



EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund



Interreg IVA
ÖRESUND – KATTEGAT – SKAGERRAK

Handbok för ostronodlare

– ett resultat av Projekt Nord-Ostron
2009 – 2012



Odlingskorgar utanför Koster.

Innehåll

Varför <i>Ostrea edulis</i>?	5
– Varför vattenbruk i Skandinavien	6
– Varför ostronodling i Skandinavien	6
– Bakgrund till industrin i de olika länderna	6
Ostronets biologi	8
– Ostron är ett blötdjur	8
– Livscykel	8
– Jämförelse platta ostron – japanska ostron	9
Ostronodling	10
– Odlingsplatsen	10
– Yngel	12
– Utrustning	16
– Skötsel av spat	17
– Skörd	19
Risker vid ostronodling	21
– Risker för odlingen	21
– Risker för konsumenten	22
– Sjukdomar hos ostronen	22
– Risk för införsel av sjukdomar	25
Tillstånd och regler	26
– Tillståndsgivande myndigheter	26
– Tillstånd att anlägga odling	26
– Hur man ansöker	27
– Livsmedelssäkerhet	28
– Tillstånd för export och import av ostron	30
Ekonomi och marknad	32
– Marknadsstrategier	32
– Exempel på investeringens storlek	33
Tack till	34





Varför *Ostrea edulis*?

Det europeiska platta ostronet, Ostrea edulis, är eftertraktat. Det räknas av många som det bästa i världen.

Konsumtionen av ostron är i många europeiska länder betydligt större än i Norden. Fransmännen till exempel, är storkonsumenter. De äter i genomsnitt två kilo, eller 30 ostron, per person och år. Särskilt förtjusta är de i O. edulis och tills beståndet slogs ut av parasiter växte denna ostronart längs Bretagnes kust. Där växer nu istället det japanska jätteostronet Crassostrea gigas, och det är också det som är vanligast i europeiska odlingar. O. edulis finns nu, förutom i våra nordiska vatten, endast kvar i små populationer längs atlantkusten, i Medelhavet och i Svarta havet.

Svenskarnas konsumtion av ostron har ökat kraftigt de senaste åren. Importen har det senaste decenniet ökat med 1300 procent! Men trots det äter vi ändå inte ens ett halvt ostron per år i genomsnitt.

Efterfrågan på O. edulis är mycket större än tillgången. Jämfört med det japanska ostronet betingar det därför också ett högre marknadspris. Ur ett odlingsperspektiv gör detta naturligtvis arten mycket intressant.

.....



Varför vattenbruk i Skandinavien?

De skandinaviska länderna har lång kuststräcka. Det är en av anledningarna till att förutsättningarna att bedriva ett bärkraftigt vattenbruk här är mycket goda.

Norge är till exempel redan en av de ledande vattenbruksnationerna i världen, med laxindustrin i spetsen. De svenska och danska regeringarna har beslutat att satsa mer resurser på att utveckla vattenbruket. Läs mer i "Det växande vattenbrukslandet" (SOU 2009:26) <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11596/a/122153>. I alla de tre skandinaviska länderna väntas ostron- och musselodling längs kusterna spela en viktig roll för den framtida näringen.

Att satsa på utveckling av vattenbruk ger möjligheter för tillväxt och nya arbetstillfällen på lands- och i glesbygd. Dessutom genererar odling av skaldjur näringsrika och nyttiga produkter som är framställda på ett ekologiskt och miljömässigt hållbart sätt. Sett ur ett internationellt perspektiv är vattenbruket den livsmedelssektor som utvecklats och vuxit snabbast under de senaste decennierna men enligt FNs livsmedelsorgan Food and Drug Administration (FAO) är produktionen ändå otillräcklig för att täcka dagens och framtidens globala behov av fisk och skaldjur. <http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm>

Odling av ostron och musslor har en direkt positiv effekt på miljön. På en timma kan de

filtrera flera liter vatten för att ta hand om plankton som föda. På så vis bidrar de till att minska effekten av övergödning i kustområdena. Detta är ett viktigt argument för odling i Skandinavien, där det finns betydande problem med övergödning. Vid produktion av skaldjur är detta bara en fördel eftersom tillväxten blir snabb och kvaliteten hög.

Varför ostronodling i Skandinavien?

Våra långa kuster ger stora möjligheter att odla ostron. En annan anledning till att Skandinaviska vatten är särskilt lämpade för odling av *Ostrea edulis*, är att den parasit som slagit ut Europas odlingar av arten inte verkar trivas i våra kalla vatten. Ytterligare en anledning är att vattnet i Kattegatt och Skagerack är näringsrikt och innehåller mycket plankton, vilket är vad ostronen livnär sig på. Det gör att de växer snabbt och får hög kvalitet.

För närvarande är vattenbruksproduktionen av det europeiska ostronet *O. edulis* mycket liten. En mindre mängd produceras på ett par ställen längs norska Vestlandet.

Bakgrund till industrin i respektive land

– Danmark

I Skandinavien fiskas det europeiska ostronet främst i danska Limfjorden. Årligen landas mellan 1000-1500 ton. Ostronproduktionen i Limfjorden tog fart runt 1850 som en följd

De skandinaviska länderna har lång kuststräcka. Det är en av anledningarna till att förutsättningarna att bedriva ett bärkraftigt vattenbruk här är mycket goda.

Framgångsfaktorer för ostronodling i Skandinavien:

- Stor efterfrågan på platta ostron nationellt och internationellt
- Parasitfria ostron
- Näringsrikt vatten ger hög kvalitet och god tillväxt
- Ekologiskt hållbar produktion med positiva miljöeffekter
- Högt tekniskt kunnande inom jord- och vattenbruk



Bild 1. Konditionering av moderostron. Dansk Skaldyrcenter, Limfjorden, Danmark.

Bild 2. Dykning efter ostron. Ostrea, Sydkoster, Sverige.

Bild 3. Skörd av odlade ostron. Trettøy, Sunnhordland Havbruk, Norge.

av att vatten med högre salthalt från Nordsjön trängde in några decennier tidigare, vilket gjorde det möjligt för ostron att leva här. Produktionen bestod av utsättning av importerade ostronungel och fiske vilket ansågs vara ett kungligt privilegium.

Sedan dess har produktionen präglats av stora fluktuationer beroende på variationer i naturlig rekrytering och fiskeansträngning. För att få en jämnare tillgång importerades yngel och sattes ut. Från och med 1980 är dock importen stoppad på grund av problem med parasiter i andra länder och risken för nedsmittning av de skandinaviska ostronpopulationerna.

Därefter följde en period med dålig tillgång på ostron men efter några varma somrar mot slutet av 1990-talet ökade de årliga landningarna till dagens höga nivå. Landningarna antas minska i framtiden eftersom danska myndigheter vill minska skrapfisket på ostron i Natura 2000-områden, vilka är en stor del av de områden där dagens ostronfiske bedrivs. I kombination med en önskan från marknaden att det ska finnas ostron även utanför fiskesäsongen från oktober till maj, öppnar detta för en annan form av ostronproduktion.

Ostronpopulationen i Limfjorden är certifierad som fri från parasiterna *Bonamia Ostreae* och *Marteilia refringens*.

– Norge

I Norge har det funnits gott om *O. edulis* fram till andra halvan av 1800-talet. Då exporterades ostron till bland annat Danmark, Nederländerna och de baltiska staterna. Mellan 1850 och 1870 minskade bestånden kraftigt, antagligen på grund av hårt fiske och kallare klimat som gjorde att vattentemperaturen sjönk under gränsen för vad som krävs för att ostronen ska kunna fortplanta sig.

Längs kusten finns dock skyddade, grunda vikar där sommartemperaturen blir så pass hög att ostronen klarar av att överleva och leka. I dessa så kallade pollar kom kom-

mersiell produktion av ostron igång mot slutet av 1800-talet. (För mer information om odling i pollar se sidan 13.) Intresset för produktion i pollar växte i takt med att det naturliga beståndet försvann. Ostronproduktionen i pollarna var dock oförutsägbart och variabel. År 1900 fanns 25 till 30 pollar i bruk men därefter sjönk antalet tills endast några få var kvar.

Under 1970- och 80-talen togs många nya initiativ för att få igång ostronproduktionen i södra Norge. Bland annat genomförde Havforskningsinstituttet ett stort forskningsprojekt och odlandet tog ny fart. År 1999 producerades cirka 40 ton ostron. Produktionen har sedan sjunkit i takt med att forskningsprojektet tagit slut, och motsvarande siffra för 2009 var 2,4 ton.

– Sverige

I Sverige är ostronfisket begränsat. Man vet att det plockades ostron i Bohuslän redan i slutet på 1600-talet men så småningom minskade ostronbeståndet på grund av kalla vintrar och hårt fisketryck. På 1800-talet infördes förbudstid och minimimått för ostron. Det var dock få som följde reglerna och fångsterna minskade därför stadigt.

Även om ett småskaligt fiske ägt rum längs svenska västkusten sedan länge har det varit stora variationer i tillgång på ostron. De årliga landningarna har legat på allt från ett par ton upp till strax över 100 ton. 2011 landades 12,5 ton (Havs- och vattenmyndigheten).

Även småskalig odling har förekommit och då främst genom att ostronungel köpts in från andra länder och placerats ut för tillväxt. Samtidigt har efterfrågan på ostron i Sverige stigit kraftigt det sista årtiondet och importen av ostron uppgick år 2009 till 350 ton (Ostrea AB). Fisket i Sverige sker genom att man dyker efter ostronen, vilket är en mycket mer skonsam metod än att skrapfiska, som man gör i Danmark.

Ostronets biologi

*Det platta ostronet, *Ostrea edulis*, har en komplicerad livscykel. Det kan växla mellan att vara hona och hane, det fortplantar sig bara om förutsättningarna är de rätta och det växer långsamt. Dessutom har det inre befruktning. Det vill säga att äggen befruktas inne i honans mantelhåla. Det och tillväxttakten är ett par saker som skiljer det från det japanska ostronet.*

.....

Ostron är ett blötdjur

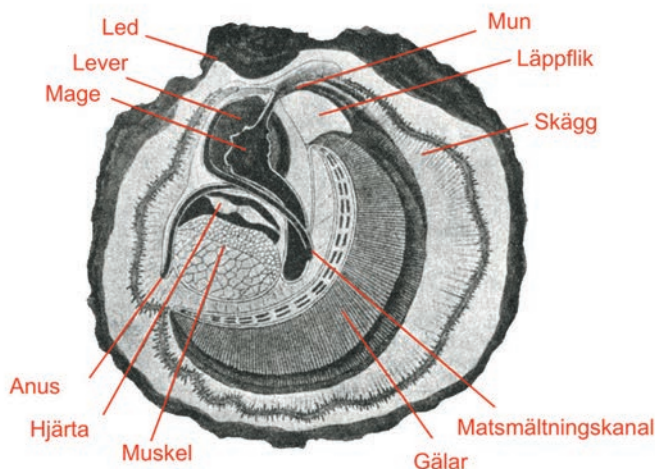
Ostronet är ett tvåskaligt blötdjur och tillhör klassen *Bivalvia*, det vill säga musslor. När man öppnat ett ostron är det man ser tydligast gälarna, slutarmuskeln som håller ihop skalhalvorna och magen. Beroende på vilken säsong det är kan också könskörtlarna synas tydligt, och under högsommaren kan mantelhålan hos honorna vara fylld med ostronlarver som inte släppts ut i vattnet än.

