Slutrapport, januari 2015

Vattenbruk på västkusten

Bilder omslag:
Överst till vänster - Crassostrea gigas från Orust Shellfish
Överst till höger - Scandinavian Aquasystems odlar Tilapia
Nederst - marint kulturlandskap, Scanfjords musselodling

Vattenbruk på Västkusten - ett samarbetsprojekt

EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska fiskerifonden
- En satsning på hållbart fiske -

GÖTEBORGS UNIVERSITET
VATTENBRUKSCENTRUM VÄST

LIVSMEDELS VERKET

LYSEKILS KOMMUN

LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

TILLVÄXT BOHUSLÄN

Sammanfattning

Ett utvecklat vattenbruk på Västkusten bidrar till att stärka lönsamheten i fiskerinäringen samt utveckla och skapa nya arbetstillfällen. Det kan även främja livskvaliteten och öka attraktionskraften för västkustens kustsamhällen, genom att bland annat bidra till ökad sysselsättning.

Projektets parter har lagt grunden till en vattenbruksplan vilken i framtiden kan kopplas till de kommunala Blå översiktsplanerna. Konkreta produkter från projektet är GIS-kartor och två sammanställningar av nödvändiga tillstånd och steg vid etablering av fiskodling respektive odling av tvåskaliga blötdjur.

Projekt Vattenbruk på västkustens resultat kommer att integreras i Blå ÖP i norra Bohuslän. Se gärna www.tillvaxtbohuslan.se/bla-op

Ett mål i projektet har varit att stödja en arbetsmetod som stärker det lokala inflytandet och tar vara på den samlade, gemensamma kunskapen. Området har avgränsats till kommunerna Strömstad, Tanum, Sotenäs och Lysekil, men vissa identifierade områden i andra kommuner har också varit föremål för dialog, till exempel är stora delar av Bohusläns musselodlingar placerade runt Orust.

Utgångspunkten i arbetet har varit utkastet till vattenbruksplan som Länsstyrelsen tidigare tagit fram: Vattenbruksplan för Västra Götaland – Marina områden.

Kritiska punkter för utvecklingen av fiskodling är bland annat närsaltsutsläppens effekt på miljön men även möjligheterna för att få tillstånd för att anlägga vattenbruk. Vattenbruk kräver god vattenkvalitet och friska ekosystem för att fungera på ett bra sätt. Projektet har därför identifierat platser och miljöer som svarar upp mot de krav som ställs för exempelvis en fiskodling och som även är lokaliserad så att odlingens miljöpåverkan minimeras.

Under året har workshops anordnats och studieresor genomförts.

Projektet har sträckt sig över perioden september 2013 till och med november 2014. Lysekils kommun har varit huvudman och parter i projektet var Fiskekommunerna, Tillväxt Norra Bohuslän, Länsstyrelsen i Västra Götaland, Göteborgs Universitet och Livsmedelsverket.

Utöver projektets parter har Europeiska fiskerifonden genom fiskeområde Norra Bohuslän finansierat projektet.

Projektet har bemannats av: Susanne Lindegarth Vattenbrukscentrum Väst, Carl Dahlberg Tillväxt Norra Bohuslän, Fredrik Larsson Länsstyrelsen i Västra Götaland, Per Bergström Göteborgs Universitet och Ulla Olsson Fiskekommunerna/Lysekils kommun (projektledare). I projektets tre sista månader deltog också Anne Gunnäs.

11 styrgruppsmöten har genomförts under projekttiden.

Innehållsförteckning

Introduktion / bakgrund 7
Vad är vattenbruk och vad är fiske 8
Samverkan 9
Studiebesök 9
Dialogmöten och workshops 10
Fisk - odling och tekniker 11
Möjliga miljöåtgärder och andra förebyggande åtgärder 14
Beskrivning av GIS skikt 17
Tvåskaliga blötdjur 18
Fiskodling, inklusive RAS 19
Alger 21
Övrig odling (ej konsumtion) 22
Kartspecifikation 23
Strömmar 24
Arrende 25
Förvaltning av ostronbank 26
Hinder för branschens utveckling 27
Fördjupat kunskapsbehov 28
Fördjupad läsning 29

Bilagor

1. Studiebesök
2. Workshops
3. Manualer - steg och tillstånd vid etablering fiskodling respektive odling av tvåskaliga blötdjur
4. GIS skikt
5. Arrendeavtal

Introduktion & bakgrund

Sveriges marina vattenbruk är begränsat, svensk fiskodling sker förnärvarande i huvudsak i insjöar och vattendrag. Vattenbruket dras med vissa imageproblem och upplevs av en del som skräpigt eller miljöstörande. Miljörörelserna har en stark position och i Sverige saknas riktade satsningar jämfört med Norge och Danmark. Jämförelsen med Danmark är mer rättvis eftersom de danska förhållandena i större utsträckning liknar de svenska än de i Norge som har naturliga förutsättningar för både vattenbruk och fiske samt kontrollerar ett vattenområde som är sex gånger så stort som Norges landyta. Svenskt vattenbruk producerar ca 17 000 ton fisk och skaldjur årligen vilket motsvarar en omsättning på 340 miljoner i första ledet. Danmarks produktion är ca 50 000 ton och parallellt med odlingen finns fiskfoderindustri och kringnäringar, till exempel i form av utrustning för odlingstekniker, vilka tillsammans med vattenbruket omsätter ca 3,5 miljarder danska kronor.

Samtidigt så har Sverige EUs längsta kust och vi har därmed stora möjligheter att producera proteinrik mat ifrån havet. EU-andelen av världsproduktionen av odlad fisk och skaldjur är 2 % medans den svenska produktionen är 1% av denna (dvs 0,02%).

Bohuslän

Musslor (*Mytilus edulis*) har fiskats sedan urminnes tider i Bohuslän men har bara odlats kommersiellt i ca 30 år. Tekniken är idag förfinad och utvecklad med inriktning på färsk mussla av hög kvalitet. För närvarande produceras ca 1500-2000 ton musslor årligen i Bohuslän.

Musselodling kräver vissa hänsyn främst när det gäller periodiska blomningar av giftalger eller temporära bakterie/virus angrepp som kan förskjuta skördetiden. För att kunna skörda kontinuerligt och möta efterfrågan behövs därför odlingar på flera olika lokaler. Europamarknaden för musslor är 800 tusen ton men trots det är marknadssidan ett problem för den svenska näringen.

Scanfjord i Mollösund står idag för mer än 80% av den svenska musselskörden och resterande andel delas av fem-sex odlare längs Bohuskusten. Bohus Havsbruk, ett nystartat vattenbruksföretag, har under våren 2014 placerat ut odlingsriggar och har ambitionen att skörda 1200 ton år 2015.

De har även placerat ut ”kinesiska hattar” med avsikt att samla yngel från det platta ostronet *Ostrea edulis*.

Kinesiska hattar bevuxna med Crassostrea gigas och Ostrea edulis. Bild Bohus Havsbruk

Vårt svenska ostron *O. edulis* ger ett försäljningsvärde ca 10 ggr musslans men är mer svårodlad. I dagsläget är det inte tillåtet att odla den invasiva arten *Crassostrea gigas* (även kallat det japanska ostronet) som är enklare att odla men som betingar ett lägre pris jämfört med det svenska ostronets. Frågan om att tillåta odling av det japanska ostronet, drivs från flera håll.

Med undantag för några småskaliga satsningar så finns idag ingen marin fiskodling att tala om på västkusten. Fiskodling innebär med dagens traditionella tekniker en belastning på miljön, men det pågår ett stort utvecklingsarbete när det gäller odlingstekniker i hel- eller halvslutna system. Integrerad multitrof akvakultur (IMTA) innebär olika typer av kombinationsodlingar där exempelvis fiskodling sker i områden med alg- och musselodling. Kombinationsodlingen kompenserar för näringsutsläppet som sker från fiskodlingen och kan därför också vara en odlingsmetod som bidrar till att minska miljöbelastningen. Placering av odlingar, med hänsyn till strömmar och djup, spelar stor roll för denna fråga som ses som en nyckelfråga för marin svensk fiskodling. Recirculating Aquatic Systems (RAS), dvs landbaserade fiskodlingar där man recirkulerar och renar vattnet från näringsämnen är exempel på mer miljövänliga tekniker som kan vara en möjlig väg framåt.

På både EU- och nationell nivå satsas det på odling och diversifiering av fiskenäringen framförallt via fiskefonden. Dessutom finns ett stort engagemang bland entreprenörer längs kusten.

Vad är vattenbruk och vad är fiske?

Vattenbruk omfattar all odling av djur och växter i vattnet. Den största delen av det svenska vattenbruket hamnar på mattallriken, den mindre delen handlar om yngeluppfödning (både sättfisk och ostron). I Bohuslän omfattar vattenbruket mest musselodlingar, i resterande delar av Sverige är fisken den största ”grödan”.

Fiske är benämningen av skörd/plockning av naturliga bestånd, oavsett det handlar om fisk, musslor eller ostron. (I fiskeriförordningen klassificeras både fisk och tvåskaliga blötdjur som fisk.)

Att dra en knivskarp linje mellan vattenbruk och fiske är inte helt lätt. Ostron och musslor som plockas av vilda bestånd är fiske och regleras av fiskeriförordningen, men, om vi istället skördar ostron och musslor från band faller det under rubriken vattenbruk och jordbruksverkets regelverk. Det är i och för sig en ganska naturlig indelning, lite svårare blir det då till exempel ostron plockas i en ostronbank och därefter placeras i korgar för tillväxt. Då har fisket övergått i vattenbruk.

Om vi istället fiskar fisk eller skaldjur från naturliga bestånd och förvarar det i en sump innan försäljning/förädling så är anledningen till förvaringen avgörande om i det är ett fiske eller vattenbruk. Om fisk eller skaldjur förvaras och utfordras för att överleva är det fiske, men om den utfordras för att växa till sig är det vattenbruk. Dvs. odlingstillstånd krävs om fisken /skaldjuren utfodras i syfte att förbättra sin kondition, men inte för att bevara sin kondition under en kortare tid.

Ostronfiske pågår. Bild Bröderna Klemmings Dyk

Samverkan

Studiebesök

Under projekttiden har ett antal studiebesök till odlingar av olika karaktär genomförts. Semisluten havsbaserad fiskodling, musselodling i känsliga kulturområden samt havsbaserad öppen fiskodling är några av de tekniker som har studerats. Reserapporterna återfinns i bilaga 1.

Strax före projektstart genomfördes en studietur till Musholm AS i Stora Bält, besöket gjordes utanför projekttiden, men erfarenheterna är relevanta för projektet och inkluderas därför ändå.

Musholm AS är ett företag som till 87% ägs av det japanska företaget Koichi Okamura och 13% av Nils Dalsgaard i Danmark. De har bedrivit vattenbruk sedan 1979 och företagets främsta styrka är att de själva har kontroll över hela processen, från kläckeri till slakteri och försäljning. Fisken växer till sig på land i ett recirkulerande system och flyttas när den är omkring två år ut i havsbaserade odlingar. Anläggningarna är dimensionerade för fem meter höga vågor. Slakten sker ute till havs.

Musholm AS bedriver också ett projekt tillsammans med danska forskare för att utveckla en kassmodell som kan sänkas ned under vattenytan vilket skulle möjliggöra offshoreodling.

Musholms fiskhodling i Danmark.

Projektdeltagarna genomförde en studieresa till Haugesund i maj 2014 för att besöka Aquafarm AS, en halvsluten fiskodling som är den enda i sitt slag i världen. Aquafarms fiskodlingsteknik skulle eventuellt kunna användas på den svenska västkusten. Vårt besök syftade också till att få ytterligare perspektiv på den norska fiskodlingsbranschens problem och utmaningar. Mycket sker automatiskt och övervakat. 1-3 fisk om dagen (av 200') dör vilket är väldigt lågt och naturligt i en stor population. Hälsostatusen utifrån vad vi såg var mycket god. Fisken står i anläggningens hela vattenvolym (21' m3) och på alla djup.

