



Ressursregnskap og SWOT-analyse – råvarer til fiskefôr

Torbjørn Åsgård og Trine Ytrestøyl
Forskningsjef Fôr og Ernæring

Trondheim 17 november 2010

Mål

- Evaluere og utvikle metoder for å beregne utnyttelse/bærekraft av fôrressursbruk til laks
- Lage et ressursbudsjett for lakseproduksjon som sammenlignes med andre viktige produksjonssystemer (gris, fjørfe)
- Foreta en SWOT analyse av de viktigste ingredienser i laksefôr (dagens og morgendagens fôr)

Bakgrunn

- Økt fokus på bærekraft og matvaresikkerhet blant forbrukere
- Det oppfattes negativt å bruke fiskemel og olje til laksefôr
- Behov for å dokumentere ressursutnyttelse i dagens norske lakseoppdrett sammenlignet med andre relevante husdyrproduksjoner
- Mange av referansedata som brukes i dag er opptil 20 år gamle

Dyr	Laks	Kylling	Gris
Spiselig del (%)	65	50	50
Protein (g/kg)	190	200	165
Fôrfaktor*	1.0	2.5	3.0
Protein avleiret i spiselig del (%)	31	21	20

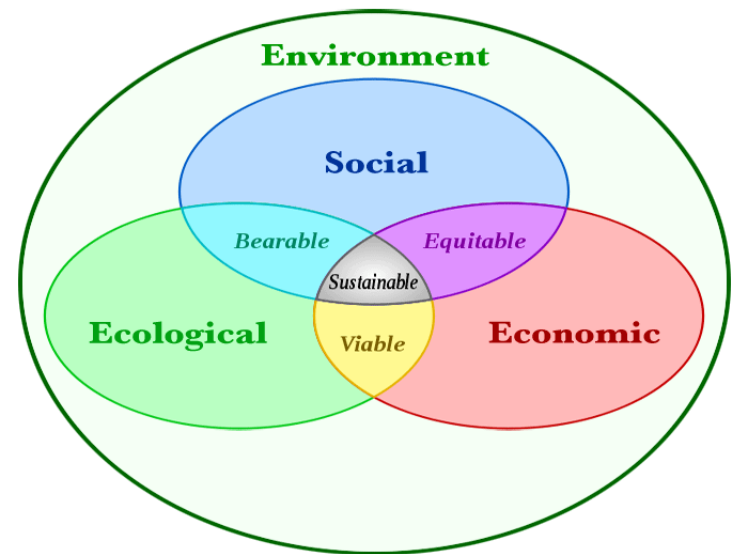
Kilde: Åsgård, Berge, Mørkøre, Refstie, Norsk fiskeoppdrett nr 2 2008

Bærekraftig utvikling i oppdrett

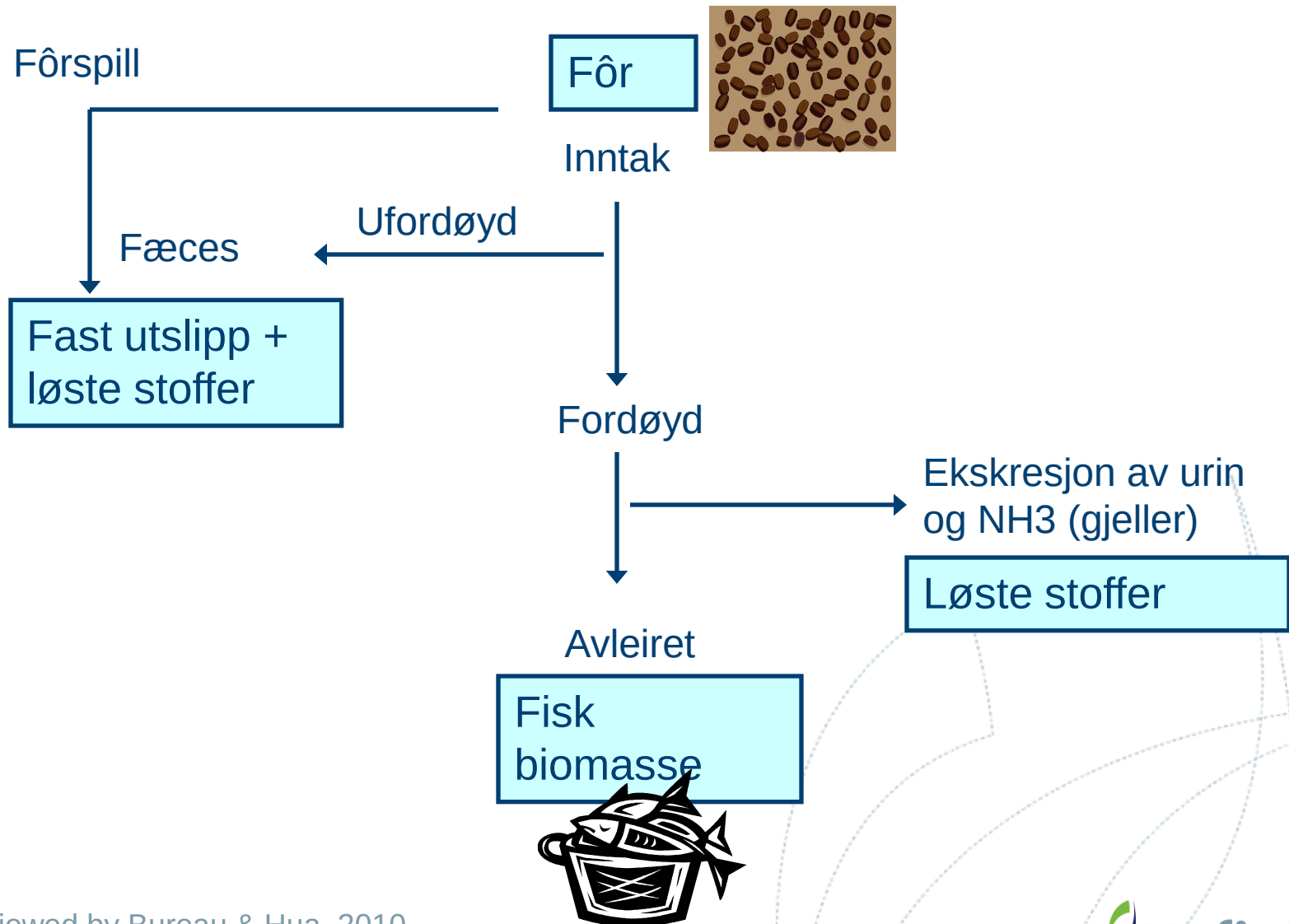
- World commission on Environment and Development (1987):

