



EUROPEAN UNION  
European Regional  
Development Fund



Interreg IVA  
ØRESUND – KATTEGAT – SKAGERRAK

# Håndbok for østersdyrkere

– et resultat av Projekt Nord-Ostron  
2009 – 2012



*Dyrkingskurver utenfor Koster*

# Innhold

<b>Hvorfor Ostrea edulis?</b>	<b>5</b>
– Hvorfor akvakultur i Skandinavia?	6
– Hvorfor østersdyrking i Skandinavia?	6
– Næringens bakgrunn i de forskjellige landene	6
<b>Østersens biologi</b>	<b>8</b>
– Østers er et bløtdyr	8
– Livssyklus	8
– Sammenligning av europeisk flatøsters og stillehavsøsters	9
<b>Østersdyrking</b>	<b>10</b>
– Dyrkingssted	10
– Yngel	12
– Utstyr	16
– Pleie av spat	17
– Høsting	19
<b>Risiko ved østersdyrking</b>	<b>21</b>
– Risiko for østersdyrkeren	21
– Risiko for forbrukeren	22
– Sykdommer hos østers	22
– Risiko for å innføre sykdommer	24
<b>Tillatelser og regler</b>	<b>26</b>
– Tillatelse til etablering av dyrkingsanlegg	26
– Næringsmiddeltrygghet	27
– Områdeklassifisering	27
– Tillatelse til eksport og import av østers	29
– Overvåking av sykdom	30
– Statistikk	30
<b>Økonomi og marked</b>	<b>32</b>
– Markedsstrategier	32
– Eksempler på investeringsomfang	33
<b>Takk til</b>	<b>34</b>







# Hvorfor *Ostrea edulis*?

*Den europeiske flatøstersen, Ostrea edulis, er ettertraktet. Mange regner den for å være den beste i verden.*

*Inntaket av østers er i mange europeiske land betydelig høyere enn i Norden. Franskmennene er for eksempel storforbrukere. De spiser i gjennomsnitt to kilo, eller 30 østers, per person i året. De er spesielt begeistret for O. edulis, og inntil bestanden forsvant på grunn av parasitter, vokste denne østersarten langs kysten i Bretagne. Der vokser nå isteden stillehavsøstersen Crassostrea gigas, og det er også den som er mest vanlig i europeisk østersdyrking. Bortsett fra i våre nordiske havområder finnes O. edulis nå i bare små populasjoner langs atlantehavskysten, i Middelhavet og i Svartehavet.*

*I Skandinavia har inntaket av østers økt kraftig de siste årene. I Sverige har importen de siste ti årene økt med hele 1 300 prosent! Likevel spiser svenskene knapt en halv østers per år i gjennomsnitt.*

*Etterspørselen etter O. edulis er mye høyere enn tilgangen. Sammenlignet med stillehavsøstersen medfører det derfor at markedsprisen er høyere. Med tanke på dyrking av østers er dette naturligvis en faktor som gjør arten interessant.*

.....





## Hvorfor akvakultur i Skandinavia?

De skandinaviske landene har en lang kyststrekning. Det er én av grunnene til at forutsetningene for å drive bærekraftig akvakultur er veldig gode her.

Norge er for eksempel ett av de ledende landene i verden innen akvakultur der lakse-  
næringen står i første rekke. Den svenske og danske regjeringen har bestemt at de skal bruke flere ressurser på å utvikle akvakulturen. Les mer om dette i ”*Det växande vattenbrukslandet*” (SOU 2009:26) <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11596/a/122153>. I alle de tre skandinaviske landene er det forventet at dyrking av østers og muslinger langs kysten skal spille en viktig rolle for den framtidige næringen.

Å satse på utvikling av akvakultur gir muligheter for vekst og nye arbeidsplasser på landsbygda og i tynt befolkede områder. Dessuten skaper dyrking av skalldyr næringsrike og nyttige produkter som er framstilt på en økologisk og miljømessig bærekraftig måte. Sett i et internasjonalt perspektiv er akvakultur den næringsmiddel-sektoren som har utviklet seg, og har vokst raskest de siste tiårene, men i henhold til FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO) er produksjonen likevel utilstrekkelig for å dekke dagens og framtidens behov for fisk og skalldyr.

<http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm>

Dyrking av østers og blåskjell har en direkte positiv innvirkning på miljøet. På én time kan de filtrere flere liter med vann for å utnytte innholdet av plankton som næring. På denne måten bidrar de til å redusere effekten av overgjødning i kystområdene. Det er et viktig argument for å dyrke i Skandinavia, der det er store problemer med overgjødning. Ved produksjon av skalldyr er dette bare en fordel ettersom tilveksten skjer raskt og kvaliteten blir høy.

## Hvorfor akvakultur i Skandinavia?

Vår lange kyst gir oss store muligheter for å dyrke østers. En annen grunn til at skandinaviske havområder egner seg ypperlig for dyrking av *Ostrea edulis*, er at den parasitten som har utryddet denne arten i Europas, ikke ser ut til å trives i våre kalde farvann. Videre er havet i Kattegat og Skagerrak næringsrikt og inneholder plankton, og det er det østersen livnærer seg av. Dette medfører at de vokser raskt og oppnår en høy kvalitet.

I øyeblikket er akvakulturproduksjonen av den europeiske flatøstersen veldig beskjeden. Det produseres et lite antall et par steder på Vestlandet i Norge.

## Næringens bakgrunn i de forskjellige landene.

### – Danmark

I Skandinavia fanges det først og fremst europeisk flatøsters i den danske Limfjor-

*De skandinaviske landene har en lang kyststrekning. Det er en av grunnene til at forutsetningene for å drive bærekraftig akvakultur er veldig gode her.*

### Suksessfaktorer for østersdyrking i Skandinavia:

- Stor etterspørsel etter flatøsters både nasjonalt og internasjonalt.
- Parasittfri østers
- Næringsrikt vann gir høy kvalitet og god tilvekst.
- Økologisk bærekraftig produksjon med positive miljøeffekter.
- Høy teknisk kunnskap innenfor landbruk og akvakultur.



den. Det høstes 1 000-1 500 tonn hvert år. Østersproduksjonen i Limfjorden skjøt fart rundt 1850 som følge av at vann med høyere saltinnhold fra Nordsjøen hadde trengt inn noen tiår tidligere. Dermed kunne østersen leve i dette området. Produksjonen besto av utlegging av importert østersyngel samt fangst, og dette ble ansett for å være et kongelig privilegium.



Siden den gangen har produksjonen vært preget av store svingninger på grunn av variasjoner i naturlig rekruttering og fisketrykk. For å oppnå en mer jevn tilgang ble yngel importert og lagt ut. Fra og med 1980 er likevel importen opphørt på grunn av problemer med parasitter i andre land og risikoen for at de skandinaviske østerspopulasjonene skal smittes.



Deretter fulgte en periode med dårlig tilgang på østers, men etter noen varme somre på slutten av 1990-tallet økte den årlige fangsten til dagens høye nivå. Det er forventet at fangsten vil falle i framtiden fordi danske myndigheter ønsker å redusere skrapefiske etter østers i Natura 2000-områdene. De dekker en stor del av de områdene der østers fanges i dag. Dette og ønsket fra markedet om at det også skal være mulig å få tak i østers utenom fangstsesongen fra oktober til mai, åpner for en annen form for østersproduksjon.

Bilde 1. Kondisjonering av morøsters. Dansk Skaldyrcenter, Limfjorden, Danmark.

Bilde 2. Dykking etter østers. Ostrea, Sydoster, Sverige.

Bilde 3. Høsting av dyrket østers. Trettøy, Sunnhordland Havbruk, Norge.

Østerspopulasjonen i Limfjorden er sertifisert som fri for parasittene *Bonamia Ostreae* og *Marteilia refringens*.

### – Norge

I Norge var det rikelig med *O. edulis* fram til andre halvdel av 1800-tallet. Den gangen ble det eksportert østers til blant annet Danmark, Nederland og Baltikum. Mellom 1850 og 1870 falt bestanden kraftig, antakeligvis på grunn av hardt fiske og kaldere klima. Det førte til at temperaturen i vannet beveget seg under grensen for det som kreves for at østersen skal kunne forplante seg.

Langs kysten finnes likevel skjermede grunne vikene der sommertemperaturen blir

såpass høy at østersen kan overleve og gyte. I disse såkalte pollene kom kommersiell produksjon av østers i gang mot slutten av 1800-tallet. (For mer informasjon om dyrking i poller, se side 13.) Interessen for produksjon i poller økte i takt med at den naturlige bestanden forsvant. Østersproduksjonen i pollene var likevel uforutsigbar og svingende. I år 1900 var det 25-30 poller i bruk, men etter det falt antallet til det bare var noen få igjen.

På 1970- og 1980-tallet ble det tatt mange nye initiativ for å få østersproduksjonen i gang sør i Norge. Blant annet gjennomførte Havforskningsinstituttet et stort forskningsprosjekt, og østersdyrking skjøt ny fart. I 1999 ble det produsert cirka 40 tonn med østers. Produksjonen er siden falt i takt med at forskningsprosjektene er avsluttet, og det tilsvarende tallet for 2009 var 2,4 tonn.

### – Sverige

I Sverige fanges det ikke mye østers. Man vet at det ble fanget østers i Bohuslän allerede på slutten av 1600-tallet, men etter hvert falt østersbestanden som følge av kalde vintre og hardt fisketrykk. På 1800-tallet ble det innført forbruksperioder og minstemål for østers. Det var likevel få som fulgte reglene, og fangstene ble derfor stadig mindre.

Selv om det har vært bedrevet småskalafiske langs den svenske vestkysten i lang tid, har det vært store svingninger i tilgangen på østers. Den årlige fangsten har ligget på alt fra et par tonn til litt over 100 tonn. I 2011 ble det fanget 12,5 tonn (Havs- og vattenmyndigheten).

Også småskaladyrking har funnet sted, primært ved innkjøp av østersyngel fra andre land som deretter er blitt lagt ut med tanke på tilvekst. Samtidig har etterspørselen etter østers i Sverige økt kraftig de siste ti årene, og i 2009 utgjorde importen av østers 350 tonn (Ostrea AB). I Sverige fanges østers ved at man dykker etter den, og det er en mye mer skånsom fangstmetode enn skrapefiske som bedrives i Danmark.

# Østersens biologi

Den europeiske flatøstersen, *Ostrea edulis*, har en komplisert livssyklus. Den kan skifte mellom å være hunn og hann, den forplanter seg bare hvis forutsetningene er de rette, og den vokser sakte. Dessuten har den intern befruktning. Det betyr at eggene befruktes inni hunnens kappehule. Dette samt tilveksten er noen av de tingene som gjør at den skiller seg fra stillehavsøstersen.

## Østers er et bløtdyr

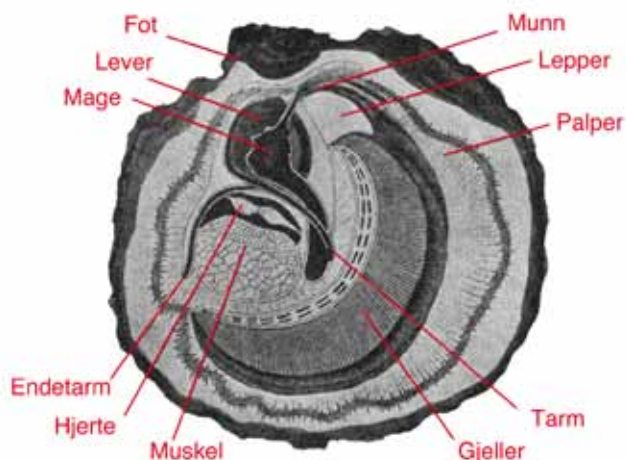
Østersen er et toskallet bløtdyr, og den tilhører klassen *Bivalvia*, det vil si gruppen av muslinger. Når man åpner en østers, ser man tydeligst gjellene, lukkemuskelen som holder de to skallhalvdelene sammen, samt magen. Avhengig av sesongen kan man også se kjønnskjertlene tydelig, og i løpet av høysommeren kan kappehulen hos hunnene være fylt med østerslarver som ennå ikke er blitt sluppet ut i vannet.

