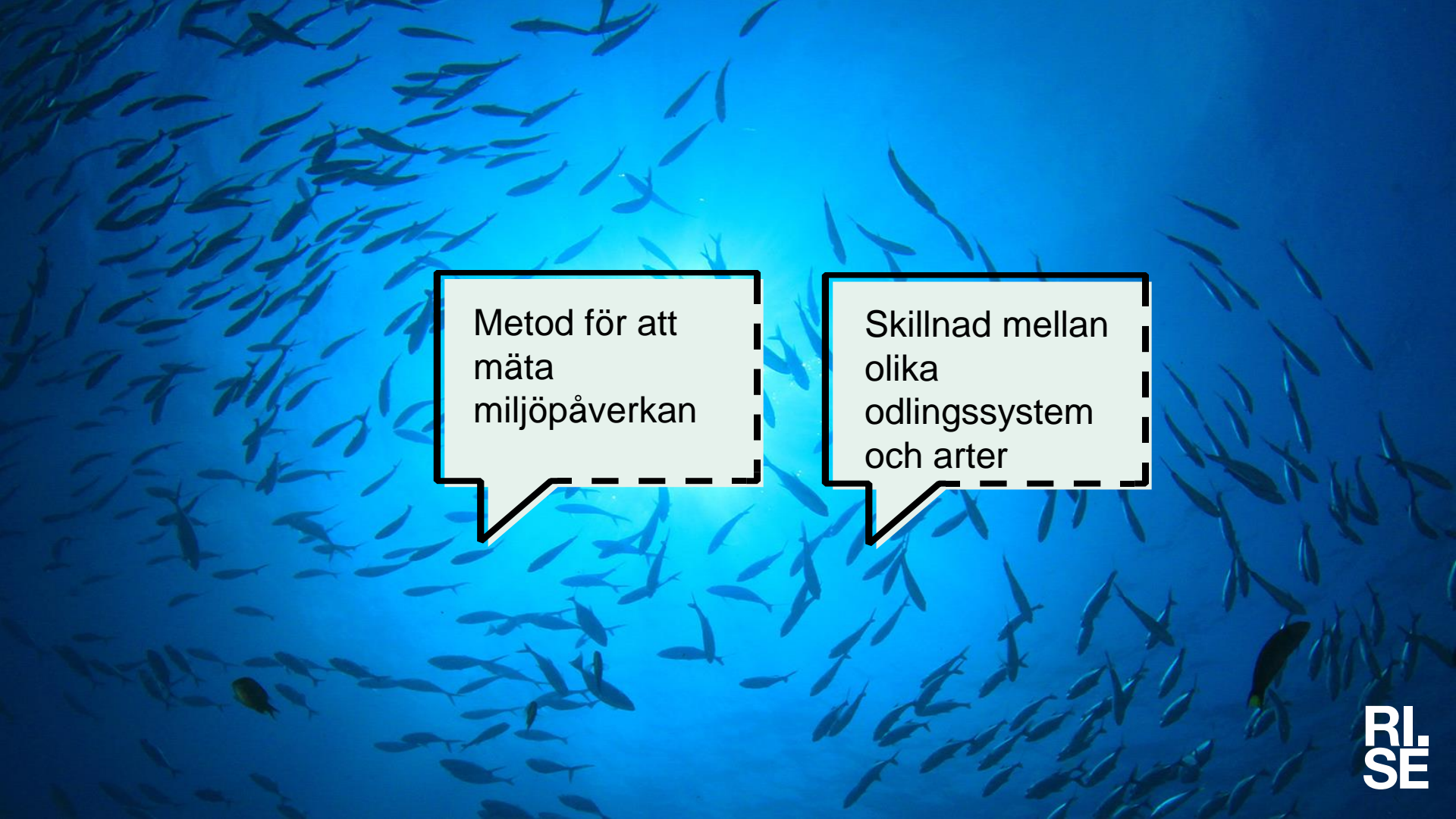


A still life arrangement of various seafood items including salmon, lobster, crab, and shellfish on a wooden surface. The items are arranged in a dense, overlapping manner, creating a rich texture and color palette. The lighting is dramatic, highlighting the textures of the fish scales, the lobster's shell, and the various textures of the shellfish.