“En utvikling som tilfredstiller dagens generasjoners behov uten at det går på bekostning av fremtidige generasjoners muligheter til å tilfredsstille sine behov”

- For fiskeoppdrett kan dette bety:
 - Forsvarlig bruk av ressursene
 - Å ivareta et godt vannmiljø – på kort og lang sikt
 - Sikre tilgang på sunn sjømat
 - Samfunnsmessig aksept
 - Bærekraft sammenlignet med andre produksjoner



Hva med næringsutslipp fra lakseoppdrett?



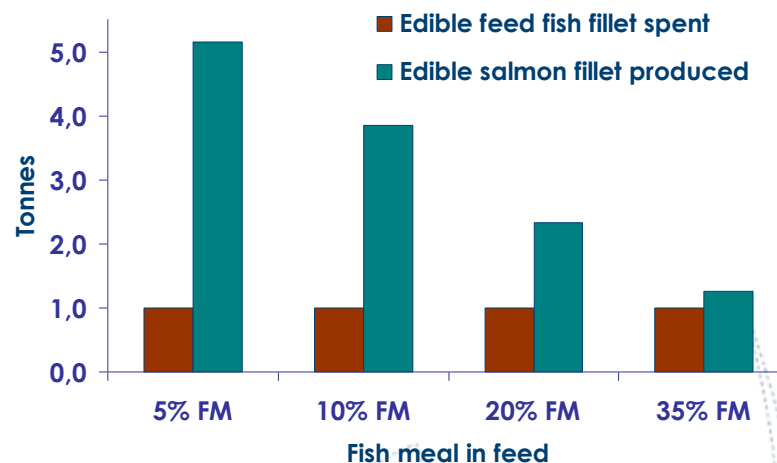
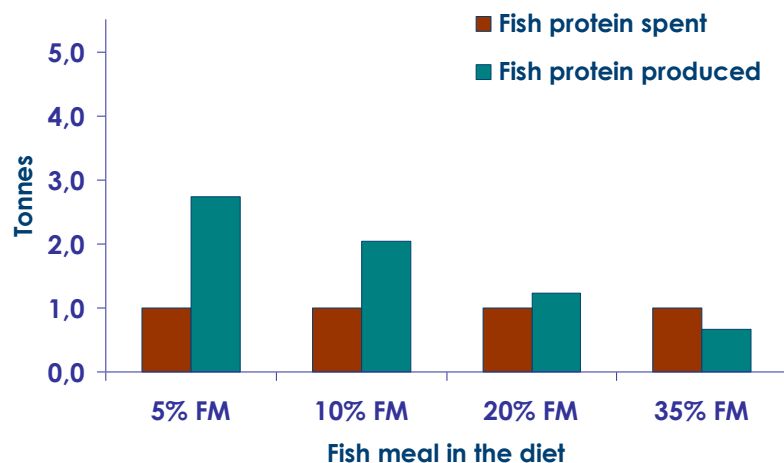
Source; reviewed by Bureau & Hua, 2010

Metoder

- Retensjons effektivitet
 - FIFO
 - Protein, nitrogen, aminosyrer (total og marint)
 - Fett, fettsyrer, EPA, DHA (total og marint)
 - Energi
 - Mineraler
- Øko-effektivitetsmodeller
 - LCA (life cycle anal.)
 - Energianalyse
 - Carbon fotavtrykk
 - Økologisk fotavtrykk (arealekvivalent)
 - Økologisk vs. økonomisk

Se på utviklingen i norsk lakseproduksjon over tid og i relasjon til andre kjøttproduksjoner

Forbruk kontra produksjon: Laksen vil i framtiden være netto produsent av marint protein.