Ostronet suger in vatten genom inströmningsöppningen. Gälarnas cilier gör att vattnet strömmar genom djuret och ser till att ostronet får syre. Samtidigt fungerar gälarna som ett filter där plankton fastnar och transporteras till munnen och vidare till magen.

Livscykel

O. edulis har en komplicerad livscykel. Det könsmogna ostronet kan växla mellan att fortplanta sig som hona eller hane. Detta kallas för sekventiell hermafroditism.

Ostronets könsmognad påbörjas på våren när vattentemperaturen når mellan 8 och 12°C. Könsorganen utvecklas sedan i takt med att temperaturen stiger. Leken sker sedan när vattentemperaturen når 16-18°C. Under gynnsamma år kan både en vår- och en höstlek äga rum men det är tveksamt om detta sker i våra skandinaviska vatten. Förökningstakten längs Skandinavien kuster är ojämn. Antagligen beror detta på att arten här lever på norra gränsen till sitt utbredningsområde och att låg vattentemperatur



O. edulis anatomi.

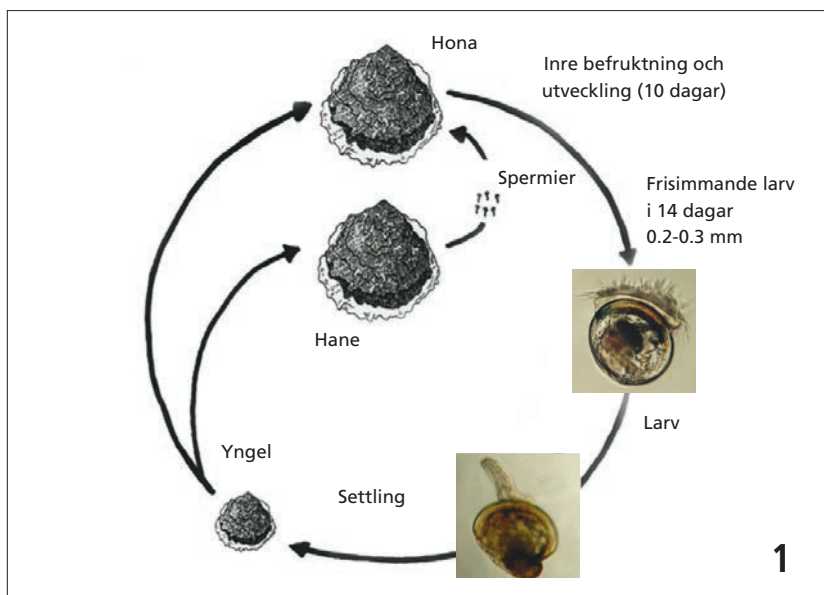


Bild 1. *O. edulis* livscykel

Bild 2. Ostronlarv med fot.

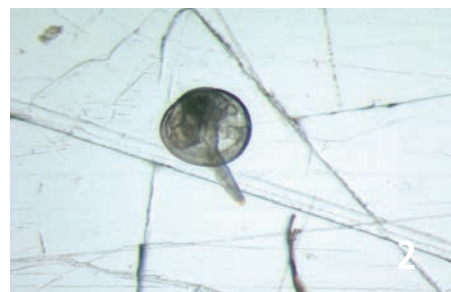
Bild 3. Till vänster *O. edulis* och till höger *C. gigas* (japanskt ostron)

vissa somrar kan göra att fortplantningen försämrats eller uteblir.

Leken det vill säga befruktningen sker genom att hannen släpper sina spermier i den fria vattenmassan. Honan tar sedan upp spermier i sin mantelhåla där befruktningen sker. Under en till två veckor utvecklas sedan larverna i honans mantelhåla. När de är cirka 0,2 millimeter släpps de ut och går in i en frisimmande fas. Inre befruktning och yngelvård är det som skiljer platta ostron från till exempel japanska ostron där befruktning och larvutveckling sker i vattenmassan.

Under denna fas när larverna lever som plankton, är de försedda med ett velum som är ett slags simorgan med cilier. Larven använder velum både för att förflytta sig och för att filtrera födopartiklar ur vattnet.

Den planktoniska fasen varar normalt mellan två och sex veckor beroende på temperatur och födotillgång. När larverna har blivit drygt 0,3 millimeter är de redo att genomgå metamorfos, det vill säga omvandlas till fastsittande ostronyngel. Under metamorfosen utvecklar de en ögonfläck och en fot som gör att de kan hitta ett lämpligt underlag att fästa sig vid. Från foten utsöndras ett lim som cementerar fast ynglet vid underlaget där det sedan blir kvar.



Efter ett år kan ostronen leka som hanner. Efter ytterligare ett till två år även som honor. Vid tre till fyra år har de uppnått lagom storlek för konsumtion.

Jämförelse japanska ostron

Det japanska ostronet, *Crassostrea gigas*, upptäcktes i våra vatten 2007. Det växer snabbt, betydligt snabbare än det europeiska. Det kan växa så mycket som tio centimeter per år. En inventering som gjordes 2009 visade att det japanska ostronet nu finns på 225 platser från Skåne till Strömstad.

Det växer framförallt på grunda bottenar, ungefär på samma platser som blåmusslor. Därför konkurrerar de inte framförallt med det europeiska platta ostronet om växtplats utan med blåmusslan. Under isvintern 2010 dog 80 till 90 procent av de japanska ostronen eftersom bara de ostron som låg djupare än istäcket klarade sig. Sommaren därefter skedde en nyrekrytering på 30 procent vilket är mycket mer än normalt. Varför det blev så vet inte forskarna. Under vintern 2010/2011 var dödligheten bland de japanska ostronen låg, trots att den var vädermässigt lik vintern året innan. Det berodde sannolikt på att de ostron som befann sig i farozonen dog redan 2009/2010. För mer information se <http://www.aquaticinvasions.net/2012/accepted.html>

Ostronodling

Att odla platta ostron tar tid. Ett yngel behöver tre till fyra år på sig att växa till konsumtionsstorlek. Genom att välja en lämplig plats för odlingen kan man dock förkorta tiden, ibland så mycket som en hel säsong. Det finns en hel rad faktorer att ta hänsyn till när det gäller odlingsplats och därför gäller det att vara noggrann när man placerar sin odling.

.....

Odlingsplatsen

Tiden från yngel till konsumtionsfärdigt ostron kan skilja så mycket som en hel säsong beroende på var odlingen är placerad. Valet av plats är alltså viktigt. Om ostronen är färdiga att skörda efter tre istället för fyra säsonger har så klart stor effekt på lönsamheten i produktionen. Likaså en överlevnad på 85 procent istället för 60, vilket kan vara skillnaden mellan en bra och en mindre bra odlingslokal.

Det finns flera faktorer att ta hänsyn till när man letar efter den optimala odlingsmiljön. Här följer en lista på de viktigaste sakerna man ska ta hänsyn till.

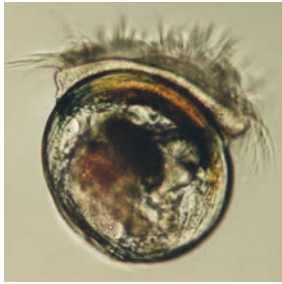
- ☑ **Vattendjupet** bör vara någonstans mellan fem och tolv meter för hängande odling beroende på vilken odlingskonstruktion och korgtyp som ostronen skall hänga från. Det är viktigt att ostronkorgarna hänger fritt från botten även vid lägsta lågvatten för att undvika rovdjur.
- ☑ **Födötillgången** har avgörande betydelse för tillväxten och är den faktor som framförallt anses förklara skillnader i tillväxt mellan två liknande lokaler. Ostronens föda består av mikroalger och till viss del av dött organiskt material som de filtrerar ut från vattnet. Ett stort ostron kan filtrera flera liter vatten i

timmen. Mängden mikroalger som finns i vattnet styrs av bland annat näringstillgång, ljusförhållanden och temperatur. Ett områdes förmåga att producera mikroalger kallas primärproduktion. Primärproduktionen i ett område kan variera mycket såväl under samma säsong som mellan säsonger. Även kvaliteten på mikroalgerna kan variera. Typiskt för de skandinaviska vattnen är dock en kraftig topp i mikroalgsproduktionen under våren och en något mindre under hösten så kallad vår- och höstblomning. Generellt sett finns dock en relativt god primärproduktion i kustområdena från mars till oktober.

- ☑ **Temperaturen** är en direkt avgörande faktor för tillväxten eftersom ostronet håller samma temperatur som omgivande vatten. Det innebär att ostronets ämnesomsättning ökar eller minskar med temperaturen. Tillväxten börjar när vattentemperaturen når åtta till nio grader under våren och pågår under sommar och höst fram till dess att temperaturen sjunker igen vid årets slut. En ökning i medeltemperatur på en eller ett par grader kan ge betydlig högre tillväxt. Medeltemperaturen påverkas bland annat av djup, exponering och strömmar och varierar från år till år. Ostronet trivs i ett brett temperaturspektrum



Bild 1. Odlingsbojar. Trettøy, Norge.



BEFRUKTNING LARV

0

SETTLING

YNGEL, 5 MM

3 MÅN

SKÖRD, 100 MM

3 ÅR

Bild 1. Larv

Bild 2. Larv med ögonfläck och fot
0.18-0.32 mm, 14 dagar.

Bild 3. Yngel.

Bild 4. Ostron i konsumtionsstorlek.

och klarar temperaturer upp till 30°C. I grundare vikar där det kan bli varmt sommartid finns dock en risk att hög odlingsstäthet, lågt vattenutbyte och dålig tillgång på föda kan orsaka stress och dödlighet hos ostronen. De klarar också låga temperaturer ned mot noll grader även om de är extra känsliga för hantering när det är kallt. Därför bör man försöka undvika hantering av ostronen vid låg vatten- eller lufttemperatur.

- ☑ **Salinitet** påverkar tillväxten såtillvida att ostronet slutar filtrera om vattnet får för låg salthalt. *O. edulis* är ganska känslig för variationer i salthalt och trivs bäst vid en salthalt runt 30 till 35 promille. De kan överleva i vatten med en salthalt på ned till 15 promille under en kortare tid och om inte vattentemperaturen är för hög. En odlingsanläggning bör därför inte placeras på en plats där tillförseln av färskvatten från åar och älvar är så stor att det finns risk för att salthalten ligger utanför det optimala för ostronen under längre perioder.

- ☑ **Exponeringsgrad** vad gäller strömmar, sjö och vind är viktigt att ta hänsyn till vid val av odlingslokal. Ju mer exponerad en lokal är för starka vindar desto mer skada riskerar man på odlingsflotte/rigg, och desto svårare är det att utföra vanligt rutinarbete. Lokalen bör därför helst ligga skyddad och i lä åtminstone från den vanligaste vindriktningen. Strömförhållandena är också viktiga att ta hänsyn till eftersom vattenströmmen är direkt avgörande för hur mycket

födopartiklar som ostronen får tillgång till. En god genomströmning i odlingen gör också att ostronens spillning sprids bättre.

- ☑ **Utsläpp** som kan påverka ostronens kvalitet som livsmedel skall inte finnas i nära anslutning till odlingslokalen. Ett betryggande avstånd skall hållas till utlopp för spillvatten eller obehandlat avloppsvatten samt till vatten som kan misstänkas innehålla förhöjda halter av tungmetaller eller andra giftiga ämnen. Ostron som odlats i närheten av utlopp för avlopp kan innehålla höga halter av bakterier och virus och det kan orsaka sjukdom när man äter ostronen råa. Kontroller görs innan försäljning för att vara säkra på att ostronen inte innehåller mängder som kan vara farliga för människan. Just nu utarbetas ett klassifikationssystem för att kunna dela in produktionsområdena i tre olika renhetsklasser. Systemet grundas på sanitära undersökningar och arbetet utförs av de skandinaviska ländernas myndigheter.