Jämförelse odlingssystem med Livscykelanalys

Kristina Bergman
Research Institutes of Sweden



Metod för att
mäta
miljöpåverkan

Skillnad mellan
olika
odlingssystem
och arter

Metod för att mäta miljöpåverkan



Pasta
0.06 kg CO₂e / portion



Kaffe
0.04 kg CO₂e / kopp

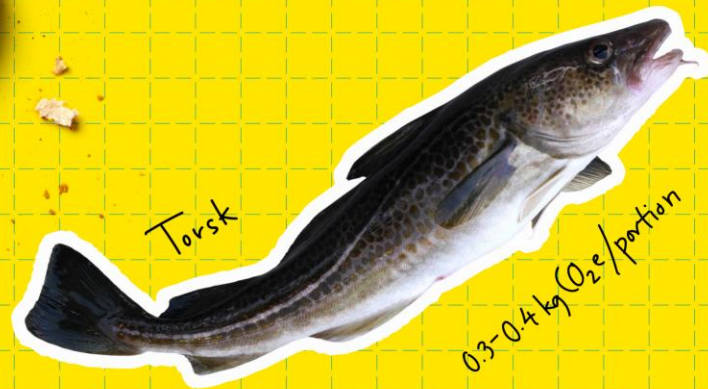


Morötter
0.1 kg CO₂e / knippa

LCA



Vete
0.4-0.7 kg CO₂e / kg



Torsk

0.3-0.4 kg CO₂e / portion

Vanliga frågor/mål:

Hur stor miljöpåverkan har min produkt?

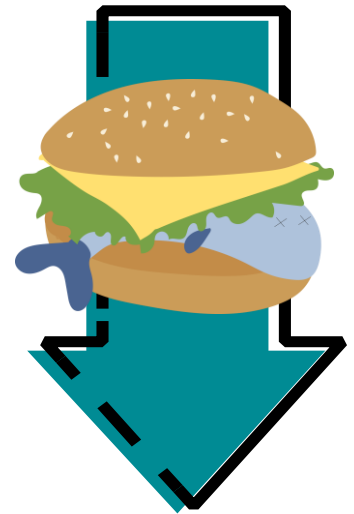
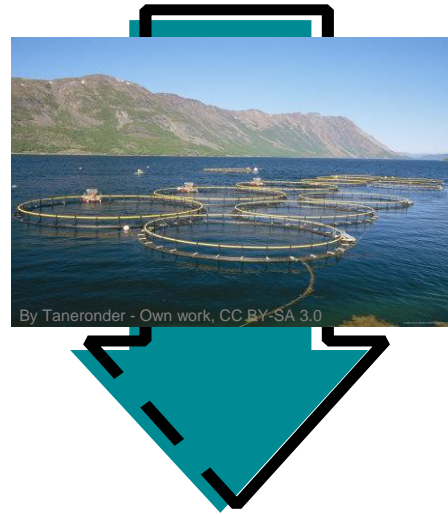
Vilken del i livscykeln påverkar mest?

Är alternativ/produkt A bättre än B?

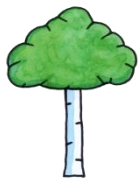
Vad ska jag förbättra för att uppnå störst effekt?

LIVSCYKELANALYS (LCA)

INPUT: Resursförbrukning av energi, material, land och vatten



OUTPUT: Utsläpp till luft, vatten och mark. Avfall och biprodukter.