Kilde: Åsgård, Berge, Mørkøre, Refstie, Norsk fiskeoppdrett nr 2 2008

Målet for øko-effektivitetsanalyser

- Fundament for strategiske beslutninger og prduktevaluering
- Ideer til forbedring av bærekraftsaspekter ved produkter
- Argumenter for verdikjedebetraktninger

LCA

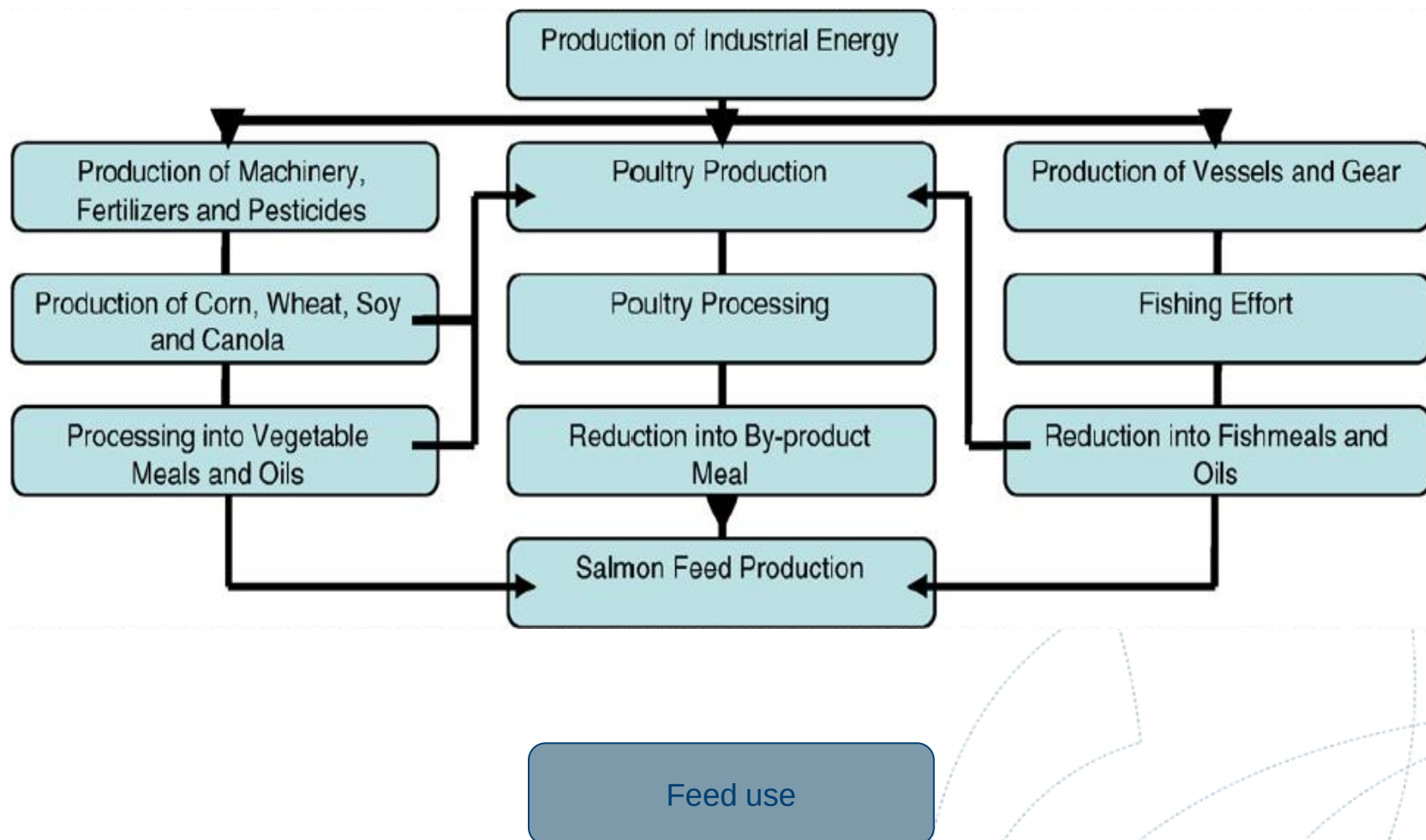


Table 2

Impact categories and characterization factors employed

Impact category	Description	Characterization factor
Global warming	Contributes to atmospheric radiative forcing	CO ₂ equivalents
Acidification	Contributes to acid deposition	SO ₂ equivalents
Eutrophication	Contributes to biological oxygen demand	PO ₄ equivalents
Marine ecotoxicity	Contributes to conditions toxic to marine flora/fauna	1,4-DCB equivalents
Energy use	Use of industrial energy	MJ
Biotic resource use	Appropriation of net primary productivity	Carbon appropriated

CROP-DERIVED INGREDIENTS

	EU MJ equiv.	GWP kg CO ₂ equiv.	AP kg SO ₂ equiv.	EP kg PO ₄ equiv.	MAEP kg 1,4-DCB equiv.	BRU kg C
<i>Conventional production</i>	3 020	429	2.95	0.91	9 880	460
Wheat	5 510	802	5.07	3.08	16 700	607
Canola seed	4 630	584	5.84	2.12	19 000	404
Canola meal	9 860	1 260	9.16	4.64	41 600	887
Canola oil	3 990	333	3.24	2.89	24 400	429
Soy meal	12 800	960	11.1	2.4	98 000	618
Com gluten meal						

