



Biological production total

Production of food

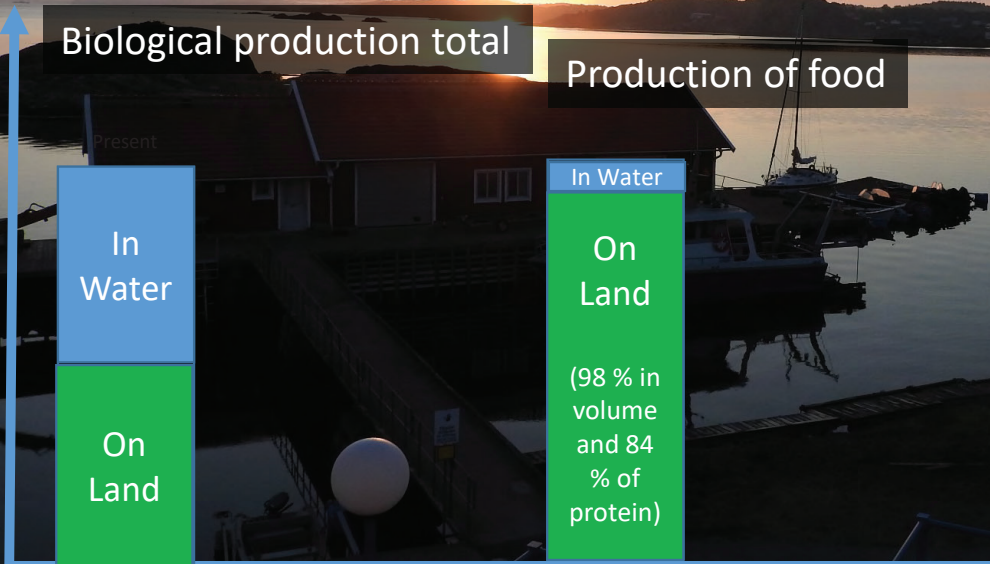


Photo. A.Kiessling

Photo. A.Kiessling

Illustration. A.Kiessling



Photo A.Kiessling

Photo A.Kiessling

Photo A.Kiessling

Bild A.Kiessling

Bild A.Kiessling

Bild A.Kiessling

Courtesy of IMR

Today is around 597 species farmed (FAO)



Bild A.Kiessling



T. Hermansson Snickars/Azote



This is an industrial RAS

This is scaled for 3.000 ton, but the one presently planed in Sotenäs is 100.000 ton.

