

# Möjligheter för marin fiskodling – på den svenska västkusten

Thrandur Björnsson

Susanne Lindegarth

Susanne Eriksson

Kristina Snuttan

Sundell



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
VATTENBRUKSCENTRUM VÄST

# Det växande vattenbrukslandet



## Nordic SWOT analysis: Swedish strengths:

### Sweden

Huge freshwater resources

Many modified waters with reduced ecological value (hydroelectric power dams) could be used for aquaculture

Good potential for sea farming in the Gulf of Bothnia

Breeding program for arctic charr



# Marin fiskodling på den svenska västkusten: Biologiska förutsättningar

Albertsson, Strand, Lindegarth, Sundell, Eriksson och Björnsson

Marin fiskodling på den svenska västkusten: Biologiska förutsättningar

För närvarande förekommer ingen havsbaserad fiskodling längs Sveriges västkust. Samtidigt finns det en tydlig politisk vilja att svenskt vattenbruk skall utvecklas som näringsgren. I denna rapport undersöks odlingspotentialen för marina fiskarter som förekommer i svenska vatten. Analysen visar att arterna hälleflundra, tunga, piggar, vanlig och/eller fläckig havskatt, lyrtorsk och torsk har goda förutsättningar för att kunna odlas. Rapporten bidrar med kunskapsunderlag för en framtida handlingsplan för lokal, marin fiskodling.



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska Unionens  
Europeiska Vetenskapliga  
- och tekniska samfundet



FISKEOMRÅDE  
BASKELUN



VÄSTRA  
GÖTALANDSREGIONEN

Vattenbrukscentrum Väst: [www.vbcv.science.gu.se](http://www.vbcv.science.gu.se)

## Rapport från Vattenbrukscentrum Väst

Eva Albertsson, Åsa Strand, Susanne Lindegarth,  
Kristina Snuttan Sundell, Susanne Eriksson och  
Björn Thrandur Björnsson



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
VATTENBRUKSCENTRUM VÄST

# BAKGRUND TILL STUDIEN



- 2007 beslutade regeringen att tillsätta en utredare för att analysera förutsättningarna för ett ekologiskt och ekonomiskt bärkraftigt vattenbruk.
- I utredningen "Det växande vattenbrukslandet" föreslås att Göteborgs universitet tillförs resurser för att fortsätta utveckla vattenbruksrelaterad forskning.
- Viss odling av ostron och musslor sker på västkusten medan det inte pågår någon marina fiskodling.

***Vilka arter är möjliga att odla?***

# SYFTET MED STUDIEN



- Att utreda de odlingsbiologiska förutsättningarna för etablering av vattenbruk av marina fiskarter i Sverige.
- Kunskapsunderlag för en framtida handlingsplan för vattenbruk på västkusten.
- Syftet var även att stärka kunskapsutbytet mellan den fiskodlingsrelaterade forskningen, beslutsfattande organ och privata entreprenörer för att främja konkurrenskraftiga maritima innovationer.

# URVAL AV ARTER



## Steg 1: Svenska marina arter

- Artdatabankens register över reproducerande bestånd i Västra Götaland, Halland och Skåne
  - lax, öring och sik ströks
  - 97 arter totalt

# URVAL AV ARTER



## Steg 1: Svenska marina arter

- Artdatabankens register över reproducerande bestånd i Västra Götaland, Halland och Skåne
  - lax, öring och sik ströks
  - 97 arter totalt

## Steg 2: Kommersiellt lovande arter

- Marknadsvärde från avräkningsnoter från Havs- och vattenmyndigheten
  - Pris som registrerade förstahandsmottagare betalar
- Jämförelse mot produktionskostnaden för Norsk lax (23 SEK/kg under 2010)
  - 20 SEK/kg sattes som absolut gräns



