

# Odla och levandeförvara fisk

– guide för nybörjare

*Slutsatser, tips och råd från projekt  
"Småskalig marin fiskodling".*





# Det växande vattenbrukslandet

**Sveriges nationella strategi för vattenbruk slår fast att det finns goda förutsättningar för ett växande vattenbruk runt om i landet. Bohuslän är inget undantag, salt och friskt vatten kan bli en konkurrensfördel i en satsning för att tillgodose en växande efterfrågan på marina produkter.**

Näringsen är dock ännu liten i västra Sverige, och består främst av musselodlingar. Men insatser görs för att stimulera tillväxt och för fler företag inom vattenbruket. Sverige har mycket att lära av näringsens utveckling i Norge. I grannlandet är både odling och levandeförvaring av fisk en stor industri. I denna skrift tittar vi närmare på båda alternativen i liten skala<sup>1</sup>. Fakta, tips och råd har bearbetats utifrån kunskap som sammanställts i projektet ”Småskalig marin fiskodling”.

## Fördel för fiskare

Möjligheten att odla och förädla fisk väcker ofta intresse hos fiskare. Helst vill man satsa på en fiskart med koppling till lokala fisketraditioner. Den som har fiske som yrke har många fördelar som företagare inom vattenbruk. Hit hör båtvana och sjökunnande liksom ett genuint intresse av råvaran.

Att kombinera odling med yrkesfiske kan underlätta i odlingsverksamheten, till exempel kan skötsel, matning och tillsyn göras i samband med fiskeresorna. Kostnaderna kan hållas nere genom att använda befintliga fartyg och infrastruktur. Och kanske kan en anläggning för odling eller slakt samägas med en kollega.

## Mål: hållbara system

Småskalighet har som alltid sina utmaningar, men också möjligheter. Utmaningarna finns främst i fråga om teknik för odling, medan möjligheter finns i försäljningsledet. Ur miljösynvinkel är en sluten anläggning att föredra. Utmaningen stavas hög investeringskostnad vid uppstart av ofta kunskapskrävande odlingssystem. Samtidigt har en lokalt förankrad råvara som produceras under miljömässigt bra former, goda möjligheter att bygga ett starkt varumärke. Även en ”traditionell” kassodling i kombination med en alg-, ostron- eller musselodling som fångar in närsalter är ett intressant framtidsalternativ. Men ännu finns inga odlingar av det slaget i Sverige.

***”Ett växande och hållbart vattenbruk som producerar god och miljömässigt bra mat med ringa ekosystem- och klimatpåverkan.”***

Vision enligt svensk strategi för vattenbruk

<sup>1</sup>Med småskalig odling avses här en anläggning med en foderförbrukning om max 40 ton. Gränsen är vald utifrån definitioner i de odlingstillstånd som en odling måste ha.



## Odla eller levandeförvara?

Lagstiftningen gör skillnad på odling och levandelagring av fisk. Att odla fisk innebär att den föds upp och växer sig större i odlingen. Vilka tillstånd som krävs hittar du på sid6-7.

Att lagra fiske innebär att hålla den i fångenskap. Matning sker av ”underhållskaraktär”, fisken matas så att den överlever och mår bra där den förvaras. Levandelagring kräver odlingstillstånd, men inte anmälan enligt miljöbalken. Det gäller så länge inte foder används i någon större mängd.

I Norge är levandelagring av främst vildfångad torsk en relativt stor näring. Torsken fångas med snurrevad och förvaras till en början i en öppen kasse med platt botten, bland annat för att läka simblåsan som ofta spricker när den fisken förs mot ytan. Utfordring sker till största delen med våtfoder. Mer finns att läsa i ”Fångsbaserad aquakultur på torsk – en handbok”<sup>2</sup>.

Inom ramen för projekt ”Småskalig marin fiskodling” gjordes 2014 ett pilotförsök med fokus på att hålla torsk i en mindre, slutna anläggning i företaget Kvalitetskraftans lokaler i Fjällbacka. Rening från företaget Flocazur monterades.