Østersen suger inn vann gjennom innstrømsåpningen. Gjellenes cilier gjør at vannet strømmer gjennom dyret og sørger for at østersen får oksygen. Samtidig fungerer gjellene som et filter der plankton setter seg fast og fraktes videre til munnen og ned i magen.

## Livssyklus

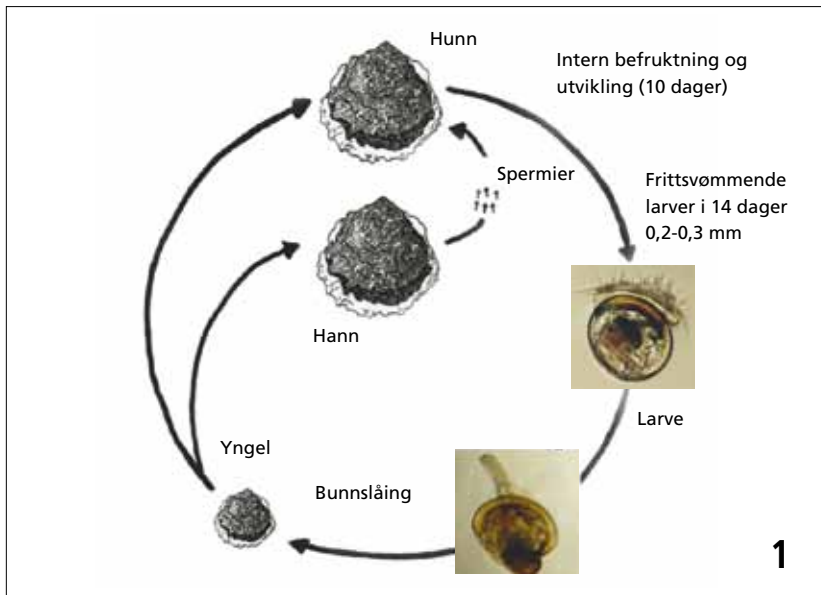
*O. edulis* har en komplisert livssyklus. Den kjønnsmodne østersen kan skifte mellom å formere seg som hann eller hunn. Dette kalles sekvensiell hermafroditisme.

Østersens kjønnsmodning starter om våren når temperaturen i vannet er på mellom 8 og 12°C. Kjønnsorganene utvikles senere i takt med at temperaturen stiger. Gytingen foregår allerede når temperaturen i vannet når 16-18°C. I gunstige år kan det forekomme gyting både om våren og på høsten, men det er tvilsomt om dette skjer i våre skandinaviske havområder. Formeringsraten langs kysten i Skandinavia er ujevn. Antakeligvis skyldes dette at arten her lever på den nordlige grensen av sitt utbredelsesområde og at



*O. edulis* anatomi.





Bilde 1. *O. edulis* livssyklus.

Bilde 2. Østerslarve med fot.

Bilde 3. Til venstre *O. edulis* og til høyre *C. gigas* (stillehavsøsters).



lav temperatur i vannet noen somre kan føre til at forplantningen hemmes eller uteblir.

Gytingen, det vil si befruktningen, foregår ved at hannen slipper sine spermier ut i de frie vannmassene. Hunnen tar opp spermier i sin kappehule der befruktningen finner sted. Deretter utvikles larvene i hunnens kappehule i én til to uker. Når de er cirka 0,2 millimeter store, slippes de ut og går inn i en fritt svømmende fase. Intern befruktning og yngelpleie skiller den europeiske flatøstersen fra for eksempel stillehavsøstersen, der befruktning og larveutvikling foregår i vannmassene.

I denne fasen, når larvene lever som plankton, er de utstyrt med et "velum". Det er et slags svømmeorgan med cilier. Larven bruker velumet for både å bevege seg og for å filtrere næringspartikler fra vannet.

Planktonfasen varer vanligvis mellom to og seks uker avhengig av temperatur og tilgang til næring. Når larvene er blitt drøye 0,3 millimeter store, er de klar for å gjennomgå en metamorfose, det vil si at de forvandles til østersyngel som bunnsår seg til underlaget. Under metamorfosen utvikler de en øyeflekk og en fot som gjør at de kan finne et passende underlag for bunnslåing. Fra foten utsondres et lim som gjør at yngelen fester seg til underlaget der den siden blir sittende.

Etter ett år kan østersen gyte som hann. Etter ytterligere ett til to år kan den også gyte som hunn. I løpet av tre til fire år har den oppnådd en passende konsumstørrelse.

### Sammenligning med stillehavsøsters.

Stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, ble oppdaget i våre havområder i 2007. Den vokser raskt og mye raskere enn europeisk flatøsters. Den kan vokse så mye som ti centimeter per år. En opptelling som ble foretatt i 2009, viste at stillehavsøstersen nå finnes på 225 steder på strekningen fra Skåne til Strömstad.

Den vokser framfor alt på grunt vann, omtrent der man også finner blåskjell. Derfor konkurrerer den ikke primært med den europeiske flatøstersen om voksesteder, men med blåskjellet. Under den kalde vinteren med is i 2010 døde 80 til 90 prosent av stillehavsøstersen. Det var nemlig bare de østersene som lå dypere enn islaget, som overlevde. Sommeren etter fant det sted en ny rekruttering på 30 prosent, og det er mye mer enn normalt. Forskerne vet ikke hvorfor dette skjedde. I løpet av vinteren 2010/2011 var dødeligheten blant stillehavsøsters lav selv om vinteren varmessig sett minnet om vinteren året før. Det skyldtes sannsynligvis at østersen som befant seg i faresonen, allerede døde i 2009/2010. For mer informasjon, se <http://www.aquaticinvasions.net/2012/accepted.html>

# Østersdyrking

*Det tar tid å dyrke europeisk flatøsters. Yngelen bruker fra tre til fire år på å vokse til den har nådd konsumstørrelse. Ved å velge et egnet sted til dyrking, kan man likevel korte ned på denne tiden, noen ganger så mye som en hel sesong. Det finnes en rekke faktorer man må ta hensyn til når det gjelder dyrkingssted, og derfor må man være nøye når man skal lokalisere dyrkingsstedet.*

## Dyrkingsstedet

Perioden fra yngel til konsumferdig østers kan variere helt opp til en sesong avhengig av hvor dyrkingen foregår. Valg av sted er altså viktig. Hvis østersen er klar til å bli fanget etter tre istedenfor fire sesonger, har det naturligvis stor betydning for produksjonens lønnsomhet. Det samme gjelder en overlevelsesrate på 85 prosent istedenfor 60, hvilket kan være forskjellen mellom et godt og et mindre godt dyrkingssted.

Det er flere faktorer man må ta hensyn til når man leter etter det optimale dyrkingsstedet. Her følger en liste over de viktigste faktorene man bør ta hensyn til

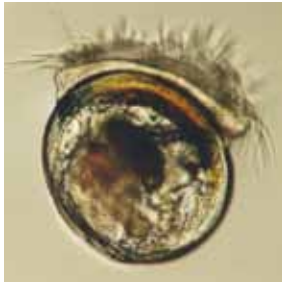
- ☑ **Vanndybden** bør være et sted mellom fem og tolv meter for hengende dyrking, avhengig av hvilken dyrkingsskonstruksjon og kurvtype østersen skal henge fra. Det er viktig at østerskurvene henger fritt over bunnen selv når det er lavvann, for å unngå rovdyr.
- ☑ **Tilgangen til næring** har avgjørende betydning for tilveksten, og er den faktoren som framfor alt anses for å kunne forklare forskjellene i tilvekst mellom to miljøer som ligner på hverandre. Østersens næring består av mikroalger og til en viss del dødt organisk materiale som den filtrerer fra vannet. En stor østers kan filtrere flere liter vann i timen.

Mengden av mikroalger som finnes i vannet, styres blant annet av nærings-tilgang, lysforhold og temperatur. Et områdes evne til å produsere mikroalger kalles primærproduksjon. Primærproduksjonen i et område kan variere veldig både innenfor samme sesong og fra sesong til sesong. Også kvaliteten på mikroalgene kan variere. Det som er typisk for de skandinaviske havområdene, er at det er en stor topp i produksjonen av mikroalger om våren og en litt mindre topp på høsten, en såkalt vår- og høstblomstring. Generelt er det likevel en relativt god primærproduksjon i kystområdene fra mars til oktober.

- ☑ **Temperaturen** er en direkte avgjørende faktor for tilveksten ettersom østersen holder samme temperatur som vannet rundt den. Det betyr at østersens stoffskifte stiger og faller i takt med temperaturen. Tilveksten begynner når vanntemperaturen når åtte til ni grader på våren, og den foregår i gjennom sommeren og på høsten, helt til temperaturen igjen faller på slutten av året. En stigning i middeltemperatur på én eller et par grader, kan gi en betydelig høyere tilvekst. Middeltemperaturen blir blant annet påvirket av dybde, eksponering og strømninger, og den varierer fra år til år. Østersen trives innenfor et bredt temperaturspektrum og tåler temperaturer på opp til 30°C. I grunnere vik, der



Bilde 1. Østersanlegg, Trettøy i Norge.



**BEFRUKTNING LARVE**

**0**



**BUNNSLÅING**



**YNGEL, 5 MM**

**3 MNR.**



**HØSTING, 100 MM**

**3 ÅR**

Bilde 1. Larve.

Bilde 2. Larve med øyeflekk og fot  
0,18-0,32 mm, 14 dager.

Bilde 3. Yngel.

Bilde 4. Østers i konsumstørrelse.

det kan bli varmt om sommeren, er det likevel en risiko for at høy dyrkingstetthet, mindre vannutskiftning og dårligere tilgang til næring kan forårsake stress og dødelighet hos østersen. Den tåler også lave temperaturer ned mot null grader, selv om den er ekstra følsom overfor håndtering når det er kaldt. Derfor bør man forsøke å unngå håndtering av østersen ved lave vann- eller lufttemperaturer.

- ☑ **Salinitet** påvirker tilveksten i den forstand at østersen slutter å filtrere hvis vannet har for lavt saltinnhold. *O. edulis* er ganske følsom overfor variasjoner i saltholdigheten og trives best når saltinnholdet ligger på rundt 30 til 35 promille. Den kan overleve i vann med en saltholdighet på ned mot 15 promille i en kortere periode hvis ikke vanntemperaturen er for høy. Et dyrkingsanlegg bør derfor ikke plasseres et sted der tilførselen på ferskvann fra åer og elver er så stor at det er en risiko for at saltholdigheten vil være utenfor det optimale for østers over lengre perioder.
- ☑ Det er viktig å ta hensyn til **eksponeringsgrad** overfor strømninger, bølger og vind ved valg av dyrkingssted. Jo mer eksponert en lokalitet er for sterk vind, dess flere skader risikerer man på flåter/utstyr, og dess vanskeligere er det å utføre vanlig rutinearbeid. Stedet bør derfor helst ligge beskyttet og i le, i det minste i forhold til den mest vanlige vindretningen. Det er også viktig å ta hensyn til strømforholdene etter som vannstrømmen er direkte avgjørende for

hvor mange næringspartikler østersen får tilgang til. En god gjennomstrømning under dyrkingen fører også til at østersens avfallsprodukter spres bedre.