Art	Pris/kg
Hälleflundra	106
Sjötunga	106
Marulk	86
Piggvar	68
Slätvar	61
Havskatt	53
Ål, Gulål, Blankål	51
Makrill	51
Rödtunga	47
Bergtunga	46
Lubb	41
Sjurygg	35
Lyrorsk	27
Fjärsing	27
Kummel	26
Långa	24
Rödspätta	20



# URVAL AV ARTER



## Steg 1: Svenska marina arter

- Artdatabankens register över reproducerande bestånd i Västra Götaland, Halland och Skåne
  - lax, öring och sik ströks
  - 97 arter totalt

## Steg 2: Kommersiellt lovande arter

- Marknadsvärde från avräkningsnoter från Havs- och vattenmyndigheten
  - Pris som registrerade förstahandsmottagare betalar
- Jämförelse mot produktionskostnaden för Norsk lax (23 SEK/kg under 2010)
  - 20 SEK/kg sattes som absolut gräns

## Steg 3: Kunskapsläge om lovande arter

- 4 olika kategorier: Ej bedömningsbara, ej lovande, lovande & kandidatarter
  - ål togs bort ur analysen
  - torsk inkluderades

Ordning	Familj	Svenskt namn	Lek	Larve r	Tillväx t	Kategori
Gadiformes	Gadidae	Torsk	x	x	x	Kandidat
		Lyrorsk	x	(x)	x	Kandidat
	Lotidae	Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
		Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
	Merluccidae	Kummel	(-)	(-)	(-)	Lovande
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
		Bergtung	(x)	(x)	-	Lovande
		Rödtunga	(x)	(x)	-	Ej lovande
		Hälleflundra	x	x	x	Kandidat
	Scophthalmidae	Piggvar	x	x	x	Kandidat
		Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
	Soleidae	Sjötunga	x	x	x	Kandidat
Lophiiformes	Lophiidae	Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
Perciformes	Anadichadidae	Havskatt	x	x	x	Kandidater
	Trachinidae	Fjärsing	(-)	-	(x)	Ej bedömningsbar
	Scombridae	Makrill	(x)	(x)	(x)	Ej lovande
Scorpaeniformes	Cyclopteridae	Sjurygg	(x)	(x)	(x)	Lovande
Anguiliformes	Anguillidae	Ål	-	-	x	Yngelbrist

KATEGORI:

# YNGELBRIST



Produktionen är beroende av fångst av vilda yngel



Svenskt namn	Lek	Larver	Tillväxt	Kategori
Torsk	x	x	x	Kandidat
Lyrorsk	x	(x)	x	Kandidat
Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
Kummel	(-)	(-)	(-)	Lovande
Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
Bergtunga	(x)	(x)	-	Lovande
Rödtunga	(x)	(x)	-	Ej lovande
Hälleflundra	x	x	x	Kandidat
Piggvar	x	x	x	Kandidat
Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
Sjötunga	x	x	x	Kandidat
Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
Havskatt	x	x	x	Kandidater
Fjärsing	(-)	-	(x)	Ej bedömningsbar
Makrill	(x)	(x)	(x)	Ej lovande
Sjurygg	(x)	(x)	(x)	Lovande
<b>Ål</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>x</b>	<b>Yngelbrist</b>



KATEGORI:

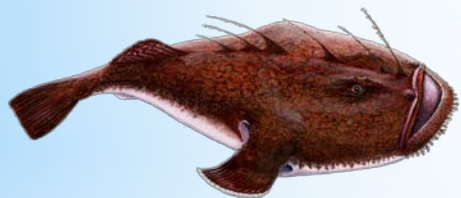
# EJ BEDÖMINGSBARA ARTER



Arter där det saknas tillräcklig dokumenterad information för bedömning av artens