### Erfarenheter av pilotprojekt

- Det var svårt att få in små torskar i bra skick.
- Torsken utfodrades några gånger per vecka med start efter ett par veckor i fångenskap.
- Olika våtfoder testades, torsken visade sig föredra råråka framför fryst småsill (agnsill).
- Intresset av att äta varierade mellan torskarna.
- För att undvika kannibalism är det av största vikt att enbart hålla torsk av samma storlek i karen.
- En reningsanläggning för småskalig produktion kan designas och konstrueras på egen hand med små medel, men kunskap om tekniken krävs. Kylning är kostbart, liksom mekaniska trumfilter för god rening.

<sup>2</sup>Isaksen, B och Midling, KØ. Fangstbasert akvakultur på torsk – en håndbok. Havsforskningsinstituttet, Nofima och FHF. 44 sidor. ISBN 978-82-8296-114-1 (tryckt), ISBN 978-82-8296-115-8 (pdf)

## Möjliga arter

**I odlingssystem där vattentemperatur, salthalt och vattenkvaliteten kan kontrolleras kan man odla en rad olika fiskarter. Precis som i annan djurhållning passar dock olika arter bättre eller sämre för odling, ofta på grund av sina naturliga levnadssätt.**

Olika arter är också olika benägna att få sjukdomar och tillväxten skiljer sig åt. De kan därmed vara mer eller mindre lämpliga att hålla i fångenskap. Ett hållbart vattenbruk måste även klara höga miljökrav. Och det måste förstås vara ekonomiskt hållbart. Det gäller med andra ord att satsa på arter som är lönsamma att föda upp.

Forskningen pekar ut ett antal svenska fiskarter lämpliga för odling längs Sveriges västkust. Kilopriset är en central utgångspunkt bakom urvalet – utan lönsamhet, ingen bra odlingsverksamhet! Exempel på lovande arter är hälleflundra, havskatt, sjötunga, piggvar, torsk och lyrtorsk. Även regnbåge, som redan är en etablerad odlingsart på andra håll i Sverige, kan fungera på västkusten.

### Var finns sättfisken?

Det finns lokala leverantörer av sättfisk. Exempel är EM Lax i Fengersfors (främst lax, regnbåge, öring) och Antens laxodling i Alingsås. Danska odlare kan tillhandahålla piggvar och i Norge finns en uppsjö av försäljare av sättfisk för olika arter. Tänk på att det finns särskilda bestämmelser för införsel av fisk från andra länder. Det är också viktigt att den aktuella arten inte avviker genetiskt från vilda bestånd i närheten. Länsstyrelsen kan informera om vad som gäller.



*Ung regnbåge i ett landbaserat, slutet odlingssystem hos företaget EM Lax i Fengersfors.*



*Havskatt – lovande odlingsart på västkusten.*

# Tillstånd och andra villkor för fiskodling

**Den som vill odla eller levandeförvara fisk har en rad regler och lagar att förhålla sig till. Grunden är alltid att välja ett bra system och en lämplig odlingsplats så att miljöpåverkan kan begränsas.**

Odling av fisk ställer normalt höga krav på vattenomsättning och bottenotyp. Det är därför viktigt att ha ordentlig koll på hydrografen i den odlingsposition som väljs.

Den som vill odla måste även kontrollera vem som äger eller har rådighet över vattnet. Äger du vattnet själv eller arrenderar du enskilt vatten? I det senare fallet måste du ha tillstånd från fastighetsägaren. Planerar du att odla i allmänt vatten krävs rådighetsmedgivande från Kammarkollegiet.

Länsstyrelsen och Livsmedelsverket har tagit fram en vägledning för odling av fisk och blötdjur. Nedan en överblick på gällande regelverk.

## Översikt över de tillstånd som en odlingsverksamhet behöver:

### Strandskyddsdispens

I Sverige gäller, med några få undantag, förbud mot byggnation inom 300 m från strandlinjen (strandskydd). Du kan ansöka om dispens från strandskyddet. Ligger din tänkta odling inom ett naturskyddat område (naturresevat, Natura 2000 el dyl) prövas din ansökan av Länsstyrelsen. Dispens i övriga områden prövas av kommunen. En dispens från strandskyddet för vattenbruk gäller normalt i cirka tio år. Blankett hittar du på länsstyrelsens webbplats.