I september 2014 besöktes Scanfjord Mollösund AB. Scanfjord skördar årligen omkring 1500 ton musslor. Det mesta säljs på svenska marknaden men då holländska marknaden tillåter, exporteras musslor dit. Befintliga tillstånd medger fler odlingar, men efterfrågan på musslor behöver öka för att fler odlingstillstånd ska tas i bruk. Scanfjord har 25 riggar utplacerade förnärvarande, de flesta av dem finns runt Orust. Flera av odlingarna har funnits på samma platser i mer än trettio år. Odlingarna är ett accepterat (välkommet) inslag i den marina kulturmiljön. På flera platser är odlingarna placerade ganska nära berget – vid sådana placeringar är berget på gränsen till svårtillgängligt, dvs de konkurrerar inte med båtfolket. Kort sagt: Ett gott exempel på hur det ser ut när det är "bra".

Odlingarna finns på privat, offentlig och allmänt vatten på och är alltid kopplade till någon form av arrende. Hur arrendeavtalen ser ut beror på förhandling mellan företaget och markägaren.

Scanfjord har egen leveransanläggning och tar även emot musslor från andra odlare för paketering och försäljning.

En av Scanfjords musselodlingar vid Lyrön.

Dialogmöten & workshops

Att främja det lokala inflytandet, nätverkande och kunskapsutbyte har varit några av projektets avsikter, den strävan har bland annat resulterat i deltagande i tre seminarier under 2014. Minnesanteckningarna i sin helhet finns i bilaga 2.

Ostronseminarium genomfördes på Tjärnö i mars 2014 och behandlade yngelinsamling med hjälp av kollektorer, framförallt med s.k. kinesiska hattar. Information om japanska Gigasostronet gavs av Åsa Strand vid Göteborgs Universitet. Länsstyrelsens representant Fredrik Larson berättade om tillståndsprocessen och Sofia Brockmark från Havs- och vattenmyndigheten pratade om regelverket kring invasiva arter.

15 företag intresserade sig för yngelinsamling med hjälp av de kinesiska hattarna och ett samarbete mellan företag och Göteborgs universitet initierades. Förhoppningen är att samarbetet ger svar på:
1. Spelar det någon roll om kollektorerna hänger nära botten eller går det lika bra att hänga dem på samma djup fast i fria vattenmassan?
2. Fungerar kineshattarna lika bra att ställa på botten i ställningar som att hänga på rep i vattnet?
3. Eventuellt täthetsberoende: Minskar antalet ostronyngel per hatt om stora mängder yngelsamlare placeras på samma plats?

Kalkade yngelinsamlare på tork innan utsättning. Bild Bohus Havsbruk AB

Musselseminarium på Kristineberg i april 2014 samlade omkring 25 odlare från Tjörn i söder till Strömstad i norr. Intensiva samtal bedrevs kring nedanstående frågeställningar:

a) Beskriv er bransch. Nuläge? Framtid?
Hur ser branschen ut i ert bästa scenario?
- Nya arter?
- Framtidens Vattenbruk?

b) Vad behöver branschen/sektorn inom de närmaste 5-20 åren?
Havsnära industrimark? Avspärrade havsområden? Tillstånd?

c) Vilka hinder finns för branschens utveckling?
Konflikter/samexistens med andra verksamheter? Marknad?

d) Har ni förslag på lösningar?
- Testområden (större kolonilotter med restriktioner)?
- Arrenden?
- Kvaliteter/erfarenheter kring resp odlingsområden – krav specifikation
- Vi behöver…(vattenomsättning, lä, närhet till…, settling…)

Den 3e december genomfördes en **avstämningsworkshop** i Göteborg där projektets resultat i form av GIS-skikt och manualerna presenterades för Skaldjursodlarnas producentorganisation och andra intressenter.

Utöver ovanstående workshops har projektet representerats vid ett till flertal tillfällen. Bland annat på nationella Vattenbrukskonferensen i Simrishamn januari 2014, Vinnovas möte om textbäddar i Göteborg, september 2014 samt på Maritima klustrets work-shop i november 2014.

Manual över steg och tillstånd vid etablering av vattenbruk

Projektets arbete har också informellt och regelbundet stämts av med odlare av olika slag.

Som ett resulatat av dialogerna har två manualer tagits fram i syfte att underlätta vid etablering av vattenbruk. Manualerna, en för odling av tvåskaliga blötdjur och en för fisk, beskriver vilka steg och tillstånd som krävs vid uppstart av odling. Manualerna finns i bilaga 3.

Fisk - odling och tekniker

Begrepp odlingstekniker

De olika fiskodlingsteknikerna beskrivs kortfattat nedan. För en mer omfattad genomgång och läsning rekommenderas rapporten *Småskalig marin fiskodling och levande lagring* av Annette Ungfors och Susanne Lindegarth.

Recycling Aqua System - RAS

Recirkulerande slutna system innebär minimal miljöpåverkan. Tekniken går ut på att vattnet som används i odlingen återanvänds. RAS anläggningar är oftast landbaserade och kan användas där exempelvis en kassodling skulle innebära för stor näringsbelastning på havsmiljön.

Recirkulerande system är teknikintensiva metoder där vattnet pumpas runt i odlingen och passerar genom mekaniska och biologiska filter för rening från partiklar och lösta näringsämnen. Vattnet syresätts innan det återanvänds i odlingen. Vattentillförsel sker i liten skala (<10%) som ersättning för vattenavdunstning och spill.

Tekniken är jämförelsevis dyr och kräver övervakning men har absolut sina fördelar eftersom den lämpar sig för alla odlingsbara arter och kan användas på många olika platser.

Semislutet System - PRAS

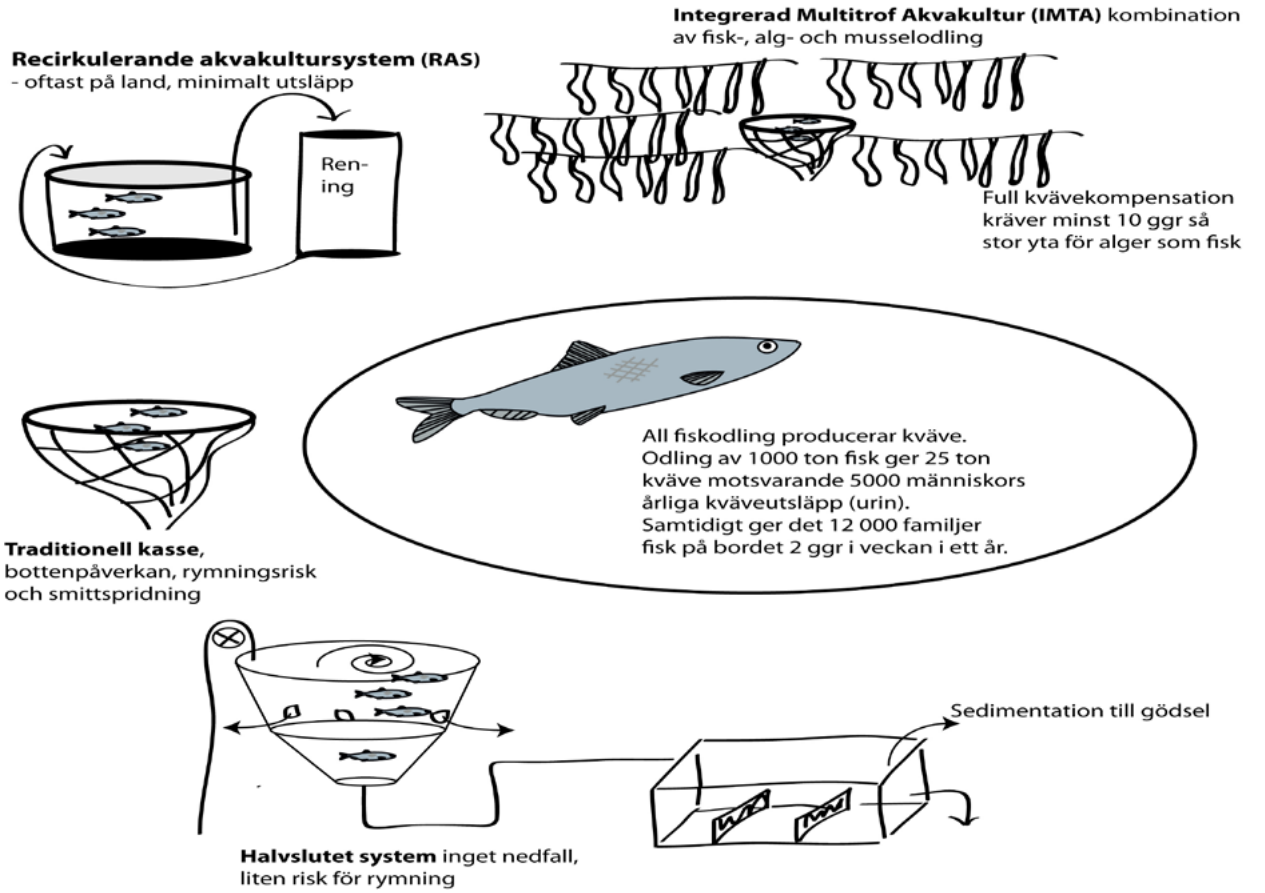
Delvis recirkulerande system. Vanligtvis byts 50-75% av allt vatten ut varje dygn. Reningen är ofta något mindre utbyggt än för helt recirkulerande system.

Öppen kasse

Den helt öppna kassen är den vanligaste typen vid fiskodling. Tekniken innebär dock stor belastning på miljön och med tanke på den övergödning som idag finns i vattenmassorna längs Bohuskusten är det sannolikt att ett sådant odlingstillstånd kommer att kräva någon form av kompensationsodling.

Musholms odlingsmodell innebär dels odling längre ut från land och dels att fisken odlas i kassar i havet endast under en del av året. Denna modell kan därmed vara en intressant framtida odlingsmodell i svenska vatten. Odlingsmetoden ger möjlighet för miljön att återhämta sig under de perioder av året då man inte har fisk i odlingarna.

Översikt fiskodlingstekniker. Bild Carl Dahlberg



Akvaponiska system

I ett akvaponiskt kretsloppssystem kombineras fisk med växtodling. Vattnet leds förbi växterna som därigenom bevattnas och tar upp fiskodlingens näringsöverskott (lösta näringsämnen, fekalier och foderrester). En stor fördel med metoden är att både partikulärt material och näringsämnen tas upp av växterna. Det enda vatten som försvinner från odlingen är det som växterna inte tar upp och det som avdunstar från tankarna.

Integrerade Multitrofa Akvakultursystem (IMTA)

Integrerad multitrof akvakultur (IMTA) innebär samodling av arter på olika trofinivå. Fiskodling ger i traditionella kassodlingar näringsutsläpp genom exempelvis foderspill genom kassen. Alger reducerar utsöndrade lösta näringsämnen från fisk i odling såsom kväve och fosfor. Blåmusslor filtrerar ut primärproducerande växtplankton-(och djurplankton) som tagit upp näringsämnen i olika former, eller tar upp organiska partiklar från foderspill från fiskodlingen direkt.

Fiskarter

Den absolut vanligaste fisken i svenska odlingar är regnbågslax *(Oncorhynchus mykiss)*. I Vattenbrukscentrum Västs rapport *Marin fiskodling på den svenska västkusten: Biologiska förutsättningar* har egenskaper och lämplighet för andra möjliga arter för odling i Bohuslän undersökts. Intressanta arter för vidare utredning är hälleflundra, äkta tunga, piggvar och fläckig havskatt. Torsk är en annan möjlig art, men svårare att få ekonomi eftersom vilda bestånd ökar i antal och priset på odlad fisk därför bli lägre.