- ☑ **Utslipp** som kan påvirke østersens kvalitet som næringsmiddel, skal ikke forekomme i umiddelbar nærhet av dyrkingsstedet. Det skal holdes en betryggende avstand til avløp for spillvann eller ubehandlet avløpsvann, samt til vann som kan mistenkes å inneholde for høye konsentrasjoner av tungmetaller eller andre giftige stoffer. Østers som dyrkes i nærheten av avløp, kan inneholde store mengder bakterier og virus, og det kan forårsake sykdom når østersen spises rå. Det gjennomføres kontroller før den selges for å sikre at den ikke inneholder konsentrasjoner som kan være farlige for mennesker. Akkurat nå er et klassifiseringssystem under utarbeiding slik at produksjonsområdene skal kunne inndeles i tre ulike renhetsklasser. Systemet er basert på sanitære undersøkelser, og arbeidet gjennomføres av myndighetene i de skandinaviske landene.
- ☑ **Lokalitetens tilgjengelighet** har ikke noe med selve dyrkingsmiljøet å gjøre, men er ganske viktig for det praktiske arbeidet med dyrkingen. Det er viktig at det er lett å komme til lokaliteten fra land, samt at det er mulig å etablere et slags anlegg eller lager i nær tilknytning til dyrkingsstedet. Kortere transportstrekninger betyr mer tid til å arbeide ute på dyrkingsstedet.

Les mer om Næringsmiddeltrygghet på s. 27.



## Yngel

En viktig forutsetning for å kunne opprettholde en jevn produksjon av østers, er at det er en sikker og løpende tilgang til østersyngel. Ettersom det handler om levende organismer, der mengden må forventes å variere fra år til år på grunn av naturlige faktorer, er det lurt å satse på mer enn én kilde til yngel. Her beskriver vi fem forskjellige metoder for å skaffe østersyngel. De skiller seg fra hverandre når det gjelder arbeidsintensitet og kostnader.

### – Uttyning

Hvis man eier eller forpakter østersvann, er uttyning av yngel som plasseres i dyrkingskurver, en svært god måte for å øke østersbankenes produksjon. Selve uttyningen kan utføres ved å dykke om våren når temperaturen i vannet begynner å stige, eller sent på høsten når temperaturen er på vei ned. Det er fint hvis yngelen ligger på plass i sine kurver når tilvekstperioden starter om våren, men langvarig håndtering på land ved lave lufttemperaturer eller i kraftig regn bør unngås.

Ved å tynne ut mindre yngel frigjøres plass til nye settlere i løpet av sommeren. Samtidig får den yngelen som flyttes opp i kurver, bedre tilgang til næring ettersom den slipper konkurranse fra sine større artsfeller. Tilgangen til næring øker også ettersom middelproduksjonen av mikroalger er tettere på overflaten. Større vanngjennomstrømming i kurven fører også til at flere næringspartikler per tidsenhet blir presentert for yngelen. Vekstforsøk utført av Dansk Skaldyrcenter i Limfjorden viser en dobbelt så høy tilvekst for yngel som er dyrket i kurvsystemer, sammenlignet med den som er dyrket på bunnen. <http://www.skaldyrcenter.dk/files/%c3%83%cb%9cstersrapport%20fase%20II.pdf>

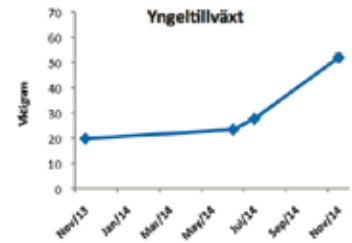
Forsøk som er utført utenfor Hamburgsund på den svenske vestkysten, viser også god tilvekst i kurver. Av den yngelen som ble plukket og lagt i kurver i november, hadde de fleste allerede oppnådd konsumstørrelse høsten etter, det vil si etter bare én tilvekstsesong, se bilde 1.

### – Kollektorer

Ved at det henges egnede substrater i havet når østersen gyter, tilbys de frittstående østerslarvene en velegnet overflate som de kan bunnslå seg til. Østersyngel heter ”spat” på engelsk, og denne måten for å skaffe seg østersyngel, kalles ”spat collection” eller innsamling av yngel. Det substratet som henges ut som bunnslåingsoverflate til larvene, kalles kollektor eller yngelsamler og kan være framstilt av forskjellige materialer og se helt forskjellig ut. Rundt om i verden er det blitt brukt kollektorer av tre, plast, betong, gamle østersskall og tauverk. I Skandinavia brukte man før i tiden blant annet kalket hønsenetting. Det finnes i dag forskjellige kollektorer i handelen, og en populær variant er en form for små plasttallerkener som stables oppå hverandre, og deretter dekkes med en blanding av sand, kalk og sement, såkalte ”kinesiske hatter” (bilde 2).

Kollektorene henges opp i områder der bunnslåing av østerslarver kan forventes, for eksempel i tilknytning til østersbanker. I tillegg til valg av sted er timingen viktig. Men det er ikke lett å velge riktig tidspunkt. Tidspunktet for når gytingen til østersen finner sted, varierer fra år til år og er avhengig av vanntemperatur og tilgang til næring. I verste fall kan ugunstige forhold medføre at gytingen uteblir. Det kan derfor være en god idé å plassere kollektorer på flere steder. Hvis kollektorene settes ut for tidlig, er det en fare for at andre organismer bunnslår seg til kollektorene, for eksempel fjærerur eller sjøpunger. Disse ligger senere i veien for østerslarvene når det er deres tur til å bunnslå seg.

For å kunne forutsi noenlunde når tiden er inne for å sette ut kollektorene, kan man med jevne mellomrom samle inn noen østers fra de østersbankene man har tilgang til, åpne dem og undersøke hvor modne de er. Når østersen gyter, kan eggene ses som en melkeaktig hvit væske på hunnens gjeller. Etter befruktningen kan larvene ses som en væske som først er lysegrå, på hunnens gjeller. I takt med at larvene vokser, blir de gradvis mørkere. Når de er blitt neste sorte, er larvene klare til å bli sluppet ut i vannet,



Bilde 1. Økning i middelvekt i sesong 1, Hamburgsund, Sverige.



Bilde 2. Yngelsamler, såkalte kinesiske hatter, brukes i Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk i Norge.



Bilde 3. Yngelsamler, såkalt svenskebånd, brukes i Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk, Norge.

og etter cirka to uker begynner de å lete etter et egnet substrat som de kan bunnslå seg til. Det er nå kollektorene skal settes ut i vannet for å ha optimale sjanser for en vellykket yngelinnsamling. Når yngelen samme høst eller året etter har fått en slik størrelse at den kan løsnes fra kollektorene, flyttes den over i dyrkingskurver. Deretter vokser den fram til den høstes.

### – Poller

En poll er en grunn skjermet vik med bestemte ønskede egenskaper når det gjelder størrelse, dybde, vanntilførsel og vannutskiftning. Dessuten skal innløpet være passe trangt slik at det kan stenges. En poll i normal størrelse har et areal på to til fire hektar og en dybde på cirka fem til åtte meter. Denne typen viker finnes egentlig bare i Norge.

Om våren og på høsten fyller tidevannsstrømmene pollen med det næringsrike vannet som er nødvendig for å sikre en god produksjon av mikroalger. Sent på høsten er tiden inne for å stenge innløpet til pollen. Ferskvann fra elver som munner ut i pollen, fører til at det legger seg et lag med brakkvann i overflaten. Det ligger som et lokk over det vannet som er saltere og tyngre. Brakkvannslaget gir en slags drivhuseffekt ettersom det forhindrer utstråling av

varme fra det saltere vannet om natten. Temperaturen i pollen kan være opp mot ti grader høyere enn temperaturen ute i havet, det vil si omkring 26-28 grader. En høyere temperatur fører til at østersen relativt raskt blir gytemoden, og det fører til en høyere tilveksthastighet hos yngelen. For å begrense varmeutstrålingen på en god måte bør tilførselen av ferskvann være tilstrekkelig for å oppnå et overflatevannlag på en halv til én meters tykkelse..

For å vite når tiden er inne for å stenge pollen og sette ut østersen, skal man følge nøye med på vannets saltholdighet og temperatur. For å oppnå et godt resultat skal temperaturen ligge på minst 26 grader. Temperaturen bør ikke være under 18 grader hvis larveutviklingen skal gå som normalt. For at larvene skal kunne utvikle seg som normalt, bør temperaturen aldri være under 18 grader. Saltholdigheten bør ligge på omkring 30-33 promille, og det gjør den som regel når pollen fylles opp. Etter at pollen er blitt stengt, bør saltholdigheten ikke være på under 25 promille

Den østersen som er valgt ut som avlsdyr, settes nå ut i i pollen et stykke under brakkvannslaget i vannoverflaten, men ikke for nær bunnen. Dette skjer vanligvis i maimåned. Deretter begynner østersen å produsere

Bilde 1. Kvernepollen, Norge.

Bilde 2. Kvernepollen stenges i maimåned. Den østersen som er valgt ut til larveproduksjon, settes ut i i pollen et stykke under brakkvannslaget i overflaten, men ikke for nær bunnen.

Bilde 3. Åpning av Kvernepollen.





kjønnsceller, og gytingen skjer som regel i juni eller juli. De frittstående larvene samles inn ved hjelp av kollektorer som henges ut 10-20 dager før larvene slippes løs. Kollektorene henger deretter i pollen hele høsten og gjennom vinteren for at yngelen skal kunne vokse og bli cirka to til tre centimeter. Når de har oppnådd den rette størrelsen, samles de opp og plasseres i dyrkingskurver. Disse henges deretter enten tilbake i samme poll eller flyttes til spesielle tilvekstpoller som er større, dypere og har større utskifting av vann. De kan også henges i et skjermet dyrkingsmiljø i havet.

Den høye produksjonen av mikroalger, som finner sted inni pollen i løpet av sommeren, fører til at store mengder organisk materiale faller ned til bunnen der det brytes ned av bakterier. Under nedbrytningen blir det forbrukt mye oksygen, og det er en fare for at oksygeninnholdet i bunnvannet i pollen blir for lavt. Hvis nedbrytningen foregår i et oksygenfritt miljø, blir den giftige gassen hydrogen sulfid dannet, og det kan få fatale konsekvenser for østersen i pollen. På høsten er det derfor veldig viktig at det kan være en viss utskifting av bunnvannet via pollens innløp. Hvis det ikke foregår en utskifting av vann som inneholder hydrogensulfid, er det en fare for at det presses opp mot østersen. I verste fall forgiftes hele populasjonen, og den dør. Samme fare for forgiftning kan forekomme etter vinteren hvis isen blir liggende til langt ut på våren.

Produksjonen av østers i en poll påvirkes av en lang rekke biologiske, fysiske og klimastyrte faktorer som ikke kan styres,

og som kan variere fra år til år. Erfaringer fra produksjon av østersyngel i poller langs vestlandskysten i Norge viser at det maksimale antallet yngel som kan høstes per år, sjelden er mer enn 300 000 per poll.