### Odlingstillstånd

All odling av fisk och blötdjur kräver oavsett produktionsmängd tillstånd enligt Fiskerilagstiftningen (sk odlingstillstånd). Reglerna finns i Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2014:4) om djur och produkter från vattenbruk. Ansökningsblankett hittar du på länsstyrelsens webbplats.

### Miljölagstiftningen – anmälan och tillstånd

Odlingar med mindre än 40 ton foderförbrukning ska anmälas enligt Miljöbalken (anmälan om miljöfarlig verksamhet). Anmälan är relativt enkel och görs till aktuell kommun, blankett finns på kommunens webbplats. Ansökan ska innehålla en beskrivning av miljökonsekvenserna av den planerade odlingen<sup>3</sup>.

Odling som använder max 1,5 ton foder per år behöver inte anmälas till kommunen enligt miljöbalken, men omfattas ändå av reglerna om tillsyn, dvs kontroller av fiskens hälsa etc.

<sup>3</sup> Större odlingar som omsätter mer än 40 ton foder per år kräver tillstånd enligt miljöbalken (miljötillstånd). Länsstyrelsens Miljöprövningsdelegation prövar ansökan. Till ansökan ska bifogas en kvalificerad miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

### **Utmärkningstillstånd**

Vattenbruksanläggningar ska vara utmärkta med gula specialmärken i de yttre begränsningspunkterna. Odling är en anläggning i vatten och måste ha tillstånd att inneha sådan märkning (ie sjösäkerhetsanordning, SSA). Ansökan skickas till Transportstyrelsen som också tillhandahåller blankett. Tänk på att meddela de aktuella hörnkoordinaterna till Sjöfartsverket (via [ufs@sjofartsverket.se](mailto:ufs@sjofartsverket.se)) när odlingen är på plats så att odlingen märks ut på sjökort vid uppdatering. Utmärkningskrav för vattenbruksanläggningar regleras genom statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2014:4) om djur och produkter från vattenbruk.

### **Anmälan om primärproduktion**

Du anmäler dig som producent inom primärproduktion till länsstyrelsens landsbygdsenhet. Reglerna gäller oavsett storlek på anläggningen.

### **Flyttningstillstånd**

Krävs vid all flyttning av fisk, till exempel isättning av smolt i kasse. Regleras genom statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2014:4) om djur och produkter från vattenbruk.

### **Hygienplan**

Alla odlingar ska ha en hygienplan. Jordbruksverket informerar om kraven på planens innehåll. Läs mer på [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

### **Smittskydd och andra lagar**

Även smittskyddslagen, djurskyddslagen och livsmedelslagen har regler som rör vattenbruk, i synnerhet fiskodling. Jordbruksverket (Distriktsveterinärerna) ser till att smitt- och djurskyddslagstiftningen följs vid odling av fisk och att fisken sköts enligt gällande regelverk. Odlare är skyldiga att anmäla utbrott av anmälningspliktiga sjukdomar i odlingar.

### **Offentlig kontroll utifrån odlingens riskklass**

Din odling inspekteras utifrån smittorisk etc (miljötillsyn) Ligger den i riskklass 1 får du räkna med besök av veterinär två gånger per år. Riskklass 2 inspekteras en gång per år medan odlingar i riskklass 3 inspekteras vartannat år. Tillsyn av fiskodlingen sköts av kommunen eller länsstyrelsen beroende på odlingens storlek och den lagstiftning som tillsynen gäller.

### **Registrering av in- och utförsel**

All in- och utförsel av fisk och blötdjur till och från Sverige ska anmälas till Jordbruksverket. Detta för att minska risken för smittspridning och värna inhemska bestånd. Veterinärintyg krävs för varje transport.



*Företaget Kvalitetskräftan i Fjällbacka levererar förstklassiga kräftor som levandelagrats i flera veckor före leverans*





*Matdax för regnbåge vid Tjärö Lax, Blekinge.*

# Teknik och utrustning

Den som vill odla eller levandeförvara fisk har en rad regler och lagar att förhålla sig till. Grunden är alltid Det finns en rad olika tekniker och system för odling. En grundskillnad är om odlingen sker på land eller i vatten. Här en översikt över olika typer av odlingar och några karaktäristika. Inom varje kategori finns en rad variationer.