Alla arter har i odlingssammanhang utmaningar att hantera. Rent generellt kan fastslås att de arter som naturligt förekommer på västkusten har bättre förutsättningar för odling. Om odling av lax sker i kassar där det finns rymningsrisk, behöver fisken som odlas dessutom vara av lokala stammar.

Regleringen för laxfiskodling innehåller viktiga aspekter att förhålla sig till: 1) Nyetablering av fiskodling ska placeras mer än 20 km utanför utlopp av laxförande vattendrag. Det finns många sådana längs kusten. 2) Odling av laxfisk måste ske utifrån befintliga lokala populationer.

När det gäller regnbåge finns det inga lokala populationer och den kan inte få fertil avkomma i våra vatten. Det är dock en laxfisk och måste således odlas med minst 20 km avstånd till laxförande älvar.

Tilapia på tillväxt! Invägd på 65,1 g. Bild Scandinavian Aquasystems

25 FRÅGOR OCH SVAR
kring vatenbruk och fiskodling finns på
http://vbcv.science.gu.se/25svar

25 SVAR OM FISKODLING OCH VATTENBRUK

Översikt bild – Kravspecifikation för vattenbruk

Kravspecifikation vattenbruk

Faktorer	Fysikaliska			Biologiska			Praktiska		Hälsofaktorer	
	Djup	Temperatur	Vågor	Larvtillgång	Påväxtrisk	Näringstillgång, Vattenomsättning	Avstånd till hamn, Djup, El	Tillstånd	Vattenkvalitet	Sjukdomar-djur, spridning humana
Ostron Steg 1 settling	Djup ca 4m +/-	Tillräckligt varm sommar(? 20 C?)	Skyddat	God tillgång till larver						
OstronSteg 2 tillväxt	Djup varierande		Lagom skyddat (korgar?)		Platser med liten påväxt (var?- exponerat)	Bra vattenomsättning		Produktions-område (existerande eller möjligt)	Ej nära avlopp/reningsverk	
Musslor (human-konsumtion)	Djup 7-20m		Skyddat läge	God tillgång på larver i settlingsfasen	Sjöpungslarver	Bra vattenomsättning		Produktions-område	Ej nära avlopp/ reningsverk	
Musslor settling	1-2 m				Grunt					
Musslor för foder eller miljö eller andra grödor ej för konsumtion				Kan settla banden på annan plats och sedan föras in i området		Bra näring		Flyttnings-tillstånd	Övergött område	Sjukdomar och toxiner i allmänhet ok, tungmetaller och persistenta miljögifter ger dock inget bra foder.
Fiskodling										
Halvslutet system (ex Akvafarm)	Minst 30 m djupt.		Inte mer än 2m vågor (50-årsvågor)				Elanslutning land		Bra djupvatten	
Kassodling	Rejäla djup för att undvika metanproduktion som påverkar fisken					Strömmande miljöer där bottnarna inte dör utan sedimentationen sprider sig över ett större område (dock svårt i praktiken)			Områden där laxlusen eller andra sjukdomar inte tros kunna påverka lokala bestånd (mkt svårt). Problemet är att odlingen ofta fungerar som en inkubator för sjukdomar och parasiter	Miljöer där fisken mår bra
RAS odling på land							Industrimark, Ev värmeväxlingsmöjligheter med djupvatten		Denna typ av odling kräver i princip bara goda möjligheter till rent havsvatten	
Alger			Visst skydd av öar (ytterskärgård)		Liten påväxt på lokala bestånd	Bra omsättning	Ej för stora djup (praktiskt)		Rent vatten	

Möjliga miljöåtgärder och andra förebyggande åtgärder

Miljökonsekvenser

Vattenbruk är förenat med vissa miljökonsekvenser. Grovt kan de delas in i generell diffus miljöpåverkan, bottenpåverkan, smittspridning och biotop-konkurrens.

A) **Generell diffus miljöpåverkan** – oftast närsalter kväve (N) och fosfor (P). Lösta halter av dessa ämnen kan variera beroende på vattenbrukets design och omfattning.
B) **Bottenpåverkan** – lokal effekt under odling oftast en lokal gödning (fekalier och foderrester) som höjer aktiviteten i botten. Ökningen kan vid en brytpunkt helt avstanna och istället få motsatt effekt när syret tar slut (det vi kallar bottendöd).
C) **Smittspridning** – regional effekt med utgångspunkt i en odling där många individer samsas om små ytor. Naturliga eller införda sjukdomar har därför en benägenhet att spridas ifrån odlingar.
D) **Biotop-konkurrens** – Den odlade arten kan spridas ifrån odlingen som yngel eller adulter och ta över lokala/regionala nischer eller helt konkurrera ut befintliga djur.

Odlingstyp	Diffus miljöpåverkan	Bottenpåverkan	Smittspridning	Biotop konkurrens
O. edulis	1	1	1	1
C.gigas	1	1	1	2
Musslor	1	2	1	1
Kassodling fisk	2	2	3	1 (3 -)*
Algodling	1	1	1	1
Sjöpungsodling	1	2	1	2
RAS-anläggning	1	1	1	1
Semisluten fiskodling	2	1	1	1

*Tabell över odling av olika arters miljöpåverkan 1-3 där 1 är ingen eller positiv påverkan och 3 är grov påverkan. * Vid haverier är denna påverkan stor, exempelvis kan en sjös ekosystem störas grovt av ett fiskodlingshaveri då all vild fisk i betesstorlek äts upp snabbt och resterande odlad fisk svälter.*

Åtgärder för mildring av vattenbrukets ekologiska effekter

1) **Placering** - Vattenbrukets placering är troligen den mest avgörande aspekten för påverkan och minimering av vattenbrukets effekter under odlingens produktionstid.

- *Bottentyp* – lämpliga bottentyper för odlingar med partikulärt avfall (foderrester eller fekalier) är levande sedimentationsbottnar med aktiv fauna. En del hävdar hårdbottnar eller vandringsbott nar (där sedimentet forslas i en riktning) men sedimentet kommer ändå att samlas på en punkt så småningom. RAS, halvslutna system eller algodling kräver inte en specifik botten.
- *Strömmar* – strömmande bottnar skapar förutsättningar för att sprida ut effekten av ett nedfall på en mkt större yta. Exempelvis kan en djup fjord med starkt tidvatten ha mindre lokal påverkan.
- *Djup* – djupet avgör egentligen bara vilka typer av organismer som finns där. Om sedimentet har 40 eller 600 meter att sedimentera över är mindre viktigt. Ett stort djup ger dock en temporär utspridning i vatenmassan. En kuperad botten ger också en större yta för djur och växter att bryta ner produkterna på.
- *Befintlig bottenfauna* – bottnar med hög biodiversitet och många individer är bättre rustade att hantera ett näringstillskott. Havsborstmaskar ses som viktiga eftersom de ofta gräver djupt och därigenom skapar möjligheter för andra organismer.
- *Täthet av odlingar* – Det kan vara lämpligt att placera flera odlingar bredvid varandra av praktiska och biologiska skäl. Exempelvis vill man kanske samlokalisera för biologisk kontroll eller begränsa de områden som påverkas. Det medför dock en koncentrering lokalt av näringsämnen.
- *Ekologisk status* – I Bohuslän är grunda vikar och fjordar ofta övergödda (för hög näringsbelastning) i slutet av somrarna. Övergödningen är ett vitt problem som kopplas till jordbruk, generellt kvävenedfall och global uppvärmning. Situationen ser annorlunda ut längre från kusten i Skagerack där kvävehalten inte är särskilt högt. Placering av odlingar med hög tillförsel av kväve borde

alltså placeras så långt ut som möjligt. På samma sätt borde alg-, mussel-, ascidie- och ostronodlingar kunna användas för att ta bort näringsämnen ur de kustnära vattensystemen.
- *Omgivande natur* – Känsliga miljöer och biotoper med starka skydd där odlingar kan ha en starkt negativ effekt bör inte användas.
- *Helhetsbilden* – Helhetsbilden bör alltid tas i beaktande. Omfattande transporter eller haveririsker kan exempelvis ta bort miljönyttan med en utomskärsplacering.
- *Konsekvens offshore* – konsekvenserna av utomskärsodling är mindre eftersom näringsämnena inte är lika koncentrerade här.

2. Minskad bottenpåverkan
- *Odlad havsborstmask* – Studier visar att det finns positiva effekter av att sätta ut omfattande mängder havsborstmask under en odling innan odlingen tas i bruk. Havsborstmasken gör botten mer aktiv och botten kan därefter hantera en större belastning.
- *Uppsamling av partikulärt material* – Kan sedimentation ifrån en odling undvikas exempelvis via ett halvslutet system med sedimentationsfälla så är det bra för havsbotten. Dels så undviks överbelastningen av botten och dels så plockar sedimentationsfällan upp nedfallande material och det kan därefter föras upp till land.

3) Multitrofa odlingar
Multitrof betyder på flera energinivåer. Fisk (hög trofinivå) äter mindre fiskar som äter zooplankton som äter växtplankton (låg trofinivå) som får sin näring ifrån solen och lösta ämnen. Multitrofa odlingar kombinerar olika nivåer för att göra en odling med liten påverkan på det omgivande ekosystemet. Exempelvis planeras för samodling av fisk, musslor och alger på västkusten. Fisk får foder och släpper ut näringsämnen, alger tar åt sig näringsämnen, musslor äter zooplankton och växtplankton som i sin tur tagit åt sig näringsämnen. Både alger och musslor är tänkta som foder åt fisken.

Logiken i systemet är tilltalande men kräver också stora arealer och funktionella odlingar. Exempelvis är mängden alger som behöver odlas omfattande (>10 ggr fiskodlingens areal). Man ser dock andra fördelar med ett dylikt system bland annat att musslor filtrerar bort vissa stadier av laxlusparasiter.

4) Barriärer mellan odlingsområden
Barriärer eller tillräckligt stora avstånd eller andra fysiska hinder (ex. fjordar) mellan olika grupperingar av odlingar kan hjälpa till att förhindra spridning av sjukdomar och organismer. Den nya norska MOM-standarden innehåller krav på barriärer.

MOM
Monitoring - Ongrowing fish - Monitoring

Modellen MOM är uppbyggd av fyra modeller; en fiskmodell, en vattenkvalitémodell, en spridningsmodell och en bentisk modell. Modellen beräknar maximal produktion för en fiskodling med avseende på vattenkvalitén i kassarna och bottenförhållandena under kassarna.Beräkningskriterierna i MOM är: i) Ackumulering av organiskt material under kassarna får inte resultera i död botten, ii) Syrekoncentrationen i kassarna skall vara god och koncentrationen av ammonium och andra för fisken skadliga ämnen skall vara låg, iii) Omgivande vatten skall ha bibehållen god kvalité.

5) Betningsdjur
I fiskodlingar används andra betande organismer oftast fiskar, exempelvis sjurygg och gyltor, för att plocka bort angrepp av laxlus.

6) Uppvandringshinder och selektering av vild/odlad fisk
En åtgärd som används vid störda ekosystem efter rymningar är uppvandringshinder där odlad fisk selekteras bort men vild fisk släpps förbi. Selekteringen tillåter endast vild fisk att reproducera sig och motverkar den genetiska utarmning som annars kan ske. Förfaringssättet är inget att sträva efter, utan ett försök till konsekvensminimering.

7) Användande av djupvatten eller finfiltrerat vatten
Användning av ingående finfiltrerat vatten eller djupvatten (där lusförekomst är ovanligt) kan motverka fiskodlingens roll som lusspridare. Samtidigt är lusfrågan också en fråga om vad som är normalt. Normalt finns det någon eller några parasiter per fisk men blir dessa för många så mår fisken dåligt och problemet accelererar ofta.