*Marulk*



*Slätvar*



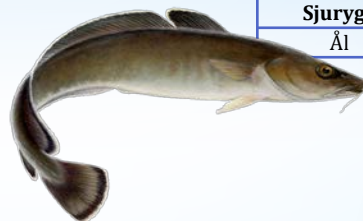
*Lubb*



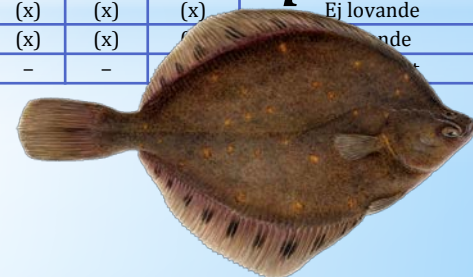
*Fjärsing*



*Långa*



*Rödspätta*



Svenskt namn	Lek	Larver	Tillväxt	Kategori
Torsk	x	x	x	Kandidat
Lyrtsorsk	x	(x)	x	Kandidat
Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
Kummel	(-)	(-)	(-)	Lovande
Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
Bergtunga	(x)	(x)	-	Lovande
Rödtunga	(x)	(x)	-	Ej lovande
Hälleflundra	x	x	x	Kandidat
Piggvar	x	x	x	Kandidat
Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
Sjötunga	x	x	x	Kandidat
Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
Havskatt	x	x	x	Kandidater
Fjärsing	(-)	-	-	Ej bedömningsbar
Makrill	(x)	(x)	(x)	Ej lovande
Sjurygg	(x)	(x)	(x)	Lovande
Äl	-	-	-	Kandidat

KATEGORI:

# EJ LOVANDE ARTER



Arter för vilka det finns viss dokumenterad kunskap men där kunskaperna visar på komplicerade problematiska delar i odlingscykeln



Svenskt namn	Lek	Larver	Tillväxt	Kategori
Torsk	x	x	x	Kandidat
Lyr torsk	x	(x)	x	Kandidat
Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
Kummel	(-)	(-)	(-)	Lovande
Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
Bergtunga	(x)	(x)	-	Lovande
<b>Rödtunga</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>-</b>	<b>Ej lovande</b>
Hälleflundra	x	x	x	Kandidat
Piggvar	x	x	x	Kandidat
Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
Sjötunga	x	x	x	Kandidat
Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
Havskatt	x	x	x	Kandidater
Fjärsing	(-)	-	(x)	Ej bedömningsbar
<b>Makrill</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>Ej lovande</b>
Sjorygg	(x)	(x)	(x)	Lovande
Ål	-	-	x	Yngelbrist

## Rödtunga



- Svår att få att leka
- Mycket långt larvstadie
- Låg tillväxt

## Makrill



- Vilda bestånden livskraftiga, stor konkurrens från vild makrill
- Beroende av att kunna röra sig konstant

KATEGORI:

# LOVANDE ARTER



Arter för vilka det finns viss men i dagsläget inte tillräcklig dokumenterad kunskap och där inga avgörande problem



framkommit

## *Kummel*

## *Bergtung*

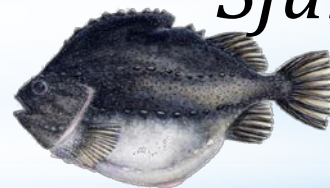


- Finns en hel del information
- Odlas inte av något annat land

- Försöksodlingar har skett i Norge, information finns
- Odlas inte av något annan land

Svenskt namn	Lek	Larver	Tillväxt	Kategori
Torsk	x	x	x	Kandidat
Lyrorsk	x	(x)	x	Kandidat
Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
<b>Kummel</b>	<b>(-)</b>	<b>(-)</b>	<b>(-)</b>	<b>Lovande</b>
Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
<b>Bergtung a</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>-</b>	<b>Lovande</b>
Rödtunga	(x)	(x)	-	Ej lovande
Hälleflundra	x	x	x	Kandidat
Piggvar	x	x	x	Kandidat
Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
Sjötunga	x	x	x	Kandidat
Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
Havskatt	x	x	x	Kandidater
Fjärsing	(-)	-	(x)	Ej bedömningsbar
Makrill	(x)	(x)	(x)	Ej lovande
<b>Sjorygg</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>(x)</b>	<b>Lovande</b>
Ål	-	-	x	Yngelbrist