- ☑ **Lokalens tillgänglighet** har inte direkt med själva odlingsmiljön att göra, men är nog så viktigt för det praktiska arbetet med att sköta odlingen. Att lokalen är enkel att nå från land och att det går att ordna någon form av anläggning eller upplag i nära anslutning till odlingen är viktigt. Kortare transportsträckor innebär mer tid till arbete ute vid odlingen.

Läs mer på s. 28 under Livsmedelssäkerhet.

Yngel

En viktig förutsättning för att kunna hålla en jämn produktion av ostron är att det finns en säkrad och kontinuerlig tillgång på ostronyngel. Eftersom det handlar om levande organismer där tillgången kan förväntas variera från år till år på grund av naturliga faktorer, är det bra att inte förlita sig enbart på en källa till yngel. Här beskrivs fem olika metoder att få tillgång till ostronyngel. De skiljer sig åt vad gäller arbetsintensitet och kostnad.

– Gallring

Om man äger eller arrenderar ostronvatten är utgallring av yngel för placering i odlingskorgar ett mycket bra sätt att öka bankarnas produktion. Själva gallringen kan göras genom att dyka på våren när havstemperaturen börjar stiga, eller på senhösten när temperaturen är på väg ned. Det är bra om ynglen är på plats i sina korgar när tillväxtperioden startar på våren, men långvarig hantering på land vid låg lufttemperatur eller vid kraftigt regn bör man undvika.

Genom att små yngel gallras ut frigörs plats för nya settlare under sommaren, samtidigt som de yngel som flyttas upp till korgar, får större tillgång till föda eftersom de slipper konkurrens från sina större artfränder. Födottillgången ökar också eftersom medelproduktionen av mikroalger är större närmare ytan. Den större vattengenomströmningen i korgen leder också till att fler födopartiklar per tidsenhet presenteras för ynglen. Tillväxtförsök utförda i Limfjorden av Dansk Skaldyrcenter visar en dubbelt så hög tillväxt för yngel odlade i korgsystem jämfört med bottenodling. <http://www.skaldyrcenter.dk/files/%c3%83%cb%9cstersrapport%20fase%20II.pdf>

Försök gjorda utanför Hamburgsund på svenska västkusten visar också på god tillväxt i korgar. Av yngel plockade och placerade i korgar under november månad hade ett flertal redan uppnått konsumtionsstorlek nästkommande höst, det vill säga efter endast en tillväxtsäsong, se bild 1.

– Kollektorer

Genom att hänga ut lämpliga substrat i havet när ostronen leker erbjuds de frisimmande ostronlarverna en lämplig yta att settla på. Ostronyngel heter spat på engelska och detta sätt att erhålla ostronyngel kallas för "spat collection" eller yngelsamling. Det substrat som hängs ut som settlingsytor åt larverna kallas kollektorer eller yngelsamlare och kan vara tillverkade av olika material och se ut på olika sätt. Runt om i världen har kollektorer av trä, plast, betong, gamla ostronskal och rep använts. I Skandinavien använde man sig förr av bland annat kalkade hönsnät. Det finns numera diverse kollektorer att köpa och en populär variant är en form av runda små plasttallriker som staplas på varandra och sedan täcks med en blandning av sand, kalk och cement, så kallade "kinesiska hattar" (bild 2).

Kollektorerna hängs ut i områden där settling av ostronlarver kan förväntas till exempel i anslutning till ostronbankar. Utöver val av plats, är timingen viktig. Men att välja rätt tidpunkt är inte alltid det lättaste. Tiden för ostronens lek varierar från år till år, och beror på vattentemperatur och tillgång på föda. Vill det sig illa kan ogynnsamma förhållanden göra att leken uteblir. Det kan därför vara bra att placera ut kollektorer på flera ställen. Placeras kollektorerna ut för tidigt är risken att andra organismer settlar på kollektorerna såsom havstulpaner eller sjöpungar. Dessa sitter sedan i vägen för ostronlarverna när det är dags för dem att settla.

För att förutsäga ungefär när det är dags att placera ut kollektorerna kan man med jämna mellanrum plocka upp ett antal ostron från de bankar man har tillgång till, öppna dem och undersöka mognadsnivån. När ostronen leker kan äggen ses som en mjölkaktig, vit vätska på honans gälar. Efter befruktningen kan larverna ses som en till en början ljusgrå vätska på honans gälar. Allt eftersom larverna växer blir de gradvis mörkare. När den är nästan svart är larverna redo att släppas ut i vattnet där de efter cirka två veckor börjar leta efter ett lämpligt substrat att settla på. Det är nu kollektorerna skall

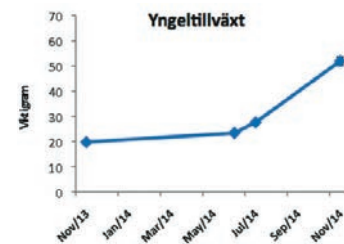


Bild 1. Medelviktökning säsong 1, Hamburgsund, Sverige



Bild 2. Yngelsamlare, kinesiska hattar används i Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk i Norge.



Bild 3. Yngelsamlare, "svenskeband", Kvernepollen, Sunnhordland Havbruk, Norge.

placeras ut i vattnet för maximal chans till lyckad yngelinsamling. När ynglen samma höst eller efterföljande vår, växt till en sådan storlek att de går att ta loss från kollektorerna, flyttas de över till odlingskorgar där de sedan vidareodlas fram till skörd.

– Poll

En poll är en grund, skyddad havsvik med vissa önskvärda egenskaper vad gäller storlek, djup, vattentillförsel och vattenutbyte. Dessutom ska inloppet vara tillräckligt trångt för att gå att stänga till. En normalstor poll har en yta på två till fyra hektar och ett djup på cirka fem till åtta meter. Denna typ av havsvik finns egentligen bara i Norge.

Under vår och höst fyller tidvattenströmmar pollen med det näringsrika vatten som behövs för en god produktion av mikroalger. Under sensvåren är det sedan dags att stänga till pollens inlopp. Färskvatten från flöden som mynnar i pollen gör att ett ytlager av bräckt vatten lägger sig som ett lock över det saltare, tyngre vattnet. Bräckvattenlagret ger en sorts växthuseffekt eftersom det hindrar utstrålning av värme från det saltare vattnet under natten. Temperaturen i pollen kan vara så mycket som tio grader högre än temperaturen ute i havet det vill säga runt 26-28 grader. En högre temperatur gör att ostronen relativt snabbt når lekmognad och

ger en högre tillväxthastighet hos ynglen. För att hindra värmeutstrålningen på ett bra sätt bör tillflödet av färskvatten vara tillräckligt för att åstadkomma ett ytvattenlager på en halv till en meters tjocklek.

För att veta när det är dags att stänga till pollen och sätta ut ostronen, måste man noga följa vattnets salthalt och temperatur. För ett bra resultat skall temperaturen ligga på minst 26 grader. Temperaturen bör inte gå under 18 grader för att larvutvecklingen ska ske normalt. Och för att larverna skall utvecklas normalt bör temperaturen aldrig gå under 18 grader. Salthalten bör ligga runt 30 till 33 promille, vilket den oftast gör när pollen fylls på. Efter det att pollen stängts till bör salthalten inte gå under 25 promille.

Ostronen som har valts ut som avelsdjur placeras ut i pollen en bit under det bräckta ytvattnet men inte för nära botten. Detta sker normalt under maj månad. Därefter börjar ostronen producera könsprodukter och leken sker vanligtvis i juni eller juli. De frisimmande larverna samlas in med hjälp av kollektorer som hängs ut tio till 20 dagar innan larverna släpps. Kollektorerna får sedan hänga kvar i pollen under hösten och vintern så att ynglen tillåts växa och bli cirka två till tre centimeter. När de nått rätt storlek plockas de upp och placeras i

Bild 1. Kvernepollen, Norge

Bild 2. Stängning av Kvernepollen i maj månad. Ostronen som valts ut för larvproduktion placeras ut i pollen en bit under det bräckta ytvattnet, men inte för nära botten.

Bild 3. Öppning av Kvernepollen.





odlingskorgar som sedan antingen hängs tillbaka i samma poll eller flyttas till speciella tillväxtspollar som är större, djupare och har ett större vattenutbyte. De kan också hängas i någon skyddad odlingslokal i havet.

Den höga produktionen av mikroalger som sker inne i pollen under sommaren leder till att mycket organiskt material faller ned till botten där det bryts ned av bakterier. Vid nedbrytningen går det åt mycket syrgas och det finns risk att syrehalten i pollens bottenvatten blir för låg. Om nedbrytning sker i syrefri miljö bildas den giftiga gasen svavelväte vilket kan få fördämmande konsekvenser för ostronen i pollen. Under hösten är det därför väldigt viktigt att det kan ske ett visst utbyte av bottenvatten genom pollens inlopp. Om inte det sker något utbyte av det svavelvätehaltiga vattnet finns risk att det trycks upp mot ostronen och i värsta fall förgiftar hela populationen så att den dör. Samma förgiftningsrisk kan också finnas efter vintern om isen ligger kvar fram till sent på våren.

Produktionen av ostron i en poll påverkas av en mängd biologiska, fysiska och klimatstyrda faktorer som inte går att styra över och som kan se olika ut från ett år till annat. Erfarenheter från produktion av ostron yngel i pollar längs norska västkusten visar att det maximala antalet yngel som kan skördas per år, sällan är mer än 300 000 per poll.

– Kläckeri

På ett ostronkläckeri är hela cykeln, från lek och settling till dess att ynglen är färdiga att sättas ut i havet för vidareodling, mer eller mindre kontrollerad. Ostron av reproducerbar storlek hämtas in till kläckeriet antingen från vilda bestånd eller från egna besättningsar som hålls av kläckeriet på utvalda lokaler under optimala förhållanden. De kan bestå av avelsdjur från egen produktion.

För att förlänga produktionssäsongen använder sig de flesta kläckerier av en metod som kallas konditionering. Detta är ett sätt att få larver och yngel under perioder på året när ostronen normalt inte leker. I våra tempererade vatten är det till exempel fördelaktigt att få larver tidigt på våren för att på så sätt få yngel som är stora och robusta nog att sättas ut redan på försommaren. Därmed förlängs tillväxtssäsongen.

Själva konditioneringen går till så att de ostron som tas in för reproduktion placeras i tankar eller kar där vattentemperaturen kan justeras och där de kan förses med riklig och näringsrik föda i form av mikroalger (se bild 1, sid 15). Mikroalgerna består av särskilt utvalda arter som ofta produceras på kläckeriet. Vatten pumpas från havet till anläggningen där det filtreras och eventuellt renas ytterligare. Vattnet värms eller kyls sedan till önskad temperatur. När konditioneringen inleds hålls temperaturen i tankarna på samma nivå som ute i havet men sedan höjs den gradvis för att efterlikna vår- och sommarförhållanden.



Bild 1. Fotobioreaktor, kontinuerligt odlingsystem i cylindrar för mikroalger, för stora volymer.

Bild 2. Batch-odling av mikroalger i flaskor för små volymer.

Bild 3. Batch-odling av mikroalger i påsar för medelstora volymer.



Bild 1. Konditionering av *O. edulis* vid Sven Lovén centrum - Tjärnö, Göteborgs Universitet.

Bild 2. Yngel av odlade *O. edulis* för vidareodling.

Bild 3. Rengöring av yngel i settlingsåll.

