

Bærekraftbarometer og LCA

Miljøregnskap oppdrettslaks

Erik Skontorp Hognes, SINTEF Fiskeri og havbruk, Forskningsbasert rådgivning.



Agenda

- Hva er livsløpsregnskap?
- Miljøregnskap av norsk lakseoppdrett med LCA metoden
 - Klimaspor
 - Vann fotavtrykk
 - Fosfor
- livsløpsregnskap som bærekraftindikator?
- Drivkrefter og LCA innen fiskeri og havbruk
- Oppsummering

Hva er livsløpsregnskap?

- **Livsløpsregnskap = Life Cycle Assessment (LCA) = Product Environmental Footprint (PEF)**
 - Product Environmental Footprint er EU sin spesifikasjon av LCA metoden
 - LCA = PEF er litt forenklet, men grunnleggende prinsipper er identiske
- Standardisert metode for miljøregnskap av et produkts livsløp, fra utvinning av råvarer og frem til bruk og avhending – fra vugge til grav.
- Sammenlignes med et økonomisk regnskap: Det økonomiske bokfører hvordan verdier går inn og ut og genereres i et definert system. En LCA bokfører hvordan ressurser (energi og materialer) går inn i et system og produkter, utslipp og avfall genereres og gir et miljøpåvirkningspotensiale.
- Ofte inkludere LCA databaser som hjelper til å utvide regnskapets grenser og påvirkningsmodeller som kan angi en potensiell miljøpåvirkning

LCA: Metodiske Valg

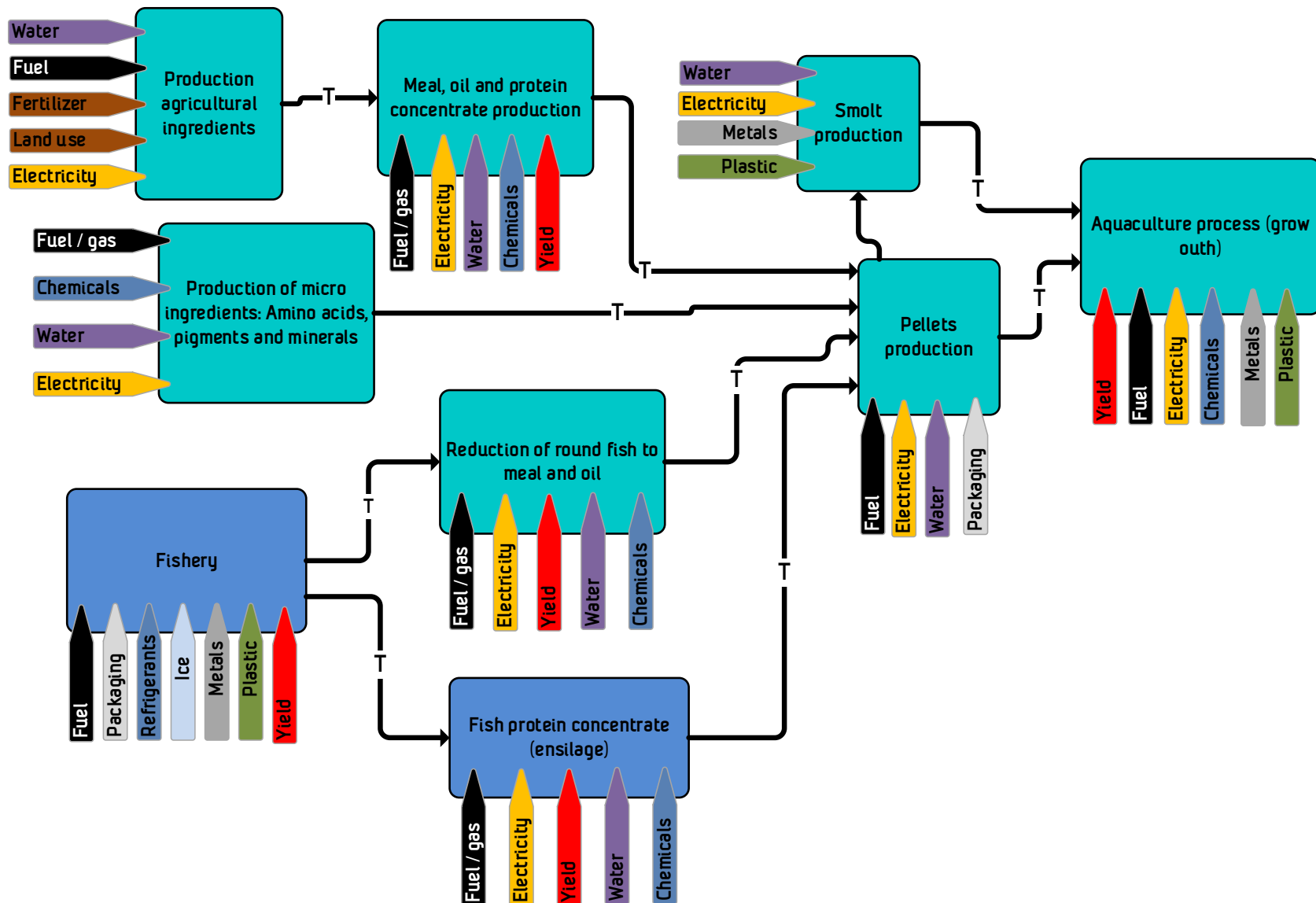
Ansvarlig bruk av LCA resultat krever at beslutningstaker forstår de viktigste metodiske valgene bak regnskapet – som med alle andre regnskap

- **Hva er inkludert?** Systemgrensen må være tydelig definert slik at det ikke er tvil om hva regnskapet egentlig inkluderer
- **Per hva?** En LCA gjør opp regnskap for en definert funksjonalitet: Den funksjonelle enheten
 - *Eksempel: Er resultatene av regnskapet gitt per kilo vare eller per kilo spisbar vare? Per kilo vare og forpakning? Per gram protein? Per energienhet?*
- **Hvordan fordeles utslipp?** i prosesser som gir mer enn et produkt? Definert av allokeringsmetoden for regnskapet.
 - *Eksempel: Fordeles de på grunnlag av massen eller økonomiske verdi?*
- **Datakvalitet:** Er resultatene robuste og viktige usikkerheter klart presentert?