8) RAS-anläggning
En recirkulerande anläggning där vatten filtreras, renas och återanvänds innebär i princip inga utsläpp. Dock kan både närsalter (N o P) och restprodukter (inklusive backspolning) från filter behöva hanteras. Ett visst till-

9) Deponi av sediment på land med alternativt användningsområde
Användandet av sedimentationsfällor ger möjligheter att ta om hand den resurs som restavfallet är. Eventuellt kan avfallet efter viss avsaltning bli biogassubstrat eller gödningsmedel på åkrar eller dylik användning.

10) Blåmusslor som avlusningsfunktion
Eftersom blåmusslor filtrerar vissa av lusens levnadsstadier skulle en musselodling i anslutning till fiskkasseodling kunna minimera luspopulationer.

11) Foderproduktion med alg och musselmjölandel
En foderproduktion av alg och musselmjöl borde kunna göra en fiskanläggning till en mer miljövänlig sådan om den energi som tillsätts (foder) matchas med den som tas upp (alger och musslor).

12) Metoder för att förbättra yngelsettling av musslor på musselrep
Felutsättningar är arbetsintensiva och skapar mer jobb och minskad lönsamhet. För att undvika felutsättningar av musselodlingar som resulterar i hög andel sjöpung eller andra organismer på odlingsbanden kan man använda sig av olika typer av settlingsytor för att bestämma vilka arter som finns i vattnet vid olika tillfällen. Kännedom om vilka arter som settlar kan förbättra möjligheten att tajma utsättningen av musselodlingen och därmed få musslor på banden. Musselcatcher-metodiken (http://vbcv.science.gu.se/publikationer) är en metod som kan användas för detta syfte.

Odlingsnät med fin settling. Bild Orust Shellfish

.

13) Förberedelse för fiske vid rymning
Larmsystem vid rymningstillbud kan medföra att fisken fångas, det är dock sällan som mer än 10 % av odlingens fisk fångas vid en rymning.

Beskrivning av GIS skikt

För att finna framtida lämpliga områden för vattenbruk av olika slag, har kuststräckan utvärderats utifrån olika parametrar såsom biologisk, oceanografisk och fysikalisk information. Denna information tillsammans med projektgruppens gemensamma kunskap har använts till att ta fram förslag på områden vilka har beskrivits i GIS -skikt (Geografiskt Informations System). Vi har använt befintlig sjökortsstandard, dvs de olika skikten presenteras för skärgårdskorten 932-936.

GIS-skikten är baserade på ett antal antaganden. Vi har försökt integrera befintlig kunskap och information i den mån det har varit möjligt. Visioner är hämtade ifrån olika aktörer inom vattenbrukssfären, inklusive Skaldjursodlarnas producentorganisation samt pågående projekt i regionen.

En del avgränsningar är gjorda baserade på befintlig praxis ifrån exempelvis Länsstyrelsens naturvårdsenhet eller Sjöfartsverket. Fokus ligger på norra Bohuslän men metodiken och kartorna är lätta att extrapolera.

De skikt som visas i rapporten är exempel. Samtliga framtagna GIS skikt över kuststräckan finns i bilaga 4.

Vi har utgått ifrån ett antal bakgrundskartor

1) **Nollkarta** (Farled, ankring, hamn, sprängområde, bottenskydd, växt och djurskydd) – områden där ingen odling kan bli lämplig, denna karta har främst använts subtraktivt.
2) **Produktionsområden/tillstånd** för musslor och ostron
   a. Befintliga tillstånd för blötdjursodling ifrån Länsstyrelsen
   b. Produktionsområden ifrån Livsmedelsverket
3) **Naturskyddskarta** (N-res, N-park, N-2000, växt- och djurskydd)
4) **Strandskydd.** Beskriver de två linjerna för strandskydd, en linje på land och en i vattnet.

Underlag för resultatskikt	Generella				Specifika								
	Nollkarta	Natur-skydd	Odlings-tillstånd	Produktions-område	Mussel tillväxt	Vågexponering	Djup	Havsnära verksamhetsmark	Reningsverk	Ålgräs samman-vägt	Brädd-avlopp	Naturliga musselbankar	Övergödda vikar
Tvåskaliga blötdjur (konsumtion)	Ja		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	ja	Ja	ja	
Marina grödor (ej för konsumtion)	Ja				Ja		Ja		Ja	Ja			Ja
Fiskodling:													
Halvslutet system (ex Akvafarm)	Ja					Ja	Ja	Ja					
Kassodling	ja					Ja	Ja	Ja	Ja				
RAS odling på land							ja	Ja	Ja				
Alger	Ja					Ja	Ja						
IMTA- Multitrofisk odling	ja		ja	ja									

Översikt över underlag vid framtagande av GIS kartor

Blötdjur (humankonsumtion)

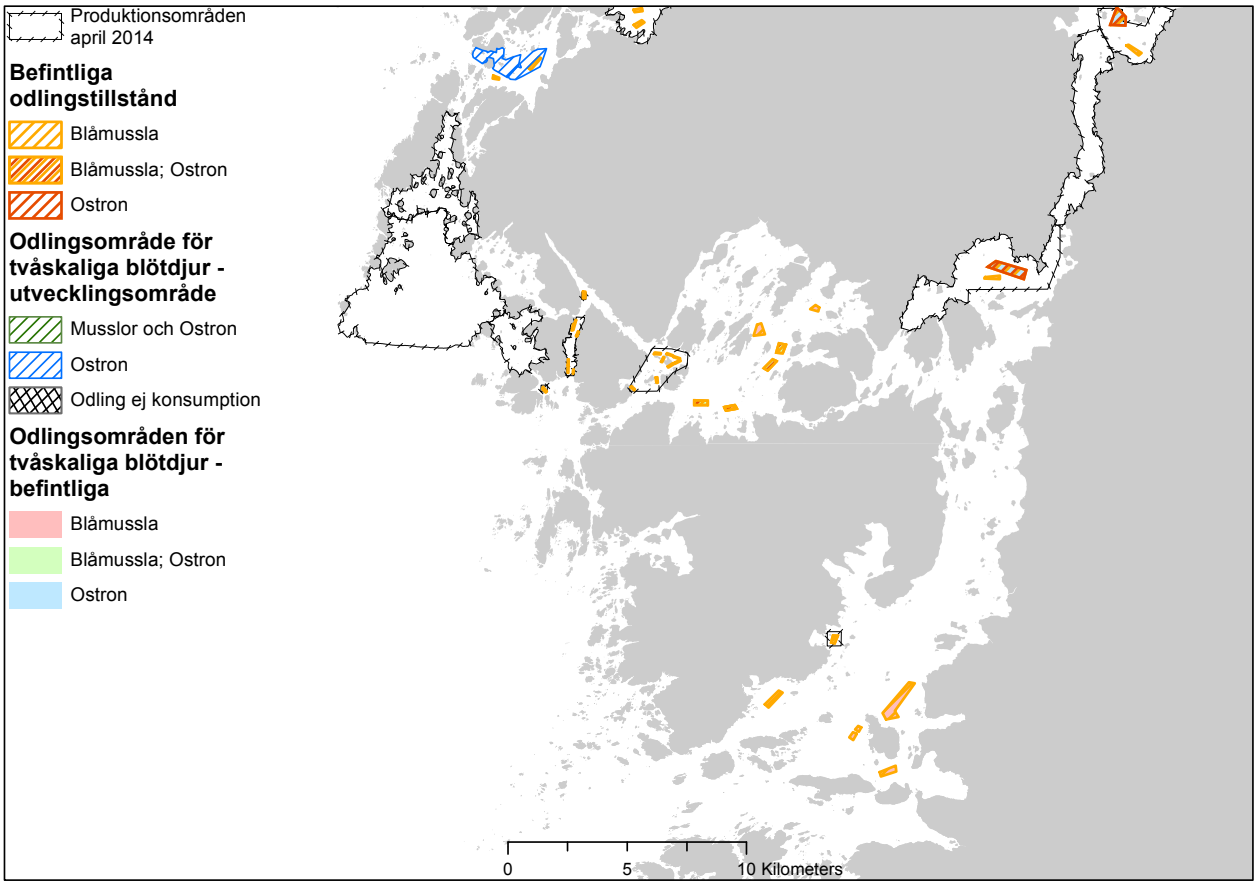
Ett skikt är baserat på tillväxtmodellering av musslor (Per Bergström, Göteborgs Universitet 2014 Blue Oceans with Blue Mussels - Management and planning of mussel farming in coastal ecosystems) skiktet delar upp vatten mellan 6-20m djup i tre tillväxtgrupper: bra, medel och dålig. Modellen är baserad på flera olika parametrar (ex. salthalt, temperatur, Chl a, samt mätt tillväxt hos *Mytilus edulis* på 44 lokaler mellan Kungsbacka och Strömstad) och är 80 % bättre än slumpen. Skiktet hanterar också exponeringsgrad. Med andra ord så exkluderas de områden som har för stora vågor (vilket ger förluster och/eller stor vidhäftning(byssus)). Kopplat till skiktet finns även möjlighet att visa upp naturliga musselbankar, ägarform, reningsverk, ålgräs, etc. Karta 1, 2 och 4 ovan används också i skiktet.

I skikten är områden lämpliga för odlingar utmärka. Befintliga odlingsområden samt rekommenderade nya områden är skilda åt. Vissa befintliga områden kan dock vara lämpliga för fler tillstånd. I bifogad (alt nedanstående) tabell finns en lista på områden med förslag på lämpligt antal tillstånd som inom området.
Ett tillstånd motsvarar ca tre sammansatta longlineriggar totalt 250*70 m (1,75 ha) med bruttoproduktion på ca 400 ton och 2 års odlingscykel. Motsvarande tillstånd för ett Smartfarm system är två set av 10st 110 meters rör med ca 10 meter i mellan vilket har en produktion på ca 300 bruttoton (2*150 ton). Tillstånden gäller för bruttoproduktion (det som plockas upp ur havet). Svinnet av dåliga eller skadade musslor är ca 30-60 %. När svinnet är bortplockat blir nettoproduktionen (såld mussla till kund) därmed ca hälften av bruttoproduktionen.

Antalet föreslagna tillstånd är ca 95 st och borde kunna ge en bruttoproduktion på 40 000 ton (dvs ca 20 000 ton årlig nettoproduktion). Ytmässigt motsvarar dessa tillstånd totalt ca 200 ha även om områdena är större än så. Storleken på tillstånden samt den föreslagna bruttoproduktionen är konservativt beräknade. Trenden går mot större tillstånd och produktion per plats, vilket också borde kunna tillgodoses inom planen.

Senare kommer översiktsplanen att behöva ta in fler andra intressen så det förväntade antalet tillstånd blir lägre. Sammanvägt med möjliga tillstånd i södra Bohuslän borde detta arbete dock kunna ge förutsättningar för en produktion i linje med Skaldjursodlarnas producentorganisations vision för musselnäringen.