## Havsbaserade system/teknik

- Semislutna/slutna system (Utgående vatten med foderrester och fiskfekalier kan renas)
- Traditionell öppen kassodling (Normalt ingen rening.)
- Integrerad Multitrofisk Akvakultur, IMTA (Odlingar där flera arter kombineras bl a i syfte att minska näringstillförseln.)
- Offshore (Odlingar i öppet hav, kräver robust, tålig teknik.)



*Semisluten odling i Norge.*



*Odling av regnbåge i kassar i Fjärholm, Bohus-Björkö i Bohuslän och Tiraholm, Småland.*

## Landbaserade system/teknik

- RAS (Recirkulerande Akvakultur System, mindre än tio procent nytt vatten per dygn tillsätts.)
- PRAS (Partiell RAS, mer än tio procent nytt vatten tillförs per dygn.)
- Akvaponiska system (Fiskodling i kombination med växtodling.)
- Genomflödessystem (Vattnet används en gång. Begränsad rening.)



RAS-anläggning vid Mörrums Lax, Blekinge.



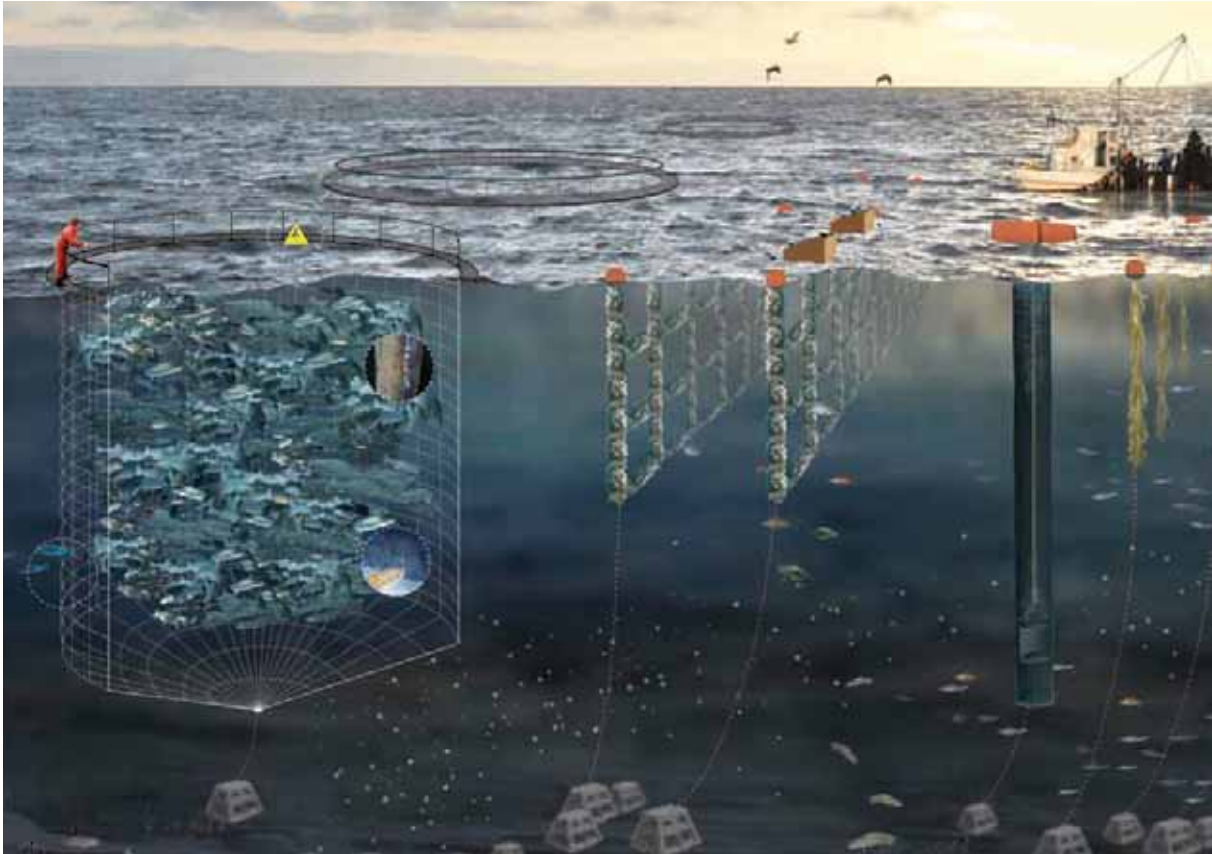
Lerkenfeldts öringfarm, Danmark.