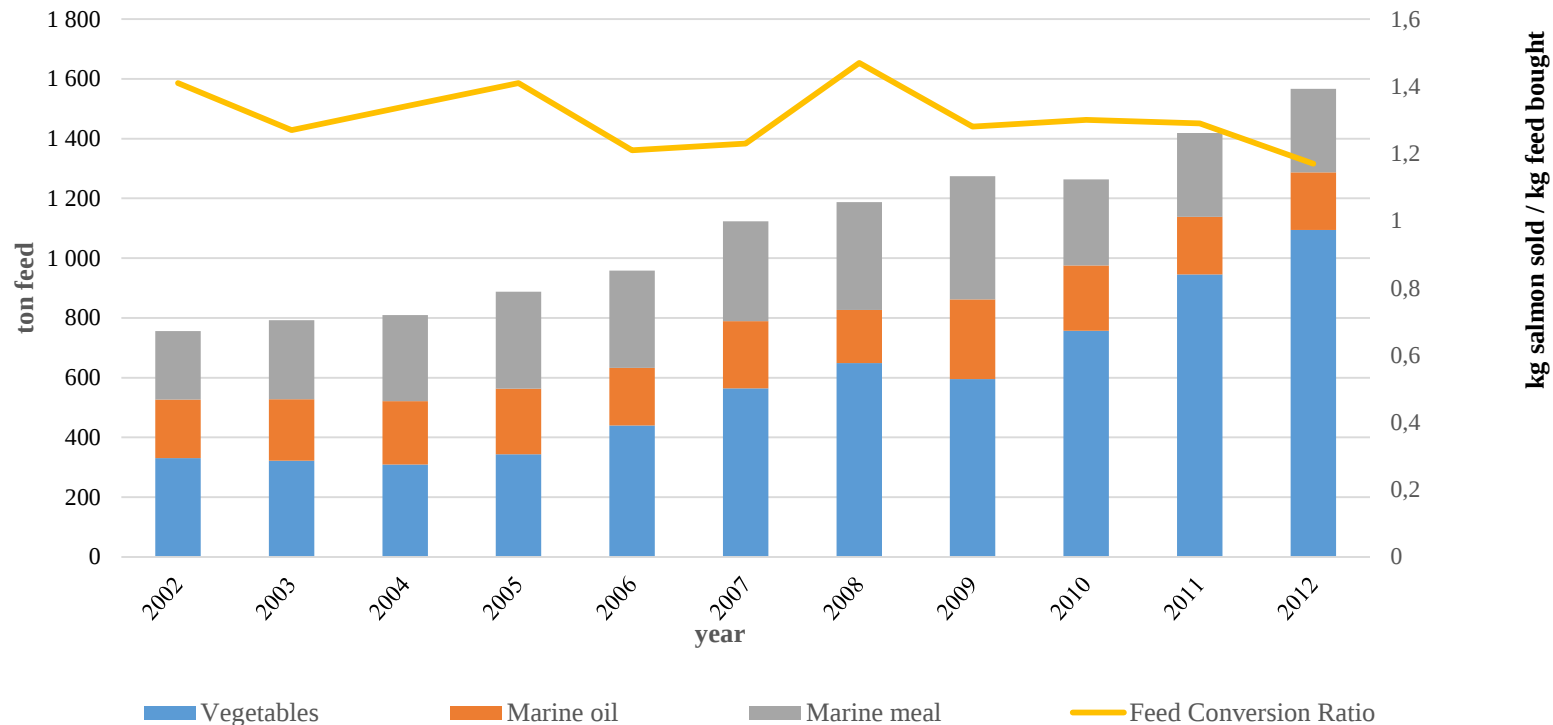
LCA av Norsk lakseproduksjon 2010 og 2013

- **Mål:** Studere hvordan miljøfotavtrykk kan endre seg med endringer i førsammensetningen og identifisere miljø og ressurs "hot spots".
- **Miljøpåvirkning og ressursbruk studert:** Klimapåvirkning, vannbruk og fosfor
- **Systemgrenser:** Fra utvinning av råvarer til fôringredienser og frem til slakteklar laks – Funksjonell enhet: Resultater gitt per kilo slakteklar laks i levende vekt ved merd kant.
- **Fordeling/Allokering:** For prosesser med mer enn et produkt er miljøpåvirkning fra og opp til den prosessen fordelt mellom produktene basert på massen
- **Data for LCA modellen:**
 - Energi- og materialbruk og utslipp fra smolt, oppdrettsanlegg, pelletsproduksjon, førsammensetning og fôrtransport fra Norske næringsaktører
 - Dyrking av vegetabilske ingredienser: [Agri-footprint databasen](#)
 - Input av materialer og energi: [EcoInvent databasen](#)