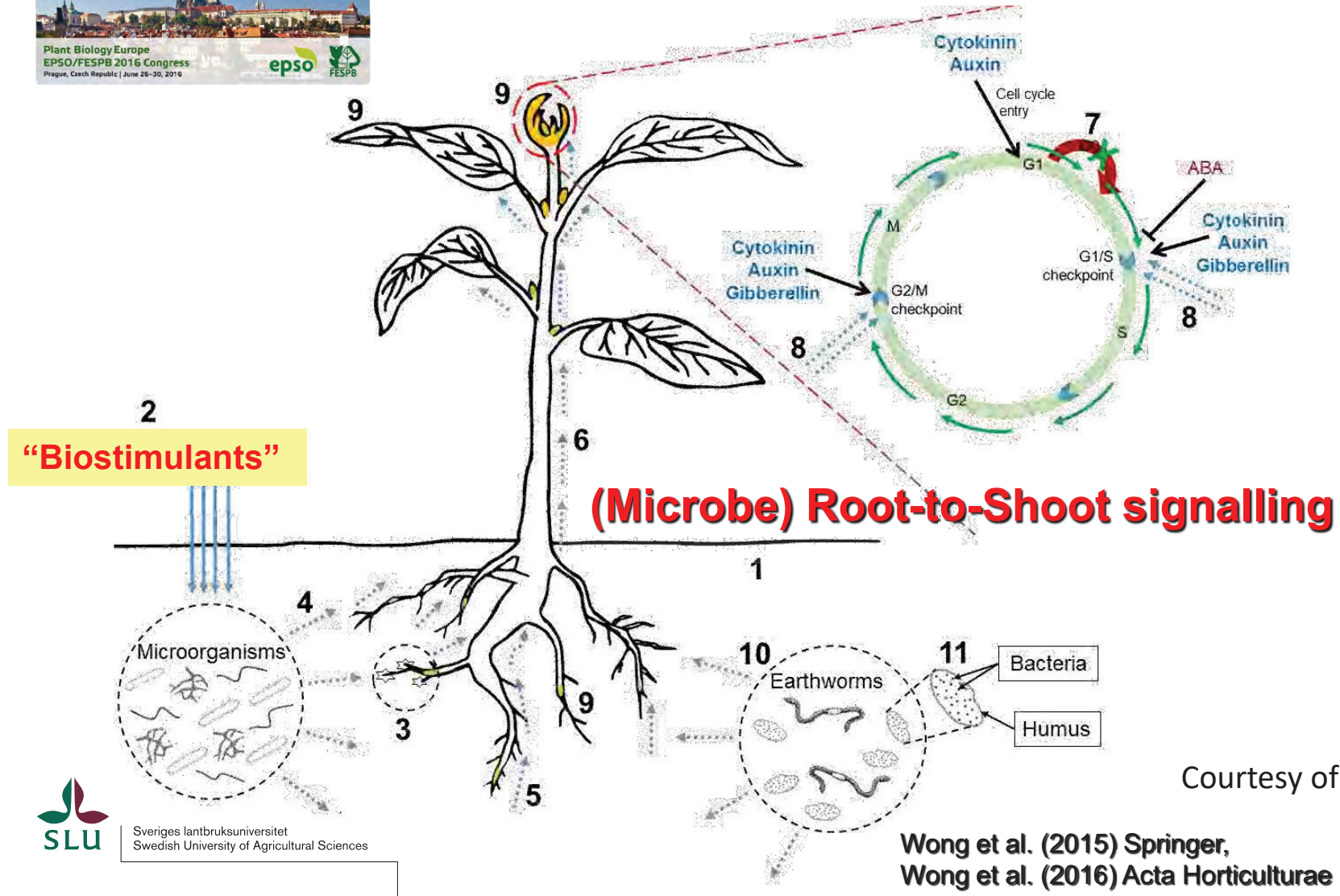




Also a land based farm produce sludge



Biostimulant(s) signals influencing plant growth



“Biostimulants”

(Microbe) Root-to-Shoot signalling



Mer än 90% av produktionen är växtdelar.

1 ton fisk => 10 ton tomater + ca några ggr mer grönmassa.

1000 ton fisk => 10.000 ton tomater, nästan 24 hektar växthus

Detta är ett [av tre växthus om totalt 11.800 m²](#), anpassat för 40-60 tons fiskproduktion. En ökad fiskproduktion ger en direkt och linjär ökning av växthusets yta. Övre bilden till höger visar hela odlingen (foto Peckas Naturodling.se). Nedre bilden visar en av tre hallar (foto Härnösands kommun). Uppe till vänster visas en odlingsrad av tomater (foto A.Kiessling).