#### – Klekkeri

På et østersklekkeri blir hele syklusen fra gyting og bunnslåing til yngelen er klar til å settes ut i havet for videre dyrking, mer eller mindre kontrollert. Østers i reproducerbar størrelse hentes inn til klekkeriet, enten fra ville populasjoner eller fra egne bestander som holdes av klekkeriet i utvalgte miljøer under optimale forhold. De kan bestå av avlsdyr fra egen produksjon.

For å forlenge produksjonssesongen benytter de fleste klekkerier seg av en metode som kalles kondisjonering. Det er en metode for å skaffe seg larver og yngel i perioder av året når østersen vanligvis ikke gyter. I våre tempererte vann er det for eksempel fordelaktig å skaffe seg larver tidlig på våren for å få yngel som er stor og robust nok til å bli satt ut allerede på forsommeren. På denne måten blir tilvekstsesongen forlenget.

Selve kondisjoneringen foregår slik at den østersen som blir samlet inn til reproduksjon, plasseres i tanker eller kar der vanntemperaturen kan justeres, og der den kan føres med rikelig og næringsrik føde i form av mikroalger (se bilde 1 på side 15). Mikroalgene består av særskilte utvalgte arter som ofte produseres på klekkeriet. Vann pumpes fra havet til anlegget der det filtreres og eventuelt renses ytterligere. Vannet varmes opp eller kjøles ned til den ønskede tem-



Bilde 1. Fotobioreaktor, kontinuerlig dyrkingsystem i sylindrer for mikroalger, for store mengder.

Bilde 2. Batch-dyrking av mikroalger i flasker, for små mengder.

Bilde 3. Batch-dyrking av mikroalger i poser, for mellomstore mengder.





Bilde 1. Kondisjonering av *O. edulis* ved Sven Lovén centrum – Tjärnö, Göteborgs Universitet.

Bilde 2. Yngel av dyrket *O. edulis* for videre dyrking.

Bilde 3. Rengjøring av yngel i oppsamlingsplater.

peraturen. Når kondisjoneringen innledes, holdes temperaturen i tankene på samme nivå som temperaturen i havet, men deretter heves den gradvis for å etterligne vår- og sommerforhold.

Ved en temperatur på åtte til tolv grader starter østersens kjønnsmodning. Deretter blir temperaturen hevet til 18-20 grader. Hvor moden østersen er fra starten av, avgjør hvor lang tid det går før gyting. Dette kan variere veldig fra individ til individ for *O. edulis* selv om den kommer fra samme dyrkingsmiljø.

Når larvene slippes fri fra hunnens kappehule, svømmer de opp til overflaten i tanken der de samles opp. Vanligvis fanger man larvene som er cirka 0,2 millimeter store, ved at vannet strømmer gjennom en sikt. Larvene flyttes deretter til separate tanker der de følges opp nøye med riktig fôr, korrekt temperatur og god hygiene. Det kreves

streng kontroll for å sikre høyest mulig overlevelsesrate fram til de bunnslår seg to til tre uker senere.

Den bunnslåtte yngelen som bare er 0,3 millimeter stor, beholdes i tanker inne i klekkeriet inntil de er blitt minst fem millimeter. Da settes den ut i havet for videre dyrking (bilde 3).

Tilgang til østersyngel er en forutsetning for å utvikle en bærekraftig østersproduksjon. En måte for å øke tilgangen til yngel er at de skandinaviske landene samarbeider. Import og eksport av østersyngel kan fungere som en buffer ved eventuelle tilbakeslag i yngelproduksjonen i ett eller flere av landene .

I ”Hatchery culture of bivalves” av Richard Helm kan du finne mer informasjon om hvordan østersyngel framstilles på klekkerier. <http://www.fao.org/docrep/007/y5720e/y5720e00.htm>



1



2



3

## Utstyr

### – Langline

Langline er det systemet som vanligvis brukes til dyrking av blåskjell. Det finnes et par ulike varianter av langline. Langline-systemet består av en rekke parallelle wirer som er festet til havbunnen i endene, og som holdes oppe av blåser. På den modellen som er vanlig i Sverige, ligger disse bærelinene på noen meters dybde. Dyrkingskurvene henger deretter ned fra bærelinene med en dybde på tre til åtte meter.

Det er viktig at kurvene ikke kommer i kontakt med bunnen selv når det er lavvann. De må henge fritt slik at rovdyr som krabber og sjøstjerner ikke kan nå kurvene. Det finnes en skotsk variant som heter Xplora, der bærelinene løper i overflaten. Det finnes også en norsk variant, der bærelinen består av et polyetenrør som også passer godt til østersdyrking. Disse variantene er litt mer sårbare overfor is.

### – Flåtekonstruksjoner

Flåtekonstruksjoner er vanlig rundt om i verden og består vanligvis av en trekonstruksjon med flottører som er ankret fast i bunnen. En fordel med dyrking ved hjelp av flåter sammenlignet med dyrking med langliner, er at det er mulig å arbeide på selve flåten. Dessuten kan eventuelt løfteanordninger, sorteringsmaskiner og annet utstyr

monteres på flåten. Å bygge flåtekonstruksjoner er likevel litt dyrere enn å kjøpe inn et langline-system.

### – OysterGro-systemet

OysterGro-systemet er utviklet i Canada, og det testes blant annet for østersdyrking i Limfjorden. Det består av mindre enheter som er koblet sammen med wirer, som er festet til bunnen med anker. Hver enkelt enhet består av et bur. Det holdes flytende av to flyte-elementer som er montert på oversiden av burene. Inni burene plasseres en type dyrkingskasser i to etasjer.

Bur med flyteelement er konstruert slik at enheten kan snus for at østersen kommer over vannoverflaten. Ved å snu enhetene kan man la luft og sollys nå inn til burene og østersen i kortere perioder. På den måten kan problemer med begroing og predatorer i en viss utstrekning begrenses. Enhetene kan dessuten senkes, og det betyr at man på vinteren kan unngå eventuelle problemer forårsaket av is.

Sammenlignet med langlinesystem og flåtekonstruksjoner krever OysterGro-systemet større areal ettersom det ikke er mulig å henge opp flere enheter under hverandre. Dermed er det ikke mulig å utnytte dybden på samme måte.

Bilde 1. Flåtekonstruksjon

Bilde 2. OysterGro-enhet

Bilde 3. Langline-system



Kurvtyper til østersdyrking.

Bilde 1. Aquapurse.

Bilde 2. Suspension 1000.

Bilde 3. Pleie av spat.



### – Dyrkingskurver

Det finnes flere varianter av dyrkingskurver for langline-system og flåtekonstruksjon på markedet. Her vil det bli presentert to varianter som er testet ut, og som blir brukt i Sverige og Danmark både til forsøksdyrking og til kommersiell dyrking.

Den ene er en australsk kurv som heter Aquapurse fra ToolTech Pty Ltd, og den andre er et canadisk kurvsystem som heter Suspension 1000 fra Dark Sea Enterprises Inc (se bilde 1 og 2).

I et forsøk der de to kurvsystemene ble sammenlignet, viste det seg at begge kurvene var likeverdige når det gjaldt overlevelse og tilvekst. Det ble påvist at Aquapurse, som rommer færre østers per overflateenhet enn Suspension 1000, var mer utsatt for begroing av andre organismer, og det gjorde at systemet var tyngre å håndtere. Jo mer nøye begroingen følges opp, dess mindre betydning har dette. Begge systemer kunne henges fra både langline og flåte. Avhengig av hvor mange kurver man hang under hverandre, krevde Aquapurse større dybde enn Suspension 1000-systemet.

Vurderingen ble gjort av Göteborgs Universitet, og de faktorene som ble sammenlignet, var forskjeller i yngeloverlevelse, tilvekst, begroing og hvor håndterbare systemene var. <http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vattenbruk/handbok-nordostron/pdf>

### Pleie av spat

Det er en god idé å sette ut østersyngelen, den såkalte spat, så fort temperaturen er høy nok om våren. Da får man utnyttet en så stor del av vekstsesongen som mulig.

Når temperaturen i havet stiger og dagen blir lengre, tar vårblomstringen til. Det gir næring til østersen. At forholdene blir gunstige for østersen betyr også at det er slik for andre organismer som lever i havet. Det kan forårsake problemer med begroing av andre organismer, såkalt fouling, på dyrkingsutstyr og yngel. Disse organismene er fjærrerur, sjøpunger, muslinger, mosdyr og alger.

For at østersen skal vokse optimalt er det viktig å sikre god gjennomstrømming av vann. Det er derfor nødvendig at man med jevne mellomrom fjerner blant annet alger og sjøpunger som kan tette igjen dyrkingskurvenes masker, i dyrkingssesongen. Problemet med begroing varierer i de nordiske landene, og også mellom forskjellige områder og sesonger. Jevnlige inspeksjoner sikrer at østersdyrkeren kan ligge ett skritt foran og skrape eller skylle rent, eller skifte ut kurver med nylig bunnslette organismer før disse rekker å vokse seg så store at de blir en hemske for østersen.

Det kan dreie seg om alt fra to til fire ganger per sesong til hver fjortende dag mens yng-



elen er liten. I denne perioden er den nemlig mer følsom og ligger i kurver med mindre masker som raskere begros av organismer. I disse tilfellene er det også lurt å rense kurvene for eventuelle predatorer som for eksempel strandkrabber og sjøstjerner. De kan ha kommet inn i kurvene eller ganske enkelt ha bunnslått seg her etter å ha vært frittsvømmende larver. Død yngel eller østers som ikke lukker seg, skal samtidig fjernes for å forhindre eventuell spredning av sykdommer eller bakterier.

Mindre yngel vokser raskt i skallengde, og det betyr at det fort kan bli for trangt i kurvene. Så er tiden inne til å tynne ut østersen. Det er ofte ganske stor forskjell på hvor raskt østersyngel vokser, og da er det viktig med såkalt "grading", det vil si sortering etter størrelse. Erfaringer viser at størrelsesforskjeller mellom yngel som vokser raskt eller sakte, økes hvis de får lov til å ligge sammen, sammenlignet med om de sorteres og legges i forskjellige kurver. Dette skyldes sannsynligvis at større yngel klarer seg bedre enn mindre yngel i konkurransen om næring.

Ved dyrking av *C. gigas* i utlandet brukes det vanligvis en sorteringsmaskin. Det fungerer også når det gjelder *O. edulis*. En sorteringsmaskin er en slags tumbler med

ulik maskestørrelse som sorterer yngelen i forskjellige størrelsesfraksjoner. Under tromlingen blir yngelen også skyllet, og det fører til at det meste av den begroingen som sitter på yngelens skall, forsvinner.

For å få en idé om omfanget av tilvekst og overlevelse blir det tatt noen stikkprøver. I en fraksjon med yngel telles antall døde yngelindivider for å få et prosenttall for overlevelse. Yngelen måles og veies slik at det er mulig å beregne et middeltall for tilvekst. Antallet kan beregnes på samme måte ved å telle opp en del av overflaten på et par kurver, og så multiplisere tallet med hele overflaten samt antall kurver. Alternativt kan man veie et kjent antall yngelindivider. Det gir en middelvekt som deretter ved hjelp av totalvekten kan brukes for å regne ut samlet antall individer, ved å dividere middelvekten med totalvekten.

I løpet av vinterhalvåret, fra november/ desember til april/mai, avhengig av hvordan temperaturen og tilvekst- og begroingssituasjonen er i dyrkingsmiljøet, er arbeidsintensiteten vanligvis lav og består hovedsakelig av å føre tilsyn med dyrkingsanlegg/flåte. Temperaturen er i denne perioden normalt så lav at det ikke forekommer begroing på utstyret, og i prinsippet heller ikke noen tilvekst for østersen.