Vid en vattentemperatur på åtta till tolv grader påbörjas ostronets könsmognad. Sedan ökar man temperaturen till 18-20 grader. Hur moget ostronet är från början avgör hur lång tid det tar fram till lek. Detta kan variera betydligt mellan olika individer hos *O. edulis* även om de kommer från samma odlingslokal.

När larverna frigörs från honans mantelhåla simmar de upp till ytan i tanken där de tas tillvara. Vanligtvis fångar man upp de cirka 0,2 millimeter stora larverna genom att vattnet får passera ett såll. Larverna flyttas sedan till separata tankar där de sköts om noggrant med rätt föda, rätt temperatur och god hygien. Strikt kontroll är viktigt för att säkra högsta möjliga överlevnad fram tills de är redo att settla två till tre veckor senare. De nysettlade ynglen som endast är 0,3

millimeter stora hålls kvar i tankar inne i kläckeriet tills de blivit minst fem millimeter innan de flyttas ut i havet för vidareodling (bild 3).

Att det finns ostronyngel att få tag i är en förutsättning för att en bärkraftig ostronodling ska kunna utvecklas. Ett sätt att öka tillgängligheten på yngel, är samarbete de skandinaviska länderna emellan. Import och export av ostronyngel kan fungera som buffert vid eventuella bakslag i yngelproduktionen i något av länderna.

I "Hatchery culture of bivalves" av Richard Helm finns mer utförlig information om hur det går till att framställa ostronyngel på kläckeri. <http://www.fao.org/docrep/007/y5720e/y5720e00.htm>



Utrustning

– Longline

Longline är det system som vanligtvis används vid odling av blåmusslor. Det finns ett par olika varianter av longline. Longlineodlingen består av ett antal parallella wirar som är förankrade på havsbotten i ändarna och som hålls uppe av flyttunnor. På den modell som är vanlig i Sverige ligger dessa bärlinor på någon meters djup. Odlingkorgarna hänger sedan från bärlinorna på ett djup av tre till åtta meter.

Det är viktigt att korgarna inte kommer i kontakt med botten även vid lägsta lågvatten, utan att de hänger fritt så att rovdjur som krabbor och sjöstjärnor inte kommer åt korgarna. Det finns en skotsk variant som kallas för Xplora där bärlinorna löper i ytan och en norsk variant där bärlinan består av ett polyetenrör som också lämpar sig för ostronodling. Dessa varianter är dock något känsligare för is.

– Odlingsflottar

Odlingsslottar är vanliga runt om i världen och består vanligtvis av en träkonstruktion med flottörer, som är fast förankrad i botten. En fördel med odling med hjälp av flotte jämfört med odling med hjälp av longline är att det går att arbeta på själva flottan och att lyftanordningar, sorteringsmaskiner och

annan utrustning eventuellt kan monteras på flottan. Att bygga odlingsflottar är dock något dyrare än att köpa in ett longlinesystem.

– OysterGro-systemet

OysterGro-systemet är utvecklat i Kanada och provas bland annat för ostronodling i Limfjorden. Det består av små enheter som är sammankopplade med wirar som är fast förankrade i botten. Varje enhet består av en bur som hålls flytande av två flytelement monterade på ovansidan av buren. I burarna placeras en sorts odlingskassar i två våningar.

Bur med flytelement är konstruerade så att enheten går att vända så att ostronen hamnar ovanför vattenytan. Genom att vända enheterna kan man låta luft och solljus nå burar och ostron under kortare perioder. På det sättet kan problem med påväxt och predatorer till viss del kontrolleras. Enheterna är dessutom sänkbara vilket gör att man under vintern kan undvika eventuella problem som isen kan åstadkomma.

Jämfört med longline- och flottodling kräver Oystergro-systemet mer yta eftersom det inte går att hänga flera enheter under varandra. Därmed går det inte att utnyttja djupet på samma sätt.

Bild 1. Odlingsslott

Bild 2. OysterGro-enhet

Bild 3. Longlinesystem



Korgtyper för ostronodling.

Bild 1. Aquapurse

Bild 2. Suspension 1000.



Bild 3. Skötsel av spat



– Odlingkorgar

Det finns flera varianter av odlingskorgar för longline- och flottodling på marknaden. Här presenteras två varianter som provats ut och använts i Sverige och Danmark både vid försöksodling och för kommersiell odling.

Den ena är en australiensisk korg som heter Aquapurse från ToolTech Pty Ltd och den andra är ett kanadensiskt korgsystem som heter Suspension 1000 från Dark Sea Enterprises Inc (se bild 1 och 2).

Ett försök där de båda korgsystemen jämfördes visade att båda korgarna är likvärdiga vad gäller överlevnad och tillväxt, men att Aquapurse som rymmer färre ostron per ytenhet jämfört med Suspension 1000, är mer utsatt för påväxt av andra organismer vilket också gör den tyngre att hantera. Ju mer noga foulingen hålls efter desto mindre betydelse har detta. Båda typerna går att hänga från såväl longline som odlingsflotte. Beroende på hur många korgar man hänger under varandra kan Aquapurse kräva ett större djup än Suspension 1000-systemet.

Utvärderingen gjordes av Göteborgs Universitet och faktorer som jämfördes var skillnader i yngelöverlevnad, tillväxt, fouling och hanterbarhet. <http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vattenbruk/handbok-nordostron/pdf>

Skötsel av spat

Det är en bra om ostronynglen, så kallade spat, kan placeras ut så fort temperaturen är tillräckligt hög på våren för att en så stor del av tillväxtsången som möjligt ska kunna utnyttjas.

När temperaturen i havet stiger och dagarna blir längre börjar vårblomningen komma igång vilket innebär föda för ostronen. Att det blir gynnsamma förhållanden för ostron innebär att det blir det också för andra havslevande organismer vilket kan orsaka problem med påväxt av andra organismer, så kallad fouling, på odlingsutrustning och yngel i form av havstulpaner, sjöpungar, musslor, mossdjur och alger.

För att ostronen ska växa till så bra som möjligt är det viktigt med bra vattengenomströmning. Därför är det nödvändigt att med jämna mellanrum ta bort bland annat alger och sjöpungar som kan sätta igen odlingskorgarnas maskor under odlingssäsongen. Problem med fouling varierar mellan de nordiska länderna och även mellan olika områden och säsonger. En regelbunden tillsyn gör att odlaren kan ligga steget före och skrapa eller spola rent, eller byta ut korgar med nysettlade organismer innan dessa hunnit växa sig så stora att de blir ett hinder för ostronen. Det kan röra sig om allt från

två till fyra gånger per säsong, till var 14:e dag då ynglen är små eftersom små yngel är känsligare och ligger i korgar med mindre maskor vilka fortare sätts igen av påväxtorganismer. Vid dessa tillfällen är det också bra att rensa korgar från eventuella predatorer såsom strandkrabbor och sjöstjärnor som kan ha tagit sig in i korgarna eller helt enkelt ha settlat där efter att ha varit frisimmande larver. Döda yngel eller ostron som inte stänger sig skall samtidigt plockas bort för att förhindra eventuell spridning av sjukdomar eller bakterier.

Mindre yngel ökar snabbt i skullängd vilket innebär att det fort kan bli för trångt i korgarna. Det är då dags att glesa ut ostronen. Det skiljer ofta en hel del i hur snabbt ostronynglen växer och då är det viktigt med så kallad grading, det vill säga sortering efter storlek. Erfarenheten tyder på att storlekskillnaden mellan snabb- och långsamväxande yngel ökar mer om de får ligga kvar tillsammans, jämfört med om de sorteras ut till olika korgar. Detta beror troligtvis på att ett större yngel är bättre på att konkurrera om födan jämfört med de mindre.

Vid odling av *Crassostera gigas* utomlands är det vanligt att man använder sorteringsmaskin. Detta fungerar även för *Ostrea edulis*. En sorteringsmaskin är en sorts tumlare

med olika maskstorlek som sorterar ynglen i olika storleksfraktioner. Under tumlingen spolas ynglen också vilket gör att det mesta av den påväxt som finns på ynglens skal försvinner.

För att få en uppfattning om tillväxt och överlevnad tas lämpliga stickprov. I en fraktion yngel räknas antalet döda yngel för att få ett procenttal på överlevnaden. Ynglen mäts och vägs så att ett medeltal för tillväxt kan räknas ut. Antal kan uppskattas på samma sätt där en fraktion av ytan på ett par korgar räknas för att sedan multipliceras med hela ytan samt antalet korgar. Alternativt vägs ett känt antal yngel vilket ger en medelvikt som sedan kan användas för att med hjälp av totalvikten räkna ut totalantalet genom att dividera medelvikt med totalvikt.

Under vinterhalvåret, från november/december till april/maj beroende på hur temperatur och alltså tillväxt- och påväxt-situationen ser ut vid odlingslokalen, är arbetsintensiteten normalt låg och består till största delen av tillsyn av odlingsrigg/flotte. Temperaturen är under denna period normalt så låg att ingen påväxt sker på utrustningen och i princip inte heller någon tillväxt av ostronen.

Exempel på sorteringsmaskin



Skörd

När det är dags för skörd ansöker man hos Livsmedelsverket om att få öppna odlingsområdet för skörd. Det som avgör om området blir godkänt för skörd är halten toxiska alger i vattnet och hur området är klassificerat: A, B eller C. Se mer under kapitel Tillstånd & regler i avsnittet Livsmedelssäkerhet, sid 28.

Ostronens kvalitet anses gå ned något under sommarmånaderna när de leker, eftersom de då lägger sin lagrade energi på att bilda könsprodukter. De blir lite mjölkigare och både konsistens och smak påverkas något men de går fortfarande fint att äta. Ett sätt att undvika detta är att förhindra att ostronen leker genom att hålla dem i vatten med lägre temperatur. Det kan göras antingen genom att sänka ner ostronen till djupare vatten eller genom att hålla dem i levandeförvaringssystem på land.

För att minska bakteriehalten och höja kvaliteten på ostronen kan man låta dem genomgå en så kallad ”purification” eller ”depuration”. Detta är en reningsprocess där ostronen läggs i tankar med strömmande desinficerat vatten. Oftast är vattnet desinficerat med hjälp av UV-ljus eller ozon. Vattnet som passerar tar med sig de bakterier som ostronen gör sig av med via exkrementer. Inga nya bakterier tillförs. Vattnet skall hålla en salthalt, temperatur och syrehalt som ligger runt ostronens optimum för att de skall filtrera maximalt och så snabbt som möjligt göra sig av med eventuella bakterier. Ostronen hålls i dessa reningstankar allt från timmar till dagar innan paketering och försäljning till kund.

Mer info om Purification finns här: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0201e/i0201e.pdf>



Ostonskörd på Sydkoster.



Risker vid ostronodling

Det finns saker som kan gå fel när man odlar ostron. Vissa gör arbetet med odlingen tyngre, medan andra kan få allvarligare konsekvenser. Önskad påväxt på utrustningen kan i värsta fall göra att odlingen består av sjöpfung istället för ostron medan andra problem kan få mer långtgående följder. Parasiter på ostron har vi hittills varit förskonade ifrån. Genom att följa de regler som gäller vid till exempel införsel av yngel kan vi arbeta på att det ska förbli så.

.....

Risker för odlingen

– Predatorer

Predatorer som kan vara en fara för ostronen i de skandinaviska vattnen är krabbor och sjöstjärnor, framför allt strandkrabban (*Carcinus maenas*) och den vanliga sjöstjärnan (*Asterias rubens*). Strandkrabbor äter upp ostronet genom att knäcka skalet med sina klor. De största strandkrabborna med en skalbredd på 65 millimeter eller mer kan knäcka och äta ostronyngel på upp till 10 gram. Större ostronyngel kan sägas vara mer eller mindre "krabbsäkra".

