

 **SWEMARC**
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

VATTENBRUKSCENTRUM
NORR AB 



Introduktion till odlingsystem och odlingsarter utifrån ett nordiskt perspektiv

Henrik Jeuthe, VBCN/SLU
Kristina Snuttan Sundell, SWEMARC

Nationellt 
Kompetenscentrum för Vattenbruk



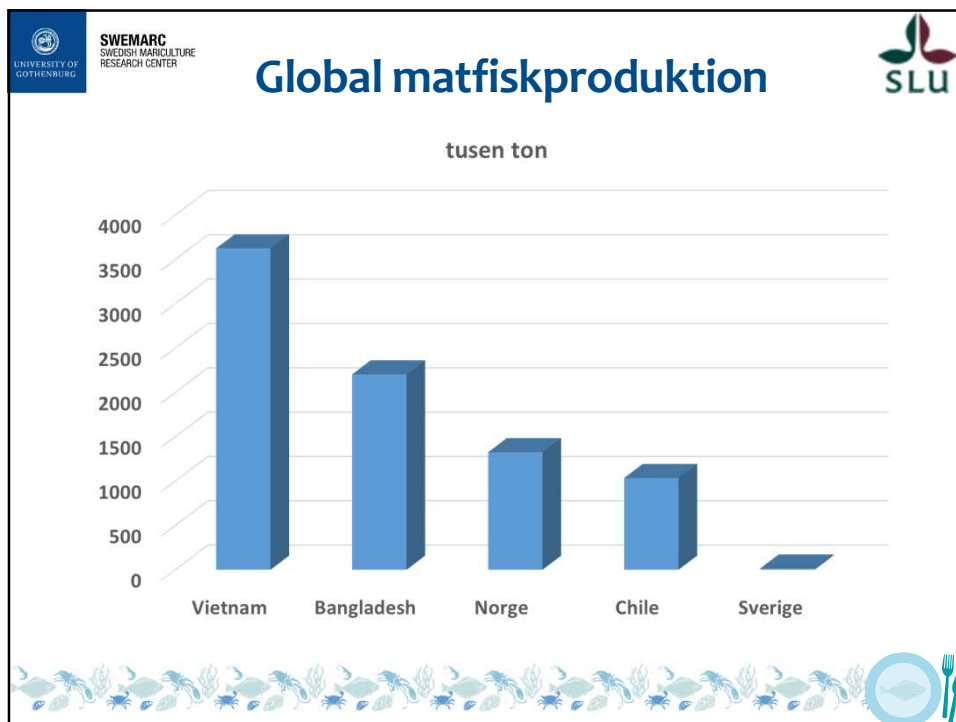
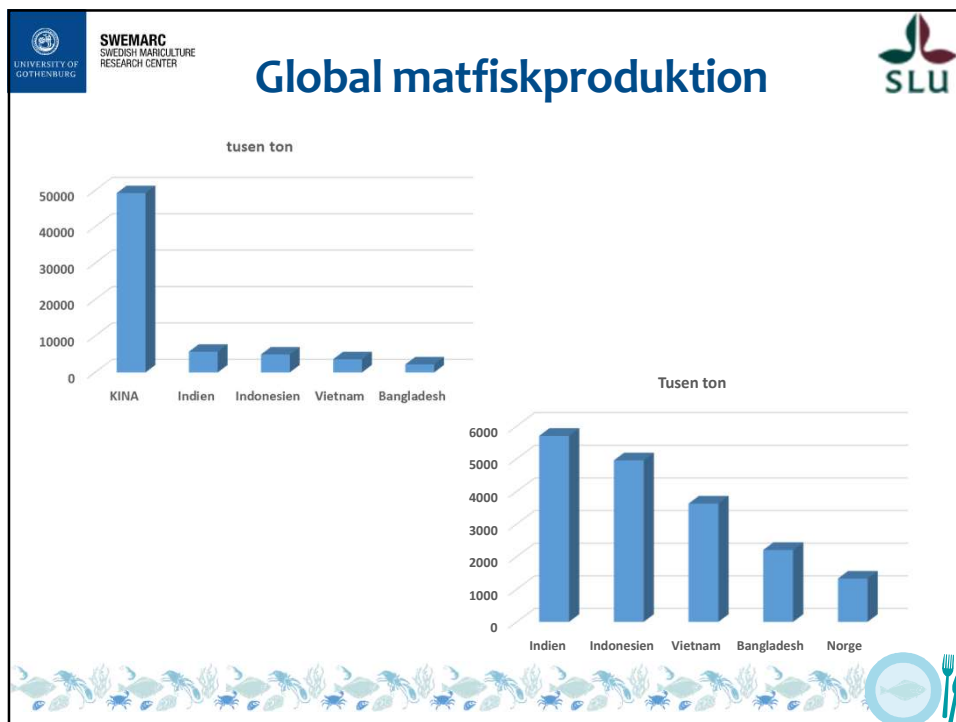
 **SWEMARC**
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER





Vad är vattenbruk?

**Odling och "hållande" av vattenlevande
organismer som sedan skördas**
**Ca. 550 arter av vattenlevande organismer
odlas i världen idag**
















SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



SLU

De mest odlade arterna

- Karpfiskar 48%**
 - Gräs karp 
 - Silver karp 
 - Vanlig karp 
 - Big head
 - Catla
- Lax 4%** 
- Tilapia ssp. 3%** 
- Nile Tilapia 8%** 
- Pangasius 3%** 