Eksempel på sorteringsmaskin.



## Høsting

Når tiden er inne for å høste, søker man Mattilsynet om å få åpne dyrkingsområdet for høsting. Det som er avgjørende for at området blir godkjent for høsting, er innholdet av toksiske alger i vannet og hvordan området er klassifisert i A-, B- eller C-områder. Du kan lese mer om dette i kapitlet Tillatelse & regler i avsnittet Næringsmiddeltrygghet på side 28.

Det antas at kvaliteten på østersen går ned når den gyter i løpet av sommermånedene, ettersom den da bruker sin opplagrede energi på å danne kjønnseller. Den blir litt mer melkeaktig og både konsistens og smak blir litt påvirket, men den kan fortsatt spises. Hvis man skal unngå dette, må man forhindre at østersen gyter ved å oppbevare den i vann med lavere temperatur. Det kan man enten gjøre ved å senke østersen ned på dypere vann eller ved å plassere den i et anlegg for levende oppbevaring på land.

For å redusere bakterieinnholdet og øke kvaliteten på østersen kan man la den gjennomgå det som kalles "purification" eller "deuration". Dette er en renseprosess der østersen legges i tanker med desinfisert strømmende vann. Som regel er vannet desinfisert ved hjelp av UV-lys eller ozon. Vannet som passerer, fjerner de bakteriene som østersen kvitter seg med via sine ekskrementer. Det blir ikke tilført noen nye bakterier. Vannet skal ha en saltholdighet, temperatur og et oksygeninnhold som ligger tett på det som er optimalt for østers. Da kan den filtrere maksimalt og så raskt som mulig kvitte seg med eventuelle bakterier. Østersen oppbevares i rensetanker fra noen få timer til hele dager før den pakkes og selges videre til kunder.

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



Høsting av østers på Sydkoster.







# Risiko ved østersdyrking

*Mange ting kan gå galt når man dyrker østers. Noen av dem gjør dyrkingen vanskeligere, mens andre kan få mer alvorlige konsekvenser. Uønsket begroing av utstyret kan i verste fall føre til at dyrkingen består av sjøpunger istedenfor østers, mens andre problemer kan få mer vidtrekkende konsekvenser. Vi har hittil vært forskånet for parasitter på østers. Ved å følge de reglene som gjelder ved for eksempel import av yngel, kan vi bidra til at dette fortsetter.*

---

## Risiko for oppdretteren

### – Predatorer

Predatorer som kan utgjøre en fare for østersen i de skandinaviske havområdene, er krabber og sjøstjerner, framfor alt strandkrabben (*Carcinus maenas*) og den vanlige sjøstjernen (*Asterias rubens*). Strandkrabber spiser østers ved å knekke skallet med klørne sine. De største strandkrabbene som har en skallbredde på 65 millimeter eller mer, kan knekke og spise østersyngel på opp til 10 gram. Større østersyngel er mer eller mindre ”krabbesikker”.

Sjøstjernen spiser østers ved å vri skallhalvdelen fra hverandre med sine armer. Når den har åpnet østersen tilstrekkelig, hvelver den magen sin inn i østersen og setter i gang med selve fortæringen inni østersskallet. Ved å plassere østersyngel i kurver og henge dem opp i vannmassene, beskyttes de i stor utstrekning mot predasjon, unntatt fra de predatorer som etablerer seg i kurvene på larvestadiet. Man må derfor med jevne mellomrom fjerne dem fra dyrkingskurvene.

### – Begroing

Begroing eller fouling betyr at organismer setter seg og vokser på dyrkingsutstyret og østersen mens den henger i havet. De utgjør et problem ettersom de senker vanngjennomstrømningen i dyrkingskurvene. Dermed blir næringstilgangen og vannutskiftningen redusert vesentlig. De kan også gjøre det vanskeligere for østersen å åpne seg og

filtrere vann. I noen tilfeller konkurrerer de også om føden. Begroing av visse arter fører dessuten til at vekten på dyrkingsutstyret stiger drastisk. Dermed blir det vanskeligere å håndtere i tillegg til at belastningen på utstyr og maskiner øker.

Typiske begroingsarter er alle typer alger, sjøpunger, muslinger, fjærerur og mark som danner kalkskall. Sjøpung er en av de artene som kan gi vesentlige problemer. Gul sjøpung (*Ciona intestinalis*) kan vokse til et tett teppe utenpå dyrkingskurver og tette til for vanngjennomstrømningen. Dessuten filtrerer de selv det meste av føden fra vannet (bilde 1 på side 22). Blåskjallet (*Mytilus edulis*) (bilde 2 side 22) konkurrerer også med østersen om føden og kan dessuten filtrere sammen østersen, især yngelen, med sine byssustråder. Da kan den ikke åpne seg, og den risikerer å sulte i hjel. Fjærerur og mark som danner kalkskall, kan utgjøre et problem for østersen når de opptrer i store mengder. Fjærerur, for eksempel *Balanus crenatus*, kan kolonisere østersens skall i et så stort antall at skallhalvdelene vokser sammen. Noen ganger kan de heller ikke lukkes (bilde 3 på side 22). Trekantmarken (*Pomatoceros triqueter*) er også en hyppig kolonist på dyrkingsutstyr og østers.

Begroing kan ikke unngås ettersom disse organismene lever og vokser med de samme forutsetninger som østersen. De må isteden holdes nede og bekjempes i dyrkingsseesong-

Å åpne en musling eller en østers er ikke noen kunst for en sjøstjerne. Sjøstjerner kan forårsake store skader på dyrkingen.

en. Graden av begroing kan variere veldig fra det ene dyrkingsmiljøet til det andre, men også fra år til år.

## Risiko for forbrukeren

### – Algetoksiner

Toksiske alger utgjør ingen fare for selve østersen, men kan forårsake forgiftninger hos mennesker ved inntak av østers som er dyrket i vann med høyt algeinnhold. Toksinene forsvinner ikke ved tilberedning i motsetning til hva som er tilfelle for bakterier og virus. Det er visse slekter av mikroalger, blant annet *Dinophysis*, *Gymnodinium*, *Prorocentrum*, *Alexandrium* og *Pseudo-nitzschia*, som produserer disse toksinene. De samles opp i østersen når den filtrerer og spiser mikroalgene.

Toksinene kan forårsake PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) og DSP (Diarrhoetic Shellfish Poisoning). PSP og ASP kan i verste fall forårsake dødsfall. For å minimere risikoen for forgiftning følger myndighetene i Danmark, Norge og Sverige jevnlig et kontrollprogram der østers og muslinger analyseres for å oppdage toksiner. I visse områder tas det også vannprøver for å avdekke om det vokser alger som produserer toksin. Hvis toksinnivået er for høyt, blir dyrkingsområdet stengt. Når de mikroalgene som har produsert toksinene, forsvinner, faller toksinnivået i østersen gradvis.

### – Matforgiftning

Østers og muslinger filtrerer vannet rundt seg for å kunne ta til seg næringspartikler. Hvis vannet på en eller annen måte er forurenset, kan skadelige stoffer samt vira og bakterier fra utslippskilder samles i kjøttet. Ved tilberedning uskadeliggjøres vira og bakterier, men ettersom østers for det meste spises rå, er de spesielt følsomme overfor smittestoffer som kan forårsake matforgiftning. Det er framfor alt tarmbakterier som kan gi problemer. Norovirus gir omgangssyke, og hepatitt fører til gulsott. Det er derfor veldig viktig at det vannet der dyrkingen foregår, er av god kvalitet. Vannet må også kontrolleres ekstra nøye når tiden

er inne for høsting. Det er Mattilsynet som har ansvaret for disse kontrollene. For flere opplysninger, se avsnittet om Næringsmiddeltrygghet under Tillatelser og regler på side 26.

## Sykdommer hos østers

### – Virus

Det finnes ikke mange opplysninger om virusykdommer hos *Ostrea edulis*. De som dyrker *Crassostrea gigas*, særlig i Frankrike og Irland, har de seneste årene lagt merke til at dødeligheten har økt om sommeren. I østersen er det funnet et herpesvirus, OsHV-1, og man tror at det er årsaken til dødeligheten. Samme virus er også funnet i flatøsters, men det er usikkert om det fører til samme dødelighet hos den. Det foregår ingen kontinuerlig overvåking av OsHV-1 i Skandinavia, men det finnes en veletablert metode for å diagnostisere dette viruset om det skulle bli nødvendig. Dette gjøres ved hjelp av en såkalt PCR som er en metode for DNA-analyse.

I Norge har man funnet en tilstand hos flatøstersen som kalles hematologisk neoplas. Det betyr at østersens blodlegemer vokser unormalt og mister sine normale funksjoner. Forskere tror at hematologisk neoplas kan være forårsaket av et virus og at tilstanden kan være smittsom. Likevel er det fremdeles ikke funnet noe virus. Det er uklart om svensk og dansk østers er rammet av hematologisk neoplas.

### – Bakterier

Bakteriesykdommer hos østers er hovedsakelig et problem for klekkerier der toksinproduserende bakterier kan infisere larvene og føre til store tap. Det er særlig *Vibrio*-bakterier som forårsaker disse problemene. Det er derfor viktig for klekkerier å opprettholde en god hygienisk standard, og at det er en stabiliserende mikroflora av godartede bakterier som kan holde de sykdomsframkallende bakteriene borte.

Hos *C. gigas*, har man påvist infeksjoner som er forårsaket av *Nocardia crassostrea*. Man vet at *Nocardia* forårsaker sommer-



Typiske begroingsarter

Bilde 1. Sjøpung.

Bilde 2. Blåskjell.

Bilde 3. Fjærerur.

dødelighet hos kanadiske østers, og man har også funnet infeksjonen i flatøsters i Nederland. Infeksjonen forårsaker flekkvis vevsdød, og den kan ses som flekker på østersens bløtdeler. Det er ikke påvist *Nocardia* i Skandinavia, men det er en sykdom vi bør følge med på. Dette gjelder særlig i områder der det er både *C. gigas* og *O. edulis*.

#### – Svamper

Det finnes bare noen få svampinfeksjoner beskrevet for muslinger og østers. Den viktigste er ”shell disease”, som forårsakes av *Ostracoblabe implexa*. Denne svampen infiserer og kan deformere skallene, men den kan også forårsake skader på bløtdelene. Skallsykdommen er en typisk ”varmtvannssykdom”. Den overvåkes derfor ikke systematisk i Skandinavia, men vi bør være oppmerksomme på økt forekomst av unormal skalltilvekst, deformerte skall, misfarging samt flekker og knuter på innsiden av skallet.

#### – Parasitter

De mest alvorlige sykdommene som rammer flatøsters, er forårsaket av parasitter. En oversikt over disse parasittene finner du i ”Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish”, som kan lastes ned på <http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/species-especies/shellfish-coquillages/diseases-maladies/index-eng.htm>. I Europa er det særlig to parasitter som skaper problemer: *Marteilia refringens* som forårsaker sykdommen Marteiliose, og *Bonamia ostreae* som forårsaker sykdommen Bonamiose.

#### – Martelios

*Marteilia refringens* ble først funnet i flatøsters, men parasitten kan også infisere muslinger. Det er likevel uklart om det er den samme arten hos både østers og muslinger, eller om det er to forskjellige. Selv om man har studert parasitten i flere tiår, har man ikke klarlagt hele dens livssyklus.