Kassodlingens utmaningar, God hushållning och BAT, idag och i pipeline

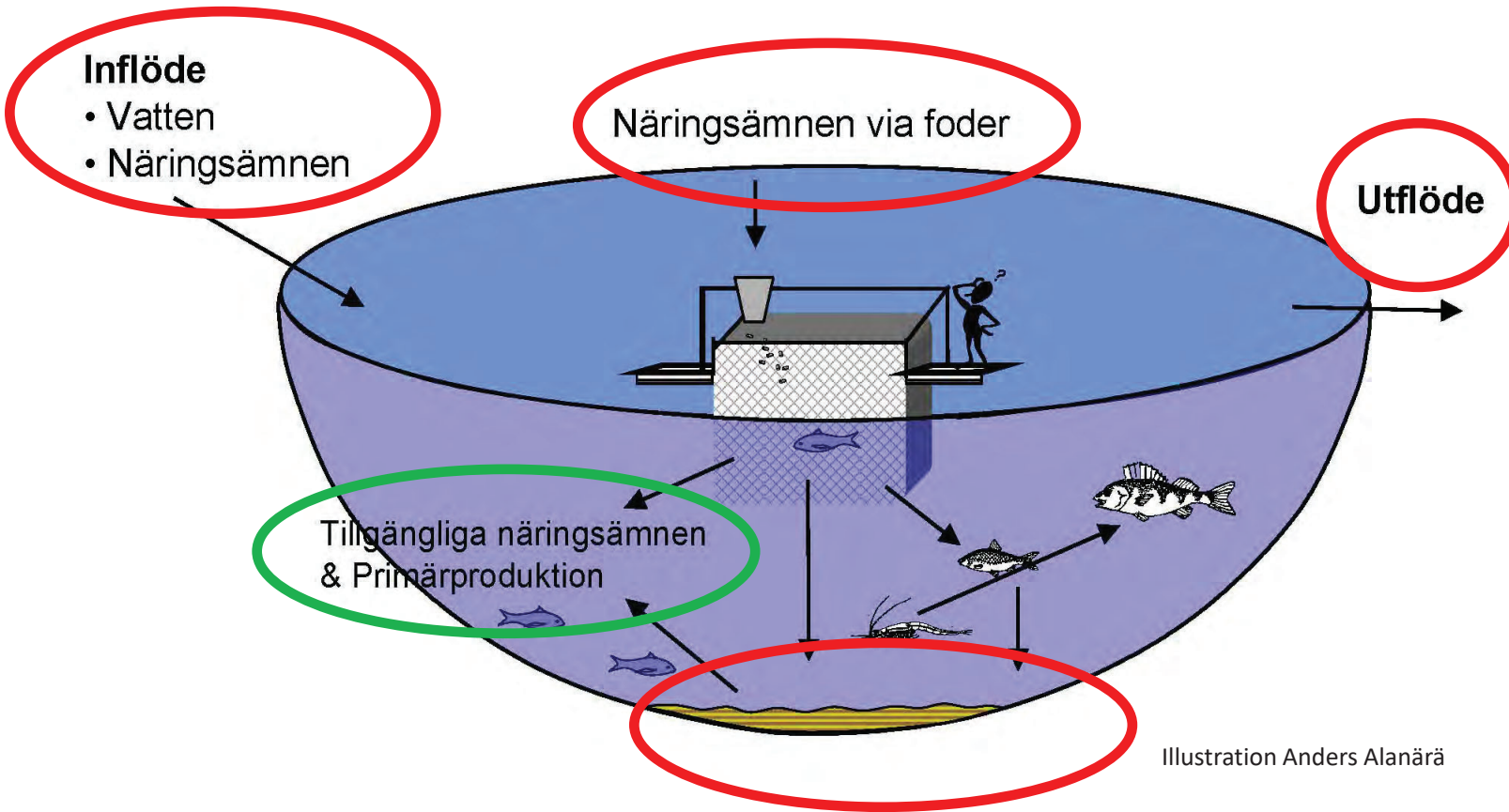


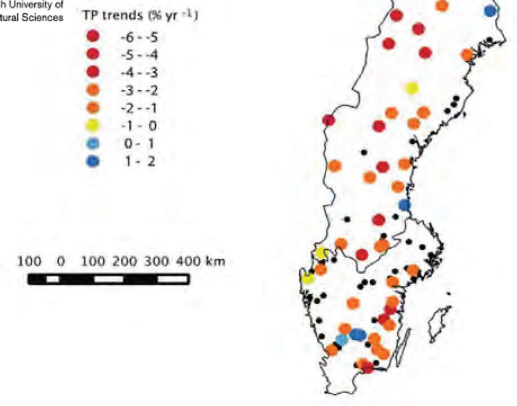
Illustration Anders Alanrä



Bild A. Kjosling



Swedish University of Agricultural Sciences



Long term total phosphorus trends in Swedish lakes from Huser et al., 2018

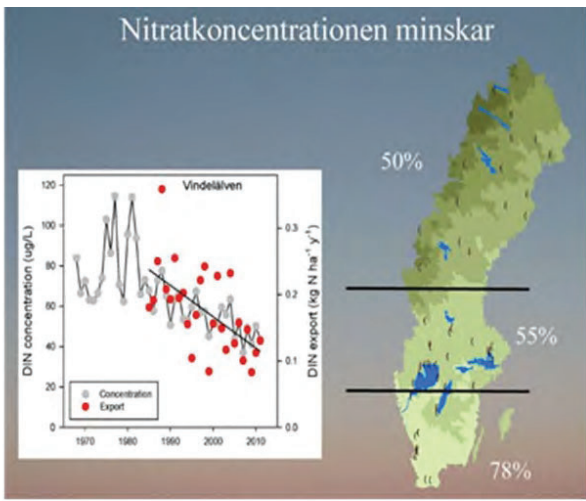


Bild 5. Tillgänglig näring (N) i skogens avrinning. En jämförelse av halten 2010 med den 1970. Presenterat av Hjalmar Laudon, SLU, efter Sponseller et al. 2016 vid KSLAs seminarium 13 feb. 2020.