GIS skikt utvecklingsområden två skaliga blötdjur, kort 932

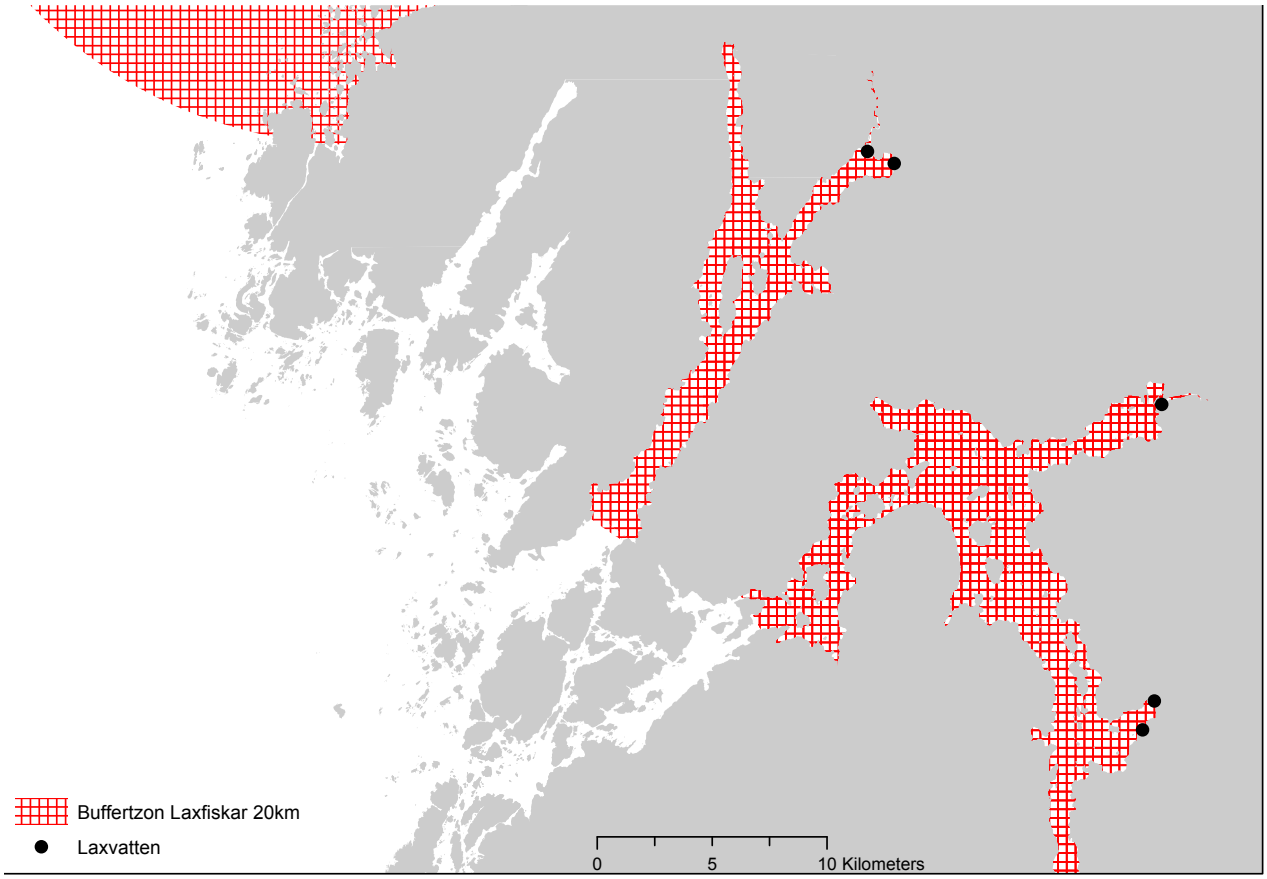


Fiskodling (inklusive RAS)

Ett skikt med 20 km zoner från de laxförande älvarnas mynningar visar var fisk kan odlas enligt lag och föreskrift. Lax kan i vårt område endast odlas utomskärs eller mellan Göteborg och västra Orust och då endast med lax framavlad ifrån Göta älvsbeståndet. Andra laxfiskar (regnbåge) får odlas utomskärs samt mellan Hunnebostrand och södra Skaftö men inte i största delen av Gullmarsfjorden.

Andra friska inhemska arter (icke laxfisk) får odlas i kasse men placering, odlingsteknik och omgivande miljö spelar stor roll för tillståndsgivningen.

GIS skikt buffertzon laxfisk, kort 933

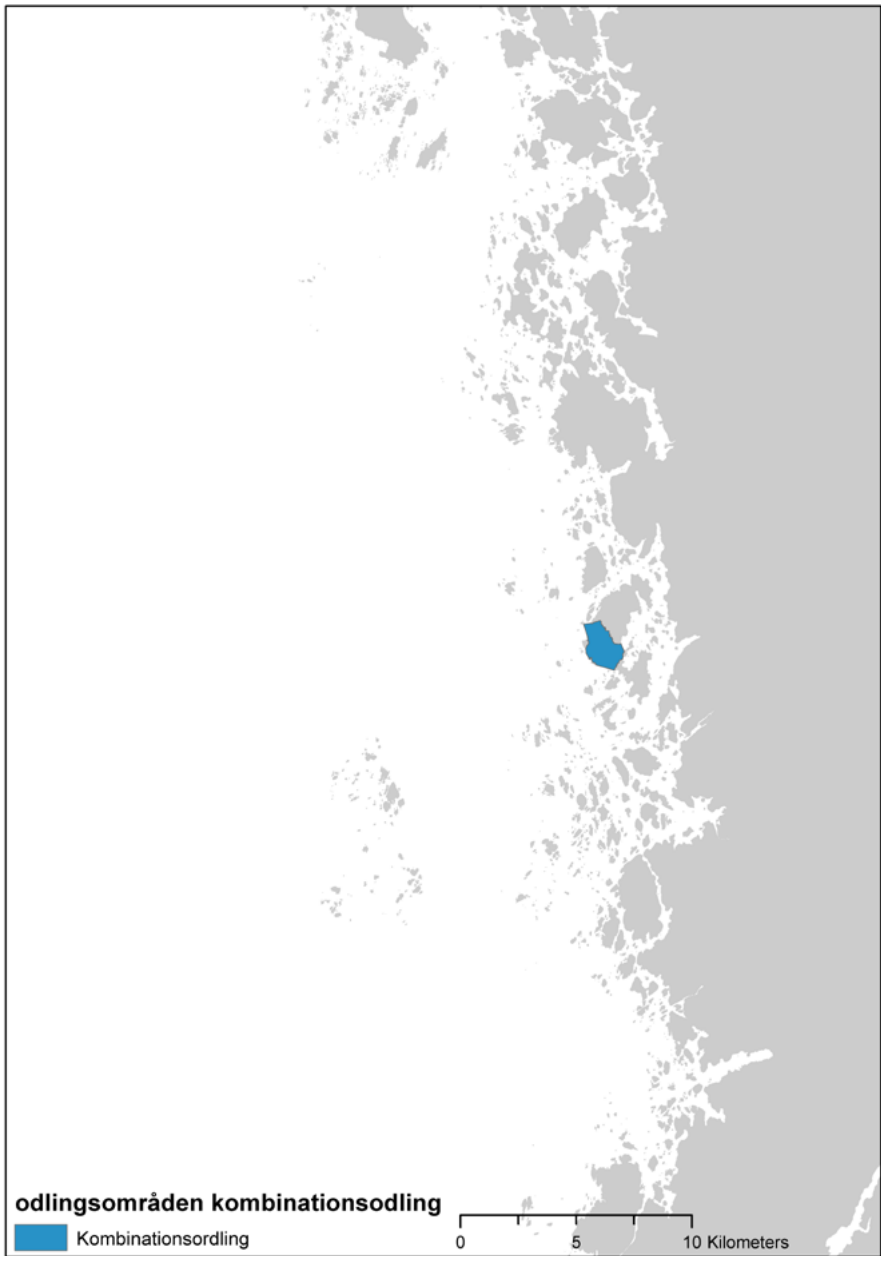


När det gäller kassodling eller halv-stängda odlingar så påverkar de senare inte botten och är att föredra även i ett IMTA perspektiv. Kassodling passar bäst offshore på grund av näringsläckaget (främst N) och förhoppningsvis kommer teknikutvecklingen snart att möjliggöra offshore placering av odlingar. Där offshoreodling inte är möjligt föreslås även områden i ytterskärgården för IMTA.

Öppna kassar med storskalig odling blir med största sannolikhet inte aktuellt i vårt område dels med tanke på rymningsrisk och eventuell ev hälsoproblematik hos odlad fisk (eftersom den befintliga vilda fisken har god hälsostatus) och dels på grund av att näringsbelastningen redan är hög inomskärs. Dagens samlade bedömning är även att det inte är aktuellt med områden för storskalig fiskodling, oavsett placering, utan kvävekompensation. Små odlingar med upp till 40 tons årlig foderförbrukning kan dock bli aktuella.

4 områden föreslås som lämpliga för IMTA – eller kombinationsodling. Dessa har tillräckliga djup men är ändå relativt skyddade. Denna kombination är svår att hitta i norra Bohuslän.

Havsnära verksamhetsmark kan möjliggöra landbaserade RAS-anläggningar. Arbetet med att inventera och sammanställa möjliga markområden i norra Bohuslän pågår inom ramen för Blå ÖP.



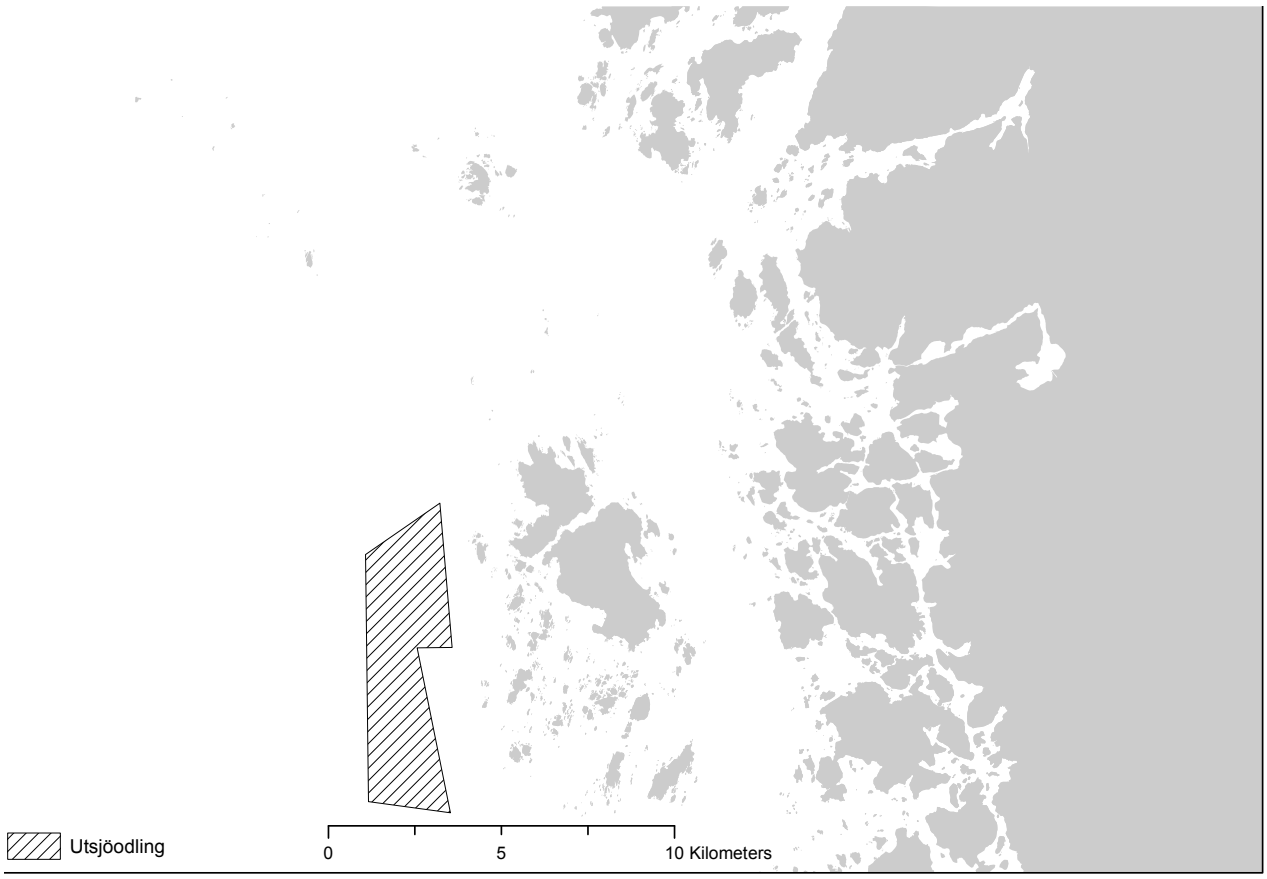
GIS skikt för områden lämpliga för IMTA, kort nr 934

Alger

Ett mycket osäkert underlag ger algskiktet en lätt ”profetisk” ton. Testområden för utsjöodling av bland annat alger är lämpligt inom 6 stora utpekade områden.