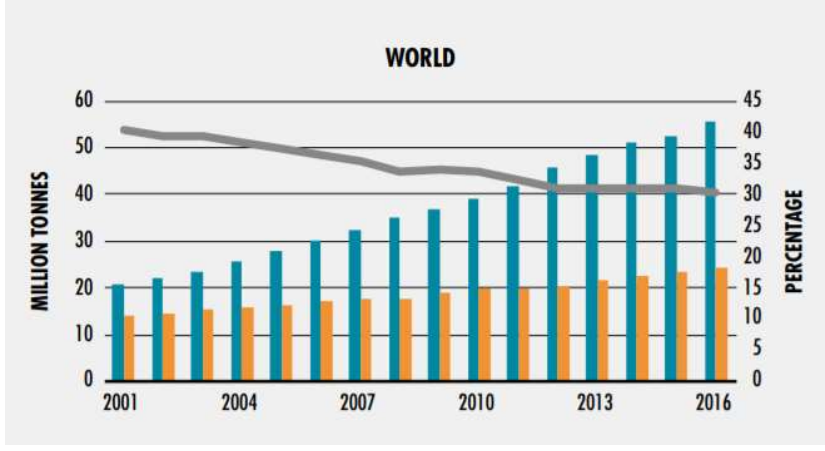




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER




SLU

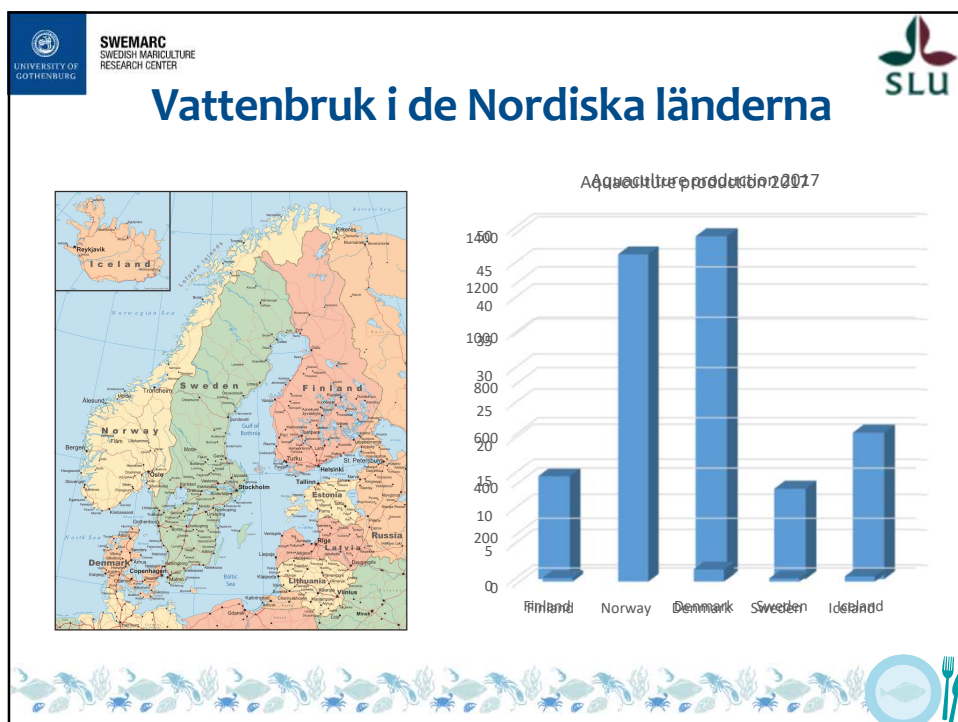
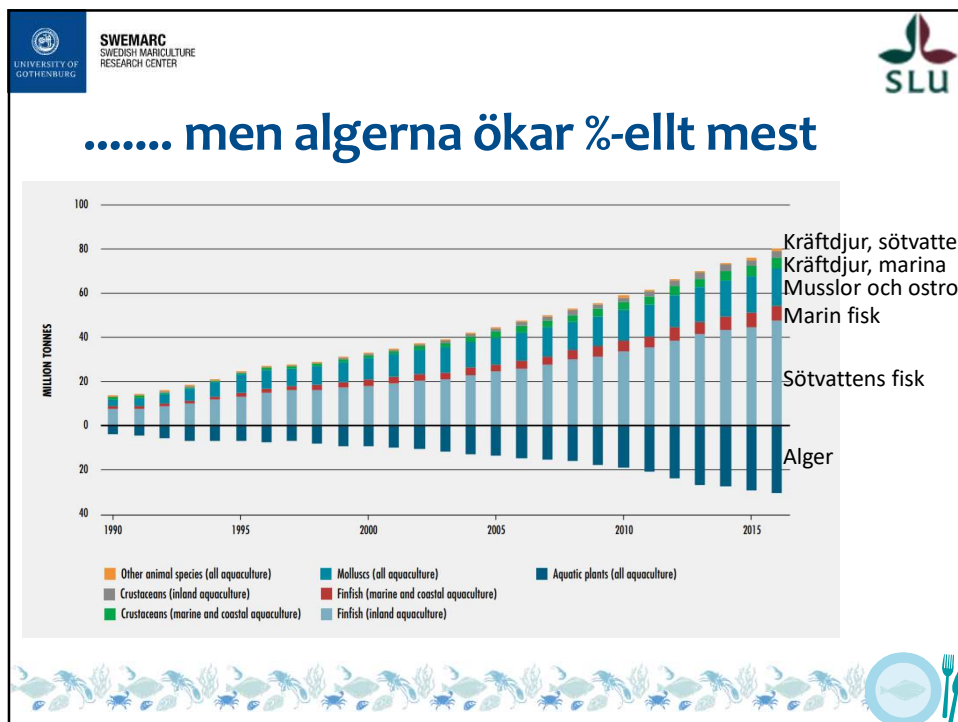
”matat” vattenbruk har gått om ”omatat”

WORLD



Year	Production (Million Tonnes)	Percentage of Total Food Production
2001	20	35
2002	22	34
2003	23	33
2004	25	32
2005	27	31
2006	29	30
2007	31	29
2008	33	28
2009	35	27
2010	37	26
2011	39	25
2012	41	24
2013	43	23
2014	45	22
2015	47	21
2016	49	20



SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

Odlade arter

SLU

UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

Många olika vattenbruks-system

SLU

Open cages

Genomströmning, "raceway"

RAS

Closed containment systems in the sea


UNIVERSITY OF
GOTHENBURG



SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



Den vanliga bilden...





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER




Öppna odlingsssystem

Potentiella problem med "matad" vattenbruk i öppna system:


- Inga barriärer mellan den odlade fisken och omgivningen
- ökad närsaltbelastning
- rymningsrisk
- smittspridning
- Svårt att kontrollera vattenkvalitén