Bild A.Kiessling



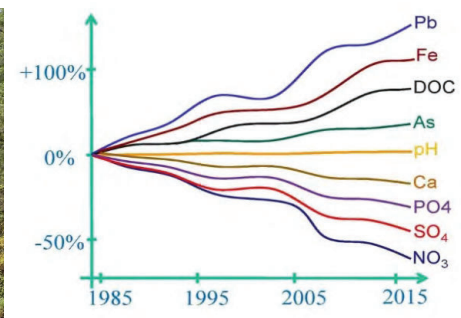
Bild A.Kiessling



Bild A.Kiessling



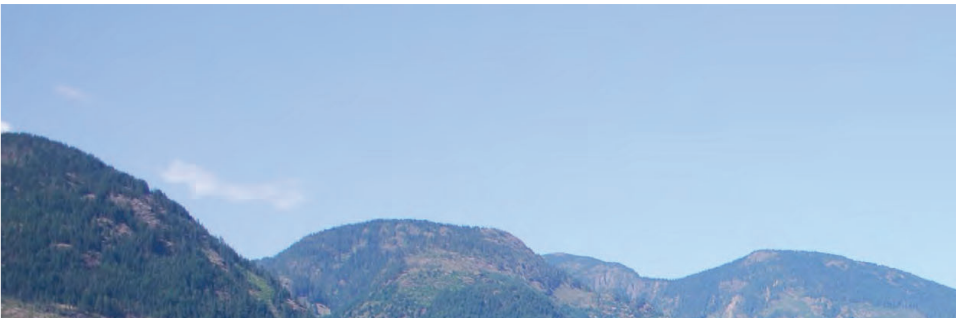
Bild A.Kiessling



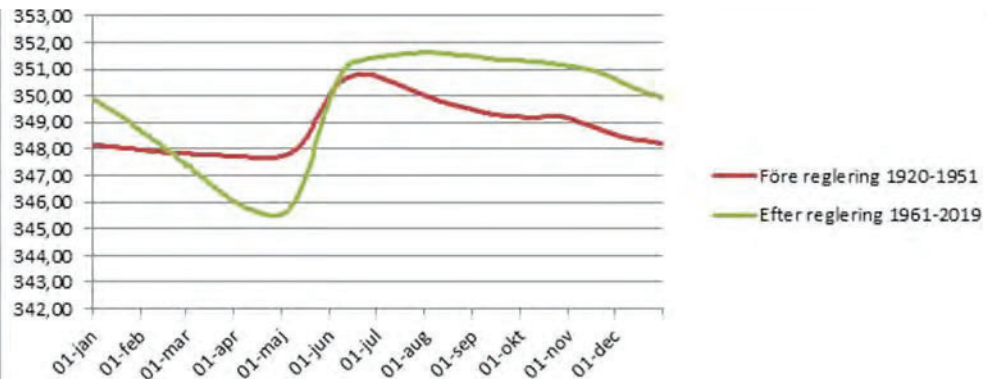
Förändring av några viktiga ämnen i skogen mellan 1985 och 2015. Presenterat av Hjalmar Laudon, SLU, KSLAs, 13 feb. 2020.



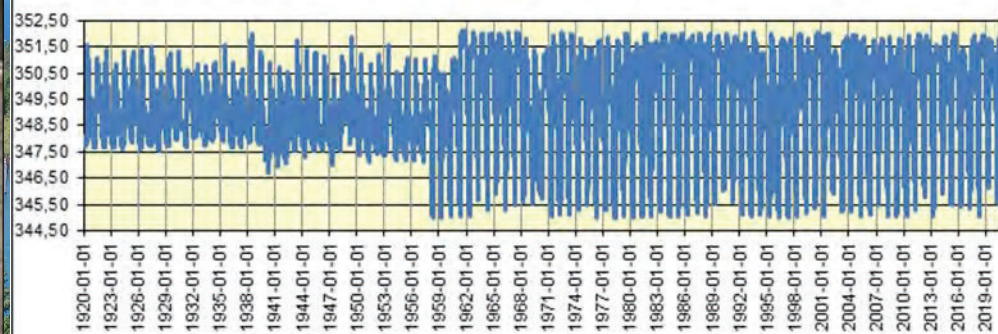
Swedish University of
Agricultural Sciences