Miljöpåverkansbedömning



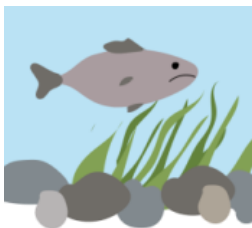
VÄXTHUSEFFEKT



FÖRSURNING



TOXICITET



ÖVERGÖDNING



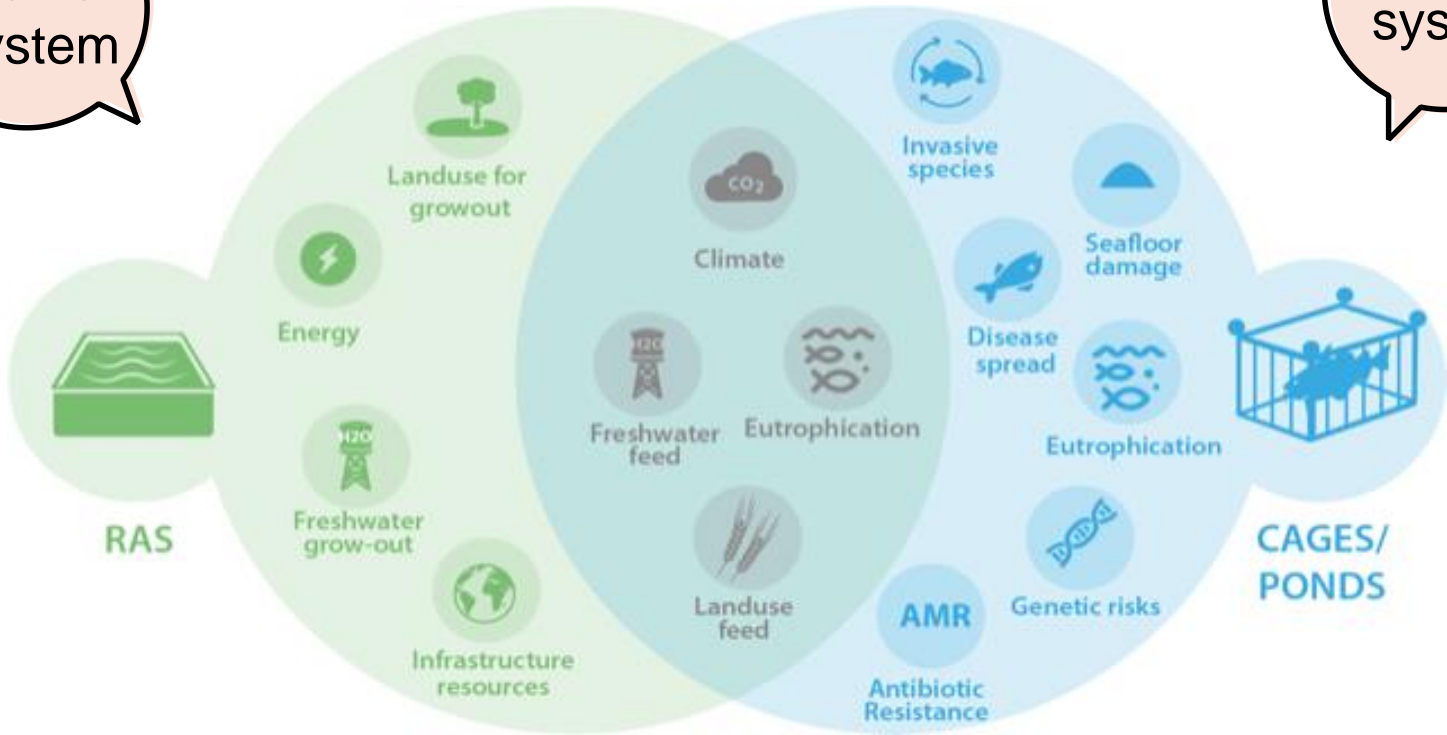
VATTENANVÄNDNING

ETC..

Skillnad mellan odlingssystem

Slutna system

Öppna system



MILJÖPÅVERKAN FRÅN FISKUPPFÖDNING

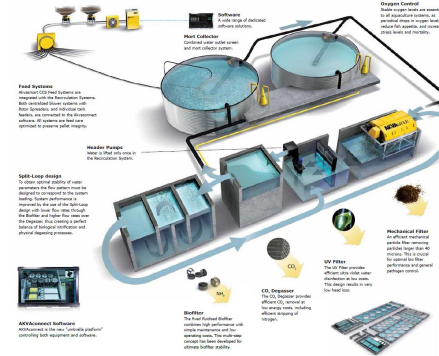


Klimatpåverkan

Vattenanvändning

Markanvändning

Klimatpåverkan



Energiförbrukning

INPUTS OCH OUTPUTS FRÅN TRE LAXFISKODLINGSSYSTEM

Utvalda inputs och outputs

Kassodling i
havet

Landbaserad
sluten odling

Landbaserad
flow-through

Källa: Ayer, N. W., & Tyedmers, P. H. (2009). Assessing alternative aquaculture technologies: life cycle assessment of salmonid culture systems in Canada. *Journal of Cleaner production*, 17(3), 362-373.