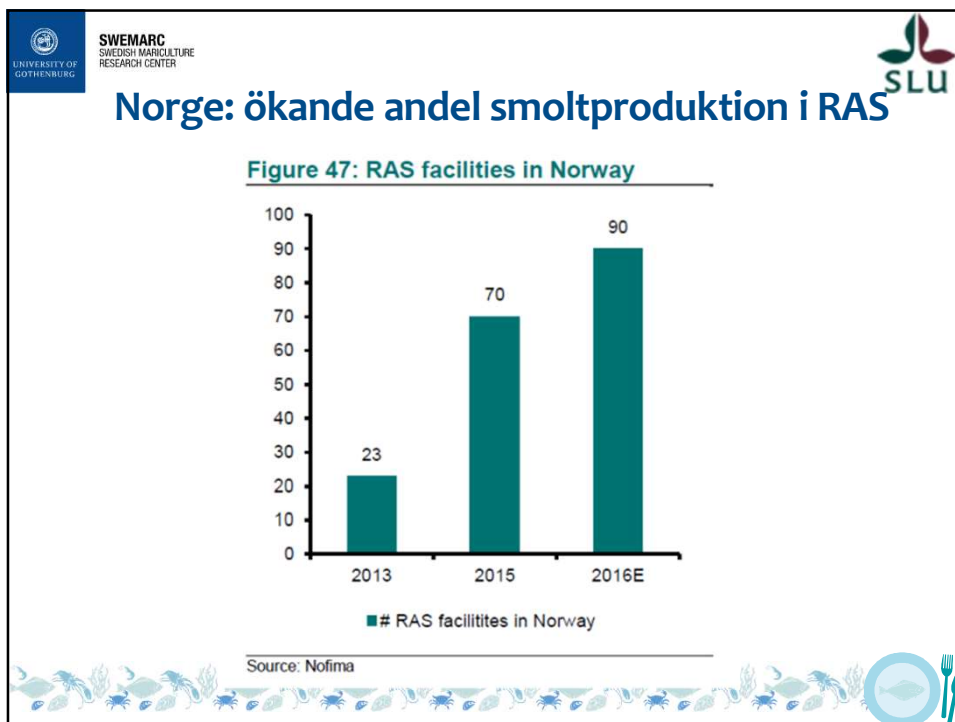
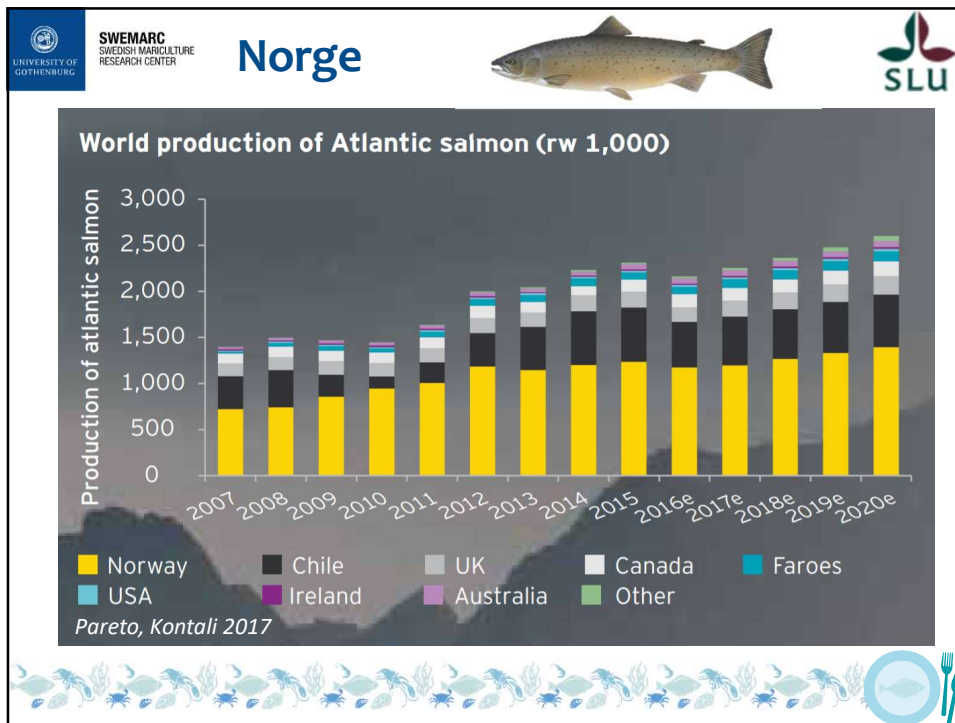
Styrkor med öppna system:

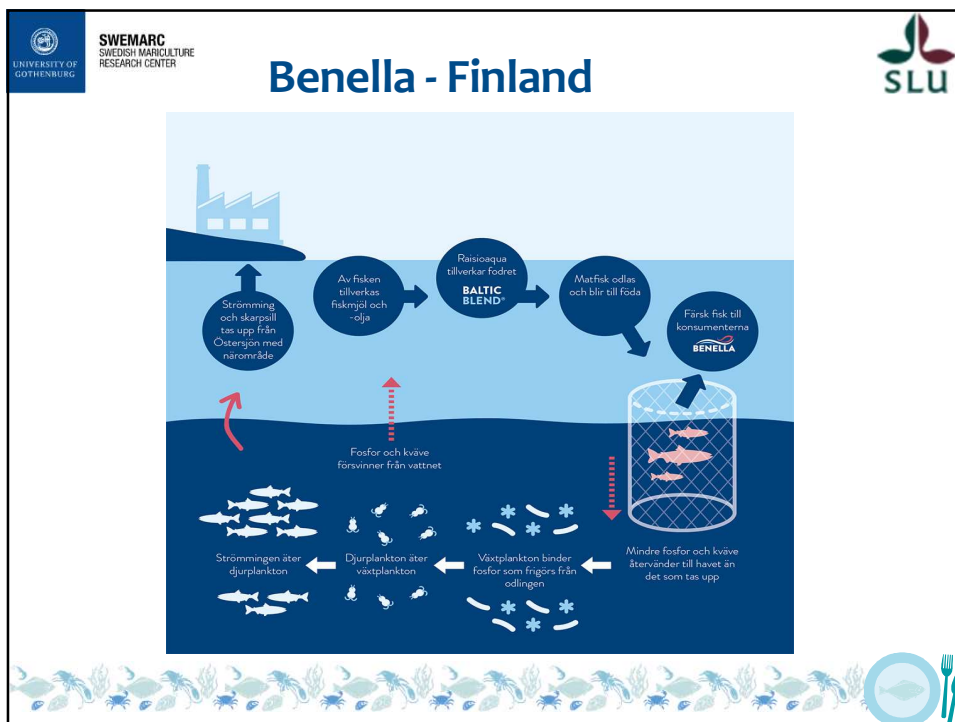
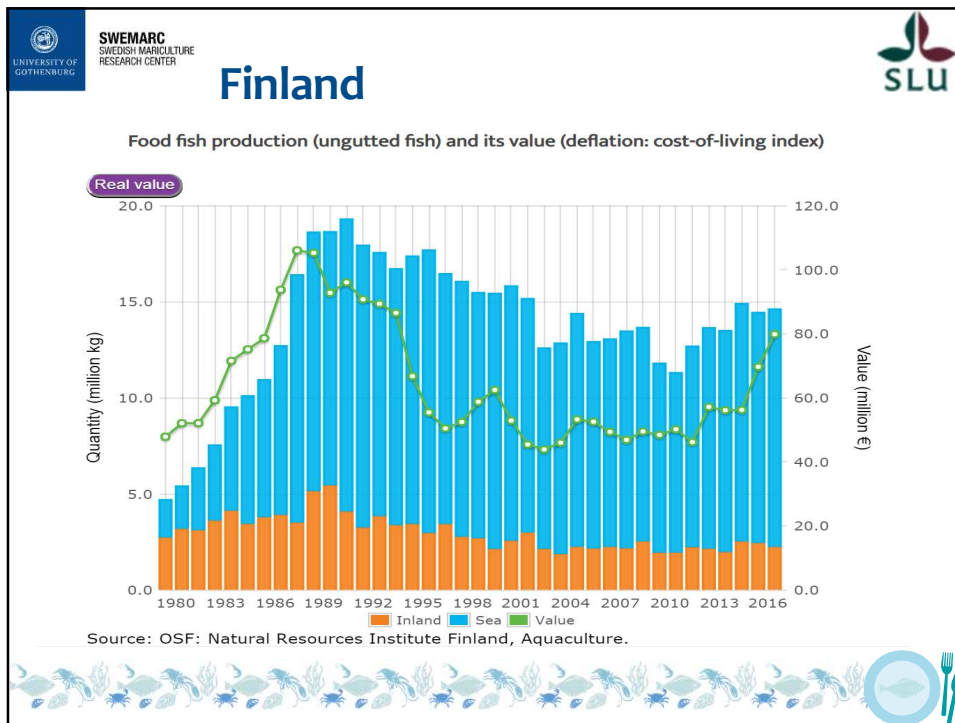
- positiv effekt på vild fisk och lokalt fiske
- positiv effekt på biologisk mångfald
- positiv effekt i oligotrofa miljöer



Most plastic cages are moored in a grid system like this and include sinker tube, bird net stand, feed system/barge, cameras and sensors. The most popular models are the circular cages in 315, 400 and 500mm floating pipes with circumferences from 90 – 160m.





 SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

 SLU

Island – landbaserade genomflödessystem



Fiskeye, Akureyri, Island
Foto: S. Sundell



 SWEMARC
SWEDISH MARICULTURE
RESEARCH CENTER

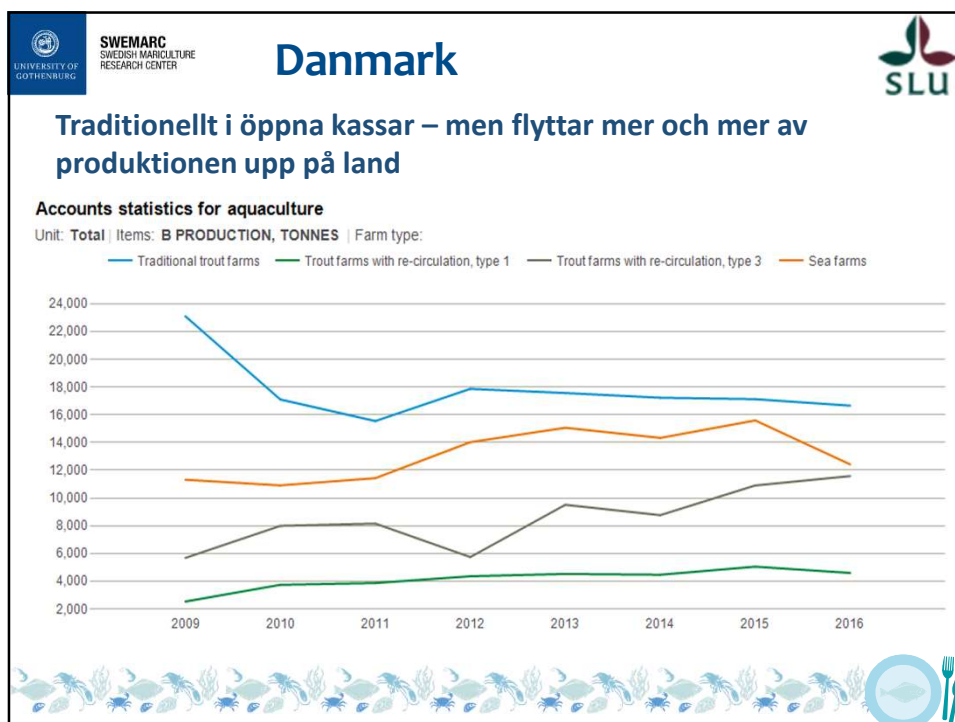
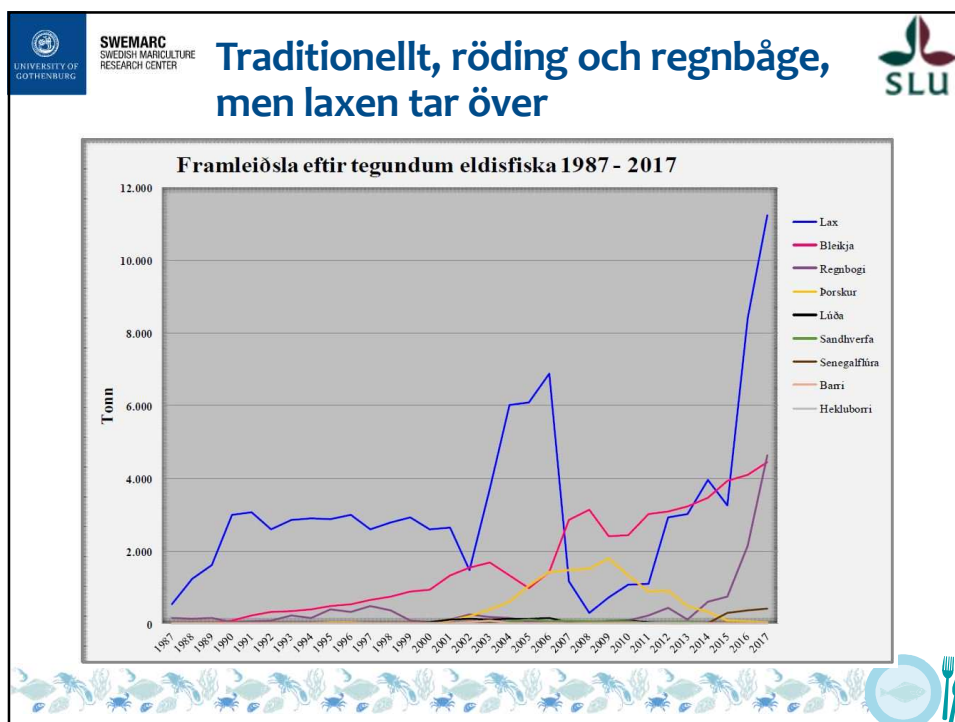
 SLU

Ökad grad av vattenrening på utflöde



Silfurstjarnan,
Island.
Genomflöde
med rening på
utvattnet, idag
–
Men investerar
och utvecklar
recirkulerande
system (RAS)