FISH-DERIVED INGREDIENTS

Peruvian fish meal	15 500	1 050	6.79	3.59	43 000	19 880
Peruvian fish oil	27 000	1 830	12.10	6.65	79 700	37 340
CDN by-product fish meal	40 000	2 690	36.50	10.50	76 400	79 420
CDN by-product fish oil	75 100	5 040	68.50	19.60	143 000	149 100
US fish oil	18 200	1 110	15.40	5.71	142 000	8 230

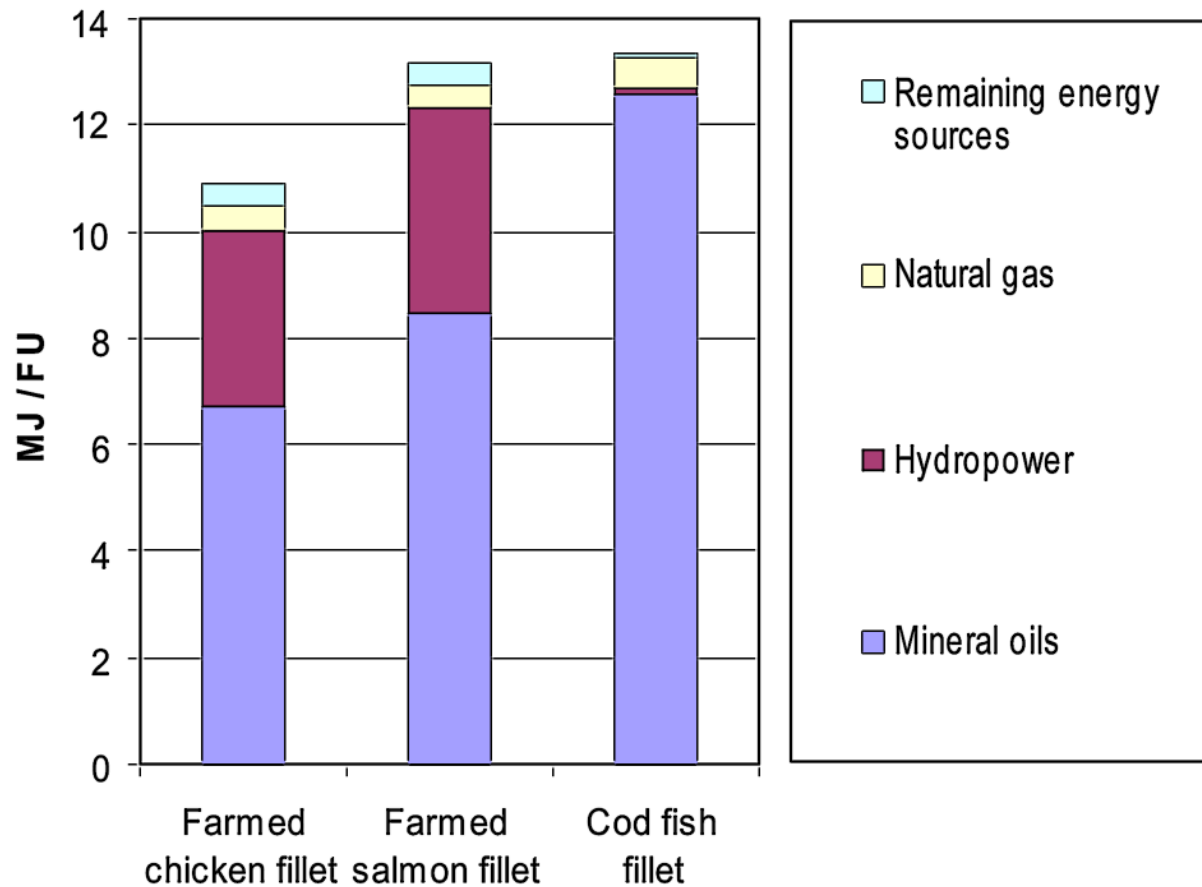
POULTRY-DERIVED INGREDIENTS

Poultry by-product meal	50 500	4 260	35.7	21.3	177 000	5 960
-------------------------	--------	-------	------	------	---------	-------