Clarias
RAS SE
770 kWh

Jämförelse 7 produkter

worst

between

best

System

Tilapia, RAS, Sverige 1

Clarias, RAS, Sverige 1

Lax, RAS, Kina 6

Röding, RAS, Kanada 2

Lax, kasse, Norge 3, 4

Tilapia, damm, Kina 5

Pangasius, Vietnam 5

References: ¹Bergman et al. in prep; ²Ayer & Tyedmers; ³Ziegler et al. 2013 (energy and fuel consumption); ⁴Ytrestøyl et al. 2015 (FCR and inclusion of marine ingredients in feed); ⁵Henriksson et al. 2015; ⁶Song et al. 2018

Semislutna system

Tänk på att flow through-system eller system där det utgående vattnet inte renas kan innebära

- Hög energiförbrukning
- Stor mängd byggmaterial (såsom betong-tankar)
- OCH övergödande utsläpp



Akvaponi

Finns väldigt få LCA studier på riktiga system

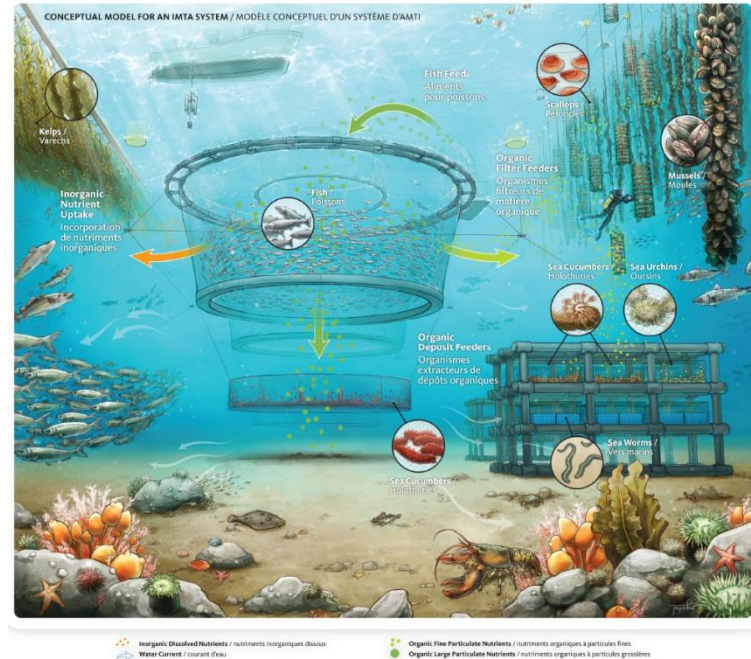
Är viktigt

Flytande plattformssystem lägre påverkan än mediabädd enl. en studie

Forchino, A. A., Lourguioui, H., Brigolin, D., & Pastres, R. (2017). Aquaponics and sustainability: The comparison of two different aquaponic techniques using the Life Cycle Assessment (LCA). *Aquacultural Engineering*, 77, 80-88.

