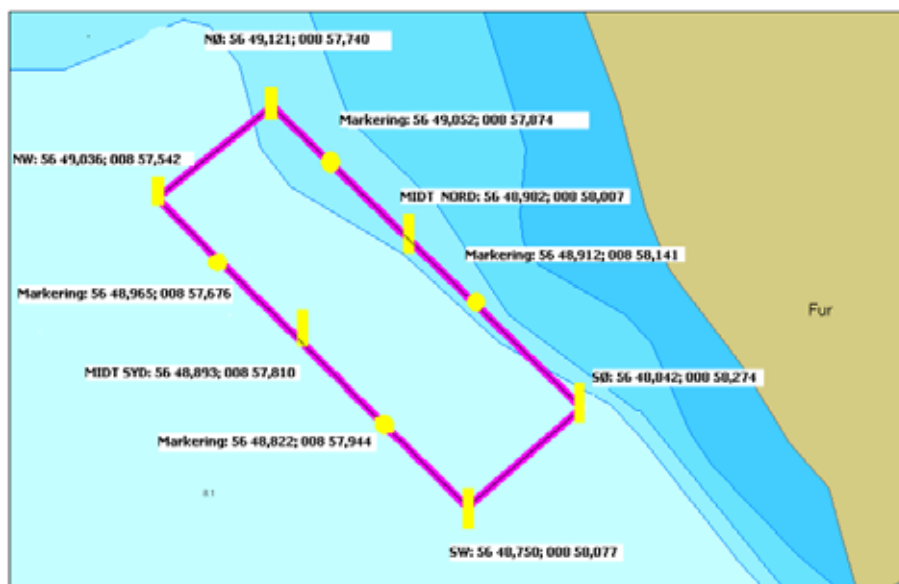


Detta projekt medfinansieras av



Håndbog for østersopdrættere

Bilag 1 : Eksempel på anlægstegning og markeringsbøjetype, DSC anlæg langs Fur.



De mellemliggende runde markeringer på tegningen indikerer positionerne for ankerplacering til hjælpeliner. De aflange markeringer viser placering af anlæggets hjørne- og sidemarkeringer.

Bemærk: Tilkøb til denne bøjetype er en gul markering til top.

Håndbog for østersopdrættere

Bilag 2:

Spar buoy 300/4

Colour impregnated linear polythene.
Filled with freon-free polystyrene foam.
Spoolshape and smooth surface to withstand extreme sea conditions.
Recessed light reflectors, well protected against mechanical wear.
Weight 24 kg.

The diagram shows a vertical spar buoy with a total height of 2200 mm. At the top, there are light reflectors with a diameter of 160 mm and a 31 mm hole for handling. The buoy is composed of a 5 mm thick polythene layer and is filled with polystyrene freon-free foam. The approximate waterline is at a diameter of 300 mm, with a load capacity of 60 kg (iron). At the bottom, there is a 40 mm acid-resistant tube (moulded in) for anchoring.

Aids To Navigation
Port Development
Cargo Handling
Survey
Quality Management

Holmströmsholms 104 RN, SE-110 18 Arbua V.
Tel: +46 8745 1122 • Fax: +46 8745 1124

SWEDISH MARITIME
ADMINISTRATION
Technical Department