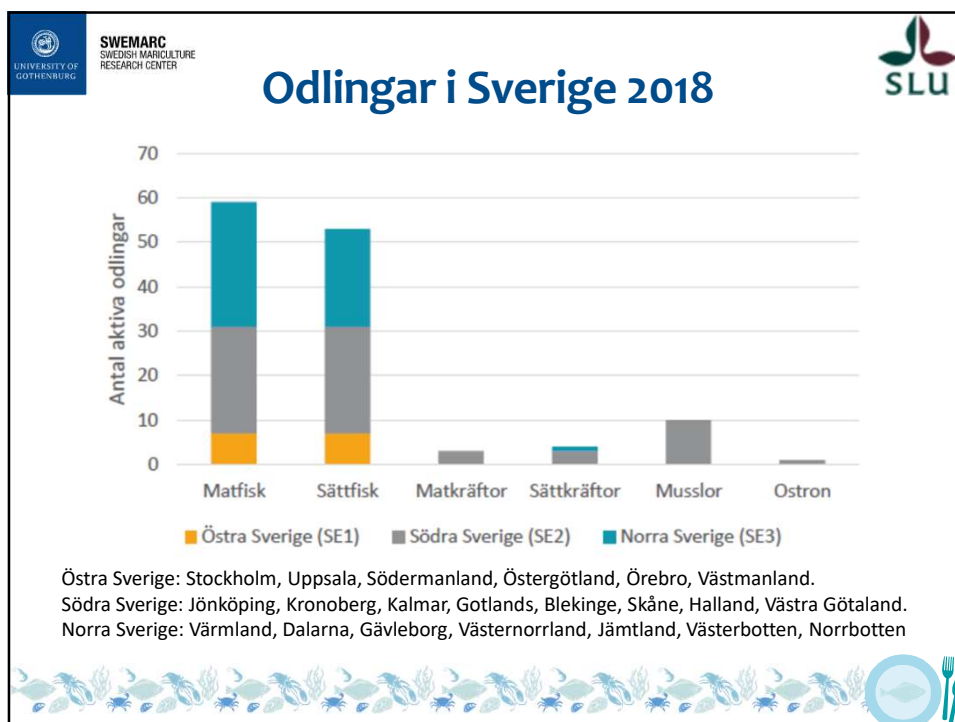


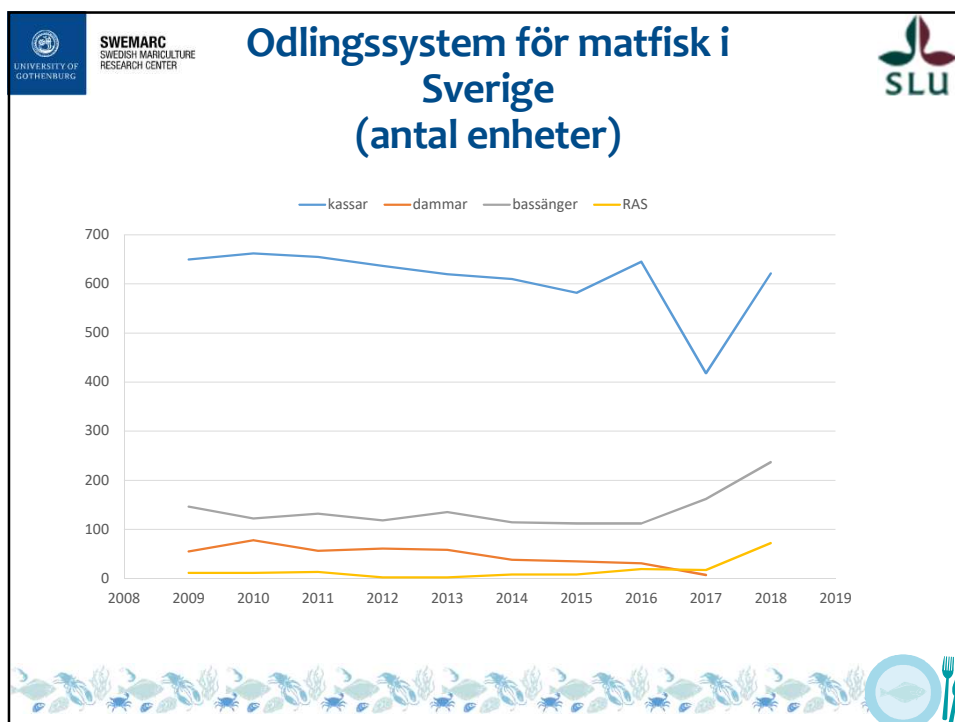
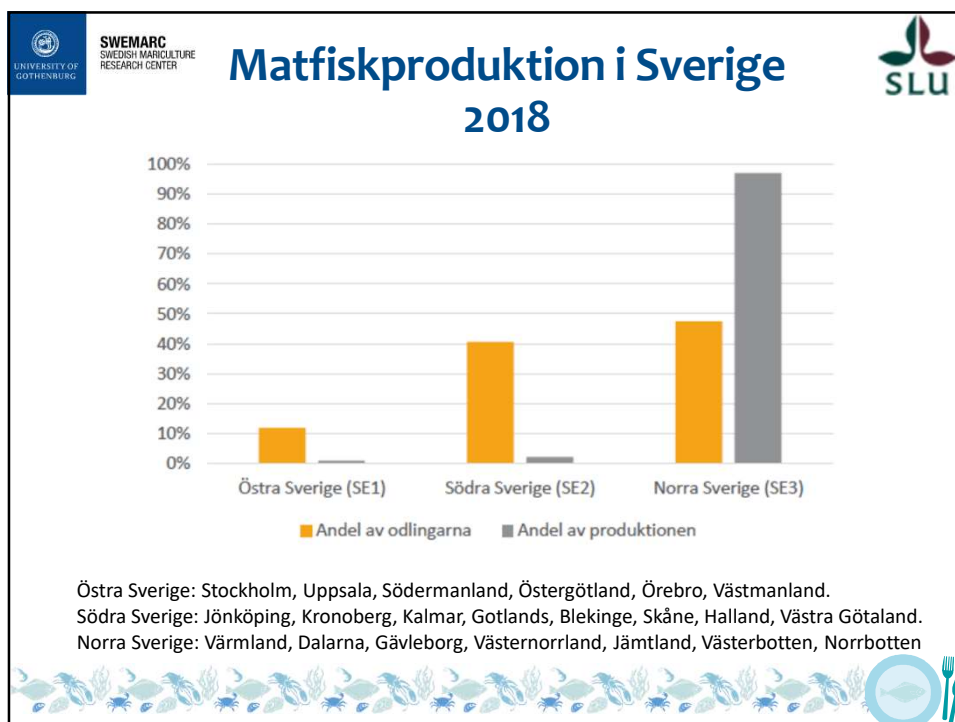

SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER

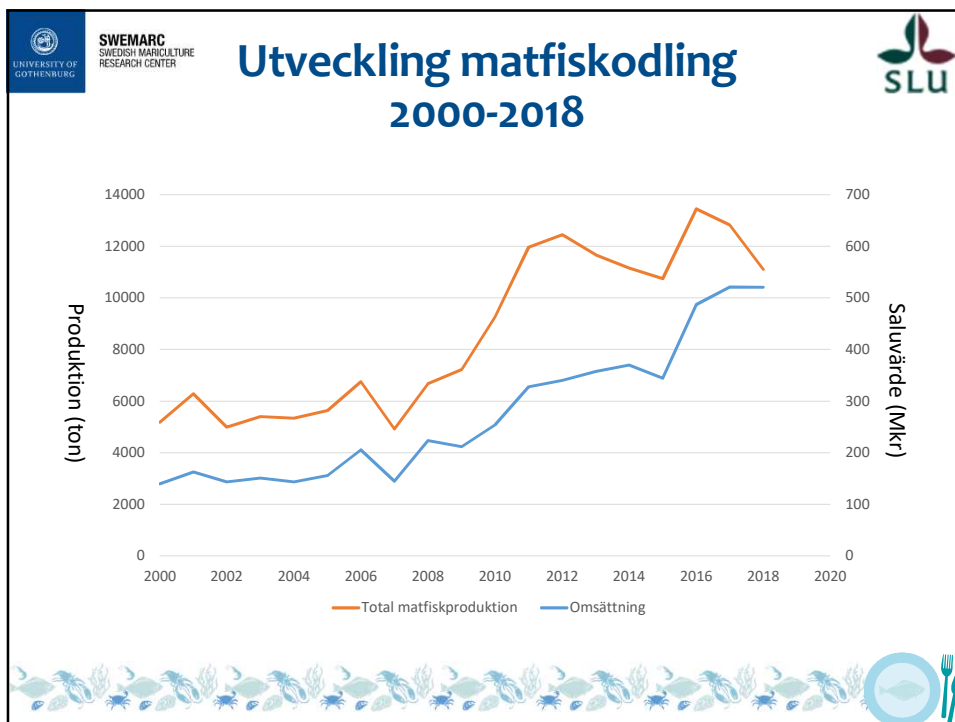
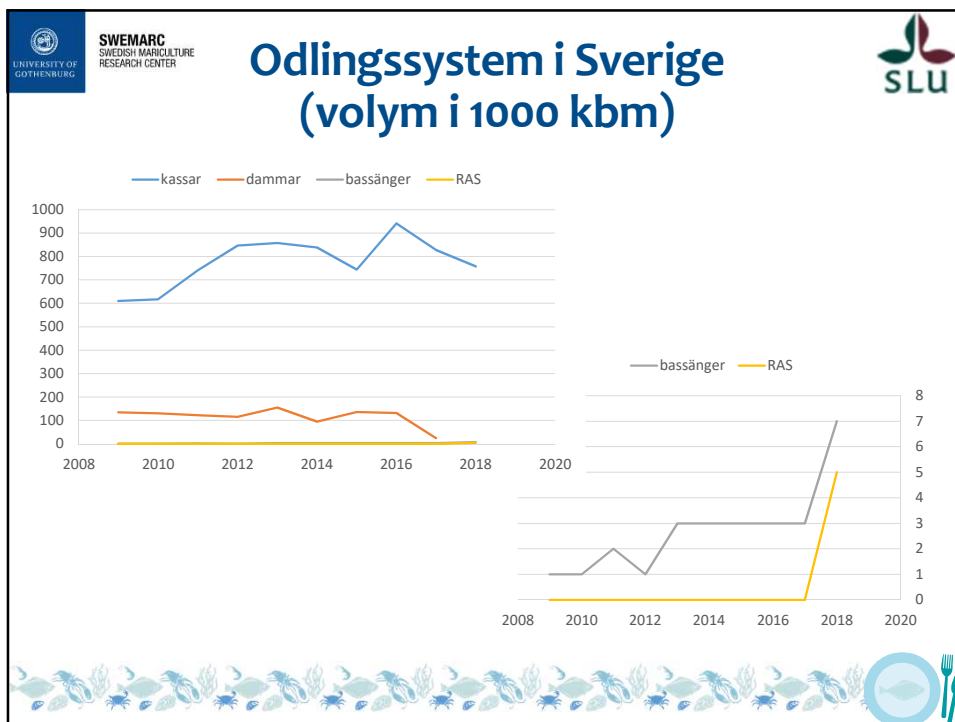
Vad är svenskt vattenbruk?

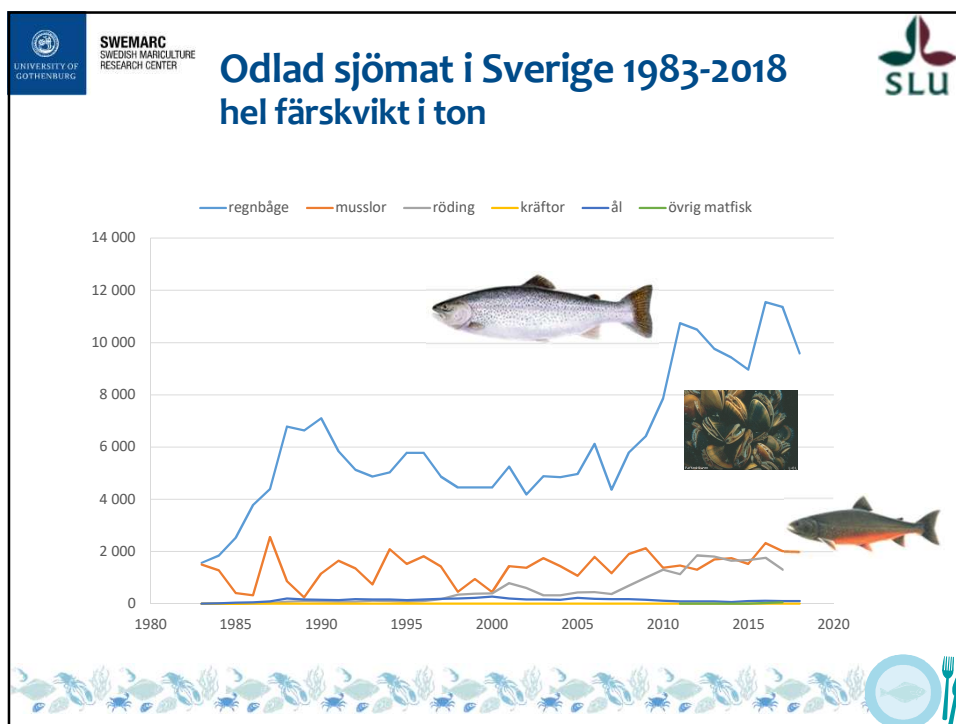
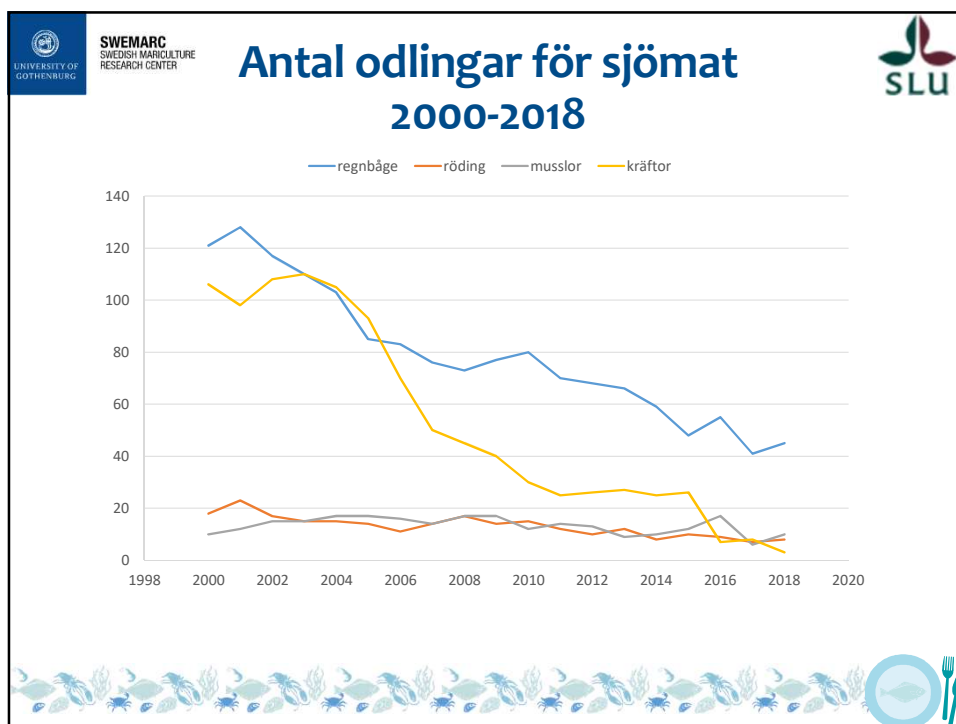
Statistik från SCBs rapport: Vattenbruk 2009 och 2018