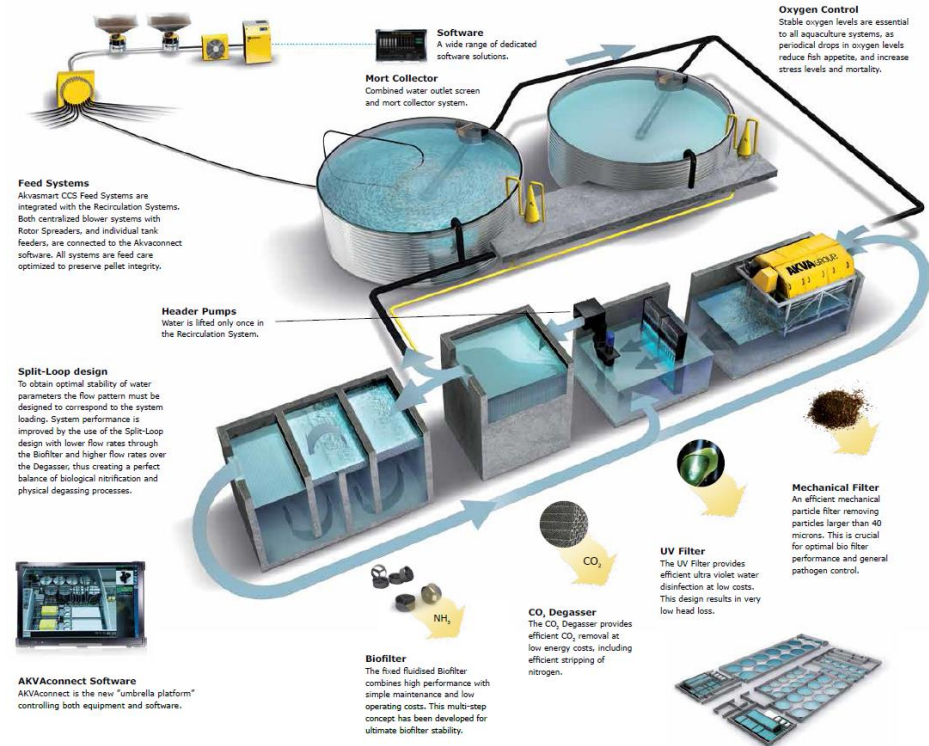
Andra odlingstekniker som kan minska övergödning

- Integrerad Multi-Trophic Aquaculture (IMTA)
- Fodoringredienser (musslor, alger) som fångar upp övergödande ämnen
- Offshore-odling
- Inga eller väldigt få LCAer finns som kvantifierar och jämför effekterna av sjömat producerad i dessa system



Fördelar med recirkulerande odlingsssystem som LCA inte fångar upp

- Ekosystemeffekter som undviks: rymning av fisk (som kan försvaga vilda fiskbestånd)
- Effekt på biodiversitet som undviks (exempelvis effekt av spridning av parasiter och parasitdödande medel)
- Lokala effekter som undviks



Skillnad mellan arter

Viktiga skillnader

Kräver arten foder eller inte?