Systemgrenser for analysen

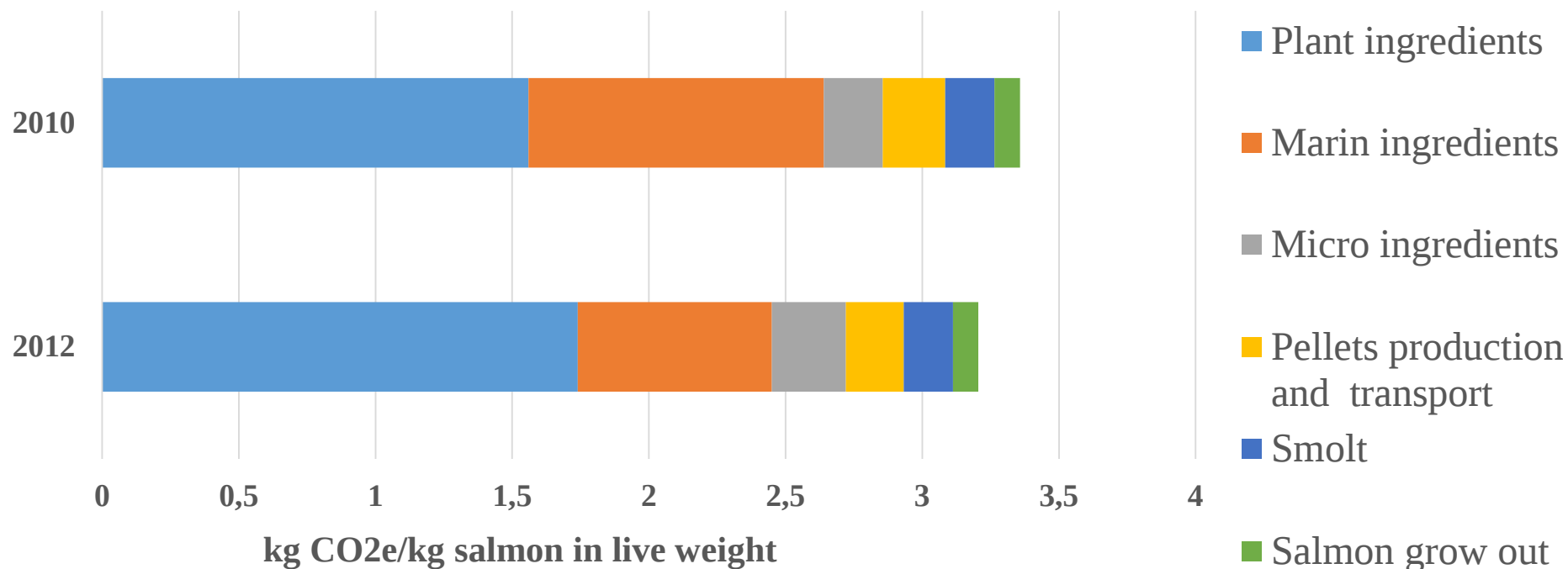


Grunnlaget for analysen



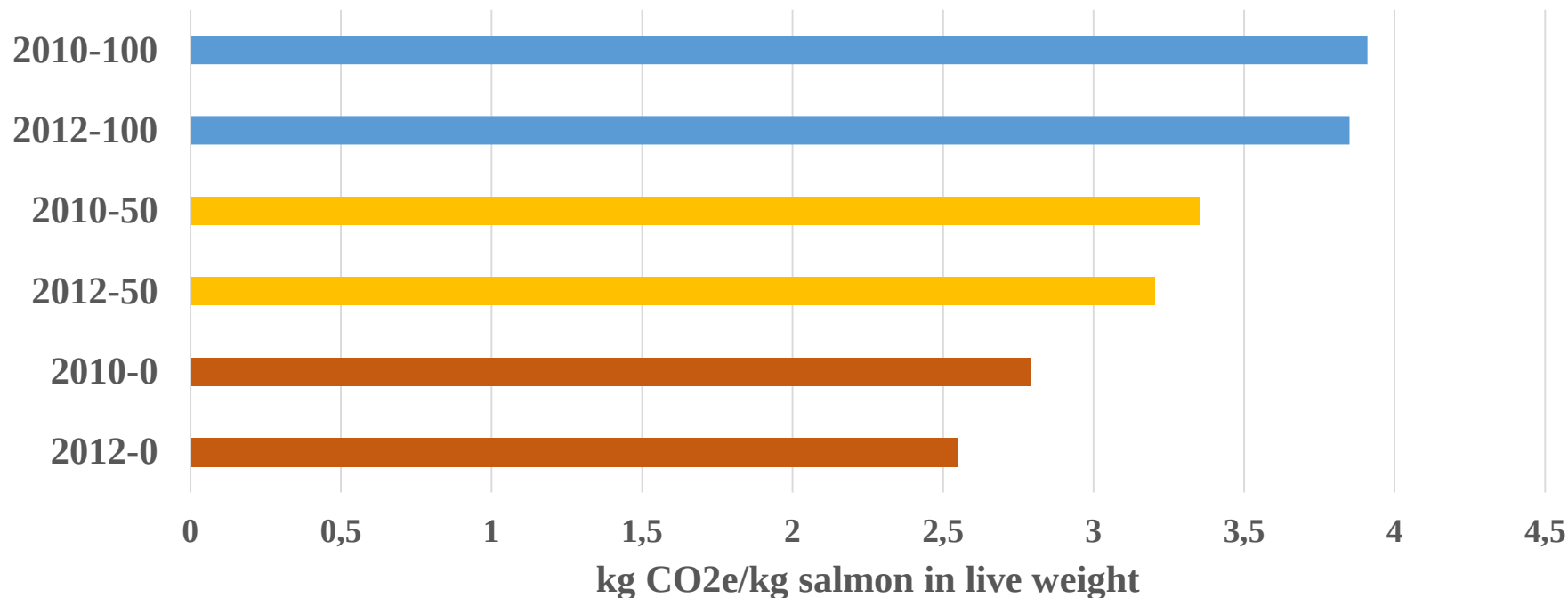
- Data på forsammensetning fra 3 største fôrprodusenter – nesten 1,6 millioner tonn
- Vegetabilsk andel øker
- Fôreffektivitet blir bedre – mange andre faktorer som spiller inn enn fôr

Klimasporet fra 2010 til 2012



- Her antatt at 50% av soya input til Norsk oppdrett kan forbindes med klimapåvirkning fra endret arealbruk i Brasil
- Klimaspør produsert redusert med 4% fra 2010 til 2012
- Fôreffektivitet forbedret fra 1,3 til 1,2 over samme periode, forbedring på 7%
- Klimaspørte målt per enhet fôr økte pga. mer vegetabiliske ingredienser

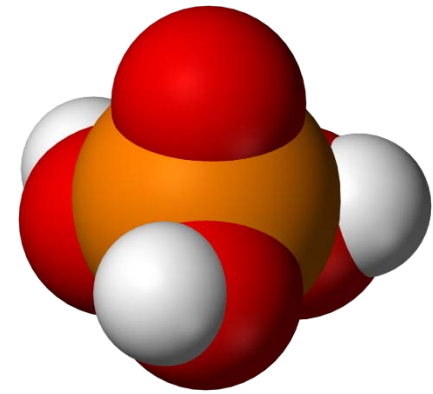
Sensitivitet: Soya og klimapåvirkning fra arealending



- Klimasporet der 0%, 50% eller 100% av Soya input kan forbindes med klimapåvirkning fra arealendringer
- Agri-footprint databasen inkluderer klimapåvirkning fra arealendring i henhold til IPCC og GHG protokollens metoder.
- Soya til norsk oppdrett kommer fra områder der det er dyrket lenge og arealendringen ikke skal inkluderes.

Fosfor

- Globalt forbruk økt med 3,4% per år siste 100 år
- Dagens fosfatlager kan være tomme innen 50-100 år
- Ressurser kontrollert av noen få nasjoner og/eller i konfliktområder - Kina, Marokko, Algerie og Syria
- Kommer inn i systemet som fosfatstein og mesteparten går via fosforsyre og videre til mikroingredienser (mer enn 50%) og kunstgjødsel
- **Totalt 12,6 gr P per kg laks klar for slakt**
- Fosfor inn i systemet via marine råvarer ikke inkludert i dette tallet



Frykter økologisk kollaps

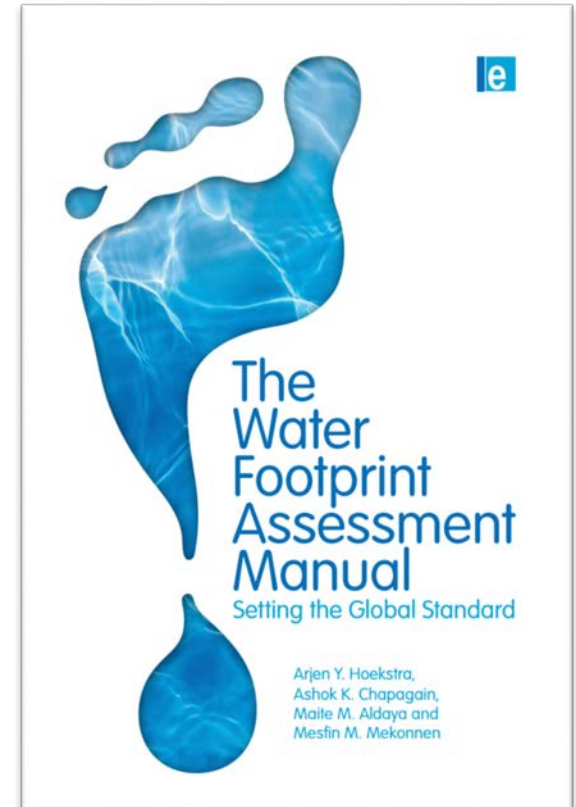
- * Fosformangel kan utløse matkrise
- * Reservene tommer
- * Yara avviser mangel