 Production
  Processing
  Transportation

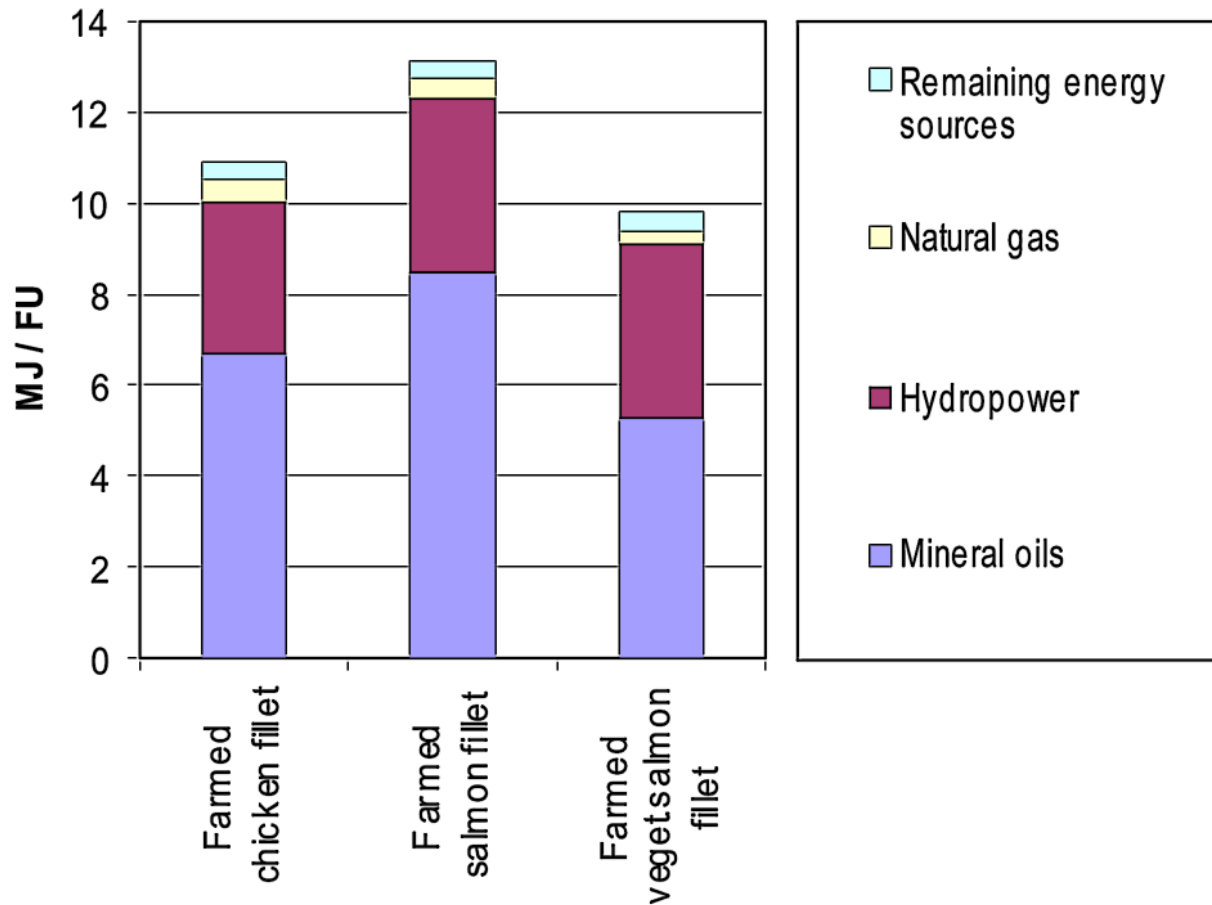
Note: EU = energy use, GWP = global warming potential, MAEP = marine aquatic ecotoxicity potential, AP = acidification potential, EP = eutrophication potential, BRU = biotic resource use.

Energiforbruk per FU



Data fra Ellingsen og Aanonsen 2006

Energiforbruk per FU



Data fra Ellingsen og Aanonsen 2006

Eksempel på bruk av en øko-effektivitetsmodell (BASF)

Future Challenges in Salmon Feed Composition: Sustainable Solutions defined by Eco-Efficiency-Analysis