Proteinbehov

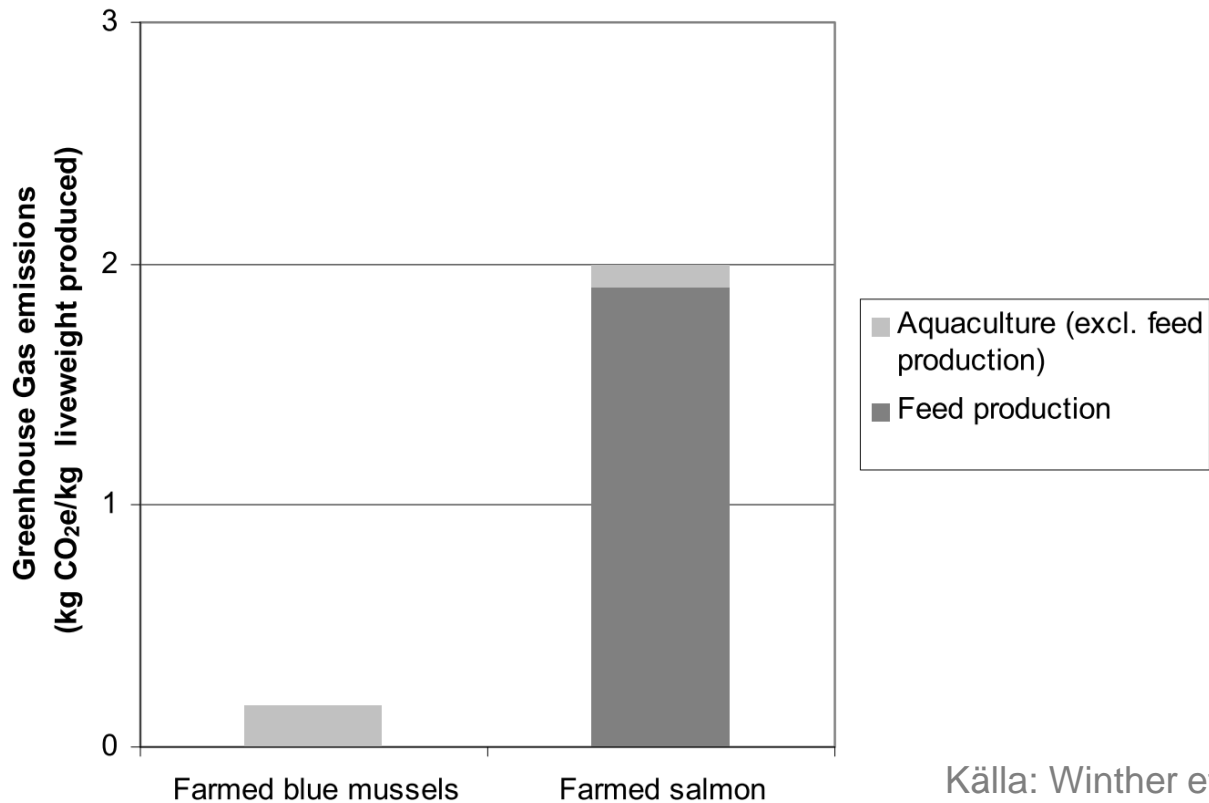
Foderkonvertering

Ätligt utbyte

Hur tätt kan arten odlas?

Syrebehov

Klimatpåverkan för lax och blåmusslor



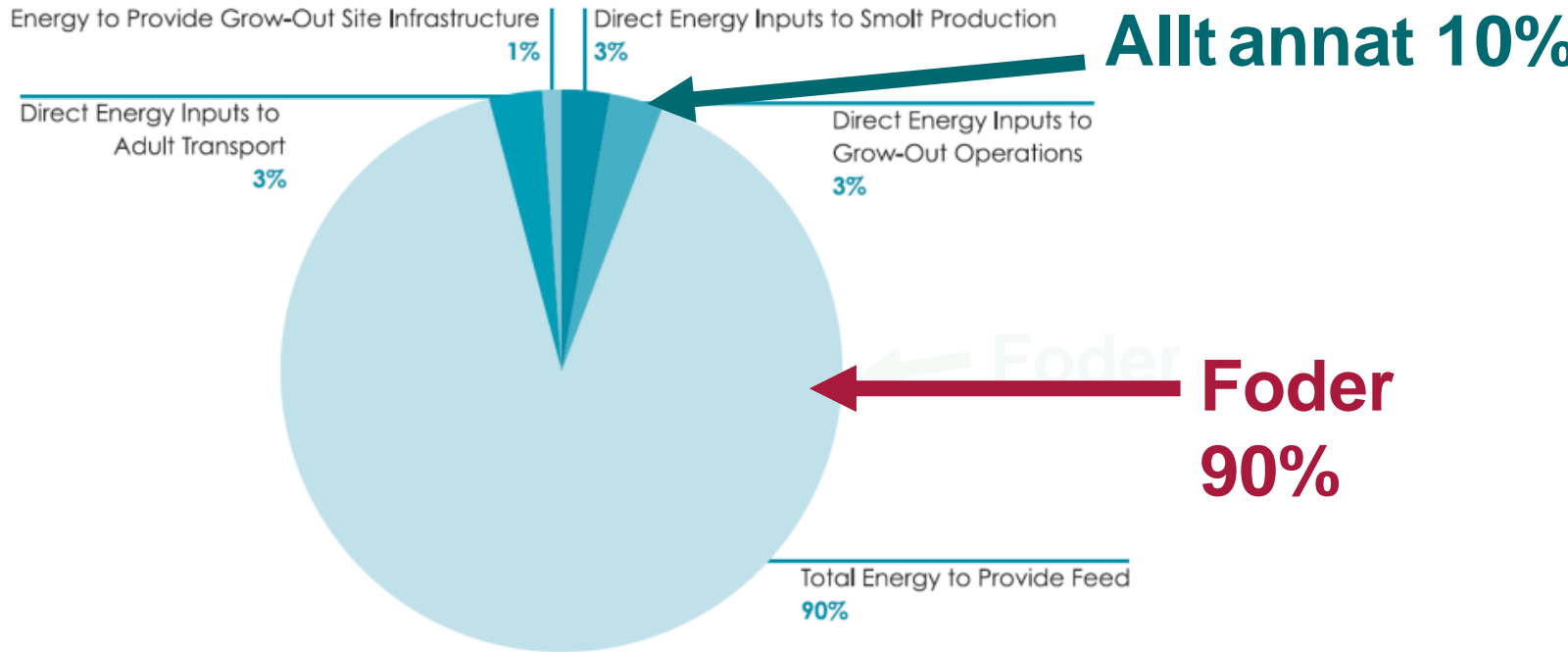
Per ätlig del blir det mindre skillnad!