## *Sjorygg*



- Matfisk, romproduktion & laxlusbekämpare
- De rapporter som finns beskriver arten som lättodlad

KATEGORI:

# KANDIDATARTER



Arter för vilka det finns tillräcklig dokumenterad kunskap och där inga avgörande problem framkommit

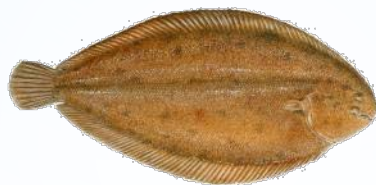


Svenskt namn	Lek	Larver	Tillväxt	Kategori
<b>Torsk</b>	X	X	X	<b>Kandidat</b>
<b>Lyrtsorsk</b>	X	(X)	X	<b>Kandidat</b>
Långa	-	-	-	Ej bedömningsbar
Lubb	-	-	-	Ej bedömningsbar
Kummel	(-)	(-)	(-)	Lovande
Rödspätta	-	(-)	(-)	Ej bedömningsbar
Bergtunga	(x)	(x)	-	Lovande
Rödtunga	(x)	(x)	-	Ej lovande
<b>Hälleflundra</b>	X	X	X	<b>Kandidat</b>
<b>Piggvar</b>	X	X	X	<b>Kandidat</b>
Slätvar	(-)	(-)	(x)	Ej bedömningsbar
<b>Sjötunga</b>	X	X	X	<b>Kandidat</b>
Marulk	-	-	(-)	Ej bedömningsbar
<b>Havskatt</b>	X	X	X	<b>Kandidater</b>
Fjärsing	(-)	-	(x)	Ej bedömningsbar
Makrill	(x)	(x)	(x)	Ej lovande
Sjurygg	(x)	(x)	(x)	Lovande
Ål	-	-	x	Yngelbrist

*Hälleflundra*



*Sjötunga*



*Piggvar*



*Havskatt*



*Lyrtsorsk*



*Torsk*



# HÄLLEFLUNDRA



## Fördelar:

- Högt kg-pris
- Mycket kunskap finns i Norge

## Nackdelar:

- Avelsprogram saknas
- Foder inte tillräckligt utvecklat
- Könsmognad innan marknadsstorlek
- Hanar växer sämre än honor
- Känslig för höga temperaturer

## Utvecklingsområden:

Finna lämpliga lokaler, avelsprogram, stabila honpopulationer & foderutveckling

## Odlas kommersiellt:

Norge & Storbritannien



# PIGGVAR



## Fördelar:

- Kina och Spanien har på kort tid nått stora produktionsmängder och därmed visat att storskalig piggvarsodling fungerar

## Nackdelar:

- Kräver tillgång till varmare vatten än vad den svenska västkusten har
- Kan i vissa fall uppnå könsmognad innan marknadsstorlek

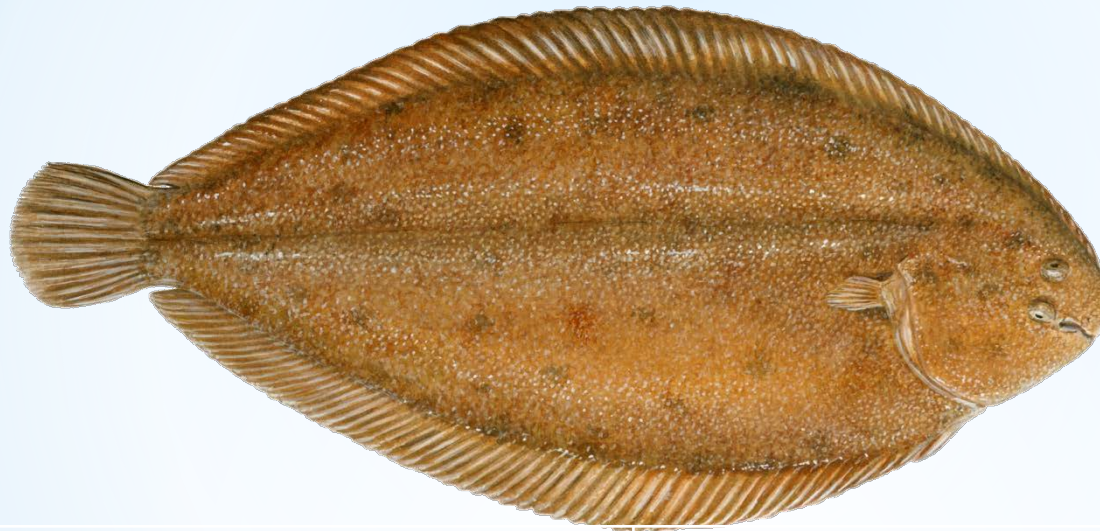
## Utvecklingsområden:

Förbättrat avelsprogram, odlingssystem för minskad foderförlust, vaccinationsprogram och yngelöverlevnad

## Odlas kommersiellt:

Bl.a. i Kina, Spanien och Frankrike

# SJÖTUNGA



## Fördelar:

- Högt kg-pris
- Marknadsstorlek redan från 125 g
- Väl etablerad marknad men liten global odlingsproduktion - konkurrensen liten

## Nackdelar:

- Behöver varmare vatten än vad den svenska västkusten har.
- Långsam tillväxt
- Behöver mycket yta för optimal tillväxt

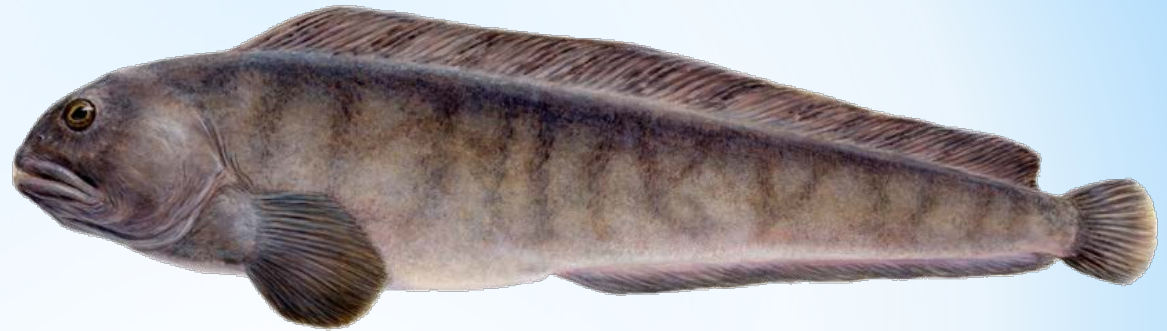
## Utvecklingsområden:

Optimering av foder, förbättring av yngelvård, avelsprogram och vaccinationer.

## Odlas kommersiellt:

Spanien, Italien och Portugal

# VANLIG & FLÄCKIG HAVSKATT



*Den fläckiga havskatten är inte reproducerande på den svenska västkusten men finns här sporadiskt. Den växer 6 ggr snabbare än den vanliga havskatten och därför mest aktuell i odlingssammanhang.*

## Fördelar:

- Mervärde i form av skinnproduktion
- Mycket kunskap men få odlare
- Robust (fläckig havskatt)

## Utvecklingsområden:

Foder utfodring och odlingsmiljö

## Odlas kommersiellt:

Norge (enstaka odlare)

## Nackdelar:

- Komplex lek och lång inkubationstid
- Kräver kalla temperaturer

# TORSK OCH LYRTORSK



## Fördelar:

- Mycket tillgänglig information finns om torskodling
- Fungerar väl i kassaodling
- Snabb tillväxt