## Styrkor och svagheter – en jämförelse mellan tre odlingssystem:

**1. Konventionell öppen kassodling** är kostnadseffektiv och välbeprövat, men möjligheterna är begränsade i Västerhavet, främst på grund av näringsläckaget. Om kassodling kan ske i kombination med andra arter, till exempel alger och blåmussla, kan dessa ta upp det näringsstillskott som foderrester och avföring från fiskodlingen tillför. Tekniken har förhållandevis låga investeringskostnader. En nackdel är att det kan vara svårare att kontrollera fodermängd för optimal tillväxt jämfört med ett slutet system.

**2. Landbaserad odling i recirkulerande akvakultur system (RAS)**, innebär att vattnet som fisken simmar i renas och återanvänds. Maximalt byts 10 procent av den totala vattenvolymen ut per dag, vid de mest moderna anläggningarna är siffran ofta kring 1-5 procent. Reningsutrustningen är avancerad, ofta med flera olika kombinationer av tekniker. Syresättning och kalkning sker för att upprätthålla syre- och pH-nivå. En småskalig RAS kan byggas ut i steg efter behov. Styrkorna är många för denna typ av slutna odlingssystem. Ur miljösynvinkel finns tydliga fördelar, men tekniken ger även bättre tillväxt och möjligheter till effektiv utfodring av fisken. Investeringskostnaden är dock hög.

**3. Semisluten havsbaserad teknik** innebär odling av fisk i behållare med hårda skal med relativ stor möjlighet (jämfört med kassodling) att ta hand om foderspill och fiskfekalier, dock renas inte lösta näringsämnen som läcker ut från fiskens urin och foder. Tekniken anses ligga i tiden. För en småskalig odlare utan egen investeringskapacitet, kan denna teknik vara alltför kapitalintensiv. De odlingsföretag som till dags dato nyttjar tekniken bedriver storskalig verksamhet (cirka 1000 ton), en volym som möjligen kan bedrivas gemensamt av flera mindre odlare. Tättvävd duk i odlingskassen har jämförbara egenskaper som hårda skal, men tekniken har ännu inte ”slagit igenom”. Odlingen har fördel i form av lägre investeringskostnad vid uppstart.



*Framtidens växelbruk under ytan, en multitrofisk odling där fiskodling samsas med odling av alger och musslor som tar upp näringstillskottet som uppstår vid fiskens tillväxt. Illustration: Belona, projekt Ocean Forest.*



# Snabbkurs i vattenkemi och reningsteknik

En optimal temperatur och hög syrehalt i vattnet är avgörande för att fisken ska må bra och växa. Dessutom finns en rad andra viktiga parametrar som odlaren måste ha koll på. Det är också viktigt att förstå sig på reningstekniken. Här en snabbkurs:

## Vattenkemi – viktiga hållpunkter:

- Håll hög syrenivå (mer än 80 procent)
- Sträva efter stabilt pH (kring 7,2-8,2) och bikarbonater
- Se till att hålla halterna av utsöndrade ämnen och foderrester/fekalier (avföring) nere. I synnerhet avseende:
  - ammonium ( $NH_4$ , som kan omvandlas till giftig ammoniak  $NH_3$ )
  - koldioxid ( $CO_2$ ) som hämmar tillväxt och försurar vattnet
  - fosfor och kväve som kan läcka till omgivande vatten