Infeksjonen ser ut til å kunne spres fra østers til østers, men parasitten må sannsynligvis bruke en mellomvert for å fullføre sin livssyklus. Østers fra områder med Marteiliose bør likevel betraktes som smittebærende, og import fra slike områder bør derfor

ikke forekomme. Ettersom det er funnet *Marteilia* i forskjellige arter av vannlopper, foreligger det en teori om det er disse eller deres larver som er mellomvert.

En marteiliainfeksjon svekker østersen fordi parasitten angriper fordøyelseskanaalen. Østersen kan da ikke ta til seg næringsemner, men blir utmagret og dør. Fordøyelseskanaalen kan anta en blek farge som følge av sykdommen, men det er ikke noe sikkert tegn. Marteiliose betraktes som en alvorlig sykdom og skal derfor meldes til Verdens dyrehelseorganisasjon (OIE).

<http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2012/>

Sykdommen diagnostiseres ved å undersøke vev fra fordøyelseskanaalen i mikroskop. Det er også mulig å påvise parasitter ved hjelp av DNA-teknologi.

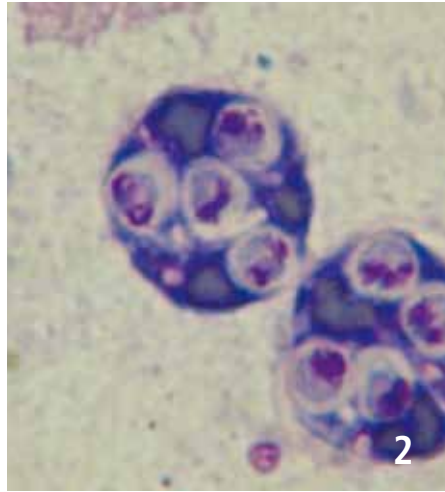
Marteiliose er utbredt i nesten hele Mellom-Europa. Skandinavia har hittil vært ansett som sykdomsfri, men i 2009 ble sykdommen funnet hos noen få blåskjell sør for Orust på vestkysten i Sverige. En vernesone ble opprettet rundt funnstedet, og det betyr at man ikke får flytte dyr ut av området. Året etter ble det gjennomført en rekke oppfølgende undersøkelser, og vernesonen ble utvidet til nord og øst for Orust. *Marteilia* ble den gangen funnet hos muslinger på samme sted som året før, samt i to nye områder, litt nord og nordøst for Orust utenfor Uddevalla. Bare én musling per område var infisert. Ved undersøkelser i 2010 og 2011 fant man ikke noen østers som var smittet av *Marteilia*.

Ettersom man er nødt til å foreta en mikroskopisk undersøkelse for å oppdage parasitten, og det har ikke vært gjort på blåskjell i Nord-Europa tidligere, går det ikke an å trekke noen konklusjoner om hvorvidt det dreier seg om en nyintroduksjon og spredning av parasitten til Skandinavia, eller om vi tidligere har hatt en lav forekomst av *Marteilia*. Undersøkelsen som ble gjennomført i 2009, ble foretatt på Jordbruksverkets initiativ for å frikjenne de svenske vannområdene. Både ville og dyrkede østers og blåskjell ble undersøkt.





Bilde 1. Østerskall infisert av *Ostracoblabe*-infeksjon. Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.



Bilde 2. *Marteilia refringens* utstrøket fra Hepatopancreas. Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.

Foruten i 2009, 2010 og 2011 er østers tidligere blitt undersøkt i 1995-1996 og 2006-2007. Det er likevel ikke funnet østers som er marteiliainfisert. Heller ikke i Norge eller Danmark er det funnet marteiliainfisert østers. Ettersom man ikke kjenner parasittens fulle livssyklus, er det vanskelig å vurdere hvor stor risikoen for spredning er.

#### – Bonamios

Bonamiose rammer bare flatøsters og spres via vannet. Også den er en sykdom som må meldes.

Parasitten tas opp i fordøyelseskanalet og infiserer østersens blodlegemer. Bonamia-cellen formerer seg ved deling, og når det er tilstrekkelig mange parasitter i blodlegemet, revner det, og Bonamia-cellerne kan infisere nye blodlegemer eller spre seg i vannet til andre østers i nærheten. Parasitten overlever ikke så lenge i vannet, og derfor antar man at sykdommen ikke kan spres over store avstander. Yngel kan være infisert uten å utvikle sykdommen.

Sykdommen forstyrrer blodlegemenes funksjon og immunforsvar, og østersens næringsopptak og næringstransport bryter sammen. Infisert østers viser som regel ingen ytre tegn på sykdom. I noen tilfeller er det påvist skader på gjellene.

*Bonamia ostreae* kom til Frankrike i 1979 via smittet østers som ble importert fra USA. Ettersom sykdommen ikke bryter ut hos yngel, spres smittebærende yngel til de fleste dyrkingsområder i Mellom-Europa

og resultatet er store tap. Dødeligheten i de første utbruddene var på nesten 100 prosent. I dag er sykdommen spredt til nesten hele utbredelsesområdet for flatøsters. Unntaket er Skandinavia og muligens Svartehavet.

I de senere år er en ny art av *Bonamia* blitt oppdaget, *Bonamia exitiosa*. Den fantes tidligere bare på den sørlige halvkule, og det hevdes at den har spredt seg hit via ulovlig importert smittebærende østers fra Chile til Spania. *B. exitiosa* er blitt funnet i Galicia i Spania, flere steder i Middelhavet og senest i England.

*Bonamia* påvises ved mikroskopering. Parasitten er bare to til fire mikrometer lang og kan være vanskelig å finne ved en lav grad av infeksjon, for eksempel i yngel. Analyselaboratoriene benytter seg derfor av DNA-teknologi for å oppdage parasitten da det er en mer følsom metode.

*Bonamia* overvåkes i de skandinaviske landene. I 2009 ble *Bonamia* hfunnet hos østers i Sør-Norge, og det ble opprettet en vernesone rundt området. Deretter er østers fra området blitt analysert i både 2010 og 2011, men det er ikke påvist *Bonamia*, verken ved mikroskopering eller DNA-analyse. Det er heller ikke påvist noen økt dødelighet i området.

#### Risiko for å innføre sykdommer

God skaldyrhelse er en forutsetning for å kunne produsere østers i Skandinavia.

Østersnæringen vil ikke være økonomisk bærekraftig hvis Bonamiose skulle bli introdusert. Erfaringene fra sykdomsspredningen etter import av smittet østers i 1979 gir oss et bilde av risikoene. De fleste tilfeller av smittespredning kan spores til forflytning av østersyngel. Ettersom yngelen er raske smittebærere, oppdages ikke Bonamia før det er for sent. Da har parasitten allerede rukket å spre seg. Til Nord-Irland er parasitten sannsynligvis blitt spredt ved forflytning av blåskjellyngel. På de små blåskjellskal-lene satt det smittet østersyngel. Derfor skal enhver forflytning av levende materiell fra Bonamia-smittede områder betraktes som risikabel.

For at østersnæringen i Skandinavia skal kunne produsere østers med lav risiko for sykdom, er det avgjørende at vi kan være selvforsynte med yngel. Det er derfor viktig at klekkeriene klarer å produsere yngel fra lokale østerspopulasjoner, og at forflytning av yngel skjer fra områder som er erklært sykdomsfrie.

For østers som importeres for konsum, gjelder det andre regler enn dem som får anvendelse på dyrking. Ettersom også denne østersen er levende, er det imidlertid viktig å ha kontroll på hvordan den håndteres. Selv om det ikke skal forekomme import av smittede skalldyr, kan man ikke utelukke at det skjer. Skalldyr til konsum må derfor aldri settes ut igjen eller oppbevares på en slik måte at det foreligger en risiko for utslipp av urensset vann fra dem.

#### – Regler for handel med levende østers

Handel med akvakulturdyr, inkludert skall-dyr, er regulert i henhold til EU-direktiv 2006/88 [http://eur-lex.europa.eu/LexUri-Serv/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:328:0014:0056:en:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:328:0014:0056:en:PDF)

Det er først og fremst et handelsdirektiv, og det har ikke som mål å verne dyrehelsen i EU og EØS-området. De nordiske landene har gjennomført dette direktivet i sin lovgivning.

Hovedprinsippet er at handel med levende skalldyr skal være fri under forutsetning av at det ikke er påvist noen meldepliktig sykdom i henhold til den listen som er lagt ved direktivet, og som viser til OIEs liste, eller at skalldyrene viser tegn på sykdom.

De enkelte landene kan anvende sine egne lister over sykdommer som de ønsker å beskytte seg mot. Man løper flere risikoer dersom man utelukkende støtter seg til EU-direktivet:

- Listen over meldepliktige sykdommer er kort. Hvis medlemslandene ikke definerer sine egne nasjonale lister, kan vi i prinsippet godta innførsel av patogene organismer som ikke står oppført på listen.
- Det er en risiko for at skalldyr bare kontrolleres for de meldepliktige sykdommene, og at sykdommer som ikke er meldepliktige, overses og dermed spres til våre havområder. Det er spesielt viktig å tenke på dette når man bruker DNA-teknologi for å finne patogene organismer, ettersom denne teknologien er så spesifikk at man ikke finner annet enn det man leter etter.
- Lovgivningen forutsetter at vertorganismer for forskjellige patogene organismer er kjente. Alternative verter kan derfor innebære en ukjent smittekilde.
- Hvis latente bærere av for eksempel Bonamia ikke oppdages, kan skalldyr feilaktig erklæres for friske.

Gjennomføringen av direktivet gir altså ikke full sikkerhet for at innførsel av sykdom unngås. Det er derfor viktig at næringen selv velger å arbeide på et høyt sikkerhetsnivå, og helst i samarbeid med nasjonale eksperter og veterinærmyndigheter.

# Tillatelser og regler

*Mange kan ha synspunkter på hvor østers bør dyrkes. Det gjelder alle fra feriegjester til ansatte i kommersiell skipstrafikk, og derfor finnes det en rekke regler som skal følges. Som oppdretter av skalldyr anses man dessuten for å være produsent av næringsmidler, og da må man også rette seg etter næringsmiddelregelverket.*

.....

## Tillatelse til etablering av dyrkingsanlegg

Dyrking av østers er regulert i henhold til Lov om akvakultur LOV-2005-06-17-79 eller Akvakulturloven. Den finner du her:

<http://www.lovdatabasen.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/all/nl-20050617-079.html&ddep=alle&kort+,+titt=akvakulturloven&>

Du finner den også ved å gå inn på

<http://www.fiskeridir.no/akvakultur/akvakulturregelverk>

Skjema for å søke om tillatelse til å dyrke østers finnes på

<http://www.fiskeridir.no/akvakultur/skjema/soeknadsskjema>.

Se også dokumentet Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg i PDF- eller Word-format. I dokumentet finnes kontaktopplysninger til alle fylkeskommunene. Det er til dem du skal sende søknaden, og det er fylkeskommunen som behandler den.

Behandlingstiden er 12-24 måneder. Gebyret for å søke om dyrkingstillatelse er 12 000 kr. Fylkeskommunen sender søknaden videre til kommunen og berørte myndigheter, deriblant Kystverket. Ettersom sjøområder er med i kommunenes arealplan, er det viktig å forsøke å legge sin søknad til områder

som er regulert til akvakultur. I motsatt fall er det nødvendig med omregulering av de kommunale planene eller du må søke om dispensasjon, hvilket kan føre til lengre saksbehandlingstid.