## Nackdelar:

- Låga kg-priser gör att förväntad produktionskostnad överstiger förväntat försäljningspris
- Sjukdomsutbrott är troligt

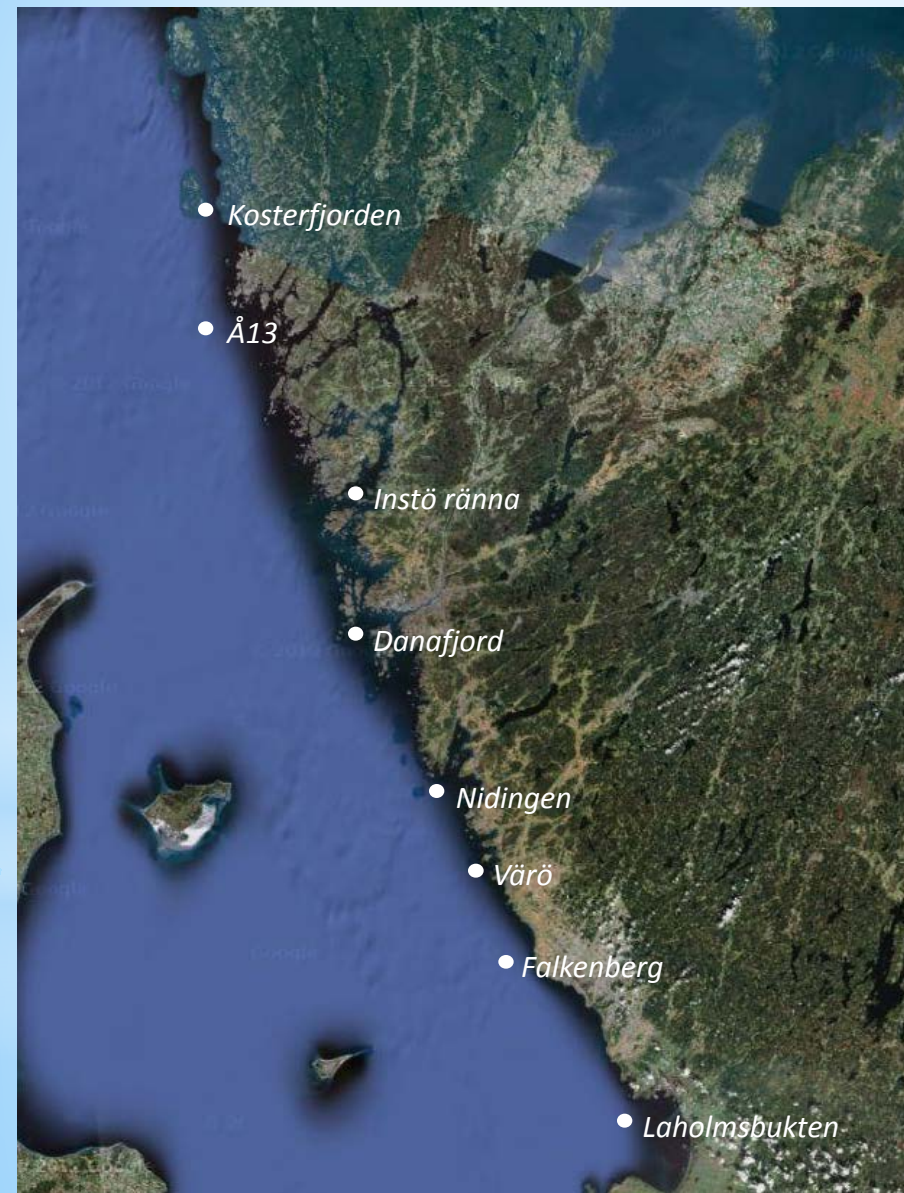
## Utvecklingsområden:

Behandling mot Francisella, hantering av förlorarindivider, sterila populationer

## Odlas kommersiellt:

Island, Norge och Storbritannien (Torsk)