Sjöstjärnan äter ostron genom att bända upp skalhalvorna med hjälp av sina armar. När den har öppnat ostronet tillräckligt stjälp den ur sig magen in i ostronet och börjar själva matsmältningen inne i ostronets skal. Genom att placera ostronyngel i korgar och hänga upp dem i vattenmassan skyddas de i stort sett från predation med undantag av de predatorer som etablerar sig i korgarna under larvstadiet. Man måste därför rensa odlingskorgarna från sådana med jämna mellanrum.

– Påväxt

Påväxt eller fouling innebär att organismer fäster och växer på odlingsutrustning och ostron när de hänger i havet. De är ett problem eftersom de försämrar vattengenomströmningen i odlingskorgarna och därmed minskar födotillgången och vattenutbytet

väsentligt. De kan också göra det svårare för ostronen att öppna sig och filtrera vatten. I vissa fall konkurrerar de också om födan. Påväxt av vissa arter gör dessutom att vikten på odlingsutrustningen ökar drastiskt vilket gör hanteringen svårare och ökar påfrestning på utrustning och maskiner.

Typiska foulingarter är olika sorters alger, sjöpongar, musslor, havstulpaner och kalkskalsbyggande maskar. Sjöpfung är en av de arter som kan orsaka uttalade problem. Tarmsjöpfung (*Ciona intestinalis*) kan växa till en tät matta utanpå odlingskorgar och blockerar då vattengenomströmningen. Dessutom filtrerar de ut det mesta av födan ur vattnet själva (bild 1 sid 22). Blåmusslan (*Mytilus edulis*) (bild 2 sid 22) konkurrerar även den om födan med ostronen och kan dessutom snärja ihop ostronen, främst yngel, med sina byssustrådar så att de inte kan öppna sig och riskerar att svälta ihjäl. Havstulpaner och kalkskalsbyggande maskar kan utgöra problem för ostronen när de förekommer i stora mängder. Havstulpaner, t ex *Balanus crenatus*, kan kolonisera ostronens skal i så stort antal att skalhalvorna växer ihop alternativt inte går att stänga (bild 3 sid 22). Trekantsmasken (*Pomatocecos triqueter*) är också en vanlig kolonist på odlingsutrustning och ostron.

Fouling går inte att undvika eftersom dessa organismer lever och växer under samma

Att öppna en mussla eller ett ostron är ingen konst för en sjöstjärna. Sjöstjärnor kan orsaka stor skada i en odling.

betingelser som ostronen. De måste istället kontrolleras och åtgärdas under odlingssäsongen. Graden av fouling kan variera stort mellan olika odlingslokaler men även från år till år.

Risker för konsumenten

– Algtoxiner

Toxiska alger utgör ingen fara för ostronet självt men kan orsaka förgiftning hos människor vid konsumtion av ostron som odlats i vatten med höga algmängder. Toxinerna försvinner till skillnad från bakterier och virus inte vid tillagning. Det är vissa släkten av mikroalger, bland annat *Dinophysis*, *Gymnodinium*, *Prorocentrum*, *Alexandrium* och *Pseudonitzschia*, som producerar dessa toxiner som sedan ansamlas i ostronen när de filtrerar och äter mikroalger.

Toxinerna kan orsaka PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning). PSP och ASP kan i västa fall orsaka dödsfall. För att minimera riskerna för förgiftning följer myndigheter i Danmark, Norge och Sverige regelbundet ett kontrollprogram där ostron och musslor analyseras för att detektera toxiner. I vissa områden tas också vattenprover för att upptäcka blomningar av toxinproducerande alger. Vid för höga toxinnivåer stängs odlingsområdet. När de mikroalger som producerat toxinerna försvinner minskar toxinnivåerna i ostronen successivt.

– Matförgiftningar

Ostron och musslor filtrerar det omgivande vattnet för att ta upp födopartiklar ur det. Om vattnet är förorenat på något sätt, kan skadliga ämnen eller virus och bakterier från utsläppskällor ansamlas i köttet. Vid tillagning oskadliggörs virus och bakterier, men eftersom ostron för det mesta äts råa är de extra känsliga för smittämnen som kan orsaka matförgiftning. Det är framför allt tarmbakterier, norovirus, orsakar vinterkräksjuka, och hepatit, orsakar gulsot, som kan ställa till problem. Därför är det väldigt viktigt att vattnet där odlingen finns är av bra kvalitet och att vattnet kontrolleras

extra noga när det är dags för skörd. Det är Livsmedelsverket som ansvarar för dessa kontroller. För mer information se avsnittet om Livsmedelssäkerhet under Tillstånd och regler, sid 28.

Sjukdomar hos ostronen

– Virus

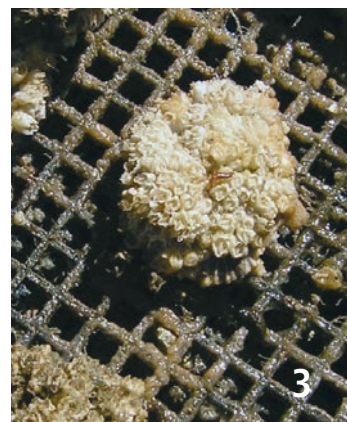
Det finns inte mycket information om virussjukdomar hos *Ostrea edulis*. De som odlar *Crassostrea gigas*, särskilt i Frankrike och Irland, har under de senaste åren märkt en ökad dödlighet under sommaren. Man har i ostronen hittat ett herpesvirus, OsHV-1, och man anser att detta är en orsak till dödligheten. Samma virus har hittats också i platta ostron men det är inte klart om det leder till ökad dödlighet hos dem. Det sker ingen kontinuerlig övervakning av OsHV-1 i Skandinavien, men det finns en etablerad metod för att diagnostisera dessa virus om det behövs. Detta görs med hjälp av så kallad PCR som är en metod för DNA-analys.

I Norge har man funnit ett tillstånd hos platta ostron som kallas hemisk neoplas. Det innebär att ostronens blodkroppar växer onormalt och tappar sina normala funktioner. Forskare tror att hemisk neoplas kan vara orsakat av ett virus och att tillståndet kan vara smittsamt. Några virus har man dock ännu inte hittat ännu. Det är oklart om svenska och danska ostron är drabbade av hemisk neoplas.

– Bakterier

Bakteriesjukdomar hos ostron är huvudsakligen ett problem för kläckerier där toxinproducerande bakterier kan infektera larverna och leda till stora förluster. Det är särskilt *Vibrio*-bakterier som orsakar dessa problem. Det är därför viktigt för kläckerier att hålla god hygienisk standard och att det finns en stabiliserande mikroflora av goda bakterier som kan hålla sjukdomsalstrande bakterier borta.

Hos *C. gigas*, har man påvisat infektioner som orsakas av *Nocardia crassostrea*. Man vet man att nocardios ger sommardödlighet



Typiska foulingarter

Bild 1. Sjöpung.

Bild 2. Blåmusslor.

Bild 3. Havstulpaner.

hos kanadensiska ostron, och man har också hittat infektionen hos platta ostron i Nederländerna. Infektionen ger fläckvis vävnadsdöd vilket kan ses som fläckar i ostronets blötdelar. Nocardios har inte påvisats i Skandinavien, men det är en sjukdom vi bör vara på vår vakt mot. Detta är särskilt viktigt i områden med både *C. gigas* och *O. edulis*.

– Svamp

Det finns bara några svampinfektioner beskrivna för musslor och ostron. Den viktigaste är ”shell disease”, som orsakas av *Ostracoblabe implexa*. Denna svamp infekterar och kan göra skalen missbildade, men även orsaka skador på mjukdelarna. Denna skalsjuka är en typisk varmvattenssjukdom. Den övervakas därför inte systematiskt i Skandinavien men vi bör vara observanta på ökad förekomst av onormal skaltillväxt, missbildade skal, missfärgning och fläckar och knölar på insidan av skalen.

– Parasiter

De mest allvarliga sjukdomarna som drabbar platta ostron orsakas av parasiter. En sammanställning av de parasiter som finns i ”Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish” och kan laddas ner från <http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/species-especies/shellfish-coquillages/diseases-maladies/index-eng.htm>. I Europa är det särskilt två parasiter som skapar problem: *Martelia refringens* som orsakar sjukdomen martelios och *Bonamia ostreae* som orsakar sjukdomen bonamios.

– Martelios

Martelia refringens hittades först hos platta ostron men parasiten kan infektera även musslor. Det är dock oklart om det är samma art hos både ostron och musslor, eller två olika. Trots att man har studerat parasiten i flera decennier har man inte klarlagt hela livscykeln.

Infektionen verkar inte kunna spridas från ostron till ostron, utan parasiten behöver troligtvis en mellanvärd för att fullfölja sin livscykel. Ostron från områden med mar-

telios bör ändå betraktas som smittbärande och import från sådana får därför inte förekomma. Eftersom man har hittat *Martelia* i olika arter av hoppkräfta är en teori att det är dessa, eller dess larver, som är mellanvärd.

En marteliainfektion försvagar ostronet genom att parasiten angriper matsmältningskanalen och ostronet kan då inte tillgodogöra sig näringsämnen utan magrar av och dör. Matsmältningskanalen kan få en blek färg av sjukdomen men det är inget säkert tecken. Martelios betraktas som en allvarlig sjukdom och måste därför anmälas till World Organisation for Animal health (OIE). <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2012/>

Sjukdomen diagnosticeras genom att undersöka vävnad från matsmältningskanalen i mikroskop. Man kan också påvisa parasiter med hjälp av DNA-teknik.

Martelios är utbredd i större delen av Melaneuropa. Skandinavien har ansetts fritt från sjukdomen, men 2009 hittades den hos ett fåtal blåmusslor söder om Orust. En skyddszon upprättades kring fyndplatsen vilket innebär att man inte får flytta djur ifrån området. Året efter gjordes uppföljande undersökningar och skyddszonen utökades norrut och öster om Orust. *Martelia* hittades då hos musslor på samma ställe som året innan, och på två nya lokaler: dels norr om och dels nordost om Orust utanför Uddevalla. Endast en mussla per lokal var infekterad. Vid undersökningar 2010 och 2011 hittades inga marteliasmittade ostron.

Eftersom man måste göra mikroskopisk undersökning för att upptäcka parasiten, vilket man inte gjort på blåmussla i norra Europa tidigare, går det inte att dra några slutsatser om ifall det handlar om en nyintroduktion och spridning av parasiten till Skandinavien, eller om vi även tidigare haft *Martelia* i låg förekomst. Undersökningen som gjordes 2009 gjordes på Jordbruksverkets initiativ för att friklassa svenska vattenområden. Både vilda och odlade ostron och blåmusslor undersöktes.

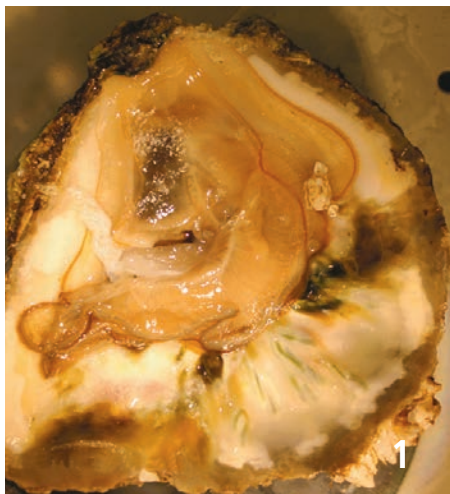


Bild 1. Ostronskal med Ostracoblabe infektion. Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.