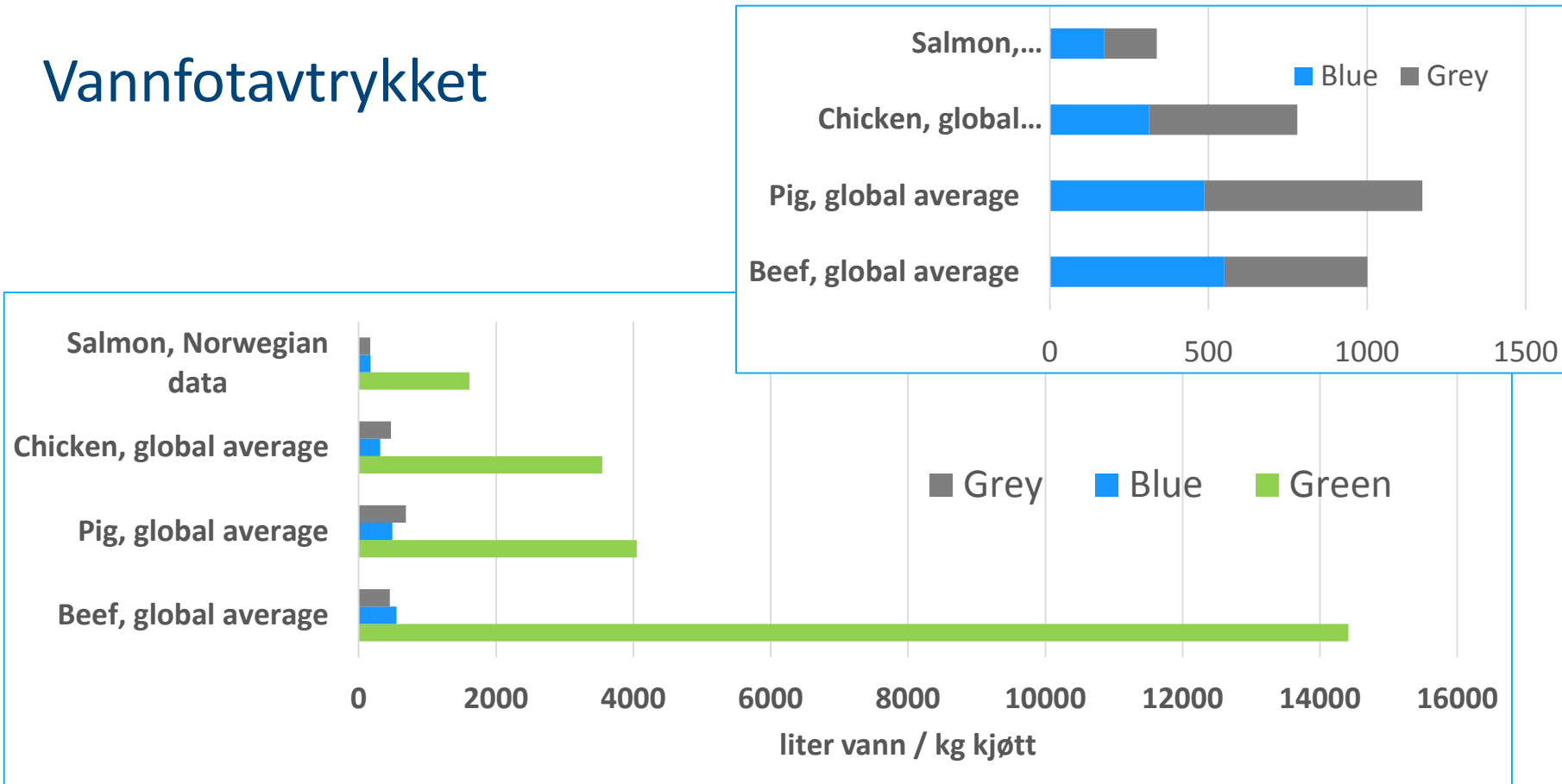
BILDRINGST - Men tufft kan ingen planter eller dyr eksistere, sier forfatter Geert Nygårdshaug som er svært engasjert i fosforproblematikken. Her er han i hagen i Lier. FOTO: Hege Skjerve / VG

Vannfotavtrykket

- Beregnet med metode og data fra Mekonnen et. al. og [Water Footprint Network](#)
- **Blue water:** Ferskvann ressurser i vann, elver, grunnvann osv.
- **Green water:** Regnvann (som ikke går ned til for å fyll opp grunnvann)
- **Grey water:** Volum av vann som trengs for å fortynne utslipp slik at vannkvaliteten opprettholdes.