Källa: Winther et al. 2009 Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products

Foder

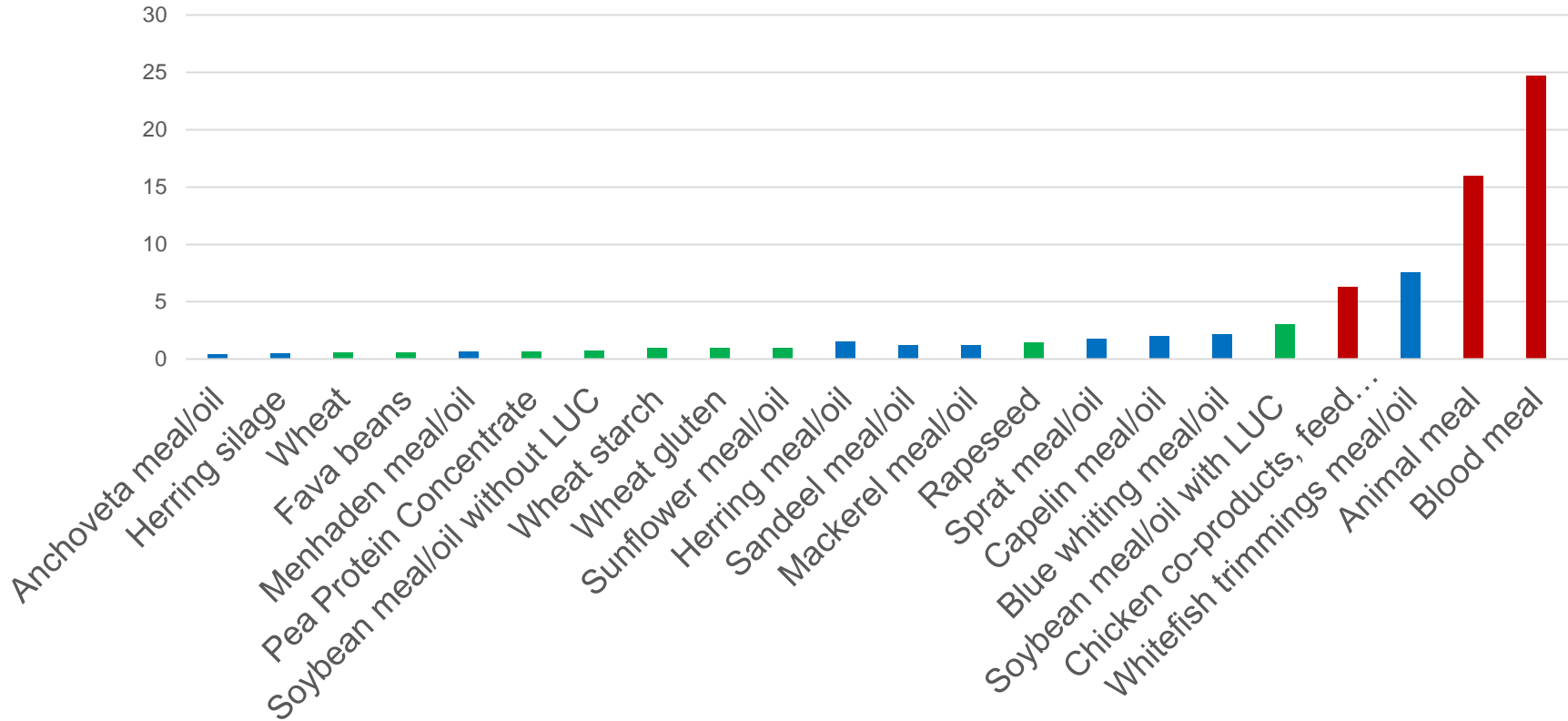


ENERGIFÖRBRUKNING, LAXUPPFÖDNING (USA)