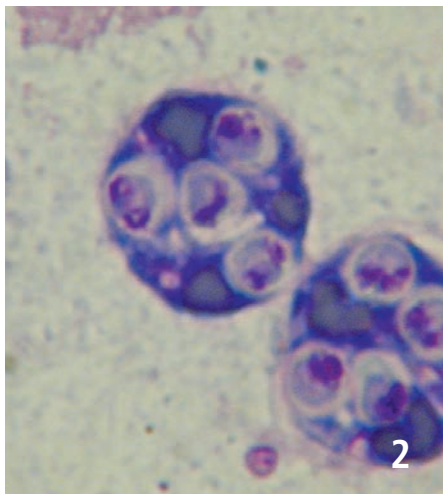


Bild 2. Marteilia refringens i utstryk från Hepatopancreas. Fotograf: Anders Alfjorden, SVA.

Förutom 2009, 2010 och 2011 har ostron tidigare undersökts 1995-96, 2006-7. Några marteliainfektade ostron har dock inte hittats. Inte heller i Norge eller Danmark har man hittat marteliainfektade ostron. Eftersom man inte känner till livscykeln hos parasiten är det svårt att bedöma hur stor risken för spridning är.

– Bonamia

Bonamios drabbar bara platta ostron och sprids via vatten. Också den är en anmälningspliktig sjukdom.

Parasiten tas upp i matsmältningskanalen och infekterar ostronens blodkroppar. Bonamia-cellen förökar sig genom delning och när det blivit tillräckligt många parasiter i blodkroppen spricker den och Bonamia-cellerna kan infektera nya blodkroppar eller sprida sig i vattnet till andra ostron i närheten. Parasiten överlever inte så länge i vattnet och därför antas sjukdomen inte sprida sig över långa avstånd. Yngel kan vara infekterade utan att utveckla sjukdomen.

Sjukdomen stör blodkropparnas funktion och immunförsvar, och ostronets näringsupptag och näringstransport kollapsar. Infekterade ostron visar oftast inga yttre tecken på sjukdom. Vid några tillfällen har skador på gälarna påvisats.

Bonamia ostreae kom till Frankrike 1979 via smittade ostron som importerades från USA. Eftersom sjukdomen inte bryter ut

hos yngel spreds smittbärande yngel till de flesta odlingsområden i Mellaneuropa med stora förluster som följd. Dödligheten i de första utbrotten var nära 100 procent. Idag är sjukdomen spridd till nästan hela utbredningsområdet för platta ostron. Undantagen är Skandinavien och eventuellt Svarta havet.

Under senare år har en ny art av *Bonamia* upptäckts: *Bonamia exitiosa*. Den fanns tidigare bara på södra halvklotet och man antar att den spridit sig hit via olagligt importerade smittbärande ostron från Chile till Spanien. *B. exitiosa* har hittats i Galicien i Spanien, på flera andra ställen i Medelhavet och senast i England.

Man påvisar *Bonamia* genom mikroskopisk undersökning. Parasiten är bara två till fyra mikrometer lång och kan vara svår att hitta vid låg infektionsgrad till exempel i yngel. Analyslaboratorierna använder sig därför också av DNA-teknik för att detektera parasiten eftersom det är en känsligare metod.

Bonamia övervakas i de Skandinaviska länderna. 2009 hittades *Bonamia* hos ostron i Sydnorge och en skyddszon upprättades kring området. Därefter har ostron från området analyserats både 2010 och 2011, utan att man funnit *Bonamia*, varken vid mikroskopering eller DNA-analys. Man har inte heller sett någon ökad dödlighet i området.

Risk för införsel av sjukdomar

God skaldjurshälsa är en förutsättning för att kunna producera ostron i Skandinavien. Ostronnäringen kommer inte att vara ekonomiskt bärkraftig om bonamios skulle introduceras. Erfarenheten av sjukdomsspridningen efter importen av smittade ostron 1979 ger oss en bild av riskerna. De flesta fall av smittspridning kan spåras till flytt av ostronyngel. Eftersom ynglen är friska smittbärare upptäcker man inte Bonamia förrän det är för sent och parasiten redan hunnit sprida sig. Till Nordirland är det troligt att parasiten spridits via förflyttning av blåmusselyngel. På de små blåmusselskalen satt smittade ostronyngel. Alltså ska varje flyttning av levande material från Bonamia-smittade områden ses som riskabelt.

För att ostronnäringen i Skandinavien ska kunna producera ostron med låg risk för sjukdom, är det avgörande att vi kan vara självförsörjande med yngel. Det är därför viktigt att kläckerierna lyckas med att producera yngel från lokala ostronpopulationer, och att flyttning av yngel sker från områden som är förklarade fria från sjukdom.

För ostron som importeras för konsumtion gäller andra regler än för dem som ska användas för odling. Eftersom även dessa ostron är levande är det viktigt att ha kontroll även över hur dessa hanteras. Även om det inte ska förekomma import av smittade skaldjur kan man inte utesluta att det sker. Skaldjur för konsumtion får därför aldrig återutläggas eller förvaras på sådant sätt att det finns en risk för utsläpp av orenat vatten från dem.

– Regler för handel med levande ostron

Handel med djur för vattenbruk, inklusive skaldjur, regleras enligt EU-direktiv 2006/88 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:328:0014:0056:en:PDF>

Detta är i första hand ett handelsdirektiv och har inte som huvudsyfte att värna djurhälsa i EU och EES-området. De nordiska länderna har implementerat detta direktiv i sina regelverk.

Huvudprincipen är att handeln med levande skaldjur ska vara fri under förutsättning att det inte påvisats någon anmälningspliktig sjukdom enligt den lista som är bilagd direktivet och relaterar till OIEs lista, eller att skaldjuren visar tecken på sjukdom.

Enskilda länder kan använda egna listor med sjukdomar som man vill skydda sig mot. Att förlita sig på EU-direktivet är riskabelt på flera sätt:

- Listan över anmälningspliktiga sjukdomar är kort. Om medlemsländerna inte definierar sina nationella listor kan vi i princip godta införsel av sjukdomsalstrare som inte finns med på listan.
- Det finns en risk att skaldjur endast kontrolleras avseende de anmälningspliktiga sjukdomarna och att och att icke-anmälningspliktiga sjukdomar ignoreras och därför sprids till våra vatten. Detta är särskilt viktigt att tänka på när man använder DNA-teknik för att hitta sjukdomsalstrare eftersom denna teknik är så specifik att man inte hittar något annat än det man letar efter.
- Regelverket förutsätter att värdorganismer för olika sjukdomsalstrare är kända. Alternativa värdar kan därför innebära en okänd smittkälla.
- Om latent bärare, till exempel av Bonamia, inte upptäcks kan skaldjur friskförklaras felaktigt.

Implementeringen av direktivet ger alltså inte någon fullgod säkerhet för att undvika införsel av sjukdom. Det är därför viktigt att näringen själv väljer att arbeta på en hög säkerhetsnivå, och helst i samarbete med nationella fackkunskaper och veterinärmyndigheter.

Tillstånd och regler

Många kan ha synpunkter på var ostron bör odlas. Allt i från semesterfirare till den yrkesmässiga sjötrafiken. Därför finns flera regelsystem att ta hänsyn till. Som skaldjursodlare räknas man dessutom som livsmedelsproducent och måste rätta sig också efter livsmedelslagstiftningen.

.....

Tillståndsgivande myndigheter

Flera myndigheter har ett ansvar när det gäller kontroll av ostron- och musselodling.

Länsstyrelsen i Västra Götaland prövar ansökan om tillstånd av odling, utplantering och flyttning av musslor och ostron. De kan också föreslå åtgärdsprogram för bekämpning av föroreningar av musselvatten och driva miljöövervakningsprogram.

Jordbruksverket Sedan den 1 juli 2011 har Jordbruksverket det övergripande ansvaret för vattenbruket i landet. I deras uppdrag ingår också att främja utvecklingen av svenskt vattenbruk.

Som ett led i detta har de utvecklat webbplatsen www.svensktvattenbruk.se. Där finns information som vattenbrukare behöver för att driva sin verksamhet. Man kan också kontakta Vattenbrukskansliet med frågor om vattenbruk. För kontaktpersoner se <http://www.svensktvattenbruk.se/ovrigt/kontaktaoss>

Jordbruksverket för statistik över skörd av ostron samt övervakar förekomst av smittsamma sjukdomar och ger tillstånd för import och export av levande musslor och ostron för utsättning.

Havs- och Vattenmyndigheten (tidigare Fiskeriverket) kontrollerar rapportering och för statistik över fångster av vilda

ostron. Hur rapporteringen ska ske beror på hur stor båt man använder vid fisket. Båtarna som ostronfiskare använder är sannolikt oftast under tio meter långa. Då gäller att fångsternas storlek ska rapporteras varje månadsskifte via kustfiskejournalen. Om däremot båten är över tio meter ska fångsterna rapporteras via pappersloggbok senast 48 timmar efter att de landats. För båtar över tolv meter gäller samma sak fast då via elektronisk loggbok.

Livsmedelsverket har till uppgift att kontrollera att musslor och ostron är säkra som livsmedel. Detta gör de genom att kontrollera produktionsområden samt renings- och leveransanläggningar. De analyserar också förekomst av toxiner och mikroorganismer.

Om ett produktionsområde är förorenat är det kommunens uppgift att hitta källan till föroreningen.

Tillstånd att anlägga odling

För att få anlägga och driva en odling krävs tillstånd av Länsstyrelsen. Tillstånd provas enligt Fiskelagstiftningen och Miljöbalken.

De delar i Fiskelagstiftningen som reglerar vattenbruk är

- Fiskelagen 1993:787, Förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen

- Statens Jordbruksverks föreskrifter (SJ-VFS 2011:34) om ändring i Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2011:12) om fiskodling och flyttning av fisk mellan fiskodlingar, slakt av odlad fisk samt utmärkning av vattenbruksanläggningar.

Enligt Förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen kan ett tillstånd att få odla ostron förenas med villkor och meddelas för viss tid. Tillstånd ges inte för arter eller stammar som kan anses olämpliga med hänsyn tagen till vattenområdets särart, eller om det finns risk för spridning av smittsamma sjukdomar.

Enligt Statens Jordbruksverks föreskrifter (SJ-VFS 2011:34) får tillstånd för odling inte avse arter eller stammar som är främmande för landet. Tillstånd får inte heller ges för vattenområden där vilda arter eller stammar av nationellt intresse finns, t ex vilda bestånd av lax, på grund av smittorisk. Tillstånd för odling ges inte för vattenområden som med stöd av Miljöbalken är av riksintresse för yrkesfisket, naturvården eller friluftslivet om odlingen kan skada riksintresset.

– Strandskydd

Tillstånd att bedriva odling av musslor och ostron prövas inte i egentlig mening av Miljöbalken. Däremot kan de regler som finns Miljöbalken ändå påverka möjligheten att få tillstånd för odling. Det är Miljöbalken som reglerar strandskyddet vid hav, insjöar och vattenområden. I normala fall gäller strandskydd från strandlinjen och 100 meter ut. Länsstyrelsen har dock i enskilda fall rätt att utöka strandskyddet till högst 300 meter från strandlinjen. Längs västkusten är strandskyddet utökat till 300 meter och vill man bedriva odling närmare land än så, får man alltså ansöka om strandskyddsdispens.