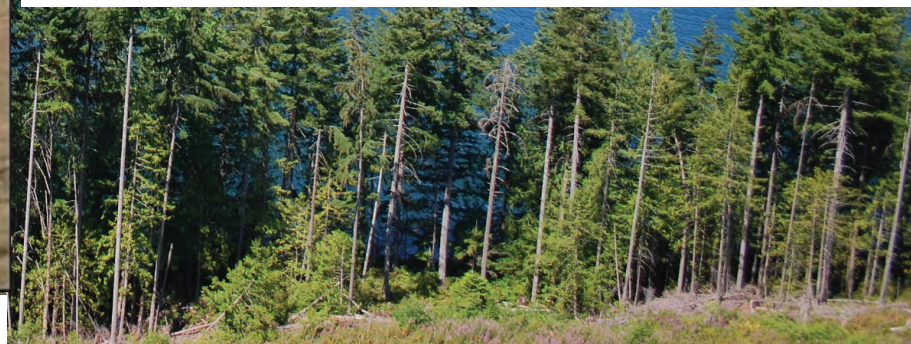
Lågvatten Storuman. Bild Tina Hedlund



Umeälven/Storuman/W_LANGBÄCK 1920-01-01 - 2020-07-30



Vattenvariation i Storuman före och efter reglering 1920 - 2019





SLUs Multidisciplinary research group to increase our understanding of modulated Northern waters:

- **Professor Anders Kiessling**, Ansvar för utveckling av forskning och undervisning i akvakultur vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) med särskild expertis inom nya foder, produktkvalitet och välfärd.
- **Docent Martyn Futter**, Ansvarig för miljömodulering i färskvatten i Sverige vid SLUs institution för Miljö och Vatten. Professor Stefan Bertilsson, Professor i funktionell ekologi i limniska system vid SLU med expertkompetens inom mikrobiell ekologi, biogeokemi och pelagiska akvatiska näringsvävar.
- **Docent Pär Byström**, Expert inom fiskekologi vid Umeå universitet med fokus mot nordliga populationer och dess påverkan av klimatförändringar samt fiske.
- **Professor Hjalmar Laudon**, Expert, skogens ekosystem och produktion.
- **Professor Anders Alanärä**, Expert, biologi och funktion för kompensationsodlad lax.
- **Docent Siri Caspersen**, Expert, växtnäring och användande av olika gödsel i växtodlingen.
- **Docent Brian Huser**, Expert, vattenmiljö och kemi.
- **Lektor Cecilia Mark-Herbert**, Expert, ekonomi med fokus på företagande inom livsmedelsproduktion i skogs- och landsbygdsbygd.
- **Dr. Ingrid Strid**, Expert, LCA och systemanalys inom livsmedelsproduktionen.
- **Professor Jean.W.H. Yong**, Expert, hortikultur och "biologically based land restoration" och interaktion mellan fiskgödsel och växtfysiologi.
- **Docent Örjan Östman**, Expert, akvatisk ekologi med fokus på småskaligt fiske.
- **Professor Peter Lundqvist**, Specialiserar sig mot arbetsvetenskap vid SLU. Engagerad i arbetsmiljö- och arbetslivsfrågor med särskilt fokus på de gröna näringarna. Engagerad i frågor som rör social hållbarhet, landsbygdsutveckling och dynamiken mellan landsbygd och samhälle.
- **Docent Andrew Barnes**, Expert fisksjukdomar och vacciner inom akvakultur. Univ. Queensland, Australia.
- **Professor Øystein Evensen**, Expert fisksjukdomar, NMBU, Norge.
- **Stadsveterinär Charlotte Axén**, Ansvarig för övervakningen av fisksjukdomar och dess behandling i vild och odlad fisk. Sveriges Veterinärmedicinska Anstalt (SVA).

Mål: Sammanställa befintlig och ta fram ny kunskap, som stöd i arbetet att utforma förvaltningsplaner utifrån **vetenskap och beprövad erfarenhet** för denna relativt sett nya naturbiotop, med hänsyn till såväl biologiska som socioekonomiska systemfaktorer.