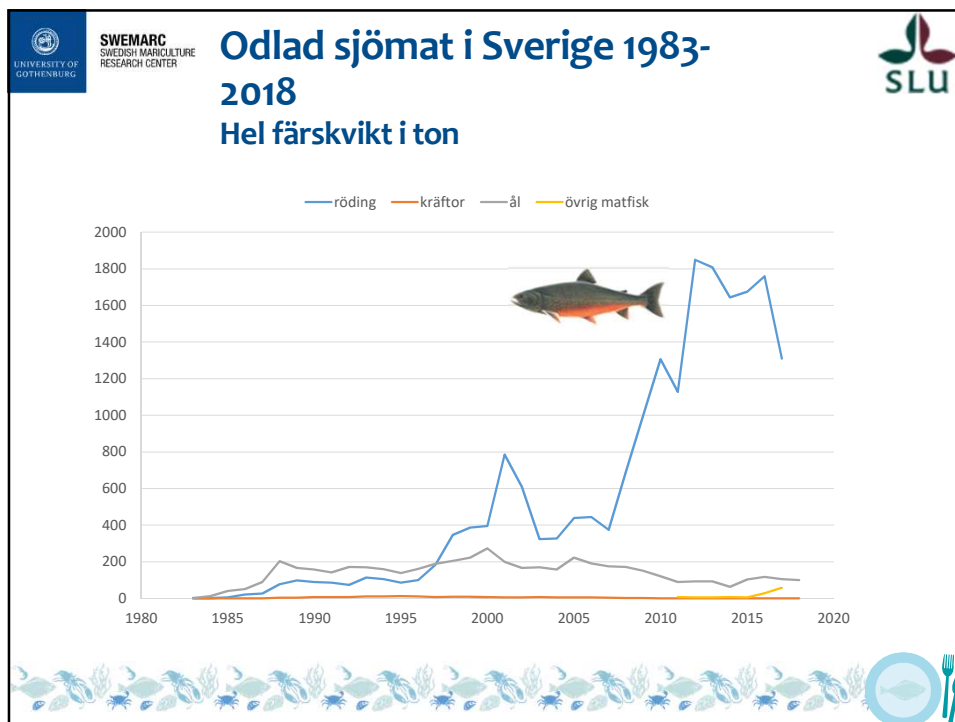












SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


Vattenbrukslandet Sverige








SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER

Fiskavel i Sverige idag

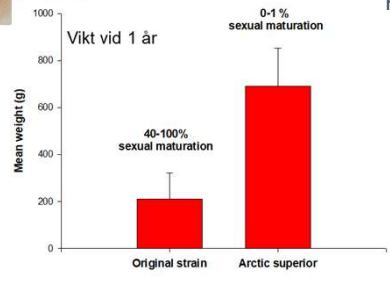





Röding
 Regnbåge

Tillväxt och könsmognad

Klassiska metoder
 Kvantitativ genetik
 Familjeurval



Strain	Sexual maturation	Mean weight (g)
Original strain	40-100%	~200
Arctic superior	0-1%	~700




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER

Fiskavel i Sverige framöver





- Molekylära metoder
 - Pågående projekt SLU/VBCN "NextGenCharr"
 - Genetiska markörer för fysiska egenskaper
 - Fertilitet
 - Sjukdomsresistens
 - Stresstolerans
- Anpassning till nya odlingssystem?
- Nya arter?





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER

Marint vattenbruk i Sverige






Vattenkikaren L-0 L

odling av blåmusslor ≈ 2700 ton/år





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


SLU

Nya tekniker och arter

- Exempel på filtrerande grupper:
 - Skaldjur: blåmussla, ostron,
 - Sjöpungar/Ascidier: tarmsjöpung *Ciona intestinalis*




- Skillnader i storlek på partiklarna som filtreras
- Optimal säsong för tillväxt
- Ekonomiskt värde
- Närsaltsackumulering, hög eller låg




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


SLU

Ostrea AB - kläckeri och vidareodling av ostron

De vilda ostronbestånden av *Ostrea Edulis* är begränsade i Sverige

Ökad produktion via uppfödning i yngelkläckeri

Ostrea Sverige AB, Sydskoster






SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


Makro – och mikro algasodling



Assimilerar lösta näringsämnen och fungerar som CO₂ sänka




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


Bottenlevande detritusätare



Sjögurkor i Kinesisk affär
Stichopus tremulus

Havsborstmaskar

Spännande ny bio-resurser
och mat 😊

Strongylocentrotus droebachiensis *Eccinus esculentus*





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER




Kombinationer: Multitrofa odlingsystem

- Odling av fisk kombineras med odling av organismer som tar upp oorganiska och organiska utsläpp från vattnet; alger, musslor, ostron, sjögurkor...
- Kan vara havsbaserade eller landbaserade





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER




IMTA konceptet


- IMTA= Integrated MultiTrophic Aquaculture, dvs odling av flera arter från olika trofnivåer i samma vattensystem



The diagram illustrates the Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) concept. It shows two main components: **Finfish aquaculture** and **Shellfish & seaweed aquaculture**. From the finfish system, **Particulates to mussels** are transferred to the shellfish system. **Dissolved nutrients to seaweeds** are also transferred from the finfish system to the seaweed system. Additionally, **Deposits taken up by sea cucumbers** are shown as a separate pathway from the finfish system.