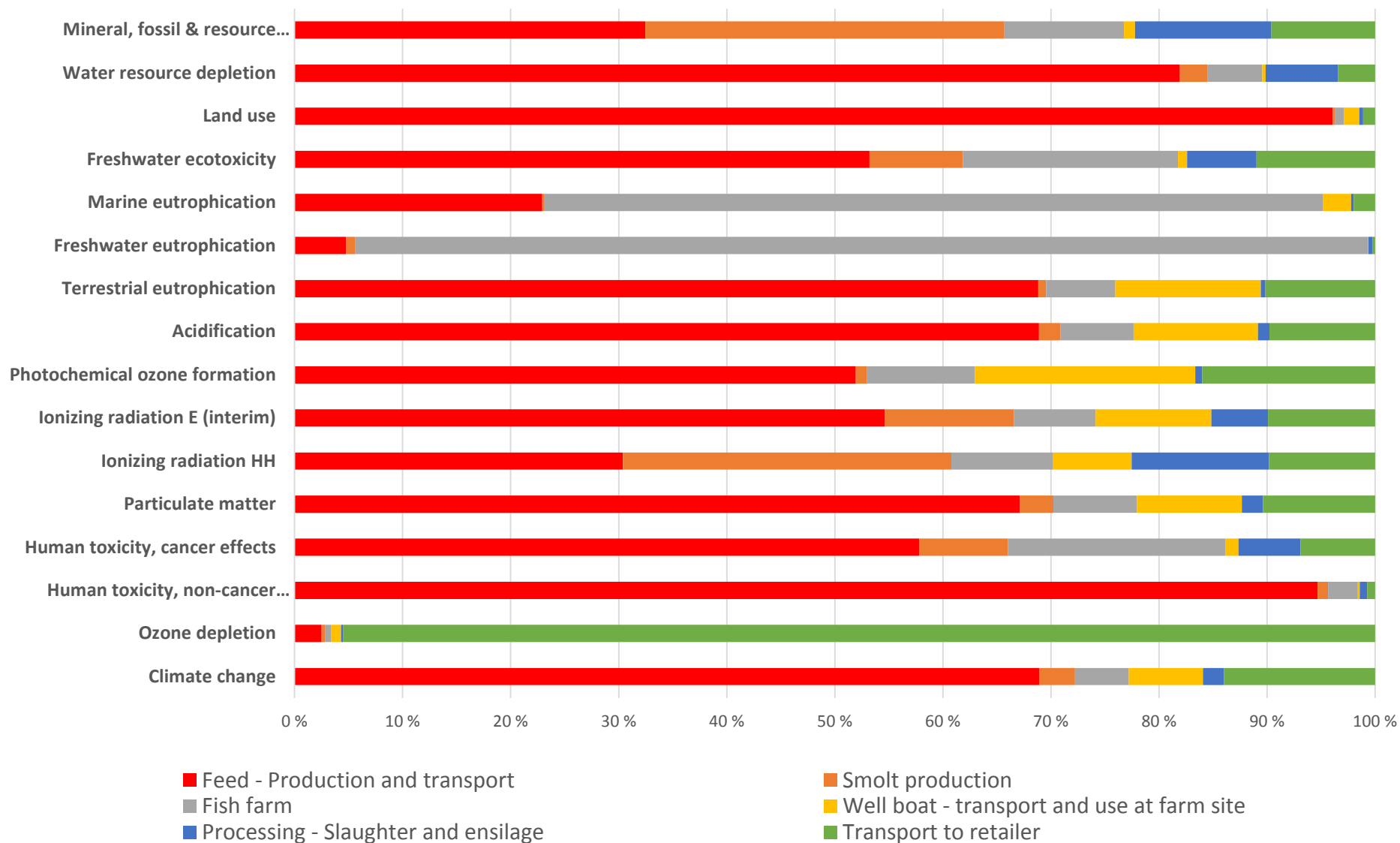


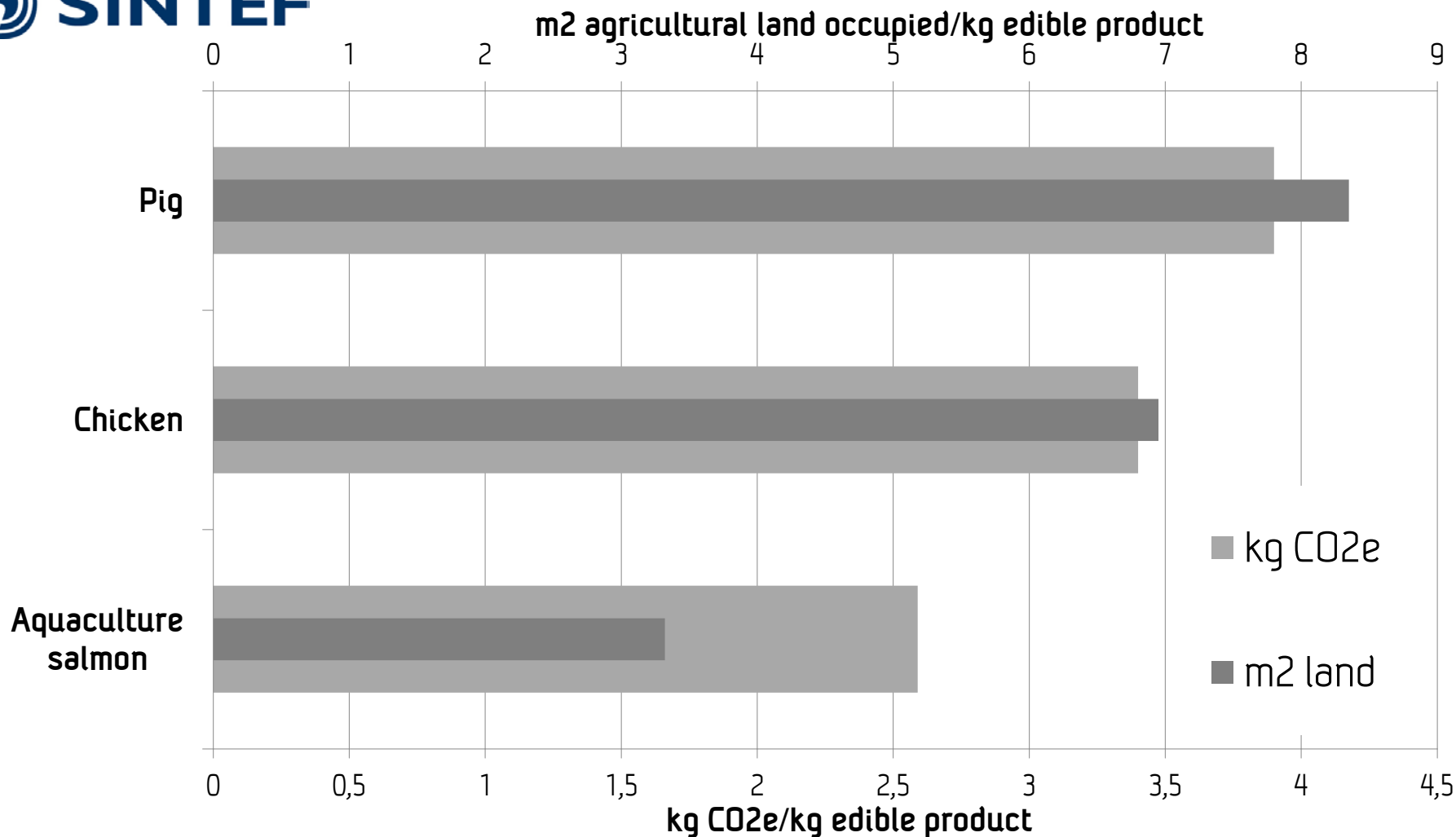
Vannfotavtrykket



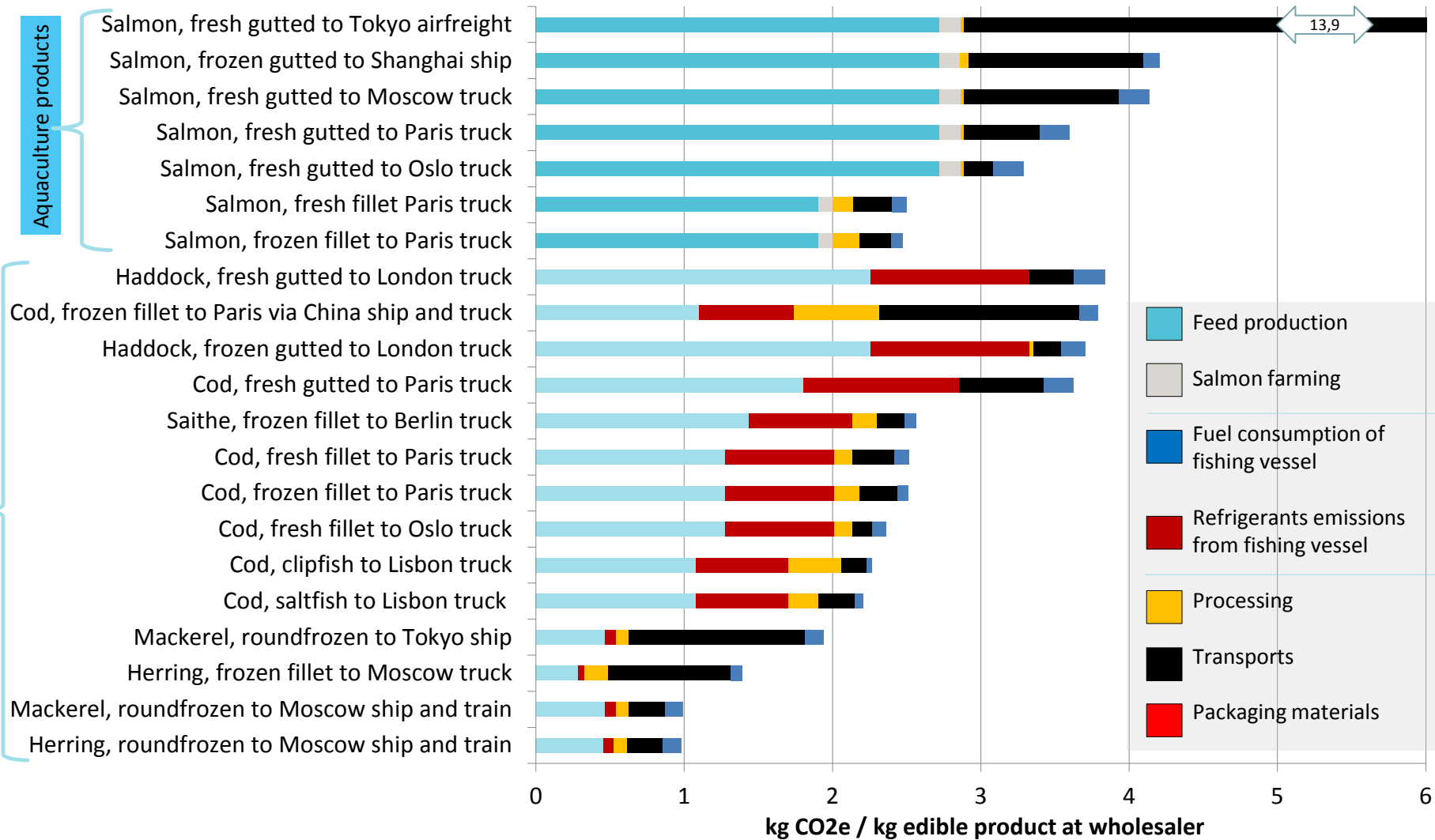
- Sammenlignet med andre kjøttprodukter er Norsk oppdrettslaks også effektiv mht. vannbruk
- Bruk av saltvann ikke inkludert (utslipp fra oppdrettsanlegg, prosessering osv.)
- Mange metoder for beregning av vannfotavtrykk

LCA er mer enn klima og vann....





Comparison of occupation of agricultural land (top axis) and greenhouse gas (GHG) emissions (bottom axis) from production of 1 kilo edible Norwegian aquaculture salmon and Swedish chicken and pig. From project with SIK: "Carbon footprint and area use of farmed Norwegian salmon". Contact: erik.hognes@sintef.no



Accumulated sum of GHG emissions caused by producing, processing and transport 1 kg edible product of different Norwegian seafood products to different markets. From the report "Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products" by SINTEF and SIK. Contact: erik.hognes@sintef.no

LCA som bærekraftindikator (I)

I over 7 år SINTEF har bygget opp en omfattende LCA modell for Norsk sjømatproduksjon med relevante data. Godt startpunkt for å beregne relevante indikatorer

- **LCA utfordringer:**
 - Krever mye data. komplette masse- og energibalanser for hele livsløp
 - Usikre metoder og modeller for å beregne miljøpåvirknings-potensialet
- **LCA styrker:**
 - Etablert metodikk: Det finnes klart definerte krav og standarder (transparent og etterprøvbart)
 - Funksjon i fokus: Måler miljøpåvirkning opp mot en klart definert funksjonalitet
 - Systemperspektiv: Viser om en endring fører til reduksjon eller bare skifter lokasjon for påvirkning
 - *Eksempel: Diesel eller strøm? Utslipp fra eksospipa eller kullkraftverket?*
 - Holistisk: Viser om en endring reduserer miljøpåvirkning eller bare skifter type miljøpåvirkning.
 - *Eksempel: Bensin eller diesel? CO2 eller NOx?*
 - Ryddig rammeverk for å inkludere indikatorer gjennom livsløpet
- **Styrkene større en svakhetene?**
- **Hva er alternativet til en helhetlig metode med et systemperspektiv?**

LCA som bærekraftindikator (II)

Behovene:

- Metoder for beregning av potensiell miljøpåvirkning må tilpasses maritime aktiviteter.