Industriell odling av alger som kompensation för havsbaserad regnbågsodling (ca 15 000 ton) i ett IMTA upplägg indikerar ca 1 000 ha yta för algodling om kvävetillförseln helt skall kompenseras. Ytorna har placerats utomskärs eller i yttersta havsbandet för att minimera lokala effekter så som syrebrist vid nedfallna alger.

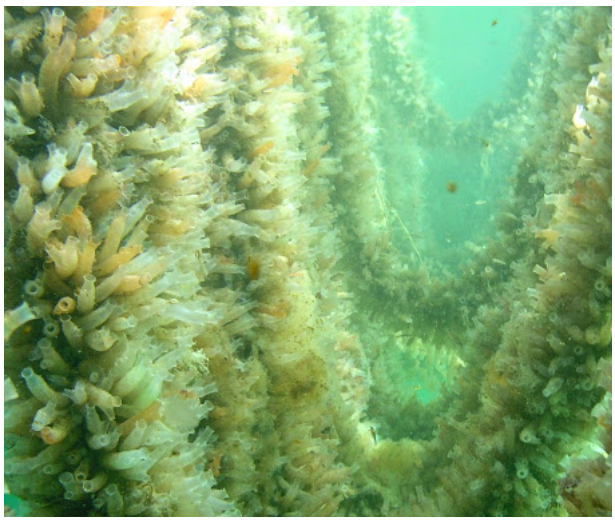
GIS skikt Utsjöodling, kort 935



Övrig odling (ej konsumtion)

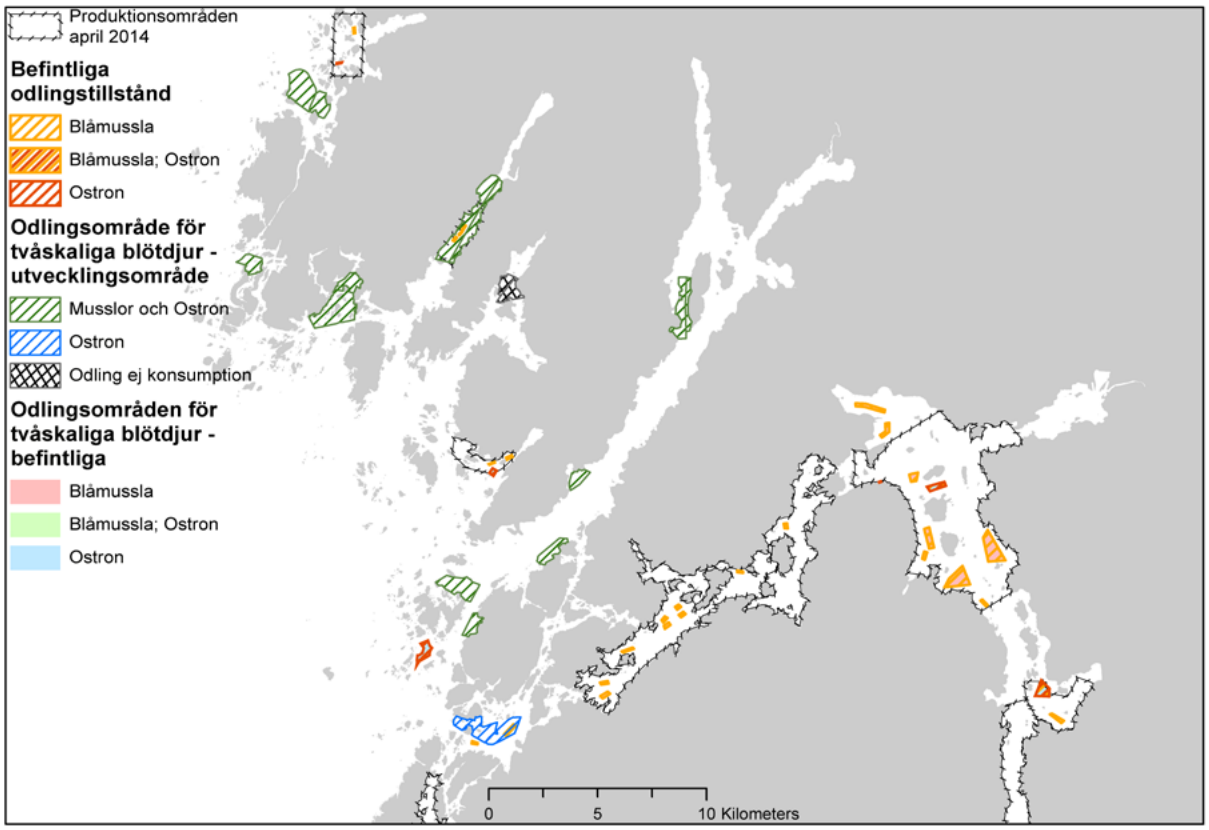
Områden för testodlingar av olika arter är utpekade i anslutning till forskningsstationerna. Övrig odling av biogrödor eller dylikt är ännu ej kommersialiserat och blir det aktuellt kommer ganska stora ytor att krävas. Blivande ascidieodlare pekar ut ett behov i norra Bohuslän av 45 ha med 3 riggar per hektar av vattenyta i områden motsvarande musselodlingars krav, men utan behov av A-klassade områden. Ur det perspektivet är området Brofjorden speciellt lämpligt för miljögröda (ej mat). Utöver området kan odling etableras på platser angivna för musselodling men där sådan inte har realiserats.

Områden för offshoreodling kan med tiden bli användbara även för övrig odling.



Ascidieodling. Ascieodling är en möjlig miljögröda. Bild Marin Biogas AB

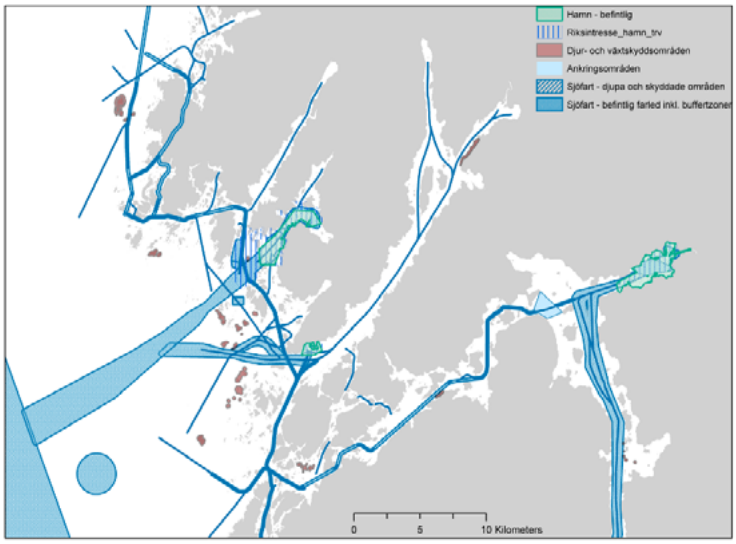
GIS skikt miljöoding (tvåskaliga blötdjur, kort 933



Kartspecifikation

Kopplat till varje karta finns en kartspecifikation som tydligt anger vilka skikt som är använda och vilka inställningar som är gjorda för att i möjligaste mån göra framtagandet av en uppdaterad karta möjligt, smidigt och sammanhängande.

Exempel - Kartpecifikation för nollkarta



Projektion: SWEREF99 TM

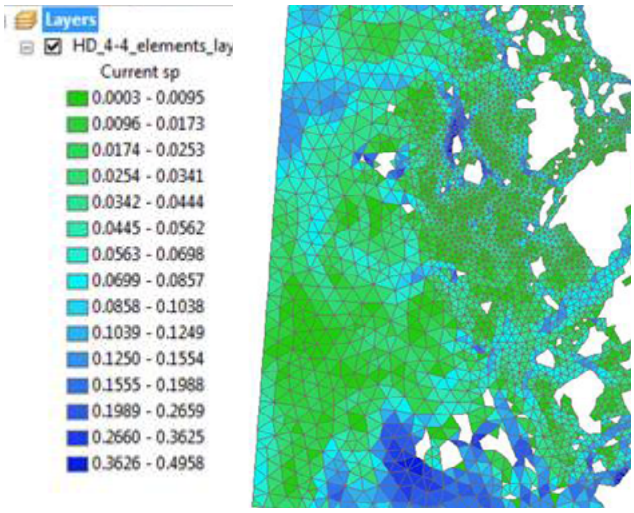
Giltig för: Område 932
Område 933
Område 934
Område 935
Område 936

Lager	Symbol	Lyr-fil	WMS-tjänst	Ansvarig myndighet
Sjöfart – betintlig farled inkl. buffertzoner		Sjöfart - farled.lyr	http://ext-geoservices.lansstyrelsen.se/ArcGIS/services/riksintressen/MapServer/WMSServer?	Transportstyrelsen
Ankringsområden				
Hamn - befintlig		Riksintresse Hamn.lyr	http://ext-geoservices.lansstyrelsen.se/ArcGIS/services/riksintressen/MapServer/WMSServer?	
Bottenskydd		Bottenskydd.lyr		
Växt- & djurskyddsområden		Djur- och växtskyddsområden.lyr	http://nvpub.vic-metria.nu/arcgis/services/Naturvardsregistret/MapServer/WmsServer?	
Sjöfart – djupa och skyddade områden		Sjöfart – djupa och skyddade områden		Transportstyrelsen
Riksintresse_hamn_trv				

Strömmar

Vi har i arbetet även tittat på hur strömmar skulle kunna vägas in för att välja placeringar med goda förutsättningar. Frågan tycktes först ganska självklar men blev med tiden komplicerad. Efter kontakt med DHI presenteras nedan en strömmodellering (medelströmhastighet) baserad på data ifrån en utredning i Fjällbacka kommun runt en eventuell förflyttning av en utloppspunkt för ett reningsverk. Det medför att modellen är tydligare (fler pixlar) närmare punkten utanför Grebbestad.

Liknande modelleringsdata finns för Strömstad reningsverk samt industrierna i Stenungsund.



Strömmodellering i Fjällbacka kommun

Modellen

Strömmarna modelleras utifrån en större oceanografisk modell (4D) över Kattegatt och Skagerack. När den större modellen kopplas ihop med bathymetri (djupmätning) och kustlinjen, tas en mindre specifik modell fram över ett område. Ju större område desto sämre upplösning.

Värde av strömdata

Strömdata kan vara värdefullt för placering av vattenbruk men även för andra spörsmål till havs (strömkraft, utsläpp, smittspridning, oljebekämpning, vågkraft etc).

För musselodling innebär strömt vatten ofta mer genomströmning, mer näring, bättre tillväxt, mindre effekt på botten lokalt samt större påfrestningar på riggar och ankare. Vid för kraftig ström blir det inte praktiskt att arbeta; båtar och riggar sliter sig och musslor faller av.

Vilka parametrar väljer man?

Allt går att få men vad är intressant?