Enligt Miljöbalken ska mark- och vattenområden som har betydelse för bland annat vattenbruk så långt möjligt skyddas från åtgärder som påtagligt kan försvåra näringens bedrivande. Samtidigt ska särskild hänsyn tas till turismens och friluftslivets intressen när exploateringsföretag ges tillstånd att

bedriva verksamhet inom Bohuslänns kustområde och skärgård.

Detta kan spela roll för om tillstånd att bedriva odling beviljas

- Önskan om en levande skärgård
- Hur den kommunala översiktsplaneringen ser ut (om det finns områden redan avsatta för vattenbruk)
- Rådighet över vattenområdet, det vill säga rätten att förfoga över området (enskilt och allmänt vatten)
- Yrkesfiske och annat vattenbruk
- Naturvård
- Friluftsliv
- Kulturminnesvård
- Sjöfart
- Ledningsdragningar på havsbotten
- Landskapsupplevelsen

Hur man ansöker

Det finns i nuläget ingen särskild ansökningsblankett för tillstånd om odling av blötdjur även om Länsstyrelserna i samarbete med Jordbruksverket nu utarbetar en ny ansökningsblankett där vissa delar gäller specifikt för musslor och ostron.

Det finns dock en del uppgifter som ska vara med i ansökan. Dessa är:

- Odlad art
- En beskrivning av den tänkta odlingsverksamheten
- Beräknad produktion
- En karta där odlingsområdet är inritat
- Odlingsområdets areal (längd, bredd)
- Positionsuppgifter (WGS 84) för odlingsområdets fyra hörn
- Vilket odlingssystem som ska användas
- Antalet odlingsriggar/odlingsområde
- Fastighetsbeteckning på det vattenområde där odlingen ska bedrivas
- Uppgift om tillstånd att använda vattenområdet för odlingsverksamhet

– På remiss

När Länsstyrelsen har fått in en ansökan som är komplett skickas den på remiss till

den berörda kommunen, till Transportstyrelsen (för synpunkter om läget och om odlingen eventuellt kan hindra båttrafiken), till Sjöfartsverket som ansvarar för sjötrafikleder samt lämnas för synpunkter till andra enheter på Länsstyrelsen. I Länsstyrelsens beslut anges sedan odlingens omfattning, villkor för odlingen, skälen för beslutet och särskilda upplysningar.

Några villkor gäller alltid, medan ytterligare andra också kan läggas till beslutet vid särskilda behov.

Villkor som alltid gäller är att:

- Odlingen ska förankras.
- Odlingen ska märkas ut.
- Insättning av ostron i anläggningen ska prövas av Länsstyrelsen.
- All produktion ska föras i land.
- Dumpning av ostron och andra påväxtorganismer får inte ske.
- Vattenområdet ska återställas i ursprungligt skick vid eventuellt upphörande av odlingsverksamheten.
- Odlingsföretaget ska vidta de åtgärder som tillsynsmyndighet kan förskriva för att begränsa eventuella olägenheter.

– Ytterligare tillstånd

Särskilda upplysningar som bifogas beslutet handlar om att:

- Andra nödvändiga tillstånd eller medgivanden för att få bedriva verksamheten ska inhämtas av den sökande:
- Fastighetsägarens tillstånd behövs om odlingen ska bedrivas på enskilt vatten.
- Ansökan om tillstånd att få etablera sjösäkerhetsanordning ska göras hos Transportstyrelsen för att de till exempel ska kunna rita in odlingen på sjökortet. De kan också kräva extra utmärkning av odlingen. Ansökan görs på särskild blankett.
- Odlingsverksamheten får inte skada enskild rätt.
- Företaget ska varje år före den 1 mars anmäla till Länsstyrelsen om odlingen ska fortsätta.
- Odlingsanläggningarna ska märkas ut enligt bestämmelserna i Jordbruksverkets föreskrifter.

Viktigt att tänka på är att även om man har fått tillstånd att odla ostron i ett område behöver inte det betyda att man får skörda där. För att få skörda ostron så måste de tas från ett av Livsmedelsverket klassificerat produktionsområde och odlingstillstånd ges även utanför sådana områden. Man kan ansöka hos Livsmedelsverket om att öppna ett nytt produktionsområde. Läs mer i avsnittet om livsmedelssäkerhet.

Livsmedelssäkerhet

En mussel- eller ostronodlare är livsmedelsföretagare med producentansvar. Alltså är odlaren ansvarig för att livsmedlen är säkra och rätt märkta så att konsumenten får rätt information om maten och inte blir sjuk av den. De livsmedelsregler man behöver ta hänsyn till är dels ett antal EG-förordningar, dels vår egen nationella livsmedelslagstiftning.

De EG-förordningar som är aktuella är

- 178/2002 Allmänt om livsmedelssäkerhet
- 852/2004 Livsmedelshygien
- Bilaga 1 – primärproduktion
- Bilaga II – livsmedelsföretagare i leden efter primärproduktion
- 853/2004
- Bilaga III Avsnitt 7 – Levande musslor
- 854/2004
- Bilaga II – Offentlig kontroll

Den nationella lagstiftning som är aktuell för ostronodling är

- LIVSFS 2005:20 Livsmedelsverkets föreskrifter om livsmedelshygien. 31-32§ om producenters leveranser av små mängder musslor till konsument, till restauranger och butiker.

Livsmedelsverket har tre uppgifter vid produktion av musslor och ostron. De fattar beslut om stängning respektive öppning av produktionsområden samt klassificerar områdena. De ansvarar för inspektion och godkännande av reningsanläggningar och leveransanläggningar. Dessutom är de nationellt referenslaboratorium för toxiner och bakterier/virus.

Eftersom musslor och ostron filtrerar ut alger ur havsvatten kan toxiner som algerna bildar ansamlas i köttet. Toxinerna är giftiga för oss människor och kan orsaka allt från lindriga till allvarliga hälsoproblem. Läs mer på <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Musslor/>

För att ett produktionsområde ska vara öppet krävs att det har gjorts en analys av sådana toxiner. Det som analyseras är fettlösliga toxiner (DST, AZA, PTX och YTX), PST som är ett komplex av flera toxiner samt AST (domorinsyra) i mussel- eller ostronkött. Om halterna ligger under den tillåtna gräsen kan området öppnas. Ostron tar inte upp algtoxiner i samma utsträckning som musslor.

– Områdesklassificering

Livsmedelsverket klassificerar produktionsområden i A- B- eller C-områden med avseende på fekala föroreningar, det vill säga tarmbakterier och virus. För att vara A-klassificerat får halten av *E. coli*-bakterier i musslor från området inte överstiga 230 stycken per 100 gram kött. Från ett A-område får musslor och ostron säljas direkt.

B-klassificering får ett område om antalet *E. coli* per 100 gram kött är mellan 230 och 4 600, och C- klassificering om halten är över 4 600. Ostron och musslor från ett B- eller C-klassificerat område måste steriliseras industriellt innan de säljs. Det innebär att de ska tillagas på ett sådant sätt att bakterier och virus förstörs. Tillagningen kan vara att koka ostronen innan de konserveras eller röks. Det går alltså inte att överlåta åt kunden att sköta tillagningen utan det ska göras innan ostronen säljs.

Ett annat alternativ är att flytta ostronen till ett A-klassat vatten för att renas. Det ska vara ett särskilt område som är godkänt för återutläggning. Här får ostronen ligga i minst två månader. Att rena ostron från ett B- eller C-klassificerat område i en depuration-anläggning kan, åtminstone i teorin, också vara ett alternativ. Vattnet i anläggningen renas hela tiden och förhållandena är sådana att ostronen filtrerar maximalt för att renas så snabbt som möjligt. Rening

i en sådan anläggning går därför snabbare. Bakteriehälden sjunker sannolikt på ett par veckor. Hur det är med halten av virus är dock mer oklart.

Sammanfattningsvis kan sägas att det bästa är att inte odla musslor och ostron i B- och C-klassificerade vatten. Att rena ostron i flera veckor i en reningsanläggning utan mat är i praktiken inget alternativ. Läs mer om depuration på sidan 19.

Prov för klassificeringen tas månad för månad. Nu omarbetas klassificeringen successivt med ett område i taget i enlighet med EUs lagstiftning och bedömningen görs då först efter att en sanitär undersökning har gjorts. I denna ingår en hydrologisk/hydrodynamisk undersökning, kust- och strandlinjestudie och bakteriella studier. Då kan det hända att de nuvarande produktionsområdenas utbredning ändras om det visar sig att någon del av området inte alls är lämpligt för produktion.

Mängden av tarmbakterien *E. coli* som man använder som mått på halten av fekala föroreningar är inte optimal för att bedöma vattenkvalitet. Bakterien finns inte kvar i vattnet särskilt länge efter ett utsläpp till skillnad från virus som är betydligt mer långlivade och kan överleva i två till tre månader. Det kan alltså finnas kvar virus i vattnet länge, också efter det att bakteriehälden har minskat under gränsvärdet. Det finns inga bra testmetoder för virus att använda i löpande kontroller. Dessutom är det svårt att komma fram till ett gränsvärde för virus på grund av deras egenskaper. Det är många faktorer som avgör om man blir sjuk eller inte. Viruset kan till exempel vara inaktivt även om det tillhör en art som kan orsaka till exempel vinterkräksjuka, och det kan man inte se i analysen. Läs mer på <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Bakterier-virus-och-parasiter/> För den nya klassificeringen används längre mätserier för att få en bättre bild av den verkliga vattenkvaliteten. På detta sätt vill man öka livsmedelssäkerheten genom att få ett tillförlitligare värde på halterna av fekala föroreningar.

Läs mer om Livsmedelsverkets klassificering av produktionsområden. <http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelsforetag/Musselkontroll/SLV%20Vat>

– Ansökan om skörd

Beslut om stängning eller öppning samt om klassificering tas samma dag som analysresultaten finns tillgängliga och skickas till alla odlare och upptagare. Information om ifall ett område är öppet eller stängt finns också på http://www.slv.se/sv/grupp2/livsmedelsforetag/sa_kontrolleras_din_verksamhet/Musselkontroll/Resultat-for-samtliga-bavsomraden/

Ansökan om att få öppna ett område för skörd görs hos Livsmedelsverket. För att få tillstånd att skörda från ett befintligt produktionsområde kontakter man livsmedelsverkets inspektör, ansvarig för öppning och stängning av produktionsområden. Man får då veta vilka prover som ska tas. Det tar två veckor att analysera proverna och under tiden får inget skördas i området.

Om odlingen inte ligger i ett produktionsområde kan man ansöka om att Livsmed-

elsverket ska utse ett sådant där ens odling ligger. Då gäller det dock att vara ute i god tid. Det kan ta upp till ett år att få ett nytt produktionsområde utsett eftersom provtagningarna för klassificeringen tar tid.