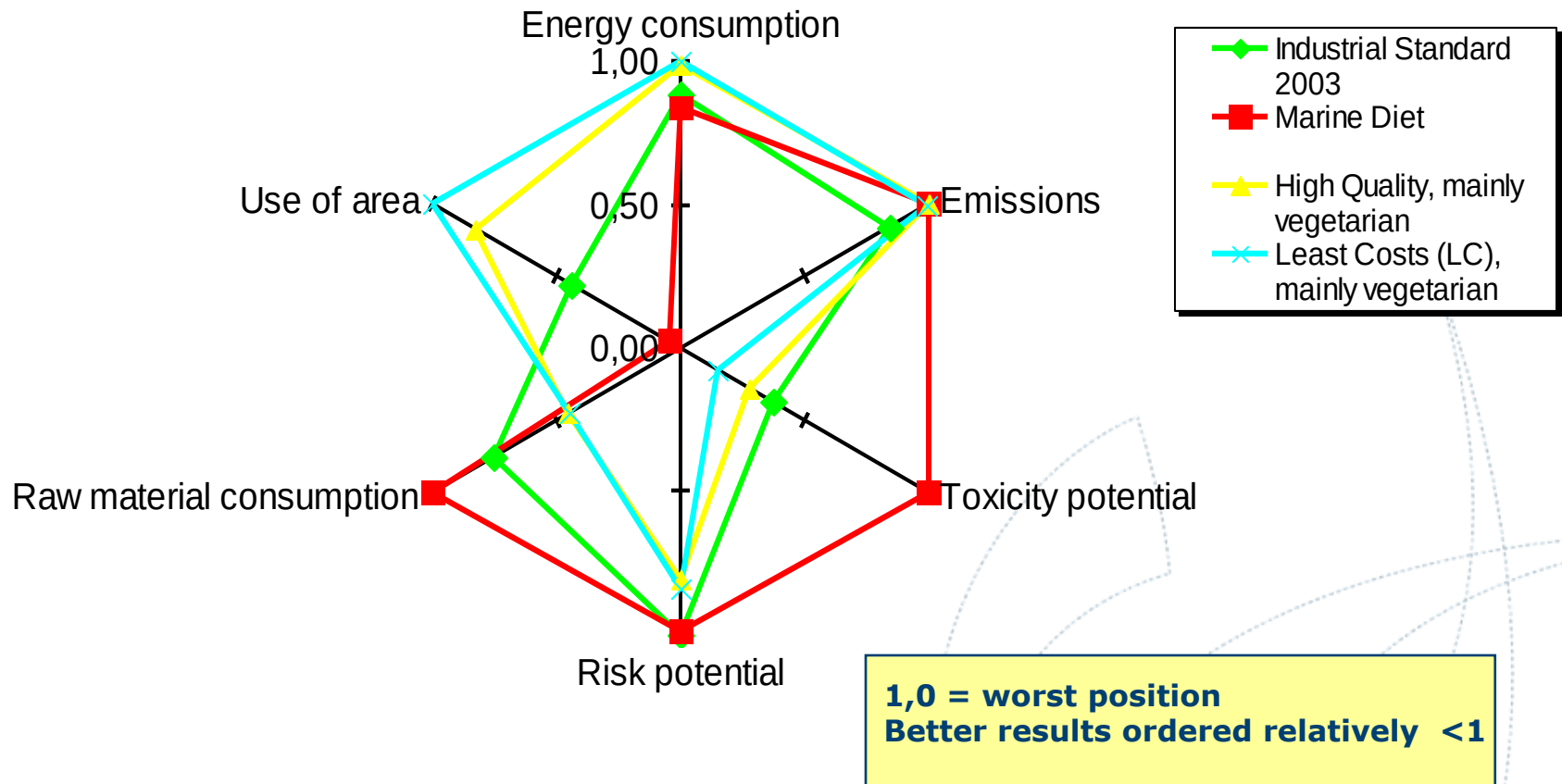
Presentert på Aquavision 2004 av

Ståle Refstie^a, Peter Saling^b, Martin Rimbach^c,

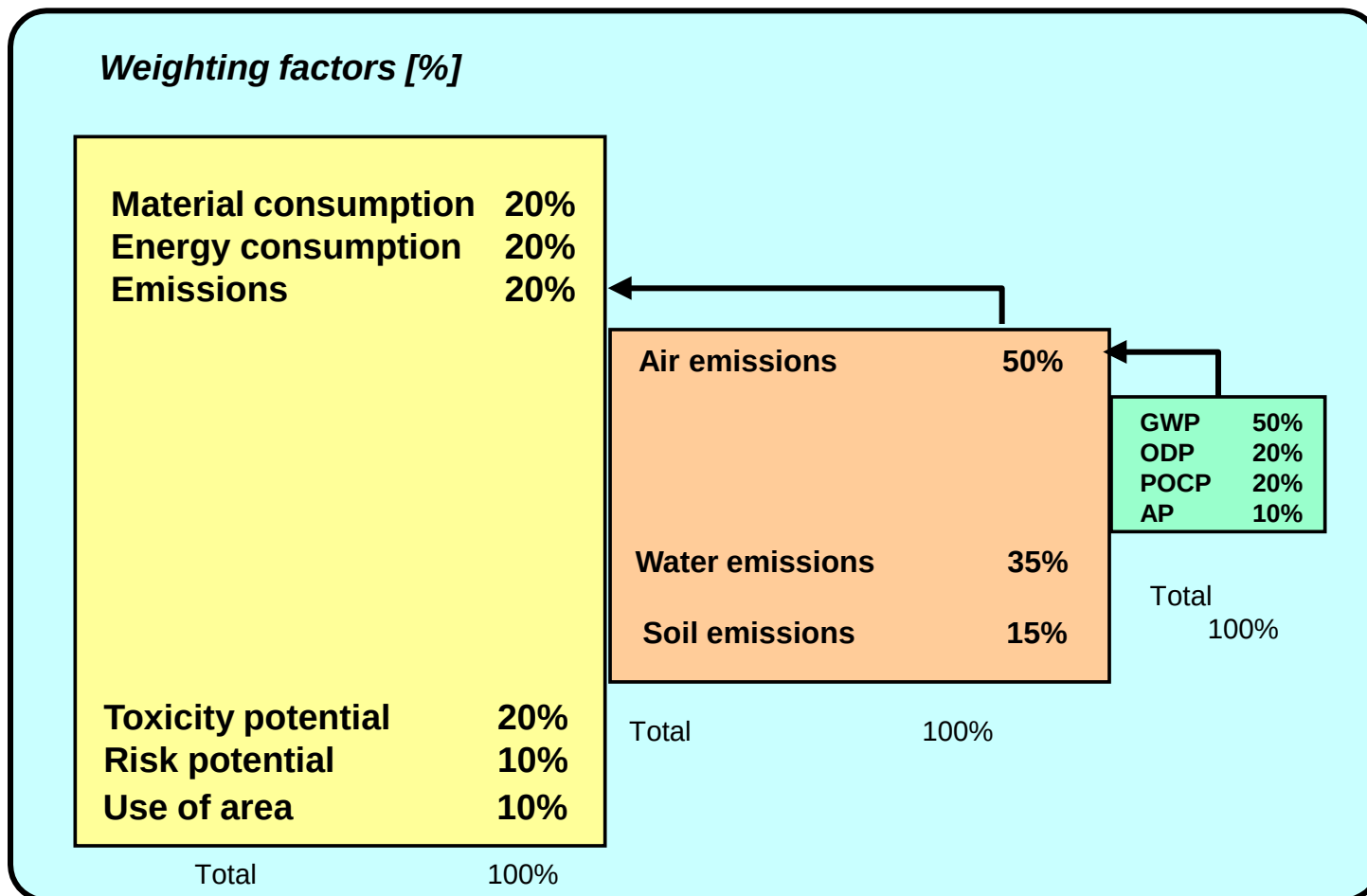
Mette Sørensen^a, Stig Myran^b, Christoph Günther^b