1) Medelströmhastighet (färgkodade fält)
2) Vattenomsättning
3) Strömrosor – strömriktning under olika perioder på året
4) Max ström
5) Lekperioder extra fokus under de perioderna
6) Temperatur
7) Vissa djup mer intressanta
8) Var har vattnet varit (smitta, etc)

När kartan omvandlas ifrån 4D till 2D krävs en känsla för vad man vill ha. Den slutgiltige användaren måste vara med i arbetet. Skall typen av data göras tillgänglig behövs kunskap om i vilket syfte typen av data ska användas, annat fall riskerar kartan bli svårläst och svårarbetad.

Slutsats strömmar

Heltäckande strömmodeller skulle vara bra för utpekningen av områden för musselodling och fiskodlingsområden. Det är i dagsläget oklart hur stort värdet är för odlare och planerare. Generella strömdata finns via SMHI. Det finns många intressanta forskningsfrågor kopplat till området.

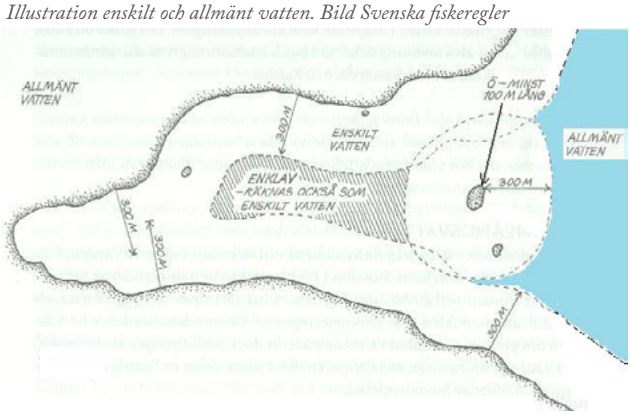
Arrende

Vatten kan arrenderas för olika syften. Bland annat för att få lov att bedriva fiske, dvs plockning av ostron och för möjligheten att placera ett vattenbruk där. Musslor ingår i allemansrätten till skillnad från ostron som är markägarens egendom, och får därför plockas för privat bruk av alla. Det är trots allemansrätten förbjudet för fritidsfiskare att sälja fisk som tas upp ur havet. Förbudet gäller även försäljning av musslor, snäckor och kräftor som tas upp i havet.

Till vem ska man vända sig för att arrendera vatten?

Nästan alla vattenområden i havet är så kallat allmänt vatten. Undantag är vattnet närmast kusten och öar i havet som är minst hundra meter långa. De vattenområdena kallas enskilt vatten och omfattar därmed vattenområden som är 300 meter från fastlandet eller ö som är minst hundra meter. Dessutom gäller att allt vatten är enskilt från land ut till 3 meters djup. Det innebär att på grunda områden nära land kan enskilt vatten sträcka sig längre ut än 300 meter från land. Observera att inom kustområdet från Gullmarsfjorden till Hakefjorden gäller enbart regeln om 300 meter från land oavsett hur djupt det är.

Illustration enskilt och allmänt vatten. Bild Svenska fiskeregler



Allmänt vatten

Om vattnet klassas som allmänt vatten behövs tillstånd från Kammarkollegiet. Tillståndet som ges är ett så kallat rådighetstillstånd att nyttja vattnet, och är ett icke-exkluderande tillstånd, dvs flera personer/företag kan få rådighetstillstånd på samma vatten. Därefter söks tillstånd hos Länsstyrelsen för odling och därmed eventuellt få exkluderande rätt att nyttja området.

Enskilt vatten

Enskilt vatten tillhör en fastighet och arrenderas ut av denne. Fastigheten kan vara privat, samfälligt, kommunalt eller statligt ägt. Lantmäteriet har information om fastigheter och dess ägare vilka ska kontaktas för avtal om arrende / tillstånd för att placera mussel- eller fiskodling alternativt för att fiska/plocka ostron.

Fastighetsverket hanterar statligt ägda fastigheter och behöver kontaktas för upprättande av arrendeavtal innan odlingstillstånd söks av Länsstyrelsen. Arrendeavtal med Fastighetsverket tas fram i dialog mellan aktören och Fastighetsverket

De fyra nordbohuslänska kommunerna har idag inga arrendeavtal med odlare för vare sig fiske eller odling av blötdjur eller fisk. Hur situationen ser ut för privata mark/vattenägare har vi ingen insikt i. I Tanum har Bröderna Klemmings dykhjälp tidigare arrenderat vattenområden av kommunen för ostronfiske men avtalet upphörde 2012. Lysekils kommun har historiskt arrenderat ut vatten till musselodlingar men har i dagsläget inga aktuella vattenarrendeavtal, dock finns ett avtal för markarrende i anslutning till ett vattenbruk. Ingen kommun har någon blankett för ändamålet utan där ansökan har förekommit så har det antingen skett genom telefonsamtal eller skriftlig förfrågan.

Rent generellt kan sägas att intresset från näringen har ökat och både Lysekils och Strömstads kommuner har under året för första gången fått förfrågningar om möjlighet att fiska ostron på kommunalt ägt vatten. I Strömstad var personen slutligen inte intresserad av att reglera fisket i ett avtal och i Lysekil vill kommunen avvakta tills dess mer det finns mer kunskap kring ostronbanksförvaltning. Kommunen ser därför positivit på att den eventuella ostronbanken (ingen inventering har skett) används som referens och jämförelseobjekt med annan ostronbank där skörd sker.

Samtal har även förts med Orust och Uddevalla kommuner angående vattenarrende och utifrån samtliga kontakter har ett förslag till Arrendeavtal (bilaga 5) skapats. Dokumentet är ett exempel på hur ett avtal kring ett vattenarende kan utformas. Avtalet visar också på olika upplägg för exempelvis betalning av arrendekostnaden.

Förvaltning av ostronbank

Vad gäller skötsel och förvaltning av ostronbankar har de sakkunniga åsikterna inte ännu verifierats. Prosten Ekström var kyrkoherde på Tjörn och skrev 1845 på uppdrag av Kungl. Maj:t boken ”Praktisk avhandling över lämpligaste sättet att fiska sill, torsk, långa, makrill och ostron”.

I en tid af mer än 2000 år, har Ostran warit nyttjad som födoämne för menniskan och ansedd som en läckerhet.

Det har äfwen blifwit iakttaget, att då Ostran öfwerstiger 4 års ålder, tilltager wäl skalet i tjocklek, men djuret blir deremot magert och förlorar sin rätta smak. Det är likwäl ganska troligt att hon wäxer olika fort på olika ställen, allt efter som hon der trifwes, och man torde komma rätta förhållandet närmast om man antager att ostran bör wara fullt 3 år gammal, innan hon blir tjenlig att anwända till mat eller såsom handelswara.

Af hwad här ofwan är anfördt, bör fiskaren finna, att om han skall hafwa full nytta af ostronfisket, bör det skötas i cirkulation, d. w. s. att den bank eller trakt af hafwet, der fisket bedrifwes, indelas i 4 minst 3 skiften, af hwilka endast ett hwarje år beskattas och de öfriga hwila. Om denna regel iakttoges, skulle icke allenast Ostran tilltaga i mängd, utan äfwen i godhet, så att fiskaren säkert skulle winna i bättre wara och följaktligen högre pris, hwad han möjligen, de första åren förlorade i mängd. Men troligen blir detta aldrig iakttaget förr, än de trakter af hafwet, der Ostron finnas, skyddas genom ändamålsenliga författningar. Tilldess detta sker, bör likwäl fiskarens uppmärksamhet sträcka sig derhän, att han söker förbättra de ostronbankar, som lida genom skadliga inflytanden. Om fiskaren, på den trakt han skrapar, märker att han wid skrapningen får mer tomma skal, korsmark och andra djur, än werkliga Ostron, finner han strax att denna trakt, i anseende till fisket, är i förfall, han bör då söka att upphjelpa den derigenom, att han bortrensar de skadedjur, som lagt sig på Ostronen, och utkastar på stället de Ostron han fångat. Om fiskaren finner detta för mödosamt och will utan möda förbättra sin ostronbank, är det säkraste och för honom lättaste sättet att låta den hwila 3 à 4 år.

Samtal med ostronfiskare kring ostronbanksskötsel ger idag en diversifierad bild. ”Det är som kantareller – jag plockar och tror att jag tagit allt, men när jag kommer nästa gång finns det ännu fler”. ”Jag tror inte på generella skötselregler – det är för mycket som spelar roll – väder, strömmar, mattillgång, vattentemperatur. Däremot är det säkert att ostronen blir bättre om man tar bort de som är för stora.” Andra menar likt prosten Ekström att det är väsentligt att förvalta sin ostronbank väl för god tillväxt och smak.

Forskare menar att det inte finns vetenskapliga belägg för vilken skötsel som utvecklar respektive decimerar en ostronbank. Det kan ändå vara på sin plats att vara lite försiktig och att beakta aspekter som tillexempel yngelspridning – finns inga ostron som släpper larver blir tillväxten av ostron därefter. Likaså tenderar ostronlarver att fästa där det redan växer ostron.

Läs gärna mer om betingelserna för ostron i Bohuslän i *Handbok för ostronodlare* framtagen i Projekt Nord-Ostron, GU/Susanne Lindegarth.

O. gigas visar god tillväxt. Bild Orsust Shellfish

Hinder för branschens utveckling

Höga kostnader för miljötillsyn

Varje år gör myndigheterna miljötillsyn hos företagen i syfte att kontrollera att tillståndet för odling följs. Tillsynen är avgiftsbelagd och kostnaden beror på hur mycket fisk eller skaldjur som produceras. Avgifterna är orimligt höga jämfört med annan djurproduktion.

Förenklad tillsyn

Det är flera lagstiftningar som berör vattenbruksföretagen. Miljötillsynen görs enligt regelverket av representanter från kommunen eller länsstyrelsen. Tillsynen kan förbättras genom att all tillsyn görs av färre tillsynspersoner, vid ett fåtal länsstyrelser vilka kommer att arbeta inom större geografiska områden. De kommer bli experter på tillsyn av vattenbruksanläggningar och arbetet effektiviseras.

Osäker kostnadsbild för kontrollprogram i produktionsområde

Idag är provtagningen inte förknippad med någon kostnad för mussel och/eller ostronodlaren. Istället bekostar Jordbruksverket det som är Livsmedelsverkets kostnader i samband med de olika provtagningarna.

Livsmedelsverket utreder just nu konsekvenserna för branschen av ett förändrat system där branschen bär delar eller hela av kontrollprogrammets kostnader. Beslut i frågan väntas före juni 2015 och utfallet är betydelsefullt för branschens utveckling.

En enhet hanterar alla tillstånd

För att få odla fisk eller blötdjur behövs tillstånd av olika slag. All handläggning effektiviseras och förenklas om handläggning av tillståndsärenden för vattenbruk görs av färre handläggare, koncentrerade till en enhet.

Svårt att hitta lämpliga odlingsområden

För att starta en odling behöver företagaren hitta ett lämpligt område. Kuststräckan är attraktiv och många grupperingar bevakar Bohusläns kust. Turism och rekreation, fiske, militär och färjetrafik representerar några av några av intressenterna. Många är de som kan överklaga etablering av odlingar vilket kan leda till krångliga och kostsamma processer. Blå ÖP arbetet underlättar för kommunerna att planera in områden för vattenbruk i sina översikts- och detaljplaner. På så vis bedömer kommunen möjligheten att bedriva vattenbruk i området redan innan enskilda företagare lämnar ansökan om tillstånd.

Laxodling - 20 km från laxbärande vatten

Stor skillnad mellan öppna och halvslutna system vad gäller rymning och sjukdomsspridning. Ändå bedöms de likartat av Jordbruksverket . När fiskodlingssystemet är halvslutet borde avståndet till laxbärande vatten ändras till 10 km.