## Rena vattnet – olika metoder

- 1. Fysiska metoder** – tar bort fosfor och annat organiskt material (foderrester och avföring)
  - **Mekaniska filter** 40-90  $\mu m$ . Trumfilter mfl. Filtren måste spolats rena, ger spillvatten som måste tas om hand.
  - **Sedimentering med hjälp av minskad vattenhastighet**. Massor fångas upp i botten mitt tack vare formen på behållaren där odling pågår.
  - **Flotation med luftbubblor**. Fett och organiskt avfall fastnar på luftbubblorna och kan sedan ”skummas av” och tas om hand.
- 2. Biologiska metoder** – används främst för kvävereduktion.
  - **Biofilter** - Bakterier fungerar som ett slags ”biofilter” och fångar upp oönskade ämnen. Bakterier växer om de har ytor att växa på. Exempel på ytförstorande material som används som biofilter är olika typer av bioelement (biobollar) som placeras och tillåts rotera i ett angränsande kar genom vilket vattnet cirkuleras.
  - **Sandfilter** är ett annat alternativ.
  - Mer avancerade odlingar kan använda ett sk ”**tricklingsfilter**” som avlägsnar koldioxid genom att luft pressas genom filtret.
- 3. Fotokemiska metoder** – används för att minska skadliga bakterier och virus samt för att minska grumlighet. Metoden kan med fördel kombineras med andra reningsmetoder, UV-ljus kan t ex användas på ingående vatten.

Vatten kan också renas med **kemiska metoder**, men dessa används sällan i odlingssammanhang. Klor är dock vanligt som decifceringsmedel.

# Ekonomi och marknad

**Går det att få ekonomi i en mindre odlingsverksamhet? Vilka aspekter är viktiga i försäljningsledet? Hur får man ut bästa pris för sin produkt? Svaren är inte givna, varje verksamhet har unika förutsättningar utifrån produktionskostnader och odlingsinriktning. Modellering av den tilltänkta affärsmodellen kan ge vägledning.**

Projekt ”Småskalig marin fiskodling” lät utvärdera ekonomin i två typer av odlingsverksamhet:

- 1) Levandelagring av torsk i ett landbaserat, slutet system.
- 2) Odling av regnbåge i kasse.

Utvärderingen genomfördes av Vattenbrukscentrum Norr AB. Digitala beräkningsunderlag (excel) för inriktningarna ovan finns tillgängliga för dig som vill lägga in egna värden<sup>4</sup>. Här kan odlaren, utifrån ett visst givet kapital, beräkna förutsättningarna för en etablering. Resultatet kan ge en ungefärlig uppfattning om låneutrymme samt önskvärt storlek på eventuellt investeringsstöd. Det ger också underlag för att beräkna behovet av likvida medel för amortering och betalning av ränta.

## Tänkvärldheter från utvärderingen:

**Ekonomiska förutsättningar för landbaserad lagring av torsk, slutsatser och rekommendationer från VBC Norr AB<sup>5</sup>:**

*”Sammanfattningsvis är det tveksamt om en landbaserad torskodling som utgår från bifångst går att få ekonomisk bärkraftig. Anläggningskostnaderna är för höga, marknadspriset är generellt för lågt. Tillgången på vildfångad fisk är för god. Om det trots finns intresse av att beräkna ekonomisk bärkraft i en anläggning, är prissättningen och årsvolymen för att maximalt nyttja anläggningen nyckelfaktorer. För att få tillräcklig årsvolymer kan flera fiskare bilda ett gemensamt bolag och i den anläggningen samla all bifångst.”*

*”För att en landbaserad fiskodling som kräver stora initiala investeringskostnader överhuvudtaget ska vara möjlig måste det finnas tillräckligt stora volymer med bifångst, gärna väl fördelade över året. Småskaliga odlare måste bygga ett starkt varumärke för att kunna ta ut ett högre försäljningspris än vad den vad den vildfångade torsken betingar. En småskalig odlare måste konkurrera med andra värden än pris, exempelvis att produkten är närodlat och det är därför viktigt att odlaren säkerställt efterfrågan på den lokala marknaden innan en etablering.” ... ”Odlaren bör sträva efter att sälja då den vildfångade fisken är som dyrast. Det är en av fördelarna med landbaserad odling <sup>6</sup>.”*