^aAKVAFORSK, ^bBASF, ^cNutreco ARC

Ecology fingerprint for base case: Current situation



Scaling scheme for the ecological footprint (societal factor)

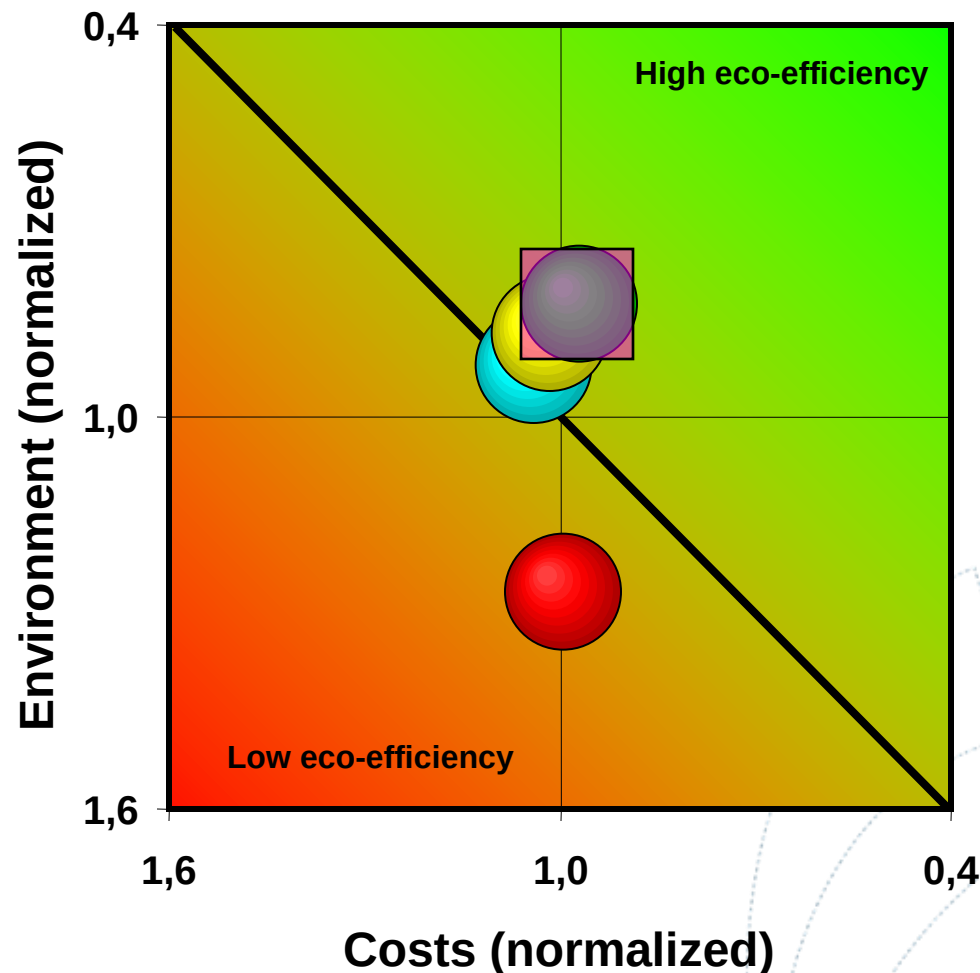


Portfolio of the base case: Current situation

 Sector of significant differences (90 % Level)

Customer benefit:

Production of 1000 kg of Salmon in the saltwater phase in Western Norway by growing from 100 g to 4000 g of harvesting weight in cage of 15000 cbm



-  Industrial Standard 2003
-  Marine Diet
-  High Quality, mainly vegetarian
-  Least Costs (LC), mainly vegetarian

Industrial Standard is the most Eco-Efficient alternative, followed by **High quality** and **Least Costs** diets

EPA/DHA-rike råvarer er en knapphetsfaktor

- De marine oljene i fôret, betydning for:
 - Laksens vekst og velferd,
 - Reduksjon av innholdet av fettsyrene EPA og DHA i fillet
 - Dekning av daglig anbefalt inntak
- Nye kilder:
 - Bioteknologisk fra planter og mikroorganismer
 - Nye marine kilder som krill og raudåte