- Påvirkningsmodellene i LCA, per i dag, er ikke spesielt sterk til å angi spesifikk miljøpåvirkning for en bestemt lokasjon og tid – men det betyr ikke at dagens metodikk ikke kan utvides.
- Data for LCA modell må oppdateres, kvalitetsikres av næringen og utvides for å sikre troverdige resultater.
- LANGSIKTIGHET: En absolutt forutsetning for troverdighet er at data og metodikk kan utvikles over tid og forbedres. Næringsaktørene trenger tid for å bli familiær med verktøyet.

LCA som bærekraftindikator (III)

- Miljøpåvirkningskategorier der LCA er spesielt egnet er de som oppstår gjennom hele livsløpet/verdikjeden til sjømaten
 - Klimaspor – godt etablert metodikk
 - vannforbruk – fortsatt under utvikling, men rask fremgang på omforent metodikk
 - Arealbruk – grei, en oppsummering og ikke noen påvirkningsvurdering
 - Fosfor – grei, en ren oppsummering.
 - Fiskets påvirkning på ville bestander – LCA gir et velegnet rammeverk for å summere. Relevant for bruk i fôrets miljøfotavtrykk

Pågående LCA aktiviteter i SINTEF Fiskeri og havbruk

- Utvikling av regelverk for miljøregnskap med PEF metoden for fiskeprodukter som skal inn på EU markedet
- LCA av nye akvakultur metoder: Lukkede anlegg, resirkuleringsanlegg, landbasert, eksport av teknologi og kunnskap i tillegg til sjømaten...
- Nye eksportløsninger for fisk: Fra vei til vann, fra fersk til superkjølt.
- Evaluering av nye energibærere og teknologi i havbruk. Brønnbåter, energiforsyning på eksponerte lokasjoner....
- Nye forressurser: Fra skog til fôr, fra slam til fôr
- Database med sentrale data for miljøregnskap av sjømatprodukters livsløp
- Input av sjømatdata til beslutningsverktøy og klimakalkulatorer
- Klimaspor og miljødata til bedrifter produktdokumentasjon og bærekraftsrapporter.

Drivkrefter for LCA

Myndigheter

- Sentral del av EU sin bærekraftspolitikk er å skape et grønt marked der alle produkter har dokumentert miljøfortavtrykket sinn.
- Reglene for fiskeprodukter utvikles nå

Forhandlere

- Vil promotere seg som det bærekraftige alternativet ved å kunne velge de mest miljøvennlige leverandørene

Investorer

- Krever miljøstyring med LCA perspektiv (rapportering til GHG protokollen blir en forutsetning)
- Grønne obligasjoner

Sertifiseringsordninger: ASC, KRAV.....