Sources: Tyedmers, P., Pelletier, N., & Ayer, N. (2007). Biophysical sustainability and approaches to marine aquaculture development policy in the United States. *A report to the Marine Aquaculture Task Force, Takoma, Park, MD.*

Koldioxidavtryck per kg foderingsrediens



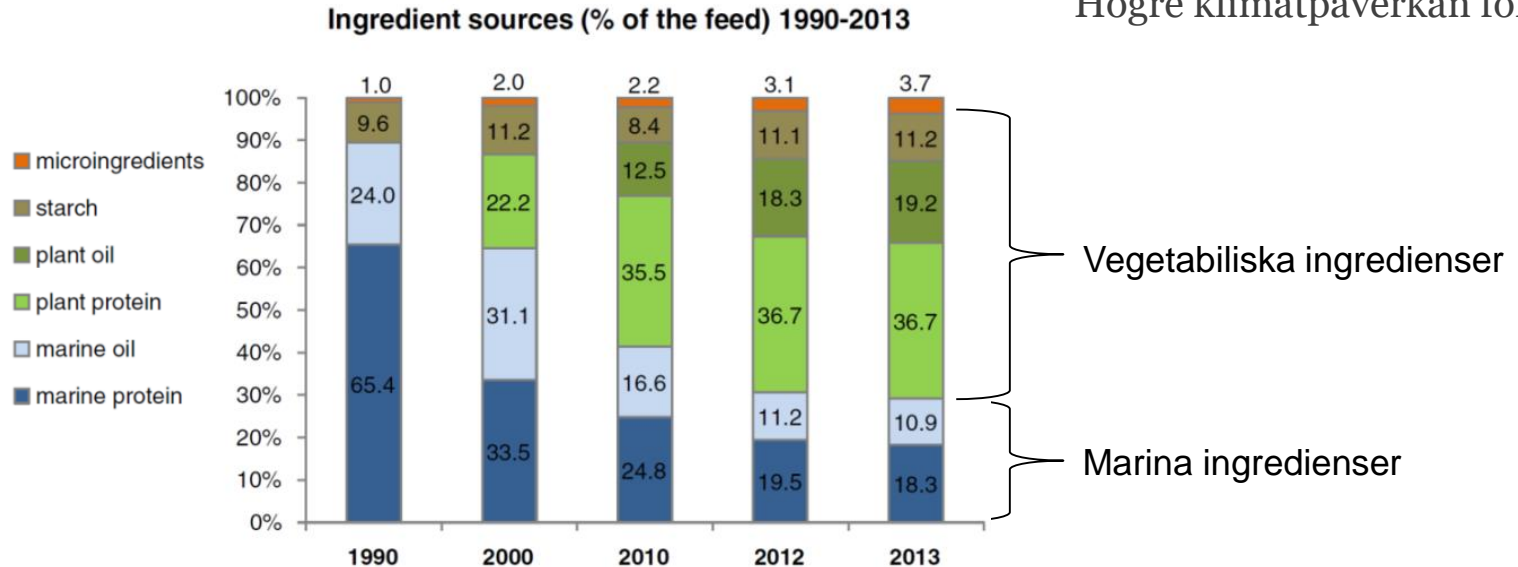
Foderutveckling för lax: från fiskmjöl till soja

70 % minskning av fiskmjöl och olja mellan 1990 och 2013



Minskat beroende av vild fisk
MEN

Högre klimatpåverkan för lax



Sammanfattningsvis:

- Landbaserade system har ofta högre energiförbrukning och därmed klimatavtryck men gör att annan miljöpåverkan undviks
- Foderproduktion står för störst resursförbrukning och störst påverkan på de flesta typer av miljöpåverkan– även för RAS om det är energieffektivt
- Bäst är foder med ingredienser med låg miljöpåverkan men bibehållen tillväxt för fisken
- Själva odlingssteget står dock för störst påverkan på övergödning
- Kom ihåg – all matproduktion leder till miljöpåverkan och det är svårt att hitta EN lösning som är bäst ur alla vinklar

Kristina Bergman

Kristina.bergman@ri.se

010-516 66 10