Målgruppen är: Beslutsfattare, domstolar, myndigheter, fiskeföreningar/sportfiske, allmänhet, NGOs och journalister

Ströms Vattudal

Rotation of farm two advantages:

1. Bottom recovery => Biodiversity/fish.
2. Break pathogen transmission chains

Arbetsnamn	Provdatum	Sediment Provdjup (m)	Sedimen t Depth	Mobile P	Total P	Mobile Fraction
<i>Uppströms fiskodling</i>	2020-03-18	27	0-2	7,07E-03	2,10E-01	3,4%
<i>Uppströms fiskodling</i>	2020-03-18	27	2-4	1,13E-02	3,41E-01	3,3%
<i>Fiskodlingen Furunäset</i>	2020-03-18	25	0-2	2,26E-02	5,74E-01	3,9%
<i>Fiskodlingen Furunäset</i>	2020-03-18	25	2-4	2,03E-02	5,89E-01	3,4%
<i>Nedströms fiskodlingen</i>	2020-03-18	36	0-2	8,81E-03	2,14E-01	4,1%
<i>Nedströms fiskodlingen</i>	2020-03-18	36	2-4	1,08E-02	2,54E-01	4,2%
<i>Klövarna</i>	2020-03-19	26	0-2	6,23E-03	1,80E-01	3,4%
<i>Klövarna</i>	2020-03-19	26	2-4	9,96E-03	3,07E-01	3,2%
<i>Russfjärden</i>	2020-03-19	15	0-2	7,88E-03	1,69E-01	4,7%
<i>Russfjärden</i>	2020-03-19	15	2-4	2,04E-01	7,09E-01	28,8%
<i>Flåsjön Ref</i>	2020-03-18	25	0-2	1,38E-02	2,60E-01	5,3%
<i>Flåsjön Ref</i>	2020-03-18	25	2-4	2,53E-02	4,11E-01	6,1%



Mysis → feeding from the free components
of the sediment → food to fish.



Bild Vattudals Fisk



Bild A.Kiessling

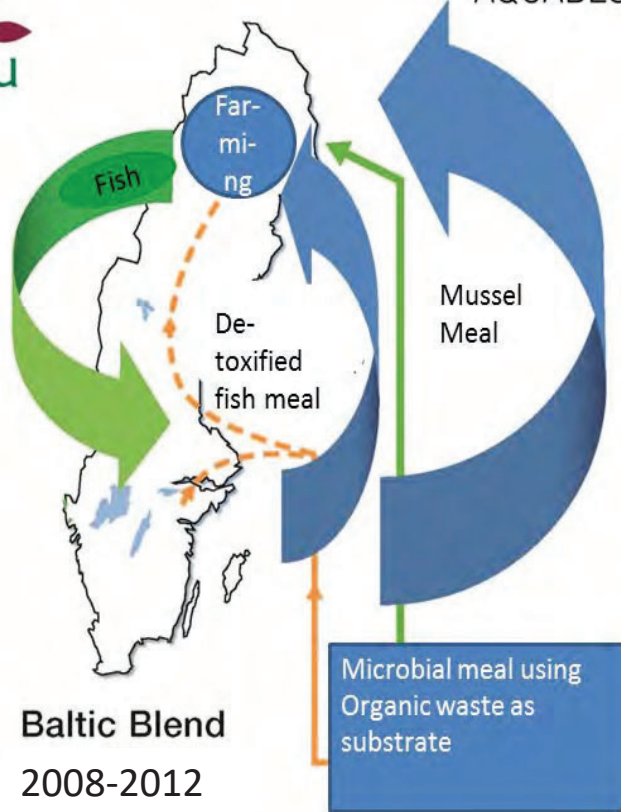
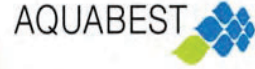