<sup>4</sup> Excelfilerna och slutrapporten finns på <http://samforvaltningnorrabohuslan.se/projekt.html>

<sup>5</sup> Mer om Vattenbrukscentrum Norr AB, se [www.vbc.nu](http://www.vbc.nu)

<sup>6</sup> Utdrag ur redovisningen. De faktorer som främst påverkar produktionskostnaderna för torskodling är könsmognad, vattentemperatur, foderkostnad, dödlighet och investeringskostnader för anläggningen. Även kostnad för sättfisk är en stor påverkande faktor. (Bailey, Pickova & Alanärä, 2005).

## Ekonomiska förutsättningar för odling av regnbåge, slutsatser och rekommendationer från VBC Norr AB<sup>7</sup>:

*” Sammanfattningsvis finns det relativt goda förutsättningar för småskalig marin regnbågsodling i kassar om odlaren kan säkerställa ”rätt” försäljningspris och ha rätt förutsättningar vid val av lokalisering.”*

*” Småskalig odling av regnbåge kan försörja en lokal marknad och fisken kan förädlas på många sätt, rommen, skinnet, filén kan tas tillvara och förädlas. Viktigt att regnbågen marknadsförs som ”havsodlad på västkusten” eller liknande för att särskilja den från sötvattensodlad regnbåge samt att den är lokalt producerad på ett hållbart sätt. Odling kan startas upp relativt enkelt och i liten skala. Miljöaspekterna kan kontrolleras, och ett varumärke för lokalt odlad fisk kan utvecklas.”*

## Det viktiga marknadsarbetet

En mindre, lokalt förankrad odling skapar förutsättningar att jobba nära en hemmamarknad. Förädling och att skapa mervärden av produkten är nyckelfrågor för lönsamheten. Att arbeta nära slutkunden för att minimera antalet försäljningsled rekommenderas. Det är sannolikt en framgångsfaktor om ett flöde över tid kan säkras genom överenskommelse med exempelvis en restaurang och/ eller någon som jobbar med vidareförädling. Eftersom det är förenat med stora kostnader att anlägga ett slakteri kan flera odlare med fördel gå samman för att dela på drifts- och investeringskostnader för en sådan verksamhet.

Varumärkesarbetet är A och O – ta hjälp av ett proffs! I varumärkesarbetet är berättelsen bakom produkten, urvalet av målgrupp för produkten, valet av portionsstorlek liksom förpackningens utseende, viktiga delar.

**Besök några odlare som lyckas i varumärkesarbetet, Tiraholms fisk och Börtnans fisk”.**

Klicka in på <http://www.bortnanfisken.se/startsida.asp?page=1> och <http://www.tiraholm.se/sve/>

Eldrimner, nationellt centrum för mathantverk, tipsar om rådgivare för dig som vill förädla och sälja fisk.

Se [http://www.eldrimner.com/30527.radgivning\\_fiskforadling.html](http://www.eldrimner.com/30527.radgivning_fiskforadling.html)



<sup>7</sup>Mer om Vattenbrukscentrum Norr AB, se [www.vbc.nu](http://www.vbc.nu)

“Odling och levandeförvara fisk” är en sammanfattning av projektet Småskalig fiskodling (2013-2014). Ett samarbete mellan Samförvaltning Norra Bohuslän och Göteborgs universitet. Syftet med guiden är att ge fiskare en översikt över möjligheter och utmaningar vid start av småskaligt vattenbruk. Skriften gör ett svep över den kartläggning av tekniker och befintliga odlingar som gjordes inom projektet. Guiden pekar också på för- och nackdelar med olika odlingsteknik liksom på viktiga hållpunkter i hela värdekedjan – från odling till försäljning av färdig produkt.

**Mer information för dig som  
vill satsa på fiskodling:**

Jordbruksverkets portal  
[www.svensktvattenbruk.se](http://www.svensktvattenbruk.se)

Svar på myter om vattenbruk  
[www.gu.se/25svar](http://www.gu.se/25svar)

Dokumentation projekt Småskalig fiskodling  
<http://samforvaltningnorrabohuslan.se>