För att se om odlingen ligger i ett produktionsområde tittar man om området finns upptaget i Livsmedelsverkets lista. Om man klickar på områdesnamnet får man fram en detaljkarta över området. http://www.slv.se/sv/grupp2/livsmedelsforetag/sa_kontrolleras_din_verksamhet/Musselkontroll/Resultat-for-samtliga-bavsomraden/

Tillstånd för export och import av ostron

Jordbruksverket är den myndighet som ansvarar för tillstånd för in- och utförsel av ostron. Till grund för deras beslut ligger Europarådets direktiv 2006/88/EG om djurhälsokrav för djur och produkter från vattenbruk och om förebyggande och bekämpning av vissa sjukdomar hos vattenlevande djur. Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1995:125, J12) om införsel av fisk, kräftdjur

För import från land utanför EU* och för införsel från land inom EU gäller sammanfattningsvis enligt SJVFS 1995:125 (J12)

- 4§ Att exportören ska vara registrerad hos Jordbruksverket och ansökan ska ha kommit in senast 30 dagar innan införseltillfället.
- 5§ Transporten ska gå så fort som möjligt, inget vatten ska kunna läcka ut, vattenbyte ska ske i tillräcklig utsträckning och i Sverige endast på platser som Jordbruksverket godkänt för detta ändamål
- 6§ Att djuren inte får ha visat några tecken på sjukdom och inte får komma ifrån en odling som är föremål för några djurhälsorestriktioner
- 7-9§ Tillsammans med vattenbruksdjur avsedda för odling eller utplantering ska följa ett flyttningsdokument utfärdat av en officiell veterinär eller officiellt organ tidigast 48 timmar före lastning. Dokumentet gäller för en försändelse till en mottagare och ska gälla i tio dagar. Försändelsen ska vara tydligt märkt med uppgift om vilken odling eller anläggning djuren kommer ifrån. Märkningen skall klart framgå av flyttningsdokumentet. Det ska framgå av flyttningsdokumentet att försändelsen kommer från en godkänd zon.
- 16§ Levande kräftdjur och ostron avsedda för direkt konsumtion som livsmedel skall vid lastningstillfället inte ha visat några tecken på smittsam sjukdom. (SJVFS 1997:87).

**Vid import från land utanför EU kan jordbruksverket ställa ytterligare krav än de som gäller inom EU. Kraven kan variera beroende på vilken sjukdom som finns i det aktuella området. När det gäller vattenbruk jämföras Norge med EU-land (J12).*

För export till land utanför EU och för utförsel till land inom EU gäller sammanfattningsvis enligt SJVFS 1995:71 (J135)

- 2§ Att exportören ska vara registrerad hos Jordbruksverket och ansökan ska ha kommit in senast 30 dagar innan utförseltillfället
- 3§ Att djuren inte får ha visat några tecken på sjukdom och inte får komma ifrån en odling som är föremål för några djurhälsorestriktioner
- 4-5§ Tillsammans med vattenbruksdjur avsedda för odling eller utplantering ska följa ett flyttningsdokument utfärdat av en veterinär tidigast 48 timmar före lastning. Dokumentet gäller för en försändelse till en mottagare i tio dagar. Formulär för intyget kan fås hos Jordbruksverket. Försändelsen ska vara tydligt märkt med uppgift om vilken odling eller anläggning djuren kommer ifrån. Märkningen skall klart framgå av flyttningsdokumentet.
- 6§ Transporten ska gå så fort som möjligt, inget vatten ska kunna läcka ut, vattenbyte ska ske i tillräcklig utsträckning och i Sverige endast på platser som Jordbruksverket godkännt för detta ändamål.

och blötdjur och produkter därav, samt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1995:71) om utförsel av vattenbruksdjur till länder inom Europeiska unionen (EU) samt till Island och Norge; (J135).

Från och med 2012 har följande tillägg gjorts för införsel av ostronyngel: Observera att även föräldradjuren lyder under samma krav som djuren i försändelsen enligt ovan nämnda författningar och dess hälsa ska kunna intygas. För att kunna visa att sändningen uppfyller kraven i Jordbruksverkets föreskrifter behöver ett hälsointyg medfölja som intygar att minst 30 föräldradjur, till de yngel som importeras, har kontrollerats avseende Bonamios, Martelios samt Haemocyttisk neoplasi i samband med lekperioden. Avkomman ska efter provtagningen ha hållits på ett sätt så att det inte föreligger någon risk för att de smittas av ovanstående smittsamma sjukdomar innan utförseln.

För införsel från land inom EU krävs att man är registrerad hos Jordbruksverket och att det finns med ett flyttningsdokument i försändelsen.

För utförsel till land inom EU krävs att man är registrerad hos Jordbruksverket och att det finns med ett flyttningsdokument i försändelsen. För fullständiga regler se

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/inochutforsel/fiskarochandravattenbruksdjurinforssel>

– Sjukdomsövervakning

Det är också Jordbruksverket som beslutar om Övervaknings- och utrotningsprogram för vissa sjukdomar som smittar blötdjur. Det var på deras uppdrag som kontrollen av eventuell martelia- och bonamiasmitta hos musslor och ostron gjordes 2009. Syftet var att få våra vatten förklarade fria från dessa parasiter. Eftersom martelia hittades i blåmussla gjordes kontrollerna om 2010. Ostron undersöktes även 2011. Inga marteliasmittade ostron har dock hittats. Beroende på hur utfallet av 2012 års kontroll blir fattas beslut om ifall Sverige ska göra ett nytt försök att söka frihet från bonamia och eventuellt martelia. Ansökan lämnas till EU-kommissionen som beslutar i frågan.

– Statistik

Jordbruksverket är den myndighet som ansvarar för den officiella statistiken inom vattenbruk. En gång per år skickas en enkät ut i samarbete med SCB för att hämta in aktuella siffror på hur mycket ostron och andra arter inom vattenbruket som skördats. Jordbruksverkets statistik över vattenbruket hittar du här: <http://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik/statistikomrvattenbruk>

Ekonomi och marknad

I Skandinavien är förutsättningarna för odling av ostron mycket goda. Trots det importerar vi ostron istället för att producera dem själva. Det finns stor potential i att utveckla ostronnäringen till att först och främst tillgodose den inhemska marknaden, men också den europeiska, med det platta ostronet som värderas så högt av ostronälskare.

.....

Den skandinaviska ostronmarknaden är en omogen marknad. Producenterna är små, marknaderna lokala och en stor andel av ostronen säljs genom direktförsäljning. En sådan marknad kan vara lönsam för några få aktörer som till stor del kan styra prissättningen. I mer mogna marknader är det stora företag som styr flera led i produktions- och värdekedjan. Det är en exportmarknad och konkurrensen sker via stora volymer eftersom vinstmarginalen är lägre.

I Skandinavien importerar vi ostron istället för att producera dem själva. Och det trots att förutsättningarna för att producera ostron här är mycket goda. I Sverige landas 10 ton inhemska ostron per år medan importen uppgår till över 300 ton. Därför finns det stor potential att utveckla ostronnäringen och att tillgodose den inhemska marknaden med egna ostron.

Även export av platta ostron har stora förutsättningar att bli en lönsam affär. I Europa är det framförallt japanska ostron som kan odlas eftersom de platta ostronen slagits ut av sjukdomar. De platta ostronen anses dock hålla högre kvalitet och i både Europa, Asien och Ryssland är efterfrågan på platta ostron mycket större än tillgången. Priset som kunderna är villiga att betala för ett platt ostron är tre till fem gånger högre än för ett japanskt.

För att lyckas med en exportsatsning är det viktigt att man har goda kunskaper om den aktuella marknaden och att man utarbetar en noggrann affärsplan. Ostronmarknaden i Spanien och Frankrike är till exempel starkt säsongsberoende. I Frankrike äter man extra mycket ostron kring jul och nyår, och då gäller det att man kan skörda just då och möta efterfrågan.

Det är viktigt att marknaden har förtroende för producenten, det vill säga odlaren. Det gäller att klara av kontinuitet i leveranserna och en stabil produktkvalitet. Projekt Nord-Ostron har i sitt arbete för en ekonomiskt hållbar ostronnäring i Skandinavien, föreslagit att en kvalitetsstandard och ett certifieringssystem utarbetas. På det sättet kan produktkvaliteten för Skandinaviska ostron garanteras. En enhetlig ursprungsmärkning som är igenkännlig för konsumenten, till exempel "Scandinavian flat oysters TM" med en egen kvalitetsstandard skulle stärka Skandinaviska ostron som produkt.

Marknadsstrategier

Det finns flera sätt att få avsättning för odlade ostron. Att sälja till konsument utan flera mellanled kan ge en hög vinstmarginal men volymen kanske inte blir så stor. Man kan till exempel sälja ostron vid odlingen,

till ostronfestivaler, skaldjurskryssningar och ostronsafari. Man kan också sälja direkt till lokala fiskhandlare, fiskrestauranger och ostronbarer.

Ett annat sätt att sälja ostron, med potential till lite större försäljningsvolym, är att sälja till hotell och restauranger. Då krävs paketering och transporter och eventuellt också processning av ostronen. Man behöver dock inte utarbeta varumärke och marknadsföringsstrategier.

Om man däremot vill sälja sina ostron via dagligvaruhandeln kräver det varumärkesbyggande och profilerande av de egna ostronen. System för paketering, transport och logistik krävs också. Att sälja på detta sätt innebär att det blir flera mellanled innan ostronen når slutkund. Vinstmarginalen blir därmed inte så stor men i gengäld kan försäljningsvolymerna bli desto större.

Exempel på investeringens storlek

Investeringsplan gjord av Ostrea Sverige AB. Beräkningen är baserad på en överlevnadsgrad på 53% från 20 mm till säljbara ostron.

	1 ton	10 ton	50 ton
Start, ostron i antal, 20 mm	22 642	222 642	1 109 434
Säljbara ostron	12 000	118 000	588 000
Antal odlingskorgar	120	1 183	5 896
Antal flottar	1	2	7
Antal arbetstimmar*	105	1 037	5 166
Kostnad för korgar	12 000 kr	118 300 kr	589 600 kr
Kostnad för flottar	200 000 kr	400 000 kr	1 400 000 kr
Arbetskostnad	62 433 kr	616 600 kr	3 071 704 kr

*I antal arbetstimmar ingår utsättning av odling, utsättning av ostronryngel, byte av utrustning för större ostron, underhåll, skörd och räkning av ostron.

Kostnader för båt tillkommer. Siffror från Ostrea AB. Läs mer på <http://www.vbcv.science.gu.se/vad-ar-vattenbruk/handbok-nordostron/pdf>



Tack till:

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

Foto: Anders Alfjorden, Dansk Skaldyrcenter, Martin Hanner, Johan Rolandsson,
Trond Sveen, Annika Söderpalm, Johanna Valero, Anna-Lisa Wrangé
Produktion: Vera marknadskommunikation
Tryck: Billes tryckeri
Papper: Edixion Offset





GÖTEBORGS UNIVERSITET

Nord-Ostron är ett innovationsprojekt som finansieras via EU:s Interreg-program IV A Kattegat-Skagerrak. Syftet är att stärka skandinaviskt samarbete mellan forskning och företag inom den marina sektorn. Målet är att utveckla odlingen av det europeiska ostronet, *Ostrea edulis*. Nord-Ostron har definierat "Innovation" som att "tillhandahålla de byggstenar som krävs för utveckling av en ny industri".

Med behovsstyrd forskning och utveckling har projektsamarbetet löst flera problemställningar för den kunskapskrävande ostronodlingen. Mötesplatser för erfarenhetsutbyte och dialog mellan forskare, myndigheter och odlare har varit en viktig del och projektet har stimulerat till flera nya samarbeten och involverat beslutande myndigheter. Projektet har också kartlagt den nuvarande ostronnäringen i Sverige, Norge och Danmark och studerat de villkor som påverkar näringens utveckling och lönsamhet. Läs mer om slutsatser och rekommendationer i dokumentet "Byggstenar för en framgångsrik nordisk ostronodling"; www.vbcv.science.gu.se.

Projektägare:
Göteborgs universitet

Partners:

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

Projektet medfinansieras av Västra Götalandsregionen och Region Nordjylland

Göteborgs Universitet
Institutionen för Biologi och Miljövetenskaper
Kontaktperson: Susanne Lindegarth
Tel: 031-786 96 78
E-post: susanne.lindegarth@bioenv.gu.se
www.vbcv.science.gu.se



Detta projekt medfinansieras av



REGION NORDJYLLAND