Bild Vattudals Fisk



Bild Vattudals Fisk

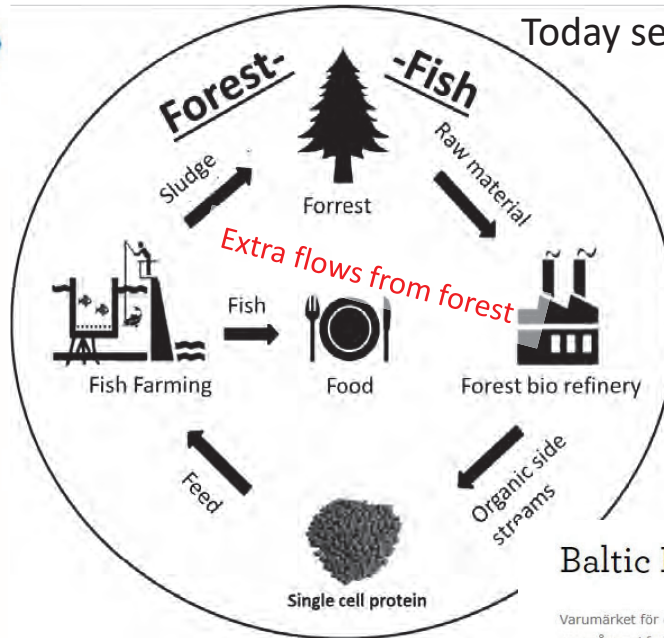




A.Kiessling

Robin Hood effect

And we already have commercial Beta versions

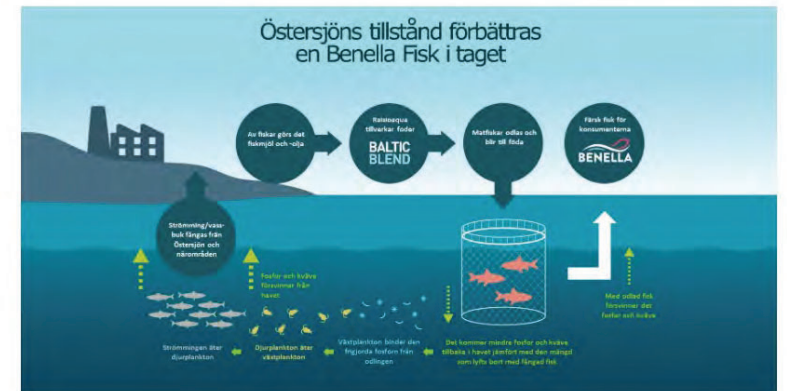


Today several reserach and development project

Baltic Blend®

Varumärket för östersjöfodret Baltic Blend® deklarerar att rent fiskmjöl och fiskolja från östersjöfiskar används som råvara i fodren. Varje kilo fisk som odlas med östersjöfoder avlägsnar fosfor ur havet, återanvänder näringsämnen och minskar i betydande grad kvävebelastningen från fiskodling. Baltic Blend är därför ett lysande exempel på cirkulär ekonomi på lokal nivå. Råvaran härstammar från havet och har fiskats ur bestånden på ett hållbart sätt och uppfyller därför på ett naturligt sätt fiskens näringsmässiga krav.

Baltic Blend foder





Axfood



Livsmedelsindustrin/handeln



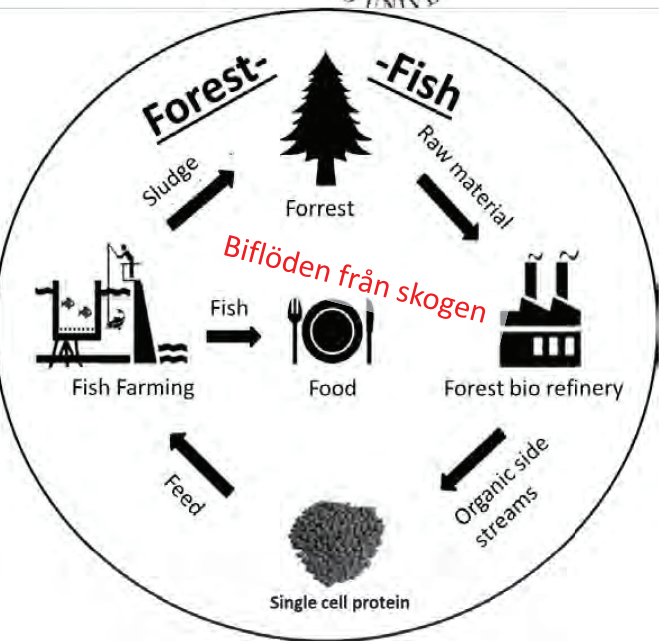
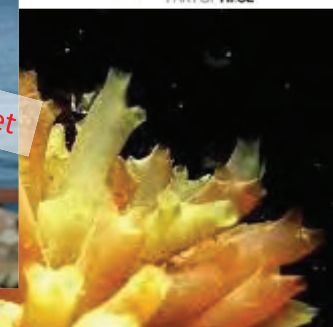
Axfood