Areell näring - strandskyddat område

Odling som är placerad innanför strandskyddslinjen i vattnet behöver strandskyddsdispens vilken beviljas av respektive kommun alternativt länsstyrelsen om det är inom naturskyddat område. Strandskyddsdispensen är förknippad med extra kostnader och administration och hade inte behövts om vattenbruket betraktats som areell näring. Om vattenbruket omfattas av samma bestämmelse som gäller för jordbruket, skogsbruket, fisket och rennäringen, det vill säga betraktas som areell näring, innebär det odlingar får sättas ut i vattnet och byggnader får uppföras inom strandskyddat område om det behövs för att kunna bedriva vattenbruk.

Havsnära industrimark

Bristen på havsnära industrimark med kontinuerlig tillförsel av djupvatten är en annan aspekt som kan hindra eller försvåra för etablering av vattenbruk.

Japanska ostron

Crassostrea gigas betraktas av Jordbruksverket som en invasiv art, vilket gör att det inte är tillåtet att odla ostronet. Gigas är dock tillåten att fiska och försäljas och omfattas av samma lagstiftning och kontrollprogram som övriga ostron. Det är dock tveksamt om arten fortfarande är att betrakta som invasiv då den sedan flera år förekommer i avsevärda mängder (>1 miljard ostron) i norra Bohuslän.

Fördjupat kunskapsbehov

Under arbetet med Vattenbruk på Västkusten har ett antal frågeställningar idenifierats där det finns behov av fördjupad kunskap.

Regional vattenbruksplan
Revidering/förankring av Länsstyrelsens regionala vattenbruksplan utifrån tidigare utförd ej förankrad plan och projektet Vattenbruk på Västkusten.

Integrerad weblösning
I kontakter med myndigheter ska många av uppgifterna lämnas till flera olika myndigheter. En förenkling vore önskvärt vid till exempel ansökan om odlingstillstånd. (I samband med att ansökan fylls i digitalt dokument på Länsstyrelsens webplats (helst elektronisk ansökan) samlas uppgifter till Sjöfartsverket på ett dokument, och de till Transportstyrelsen på ett annat). Vinnovas innovativa offentliga organisationer. FRÖN - Nästa utlysning augusti 2015.

Strömmodellering Bohuslän
Viktigt både för både odlare och vid en eventuell oljeläcka.

Marknadsutveckling musslor
En flaskhals för musselodlare är efterfrågan. Musslor är nyttigt för både miljö och hälsa. En ökad efterfrågan och kunskap om musselodlingars positiva effekter skulle troligtvis även leda till ökad acceptans för det Bohuslänska vattenbruket.

Ostronbanksförvaltning
Med eller utan förvaltande hantering. Vilka åtgärder förbättrar ostronbankar, och leder till ökad tillväxt och ett hållbart ostronfiske? Mer kunskap i frågan kan underlätta för ostronfiskare att erhålla arrendeavtal.

Havsborstmaskodling i anslutning till musselodling
Genomföra fullskaliga försök där effekterna av havsborstmaskodling under musselodling undersöks och jämförs med ”vanlig” musselodling. Såväl effekten under själva odlingstiden men också om det skiljer sig i hur snabbt botten återgår till ”normaltillståndet” efter det att musselodlingen tagits bort.

Teknik för skörd av havsbostmaskarna (användningsområde t.ex. bete eller föda i fiskodlingar) behöver utvecklas.

Miljöeffekter av musslor
Inom ett avgränsat område undersöka musselodlingars positiva miljöeffekter. Jämföra ett belastat område före och efter placering, odling och skörd av musselodling.

Miljöeffekter av fiskodling utifrån olika tekniska lösningar.
Pilotsatsningar av olika slag ökar kunskapen och förbättrar förutsättningarna för hållbart vattenbruk. Anpassade kontrollprogram efter moderna tekniker och förändrade-förutsättningar behövs.

Fördjupning och anpassning - odling av nya arter och nya odlingstekniker.
Marint vattenbruk är under utveckling, både vad gäller odling av ”nya” arter och nya tekniker som krävs i ett hållbart vattenbruk.

Förändrade villkor för odling (material och tekniker) gör att vi behöver se över våra regelverk. Likaså - finns det troligtvis goda förutsättningar i områden som tidigare inte bedömts som lämpliga för odling.

Den snabba utvecklingen behöver motsvarande anpassning i hur vi planerar och bedömer vattenbrukens placering och påverkan på miljön.

Avslutningsvis
Att träffas är bra.
Både möten med branschen och styrgruppsmöten har präglats av konstruktiva och givande samtal där vi lärt nytt av varandra. Extra roligt är den lösningsfokusering och ”problemlösar inställning” som präglat gruppen i arbetet. Sista styrgruppsmötet resulterade till exempel i att Livsmedelsverket hädanefter kontinuerligt sänder justeringar i produktionsområden direkt till Länsstyrelsen vilka omgående kan lägga in områdena i Länsstyrelsens GISskikt.

Fördjupad läsning/kunskap

VGR maritima strategi, 2015, VGR
Måldokument för de maritima områdena i VGR, klara detaljerade mål.

Maritima kluster i Västra Götaland 2012, VGR/ Wenblad, Lindegarth och Hanning
Dokument som beskriver 6 kluster inom den marina sektorn samt hur man skall arbeta med dem.

Blå tillväxt – att stärka en hållbar tillväxt i den marina sektorn, sektorn för sjötransporter och turismsektorn i EU 2013, EU-parlamentet, resolution (färdplan)
Blå tillväxt skrevs av kommissionen som sedan fick massa synpunkter av parlamentet. I stort så vill man stödja kustturism, fiske/vattenbruk, havseenergi och vindkraft till havs, sjöfarten samt mineralutvinning. Betoning finns på miljö och hållbart nyttjande.

Vattenbruksplan Västra Götaland – utkast 2013, Länsstyrelsen/Per Bergström
Färdig vattenbruksplan som länsstyrelsen inte har tagits i bruk, ny kommer.

Svenskt vattenbruk - en grön näring på blå åkrar 2012-2020, 2012, Jordbruksverket
Strategi som belyser viktigaste punkterna för näringen som helhet.

Handlingsplan för svenskt vattenbruk- på väg 2015, Jordbruksverket
Pågående arbete som sker i olika grupper som förhoppningsvis kommer att kratta för vattenbruket. Inget dokument finns än.

Verdens fremste sjömatsnasjon Meld st 22 2013 Norge
Beskrivning av Norges målbild och industri inom området. Med tanke på våra nära relationer, är det något att förhålla sig till.

Fiskets betydelse för kommunerna i Bohuslän, 2013 Bengt Strömblom/Fiskekommunerna
Bra sammanställning av fisket i NoBo. Nyckeldokument.

Abba Go Blue 2011, Abbas produktion
Storskalig beredningsindustris förhållningssätt till hållbarhet och framtiden. Bra. Borde komma i ny version men flera nya konstellationer/ägarbyten sedan dess.

SOFIA- state of world fisheries and aquaculture report , 2014, FAO
Globala data i årlig rapport. Ger bra data på de stora stråken.

Svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020, 2011, Jordbruksverket/HaV
Visionsdokument ifrån JSV om fritidsfiske och turism.

A new Norwegian bioeconomy based on cultivation and processing of seaweeds, 2014, SINTEF
Mycket bra visionärt dokument som inkluderar förutsättningarna för multitrofa odlingar.

Mer musslor åt folket, 2011, SSPO/Erik Andersson
Marknadsmöjligheter för musselnäringen i Sverige samt analys av befintlig situation.

Restaurering av övergödda havsvikar med hjälp av miljömusselodling, 2013, HavMLand/Bergström et al
Effekter av musselodling som miljöåtgärd.

Finansiering av musselkontrollen, 2013, Livsmedelsverket
Analys, beskrivning och förslag på framtida finansiering av musselkontrollen.

Aquabest_3_2013_report permitting practice for marine net cages on Åland and in Finland.pdf, 2013, Granholm och Leskinen. *Diskussion över tillståndgivning för fiskodlingar. Grunder, beslut, statistik etc.*

Technical and practical requirements for Baltic mussel culture, 2013, John Bonardelli
Global genomgång av tekniker för musselodling. Bra checklista för blivande odlare.

Best practice for mussel farming in the Baltic, 2013, Mads van Deurs
Smartfarm i östersjön, hur och var.

Fördjupad läsning/kunskap

Baltic Sea 2020 Musselfarming as an environmental measure in the Baltic, 2012, Odd Lindahl
Kostnadseffektivitet och teknisk möjlighet med musslor som miljöåtgärd i Östersjön. Även delar om musslor som foder till höns och fisk.

Det växande vattenbrukslandet, 2009. SOU 2009:26
Statlig utredning underlag och bakgrund till vattenbruksstrategin.

Etablering av musselodling i Hallands län, 2011, Lst/Thorsson och Åberg
Möjligheter och förutsättningar i Halland.

Vattenbrukets miljöeffekter och hur man kan bedriva uppföljning-ppt, 2012, Anders Alanärä
Miljöeffekter av fiskodling, beräkningar, närsalter, lokalisering etc.

Havsbruk som håller i längden, 2013, Formas
Pocket-sammanställning med forskare som ger sin bild av skilda områden kopplade till vattenbruk. Populärvetenskaplig. Bra!

Jordbruksverkets förslag på förenklingar för vattenbruksnäringen, 2011, Jordbruksverket
Sammanställning av jordbruksverkets förslag på förenklingar i slutet av 2011. I slutet av 2014 är de flesta inte genomförda.

Sanitär undersökning av produktionsområden för småskaliga blötdjur, 2013, Livsmedelsverket
Exempel på vad som krävs för att skapa ett produktionsområde.

Skaldjursodlingen på västkusten i relation till miljöbalken, 2013, Vattenbrukarnas riksförbund/ Sven Kollberg
Sammanställning av argumenten för att göra Vattenbruk till areell näring.

Musselodling som miljöåtgärd-från ide till verklighet, 2008, Odd Lindahl och Sven Kollberg
Musslor som miljöåtgärd; Hönsfoder.

Odling av blåmusslor, 1983, red R Rosenberg
30 år gammal sammanställning med mycket bra data och aspekter på musselodling.

Praktisk avhandling över lämpligaste sättet att fiska sill, torsk, långa, makrill och ostron.1845, Ekström
170 år gamla föreskrifter på hur man bör sköta ostronbankar. Sammanfattar problematiken och ger förslag på skötsel.

Blue Oceans with Blue Mussels - Management and planning of mussel farming in coastal ecosystems. 2014, Per Bergström. *Informativ avhandling om musselodlingars miljöeffekter. Publicerades under projekttiden.*

Traditional and integrated Aquaculture, 2013, Bellona/Leonczek
IMTA och fördelarna med det jämfört med traditionellt vattenbruk.

Miljöanpassat vattenbruk i Sverige, 2014, Svenska Naturskyddsföreningen/Bruno
Bra sammanställning av miljöanpassat vattenbruk. Ger naturskyddsföreningens vy.

På Vattebrukscentrum västs hemsida (http://vbcv.science.gu.se/) finns mycket matnyttig informations.
Bland annat följade rapporter:

Japanska ostron i svenska vatten – främmande art som är här för att stanna.2014, Strand & Lindegarth

Marin fiskodling på den svenska västskulsten – biologiska möjligheter. 2012. Albertsson et al.

Musselcatcher. 2013. Dunér Holthuis, Lindegarth M. & Lindegarth S.

Utveckling av metodik för insamling av ostronyngel. 2014. Dunér Holthuis et al.

Handbok för ostronodling, 2012, GU/Lindegarth

Småskalig marin fiskodling och levandelagring, 2014, GU/ Ungfors & Lindegarth