Markedet for fiskeprodukter skal bli mer miljøvennlig, men også mer positivt, mener Sintelabo og Høvdal, LUTD

Grønn økonomi

Våre kjoler er i alle farger - grønn, blå, rød, hvit, sort og mange fler....

BIOMENING



BIOMENING

Erstvin og arbeid ved utvelg for forsikring, basert på erfaring med Sintelabo og Høvdal, LUTD

Stil starter angren-om min kjole, men økonomi- en kommer også i mange farger. Vi vil gjøre bare om den blå økonomien, men mange vil høre de av i løser i en oljesekt økonomi. Nå vil EU dra oss mot en grønn økonomi, der miljø og bærekraft er forutsetningen for lønnsomhet. Alle produkter som skal omsettes i EU skal følges av en transparent og pålitelig dokumentasjon av produktets miljøegenskaper. Høvdal og Høvdal skal med i regnskapet, fra utvelg av råvarer og frem til forbruker, og alle typer miljøpåvirkning og ressursbruk skal inkluderes. Det er lett å se for seg at disse miljøegenskapene kan lede fram til enda et miljømerke. Mange har fortatt troen på at forbrukeren, våre valg i markedet, skal dra oss i retning av en mer bærekraftig utvikling. Til tross for at denne mekanismen har litt prøvd i flere år er det vanskelig å finne enstydige bevis

Biomarin

Fiskebudsjettskann vi utvelg i en grønn økonomi, men mange vil høre de av i løser i en oljesekt økonomi. Nå vil EU dra oss mot en grønn økonomi, der miljø og bærekraft er forutsetningen for lønnsomhet. Alle produkter som skal omsettes i EU skal følges av en transparent og pålitelig dokumentasjon av produktets miljøegenskaper. Høvdal og Høvdal skal med i regnskapet, fra utvelg av råvarer og frem til forbruker, og alle typer miljøpåvirkning og ressursbruk skal inkluderes. Det er lett å se for seg at disse miljøegenskapene kan lede fram til enda et miljømerke. Mange har fortatt troen på at forbrukeren, våre valg i markedet, skal dra oss i retning av en mer bærekraftig utvikling. Til tross for at denne mekanismen har litt prøvd i flere år er det vanskelig å finne enstydige bevis

Alle produkter som skal omsettes i EU skal følges av en transparent og pålitelig dokumentasjon av produktets miljøegenskaper

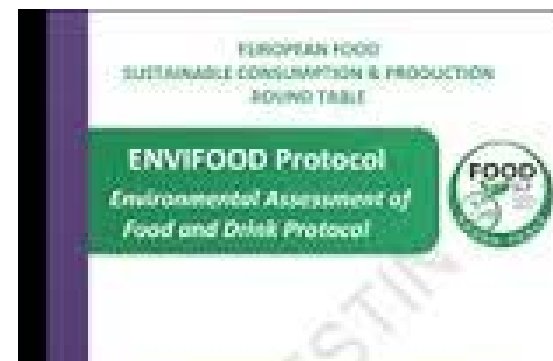
for at større kundegrupper vil velge å betale mer for de mest miljøvennlige produktene. Rasktvis inkluderer EU sin grønne økonomi mer enn miljømerker. Produktets miljøegenskaper skal også gi et kundegrunnlag for andre beslutningstakere. Politikere skal få en bred, helhetlig og dyb forståelse av miljøegenskapene de rammebestemmer gir ulike produkter. Forhandlere skal

gje muligheten til å velge ut de mest miljøvennlige leverandørene og slik tilrettelegge seg viktige kundegrupper. For dem hvor det er vanskelig for selv den mest oppdaterte forbruker å gjøre valg flere titalls ganger gjennom en butikk, så kan det være enklere å gjøre et miljøvalg i det man velger butikken. For de store supermarkedskjedene blir det viktig å forstå som den mest miljøvennlige og slik tilrettelegge seg viktige kundegrupper. For Norsk sjømat kan EU sitt krav om et helhetlig miljøregnskap for alle produkter bli positivt. Det vil søk seg i medføre at man må kartlegge egne produktgjennomgang fra en ny vinkel, men enda viktigere er det at det gir oss en etablert arena for å kommunisere alle de positive miljøegenskapene som sjømat kan ha. For eksempel har vi vist at sammenheng med andre matprodukter forbruker sjømat mindre klimagassutslipp, bruker mindre energi og forsvann og okkuperer mindre landbruksareal. Akkurat nå er vi i start sammen med FHL og en stor ruppe av europeiske sjømatindustriassosiasjoner i Nord med å forstå regler for hvordan miljøegenskap av sjømatprodukter skal gjennomføres og brukes i EU sitt grønne marked. Det er viktig at aktører i den norske sjømatnæringen engasjerer seg i denne prosessen. For å sikre at vi forvalter regler som fungerer de viktigste miljøegenskapene på effektivt miljø, og som sikrer oss en tilfreds arena for helhetlig miljøkommunikasjon.

[illegible]

Single market for green products

- Miljøfotavtrykket skal bokføres og beregnes i henhold til **Environmental Footprint Method (PEF)**, en spesifikasjon av **Life Cycle Assessment (LCA)** metoden
- Fiskepiloten (**Fish Pilot**) skal spesifisere hvordan en PEF skal gjennomføres og dokumenteres for ferske og fryste fiskeprodukter.
 - Produktkategoriregler (**Product Environmental Category Rule (PEFCR)**) for fiskeprodukter, eksempel: Hvilke typer miljøpåvirkning skal det bokføres for? Hvilke deler av fiskens livsløp skal være med? Med hvilken datakvalitet? Hvordan kan resultatene brukes?
- *Med dette (kan) fiskeri- og havbruksnæring få muligheten til å gi et helhetlig bilde av produkters klima og miljøfotavtrykk, basert på en helhetlig, transparent, troverdig og akseptert metode – næringen bør engasjere seg i hvordan disse reglene blir utformet!*



KLIMAsporet til Norsk Fiskeri og Havbruk 2013/2014

- Presentert på www.klimamarin.no
- Gjort med et produktperspektiv:
 - Estimat av størrelsen på klimagassutslipp forårsaket av produksjonen og eksporten av norsk sjømat.
- Forskjellig fra et nasjonal regnskap som vanligvis kun inkluderer direkte utslipp fra eget territorium.
- Hva er med i mitt regnskap?
 - Fiske: Produksjon og forbrenning av drivstoff
 - Fôr: Dyrking, fiske og prosessering av ingredienser og transport
 - Oppdrett: Produksjon av anlegg, drift og vedlikehold.
 - Transportforpakning
 - Transport til marked på lastebil, skip og fly
 - Det vil si at det er mye som ikke er med.....
- Basert på 2013 og 2014 data for norsk sjømatproduksjon

FISKET

- Totalt landet 1 795 590 tonn fisk i rundvekt i 2014
- Kombinerer data på hvilke fartøygrupper som har landet denne fangsten og flåtegruppens drivstofforbruk
- 270 000 000 liter drivstoff