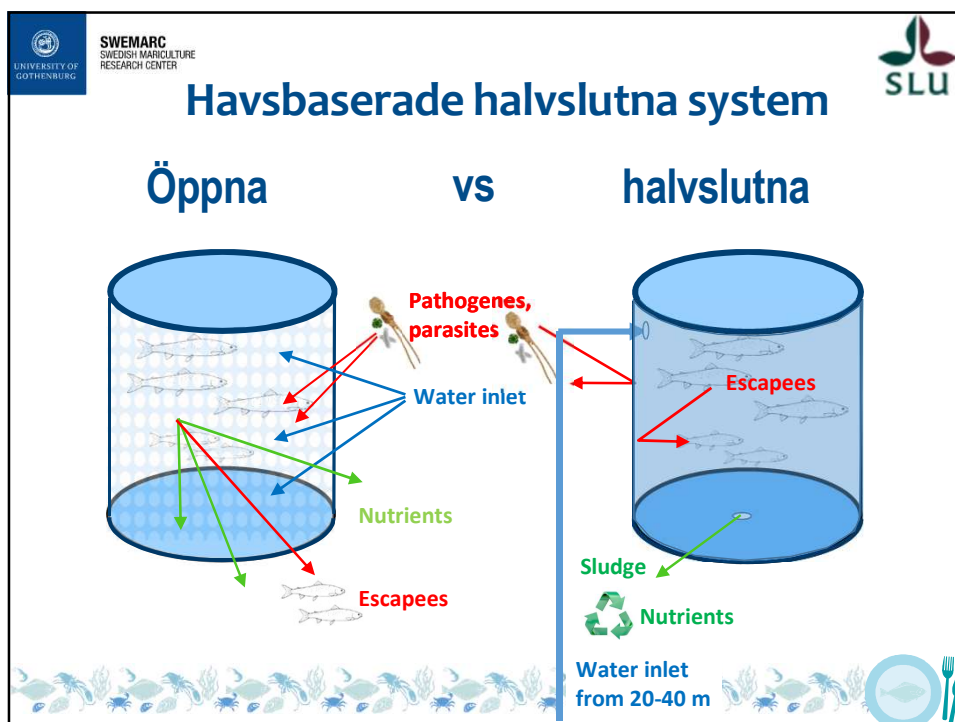

SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



SLU


Slutna och halvslutna system: Closed Containment Systems: CCS

Huvudsakliga drivkrafter för utveckling av slutna och halvslutna system:


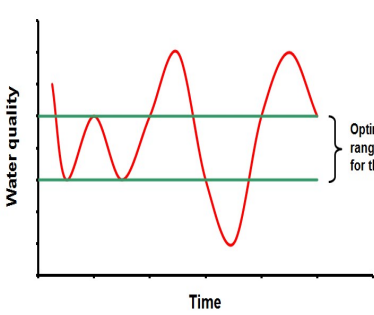
- Ökad barriär mellan den odlade fisken och omgivande vatten
- Laxe-lus
- Rymningar
- Minskat närsaltsutsläpp
- Minskad mortalitet


SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER


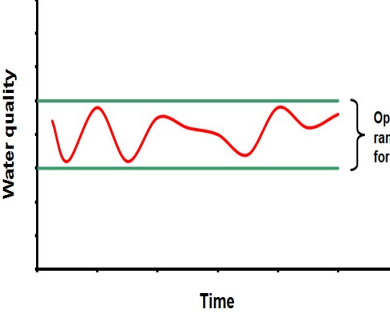


Hälsa och välfärd hos den odlade fisken


Water quality

Time

Water quality

Time




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



23 system igång och fler på ritbordet













SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



Flytta upp odlingen på land:

Huvudsakliga drivkrafter för utveckling av RAS:
 Öka barriärerna ytterligare
 Minska kväve och fosforutsläppen ytterligare
 Öka produktionen genom ökad hälsa och välfärd, samt
 bättre foderutnyttjande hos fisken

RAS – Recirculating Aquaculture Systems
 Partiell RAS > 10% vatten utbyte/dag
 Full RAS < 10% vatten utbyte/dag




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



Fungerar bra i sötvatten och höga T





UNIVERSITY OF GOTHENBURG SWEMARC SWEDISH MARICULTURE RESEARCH CENTER SLU

Vannamei räka i biofloc och höga T



UNIVERSITY OF GOTHENBURG SWEMARC SWEDISH MARICULTURE RESEARCH CENTER SLU

Även i saltvatten vid högre T



FRESH
Völklingen, Tyskland
Ex.

FRESH – “The Only GLOBALG.A.P. Certified closed Recirculation Marine Sea Fish Farm In the World”
from the FRESH web page




SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



Teknisk-biologisk utmaning – full RAS i marina kallvattenssystem





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



Kina: gigantiska RAS för lax



Gobi Dessert, China

Nordic AquaPartners APS
 Söder om Shanghai
 Start: 3000 ton
 – planerar 10.000 – 30.000 ton





SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



...även i USA

Nordic Aquafarms i Belfast, Maine
 Start 4000 ton
 - satsar på 33.000 ton










SWEMARC
 SWEDISH MARICULTURE
 RESEARCH CENTER



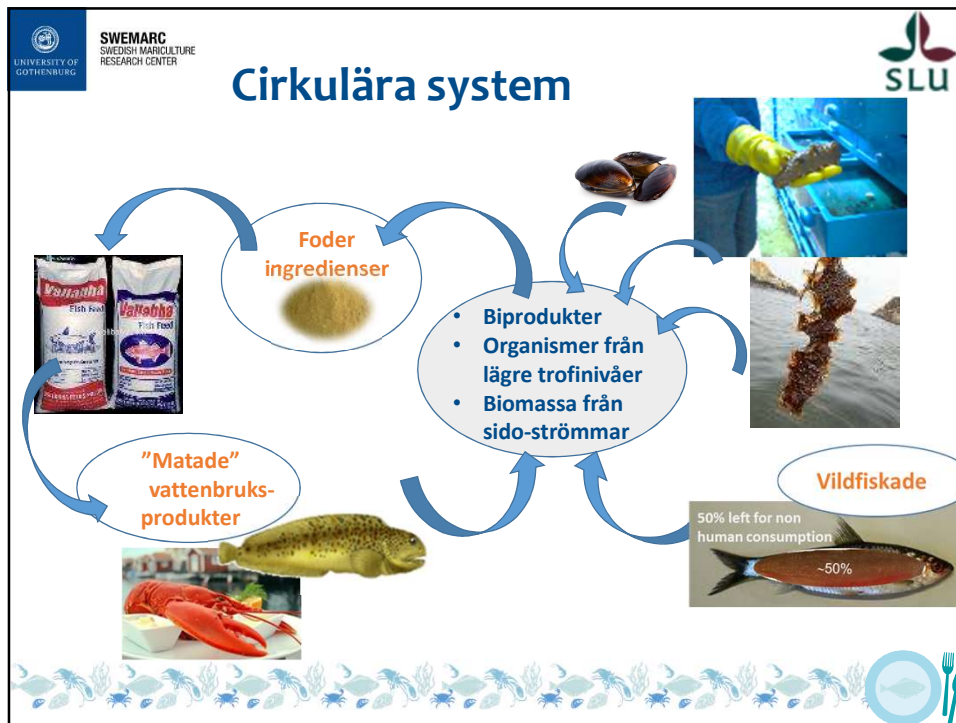
kan också göras som IMTA - helt landbaserat









UNIVERSITY OF GOTHENBURG SWEMARC SWEDISH MARICULTURE RESEARCH CENTER

Min "dröm"

SLU

A collage of four images related to aquaculture: a large circular tank filled with fish, a long row of blue recirculating aquaculture system (RAS) tanks, a close-up of green algae in test tubes, and a hand holding a piece of salmon.

UNIVERSITY OF GOTHENBURG SWEMARC SWEDISH MARICULTURE RESEARCH CENTER

TACK – för er uppmärksamhet

SLU

A cartoon showing a man at a counter labeled "AQUA CULTURE" handing a box to a customer. The man says, "There You Go... YOUR SALMON FARMING KIT. -ANY QUESTIONS?" and the customer asks, "How Deep Do You PLANT THEM?"