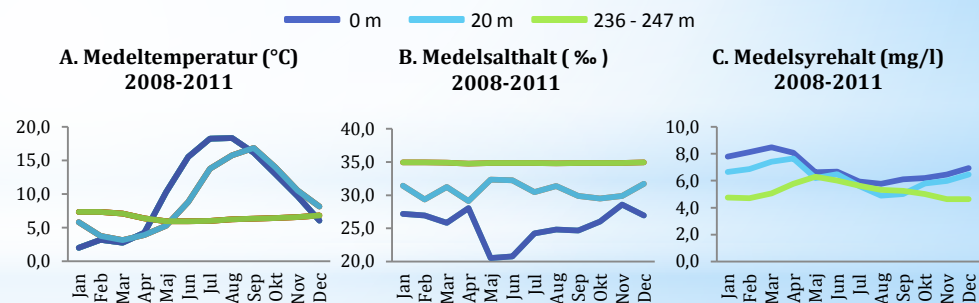
# ABIOTISKA FAKTORER PÅ VÄSTKUSTEN



För att veta hur kandidatarterna passar in att odla på västkusten gjordes en analys av de abiotiska faktorerna på åtta stationer på den svenska västkusten

Data över temperatur, salthalt och syre hämtades ur Svenska Havsarkivet

## Kosterfjorden



# Möjliga vägar att gå: Landbaserade odlingar med höggradig rening



**Utgör en kontrollerbar miljö med tanke på ljus, temperatur, vattenkvalitet, sjukdomar, utsläpp m.m.**

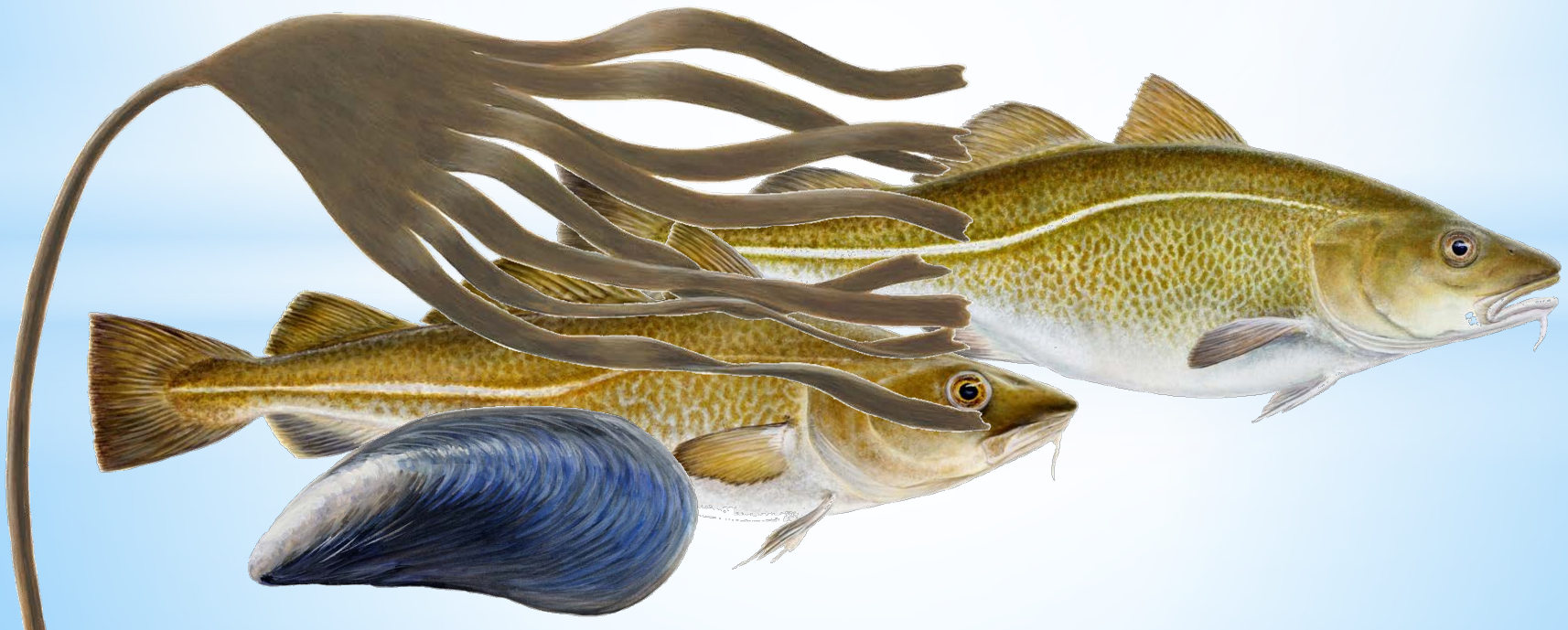


Piggvarsodling, Guangdong, Kina  
Foto: Thrandur Björnsson

# Möjliga vägar att gå: Multitrofa odlingar

Odling av fisk kombineras med odling av organismer som tar upp närsalter och näringsämnen från vattnet

Kan vara havsbaserade eller landbaserade



# Exempel från Bay of Fundy, Kanada: alger – blåmusslor - lax





# SAMMANFATTNING



## Ekonomisk bärkraftigt:

Svenska marina arter med kg-pris över 20 SEK.

## Ekologisk bärkraftigt:

Hotade arter vars livscykeln inte är sluten i odling bör inte odlas.

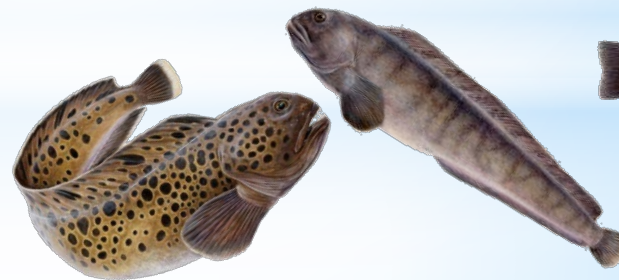
## Kunskapsmässigt bärkraftigt:

Endast arter där det finns information om samtliga delar av livscykeln ansågs möjliga att odla.

*Hälleflundra Tunga Piggvar*