Et akvakulturanlegg er et tiltak som krever tillatelse fra Kystverket i henhold til FOR 2009-12-03 nr. 1449: Forskrift om tiltak som krever tillatelse fra Kystverket

<http://www.lovdatabasen.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20091203-1449.html>.

Les mer om dette her:

<http://www.kystverket.no/Regelverk/Havne--og-farvannsloven/Soknad-om-tiltak-etter-Havne--og-farvannsloven/Akvakulturanlegg/>

All typer tiltak som kan påvirke sikkerhet og framkommelighet i farvannene, krever tillatelse. Dette gjelder tiltak både til havs og på land dersom de kan påvirke framkommeligheten i tilliggende farvann. Kystverket vurderer søknaden i henhold til havne- og farvannsloven og kan sette betingelser for tillatelsen, når det for eksempel gjelder merking, forankring og opprydding av anlegg. Her kan du lese mer om havne- og farvannsloven:

<http://www.kystverket.no/Regelverk/Havne--og-farvannsloven/Fakta-om-Havne--og-farvannsloven/>



Og her kan du lese mer om merking av dyrkingsanlegg:

<http://www.lovdatab.no/for/sf/fi/xi-19930115-0082.html>

## Næringsmiddeltrygghet

En person som dyrker muslinger eller østers, er å betrakte som et næringsmiddelforetak med produsentansvar. Det betyr at personen er ansvarlig for at næringsmidlene er trygge og riktig merket slik at forbrukeren får korrekt informasjon om maten og ikke blir syk av den. De næringsmiddelreglene som man må ta hensyn til, er en rekke EU-forordninger samt vårt eget nasjonale næringsmiddelregelverk.

De EU-forordningene som er relevante, er som følger:

- 178/2002 om fastsettelse av allmenne prinsipper og krav i næringsmiddelregelverket
- 852/2004 om næringsmiddelhygiene
- Vedlegg 1 – primærproduksjon
- Vedlegg II – næringsmiddelforetak i ledene etter primærproduksjon
- 853/2004
- Vedlegg III Avsnitt 7 – Levende muslinger
- 854/2004
- Vedlegg II – Offentlig kontroll

Det nasjonale regelverket som er aktuelt for østersdyrking, er *Retningslinjer for tilsyn med produksjonsområder, høsting og omsetning av muslinger, pigghuder, kappedyr og sjøsnegler (Ver 1120.10.2010)*. I disse retningslinjene står det blant annet at man må ta to prøver som utsettes for mikrobiologisk undersøkelse før høsting. Mattilsynet bekoster fire slike analyser per år. Hvis man trenger å ta flere prøver, hvilket er sannsynlig, er det dyrkeren selv som må betale for dette.

Testing av tungmetaller trenger ikke gjennomføres regelmessig, bare i de tilfellene man mistenker at det er en høy forekomst av dem. Kostnaden for en slik prøve per år dekkes av Mattilsynet.

Her kan du lese mer om Mattilsynets skjematjenester:

<http://www.mattilsynet.no/skjema>

Her finner du skjema for å bestille analyse av algetoksiner og tungmetaller:

<http://www.mattilsynet.no/skjema/blaaskjell>

Ettersom muslinger og østers filtrerer alger fra sjøvannet, kan toksiner som algene danner, samle seg i kjøttet. Toksinene er giftige for oss mennesker og kan forårsake alt fra milde til alvorlige helseproblemer. Les mer om giftige alger på Matportalen:

[http://www.matportalen.no/uonskedestoffer\\_i\\_mat/tema/biologiske\\_gifter/algegifter](http://www.matportalen.no/uonskedestoffer_i_mat/tema/biologiske_gifter/algegifter)

### – Områdeklassifisering

Mattilsynet klassifiserer produksjonsområdene i A- B- eller C-områder når det gjelder fekal forurensning, det vil si tarmbakterier og virus. For å være A-klassifisert skal innholdet av *E. coli*-bakterier i muslinger fra området ikke overstige 230 stykker per 100 gram kjøtt. Fra et A-område kan muslinger og østers uten videre selges.

Et område får B-klassifisering dersom antall *E. coli* per 100 gram kjøtt ligger på mellom 230 og 4 600, og C- klassifisering dersom innholdet er på over 4 600. Østers og muslinger fra et B- eller C-klassifisert område skal steriliseres industrielt før de selges. Det innebærer at de skal behandles slik at bakterier og vira tilintetgjøres. Behandlingen kan gå ut på å koke østers før de konserveres eller røkes. Det er altså ikke mulig å overlate ansvaret for å behandle østersen til kunden. Dette skal gjøres før østersen selges.

Et annet alternativ er å flytte østersen til et A-klassifisert vann slik at den blir renset. Det skal være et særskilt område som er godkjent for gjenutsetting. Her skal østersen ligge i minst to måneder. Å rense østers fra et B- eller C-klassifisert område på et depuration-anlegg, kan, i det minste teoretisk, også være et alternativ. Vannet i

---

anlegget renses hele tiden, og forholdene er av en slik art at østersen filtrerer maksimalt for å bli ren så raskt som mulig. Rensning i et slikt anlegg går derfor raskere. Bakterieinnholdet faller sannsynligvis i løpet av et par uker. Hvordan det er med innholdet av vira er dog mer usikkert.

Som en oppsummering kan man si at det beste er å unnlate å dyrke muslinger og østers i B- og C-klassifiserte vann. Å rense østers i flere uker på et renseanlegg uten mat er i praksis ikke noe alternativ. Les mer om depuration på side 19.

Prøver til klassifisering tas måned for måned. I øyeblikket omarbeides klassifiseringen gradvis med ett område ad gangen i samsvar med EUs regelverk, og vurderingen gjøres da først etter at det er blitt gjennomført en sanitær undersøkelse. I denne undersøkelsen inngår en hydrologisk/hydrodynamisk undersøkelse, et kyst- og strandlinjestudium og bakterielle studier. Det kan da hende at de aktuelle produksjonsområdenes utbredelse endres dersom det viser seg at deler av området overhodet ikke egner seg for produksjon.

Mengden av tarmbakterien *E. coli*, som man anvender som mål for innholdet av

fekal forurensning, er ikke optimal for å bedømme vannkvaliteten. Bakterien lever ikke i vannet særlig lenge etter et utslipp, i motsetning til vira som lever mye lenger, og som kan overleve i to til tre måneder. Det kan altså være vira i vannet i lang tid, også etter at bakterieinnholdet er falt til under grenseverdien. Det finnes ingen gode testmetoder for vira som kan anvendes i løpende kontrollrutiner. Dessuten er det vanskelig å komme fram til en grenseverdi for vira på grunn av deres egenskaper. Det er mange faktorer som avgjør om man blir syk eller ikke. Virusene kan for eksempel være inaktive selv om de tilhører en art som kan forårsake en sykdom som omgangssyke, og det kan man ikke se i analysen. I den nye klassifiseringen brukes lengre måleserier for å få et bedre bilde av den reelle vannkvaliteten. På denne måten øker man næringsmiddeltryggheten ved å få en mer pålitelig verdi på innholdet av fekal forurensning.

Det tar ett år å få et område klassifisert etter som det skal tas 12 prøver. Når området er blitt klassifisert, kan antall prøver reduseres. Man skal ikke høste i områder som ikke er klassifiserte, men et område kan oppnå midlertidig klassifisering til den endelige klassifiseringen foreligger.

## Tillatelse til eksport og import av østers

Mattilsynet er den myndigheten som har ansvaret for å utstede tillatelse til inn- og utførsel av østers. *Rådsdirektiv 2006/88/EU*

*av 24. oktober 2006 om dyrehelsemessige vilkår for akvakulturdyr og produkter av dem, og om forebygging av og kontroll med visse sykdommer hos akvatiske dyr ligger til grunn for deres beslutning.*

### For import fra land utenfor EU og for innførsel fra land innenfor EU gjelder disse hovedreglene:

- Eksportøren skal være registrert, og søknaden skal være mottatt senest 30 dager før innførsel finner sted.
- Transporten skal gjennomføres så raskt som mulig. Det må ikke lekke ut noe vann, og vannet må byttes ut i tilstrekkelig omfang.
- Dyrene skal ikke ha vist noen tegn på sykdom, og de skal ikke stamme fra et dyrkingsanlegg som er omfattet av noen dyrehelsekrav.
- Akvakulturdyr som er beregnet på dyrking eller utsetting, skal ledsages av et forsendelsesdokument som er utferdiget av en offentlig veterinær eller et offisielt organ tidligst 48 timer før lasting. Dokumentet gjelder for én forsendelse til én mottaker og gjelder i ti dager. Forsendelsen skal være tydelig merket med opplysninger om fra hvilken dyrking eller hvilket anlegg dyrene kommer fra. Merkingen skal klart framkomme i forsendelsesdokumentet. Det skal framkomme i dokumentet at forsendelsen kommer fra et godkjent område.
- Levende krepsdyr og østers beregnet på direkte konsum som næringsmiddel, skal når de lastes ikke ha vist noen tegn på smittsom sykdom.

### For eksport fra land utenfor EU og for utførsel til land innenfor EU gjelder disse hovedreglene:

- Eksportøren skal være registrert, og søknaden skal være mottatt senest 30 dager før utførsel finner sted.
- Dyrene skal ikke ha vist noen tegn på sykdom, og de skal ikke stamme fra et dyrkingsanlegg som er omfattet av noen dyrehelsekrav.
- Akvakulturdyr som er beregnet på dyrking eller utsetting, skal ledsages av et forsendelsesdokument som er utferdiget av en offentlig veterinær tidligst 48 timer før lasting. Dokumentet gjelder for én forsendelse til én mottaker i ti dager. Skjema til attesten kan fås hos Mattilsynet. Forsendelsen skal være tydelig merket med opplysninger om fra hvilken dyrking eller hvilket anlegg dyrene kommer fra. Merkingen skal klart framkomme i forsendelsesdokumentet.
- Transporten skal gjennomføres så raskt som mulig. Det må ikke lekke ut noe vann, og vannet må byttes ut i tilstrekkelig omfang.



---

### – Overvåking av sykdom

For å kunne regulere handelen med skjell kreves det av medlemslandene at de gjennomfører en overvåking av meldepliktige sykdommer.

Mattilsynet har et overvåkings- og kontrollprogram for bonamiose og marteiliose i flatøsters. Overvåkingsprogrammet gjennomføres av Veterinærinstituttet med støtte fra Havforskningsinstituttet. Havforskningsinstituttet gjør tilleggsundersøkelser hvis det er funn som tyder på sykdom i skjellbestandene, uavhengig av om eventuelle sykdommer er meldepliktige eller ikke. Norge hadde fristatus for bonamiose og marteiliose fram til *Bonamia*-diagnosen i 2009. Etersom studier siden 2009 ikke har avdekket *Bonamia* i norsk østers, er det sannsynlig at fristatus kan reetableres.

Man bør imidlertid unngå å flytte østers fra området i Øst-Agder. Du kan lese mer om dette i FOR 2009-06-15 nr. 648: *Forskrift om kontrollområde for forebygging, begrensning og utrydding av østerssykdommen Bonamiose i Risør, Tvedestrand, Arendal, Grimstad og Lillesand kommuner i Aust-Agder*. Denne forskriften finner du her:

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/lf/lf/lf-20090615-0648.html>

Formålet med denne forskriften er å forebygge, begrense og utrydde sykdommen *Bonamiose* hos europeisk flatøsters, *O edulis*, i Risør, Tvedestrand, Arendal, Grimstad og Lillesand kommuner i Aust-Agder.