Mineraler og vitaminer

- Fosfor

Ingredienser til fiskefôr

- Plant ingredients
 - Protein:
 - Soyamel
 - Soyakonsentrat
 - Rapsmeal eller canola
 - Bygg
 - Hvete
 - Mais
 - Erter
 - Bønner
 - Lupin
 - Oljer:
 - Soyaolje
 - Linfrøolje
 - Rapsolje
 - Solsikkeolje
 - Palmeolje



- Ingredienser fra landdyr
 - Land animal Protein (LAP):
 - Blodmel
 - Kjøtt- og beinmel
 - Fjærmel (hydrolysert)
 - Fjørfe biproduktmel
- Mikrobe protein
- Marine ingredienser:
 - Fiskemel og olje
 - Biprodukt
 - Krill
 - Amphipoder
- GMO
 - Protein
 - Fett



Foto: www.snl.no, www.nrk.no, www.folk.ntnu.no

Elementer i analysen av hver ingrediens

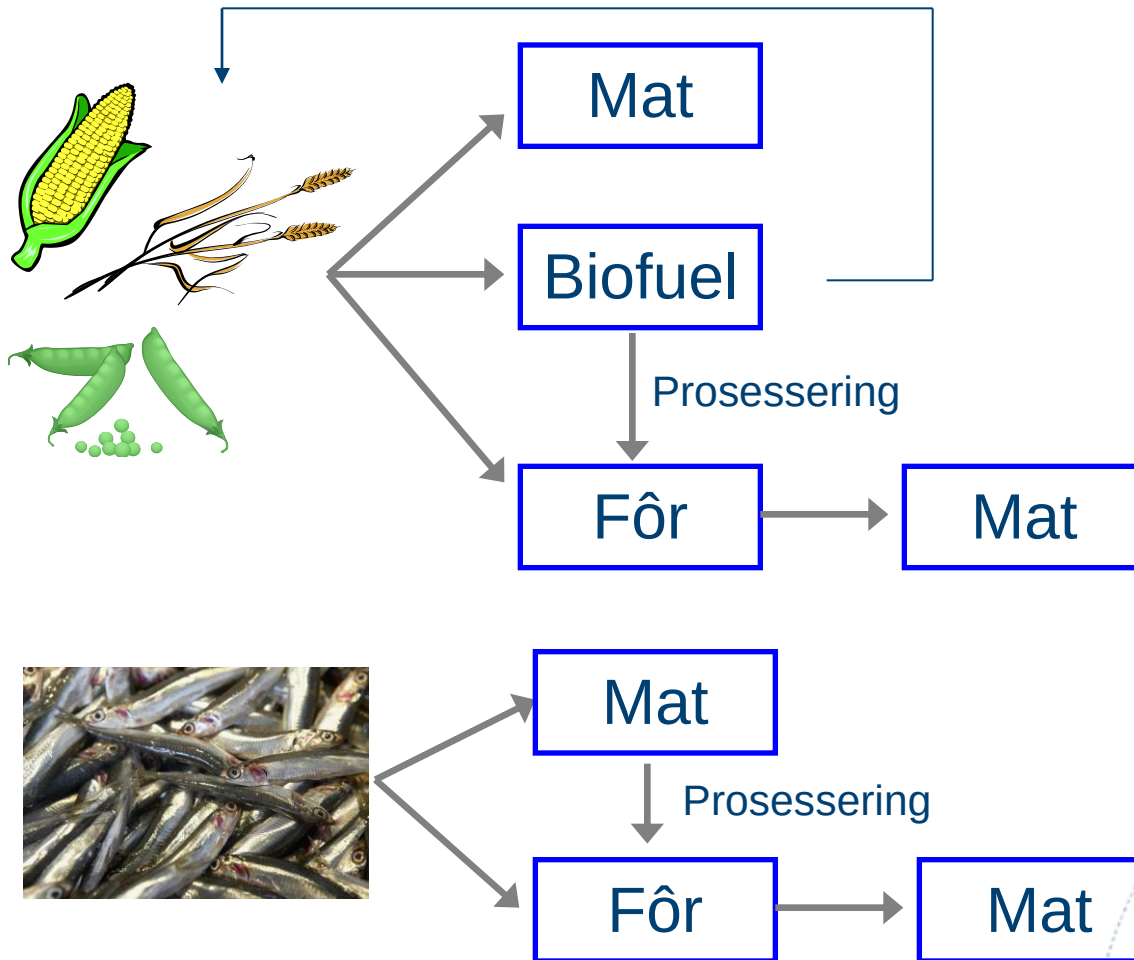
- Næringsinnhold
- Volum/tilgjengelighet
- Fiskehelse og etikk i produksjon
- Godt, sunt og trygt produkt
- Forbrukerholdninger
- Bærekraftsbetrakninger
- Muligheter
- Trusler

Eksterne faglige bidrag

Referansegruppe

Bærekraftsbetrakninger

Hva skal råvarene brukes til?



Output

- Rapport
- Publikasjoner
 - Vitenskapelige
 - Populærvitenskapelige
- TV innslag
- Media
- Møter
- Konferanser