*Havskatter*



*Lyr torsk*



*Torsk*



# SAMMANFATTNING



- Vi har identifierad några marina fiskarter som har bra biologiska förutsättningar att fungera i odling
- Vi kan samtidigt konstatera att de abiotiska förhållanden på västkusten är inte de enklaste för fiskodling
  - Is och låga vintertemperaturer
  - Höga ytvattentemperaturer på sommaren
  - Övergödning och/eller syrebrist kan också vara problem

Det bör finnas  
förutsättningar för  
marin fiskodling  
på västkusten



ONSDAG  
6 februari 2013  
VECKA 06

JUST NU | IMORGON  
-1° 86%  
6m/s

BOHUSLÄNINGEN

NYHETER

SPORT

KULTUR & NÖJE

FAMILJENYTT

ÅSIKT

EKONOMI

UDDEVALLA

BOHUSLÄN/DAL

MUNKEDAL

TANUM

SOTENÄS

LYSEKIL

ORUST

DALSLAND

SVER

Publicerad 01:00 Uppdaterad 13:06



3

T T T

## Västkusten idealisk för odlad matfisk

KRISTINEBERG Efter fiske kommer fiskodling. Västkusten är idealisk för odling av matfisk.

Det slår forskare från Göteborgs universitet fast i en rapport som presenteras på fredag. – När regeringen lyfte fram vattenbruket handlade det om Norrland och ostkusten. Vi vill visa fördelar med västkusten, säger professor Björn Thrandur Björnsson.

### Forskarnas förstahandsval

De här fiskarterna blir bäst att odla på västkusten, menar

M



Tot  
Nä

BOH  
att m  
Kor