Som en oppsummering kan det sies at det er forbudt å føre oppdrettede eller ville levende bløtdyr ut av kontrollområdet uten tillatelse fra Mattilsynet.

Det er også forbudt å sette ut bløtdyr i kontrollområdet uten tillatelse fra Mattilsynet. Bløtdyr som føres ut av kontrollområdet til konsum, skal føres direkte til ekspedisjons-/rensesentraler som behandler avløpsvannet og skjellavfallet slik at videre spredning av *Bonamia ostreae* hindres.

### – Statistikk

Fiskeridirektoratet fører statistikk over hva som blir omsatt av fisk og skalldyr. Hvor mye østers som høstes, skal rapporteres til direktoratet én gang per år.

<http://www.fiskeridir.no/statistikk/akva-kultur>



# Økonomi og marked

*I Skandinavia er forutsetningene for dyrking av østers veldig gode. Til tross for dette importerer vi østers istedenfor å produsere den selv. Det ligger et stort potensial i å utvikle østersnæringen slik at den først og fremst forsyner det nasjonale markedet, men også det europeiske, med flatøsters som står så høyt i kurs hos østerselskerne.*

---

Det skandinaviske østersmarkedet er et umodent marked. Produsentene er små, markedene er lokale og en stor andel av østersen selges uten mellomledd. Et slikt marked kan være lønnsomt for noen få aktører som langt på vei kan styre prissettingen. På markeder som er mer modne, er det store foretak som styrer flere ledd i produksjons- og verdikjeden. Det er et eksportmarked, og konkurransen foregår med store volumer ettersom fortjenestemarginen er lavere.

I Skandinavia importerer vi østers istedenfor å produsere den selv. Det skjer selv om forutsetningene for å produsere østers her er særdeles gode. I Sverige høstes 10 tonn innenlandske østers per år, mens importen utgjør 300 tonn. Det er derfor et stort potensial for å utvikle østersnæringen og forsyne det nasjonale markedet med egne østers.

Selv eksport av flatøsters har store forutsetninger for å utvikle seg til en lønnsom forretning. I Europa er det først og fremst stillehavsøsters som kan dyrkes, ettersom flatøstersen er utryddet på grunn av sykdom. Flatøstersen regnes likevel for å holde en høyere kvalitet, og både i Europa, Asia og Russland er etterspørselen etter flatøsters langt høyere enn tilgangen. Den prisen som kundene er villige til å betale for en flatøsters, er tre til fem ganger høyere enn prisen på en stillehavsøsters.

For å lykkes med eksportframstøt er det viktig at man kjenner det aktuelle markedet godt, og at det utarbeides en detaljert forretningsplan. Østersmarkedet i Spania og Frankrike er for eksempel svært sesongbestemt. I Frankrike spiser man ekstra mye østers rundt jul og nyttår, og derfor er det viktig å fange østers akkurat da for å dekke etterspørselen.

Det er viktig at markedet har tillit til produsenten, det vil si til østersdyrkeren. Det er om å gjøre å sikre kontinuitet i leveransene og en stabil produktkvalitet. Prosjekt Nord-Ostron har i sitt arbeid for en økonomisk bærekraftig østersnæring i Skandinavia foreslått at det skal utarbeides en kvalitetsstandard og et sertifiseringssystem. På den måten kan produktkvaliteten for skandinaviske østers garanteres. En ensartet opprinnelsesmerking som er lett å kjenne igjen for forbrukerne, for eksempel "Scandinavian flat oysters TM" med en egen kvalitetsstandard, skulle kunne styrke skandinaviske østers som produkt.

## Markedsstrategier

Det finnes flere måter for å få avsetning på dyrkede østers. Å selge direkte til forbrukerne uten mellomledd kan gi en høy fortjenestemargin, men omsetningen blir kanskje ikke så stor. Det kan for eksempel selges østers på dyrkingsstedet, østersfesti-



valer, skalldyrurer og østerssafarier. Østers kan også selges direkte til lokale fiskehandlere, fiskerestauranter og østersbarer.

En annen kundegruppe som kan gi en litt høyere omsetning, er hoteller og restauranter. Da må man forholde seg til emballering og transport og eventuelt også til bearbeiding av østersen. Likevel er det ikke nødvendig å utarbeide varemerke og strategier for markedsføring.

Hvis man derimot vil selge østersen via dagligvarehandelen, kreves det varemerkebygging og profilering av egen østers. Det kreves også systemer for emballering, transport og logistikk. Å selge på denne måten betyr at det blir færre mellomledd innen østersen når fram til sluttkunden. Fortjenestemarginen blir dermed ikke så stor, men til gjengjeld kan omsetningen bli desto større.

## Eksempler på investeringsomfang

*Investeringsplan utarbeidet av Ostrea Sverige AB. Beregningen er basert på en overlevelsesrate på 53 % fra 20 mm til salgsklare østers.*

	1 tonn	10 tonn	50 tonn
Start, antall østers, 20 mm	22 642	222 642	1 109 434
Salgsklare østers	12 000	118 000	588 000
Antall dyrkingskurver	120	1 183	5 896
Antall flåter	1	2	7
Antall arbeidstimer*	105	1 037	5 166
Kostander til kurver	12 000 SKR	118 300 SKR	589 600 SKR
Kostnader til flåter	200 000 kr	400 000 kr	1 400 000 kr
Arbeidskostnader	62 433 kr	616 600 kr	3 071 704 kr

\*I antall arbeidstimer inngår utsetting av dyrkingsutstyr, utlegging av østersyngel, skifte av utstyr beregnet på større østers, vedlikehold, høsting og opptelling av østers.

Kostnader til båt kommer i tillegg. Tall fra Ostrea AB. Les mer på <http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vatten-bruk/handbok-nordstrom/pdf>



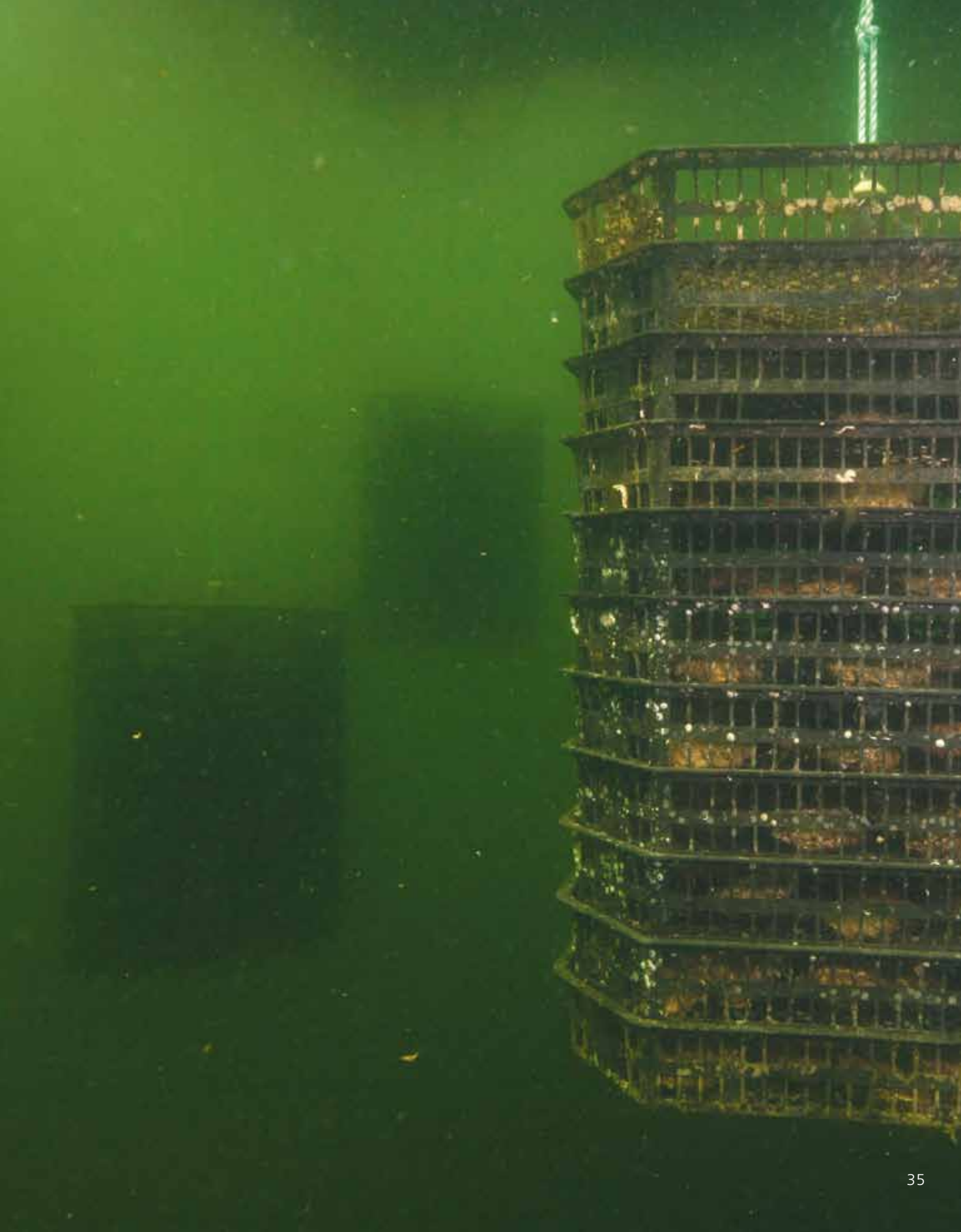
# Takk til:

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

**Produksjon:** Vera marknadskommunikasjon, 2012

**Oversettelse:** Mette I. Gudevold







# GÖTEBORGS UNIVERSITET

Nord-Ostron er et innovasjonsprosjekt som finansieres via EUs Interreg-program IV A Kattegat-Skagerrak. Formålet er å styrke skandinavisk samarbeid mellom forskningsmiljøer og foretak innen den marine sektor. Målet er å utvikle dyrkingen av den europeiske flatøstersen *Ostrea edulis*. Nord-Ostron har definert "Innovasjon" som det å "framskaffe de byggestenene som er nødvendige for å utvikle en ny næring".

Med behovsstyrt forskning og utvikling har prosjektsamarbeidet løst flere problemstillinger for den kunnskapskrevende østersdyrkingen. Møtesteder for utveksling av erfaringer og dialog mellom forskere, myndigheter og østersdyrkere har vært et viktig element, og prosjektet har stimulert til flere nye samarbeid og involvert beslutningstakende myndigheter. Prosjektet har også kartlagt den nåværende østersnæringen i Sverige, Norge og Danmark og studert de vilkårene som påvirker næringens utvikling og lønnsomhet. Les mer om konklusjoner og anbefalinger i dokumentet "Byggestener for en vellykket nordisk østersnæring", [www.vbcv.science.gu.se](http://www.vbcv.science.gu.se).

Prosjekteiere:  
Göteborgs universitet

Partners:

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

Prosjektet medfinansieres av Västra Götalandsregionen og Region Nordjylland

Göteborgs Universitet  
Institutionen för Biologi och Miljövetenskaper  
Kontaktperson: Susanne Lindegarth  
Tel: +46 31-786 96 78  
E-post: [susanne.lindegarth@bioenv.gu.se](mailto:susanne.lindegarth@bioenv.gu.se)  
[www.vbcv.science.gu.se](http://www.vbcv.science.gu.se)



Detta projekt medfinansieras av