PROCESSUM PART OF RI SE



Återtag från havet





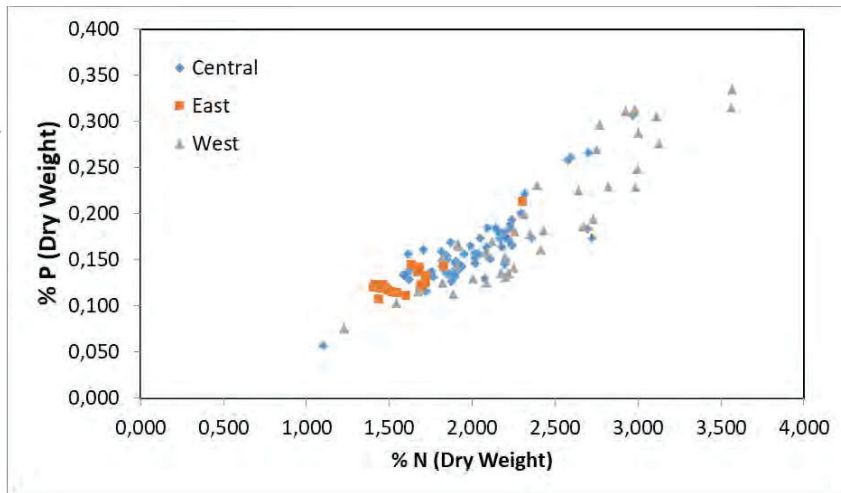


Fig. 3 Samvariation mellan fosfor- och kvävehalterna i mussekköttla (exklusive skal och vatten) vid skörd, odlade vid olika saliniteter och delar av Östersjön och årstider. Data från Interreg projektet Baltic Blue Growth, BBG



Skörd av liten mussla S:T Anna. Observera hur odlingslinan inte behöver lossas vilket gör att skörden i princip kan ske dagligen med valfri mängd och del av odlingen. Denna flexibilitet är viktig om musslan t.ex. skall ingå i djurfoderproduktion. Design och konstruktion av utrustning, Mats Emilsson, Vattenbrukscentrum Ost, VCO. Bild Jason Bailly, VCO

Main issues:

1. Sedimentation
 1. But seems oxygenated
 2. At good locations => high biodiversity
 3. Zooplankton filtered
2. Algae toxins
3. Enhancing wild populations
4. Space - submerged

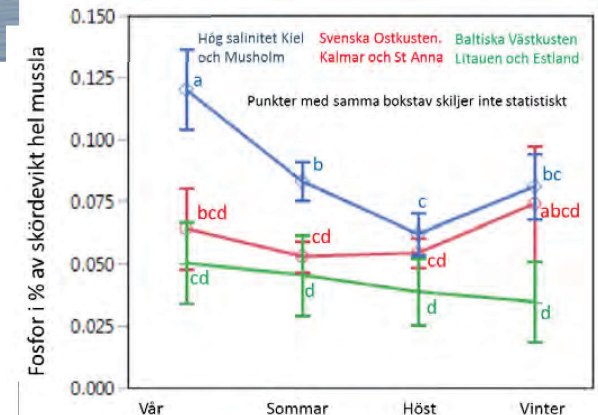


Fig. 1 Förändring av fosforhalterna i hel mussla (inklusive skal och vatten) vid skörd, odlade vid olika saliniteter och delar av Östersjön och årstider. Data från Interreg projektet Baltic Blue Growth, BBG



Closing the nutrient loop=> Reduce import

Reed growing at nutrient rich areas harvest during summer contains 10-16 kg P per ha. Reeds growing at low nutrient higher salinity about half.

Reed silage has the potential to be a healthy horse and non lactating cow base diet.

39 ton P => 3.900 ha reed => <2% of Swedish wild reed or <0,002 % of Swedish pastures = total effluent Swedish aquaculture.
Today is ca 5.000 ha reed harvest to gain open water and >90% of that is left to root.