OPPDRETT OG FÔR

- 2014: Norsk havbruk produserte **1 330 000 tonn** i rundvekt (94% laks og 5% ørret)
- Med økonomiske fôrfaktor på 1,27: **1 690 000 tonn** fôr
- Oppdrett, utstyr og brønnbåt estimert på grunnlag av data fra næringsaktører
- Produksjon av fôr inkludert med data fra SINTEF LCA analyser av norsk laksefôr

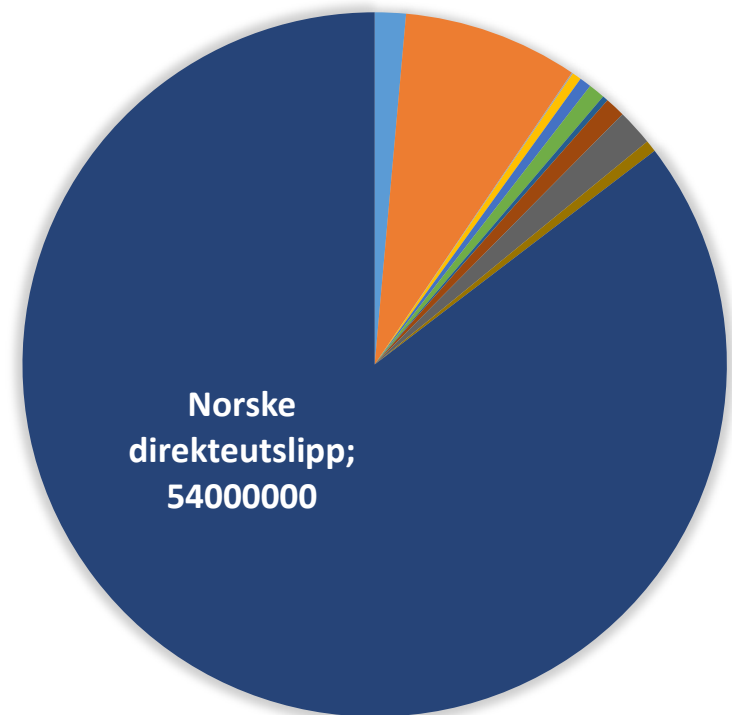


PROSESSERING og EKSPORT

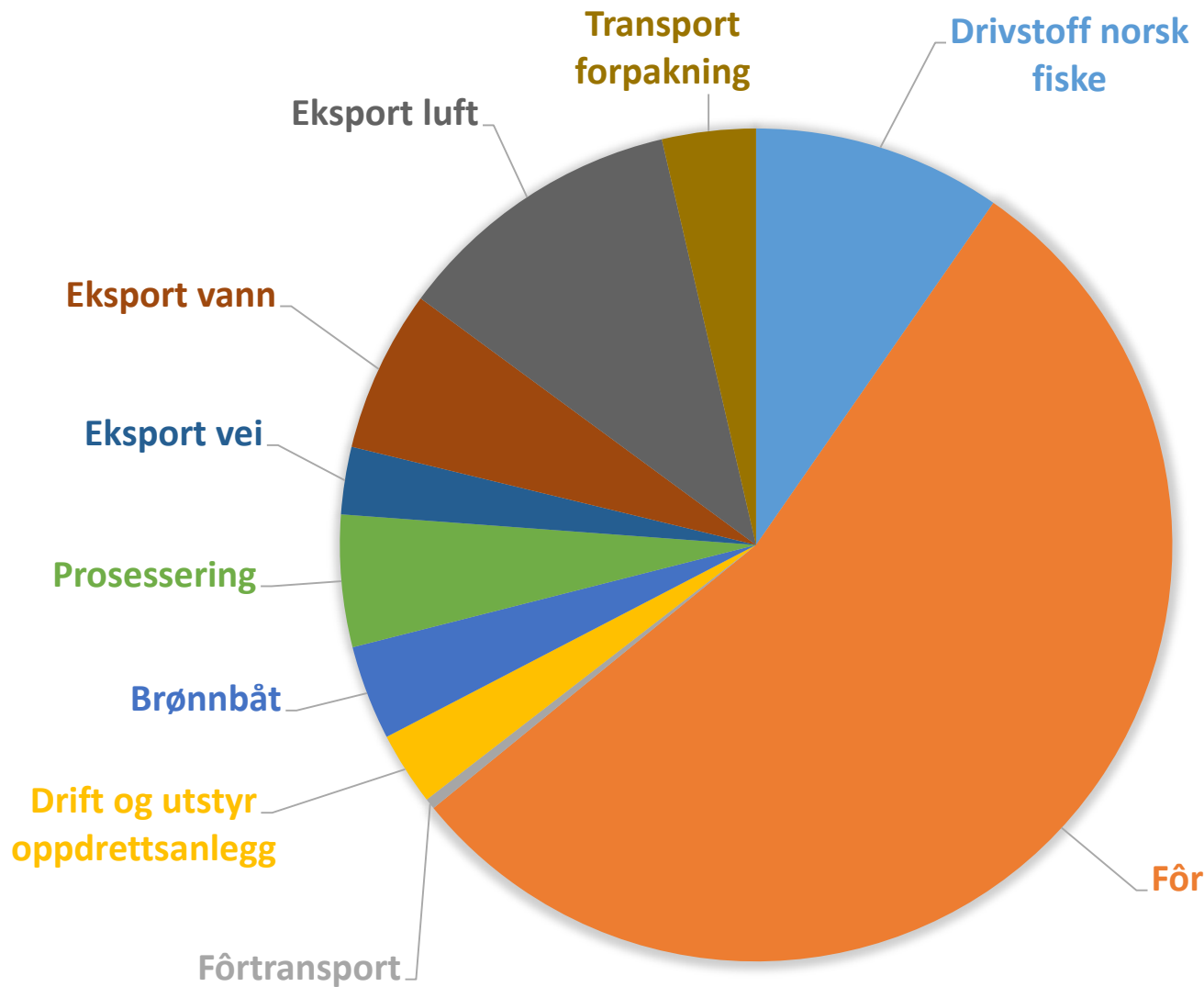
- Antar at all fisken går gjennom en prosessering
- Eksport av 2 520 000 tonn sjømat til 130 land:
 - 1 400 000 tonn på skip
 - 1 000 000 tonn på lastebil og tog
 - 111 000 tonn på fly
- Transportforpakning:
 - 58 000 000 pappesker for frossen fisk
 - 77 000 000 EPS bokser for fersk fisk

Resultatet

- Direkte utslipp av klimagasser i Norge i 2014 **53,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter**
- Klimasporet til norsk Fiskeri og havbruk: **9,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter**



Detaljer



Hva om.....

Vi heller laget like mye spisbart produkt, men rødt kjøtt:

9 300 000 vs. 47 000 000 tonn CO₂e



Takk !



Erik Skontorp Hognes

Mail:

erik.hognes@sintef.no

Tlf:

+47 40 22 55 77