

# Utnyttelse av fôrressurser i norsk lakseoppdrett

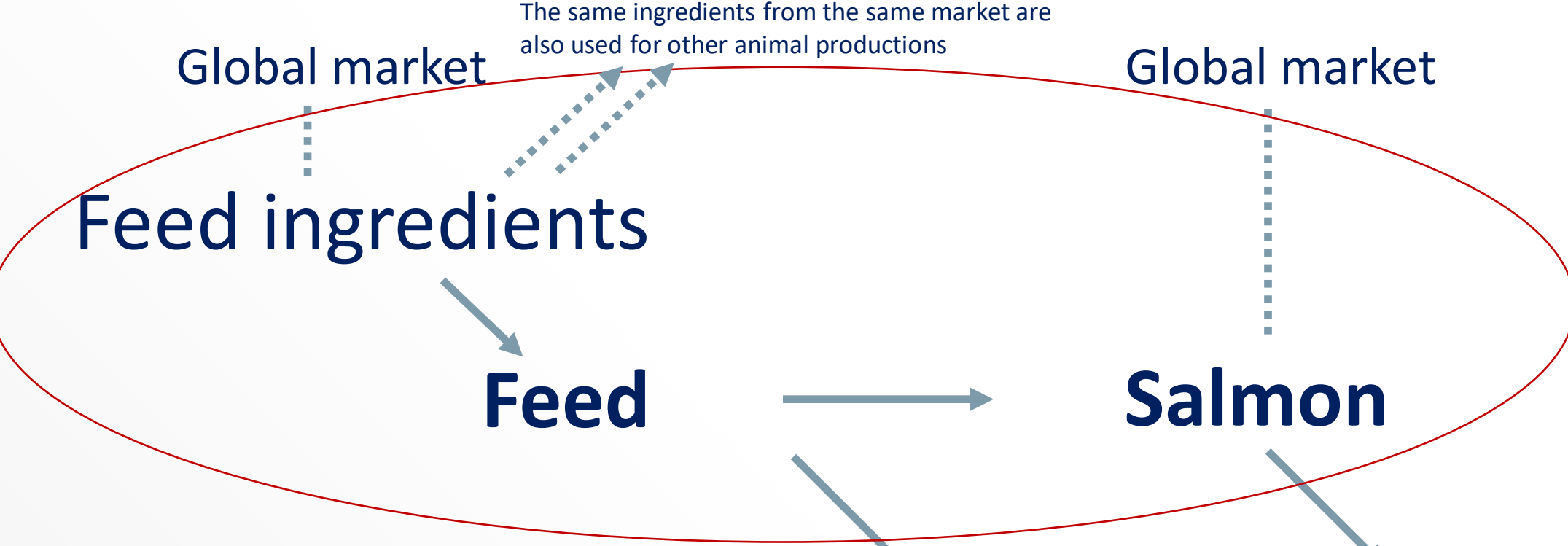
6.10.2020

STARTKONFERANSE: NASJONAL OG GLOBAL TILGANG PÅ FÔRRÅVARER TIL AKVAKULTUR



Turid Synnøve Aas  
Nofima





Losses

Waste

Transport

Use? New production?

Circular economy

(Protein and oil from trimmings used for feed and for human consumption. Nutrients released to the sea are used for new production. Sludge? )

# Utnyttelse av ressursene gjennom ett år




Aquaculture

Volume 448, 1 November 2015, Pages 365-374



## For 2010+2012

Utilisation of feed resources in production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway

Trine Ytrestøyl , Turid Synnøve Aas, Torbjørn Åsgård



Aquaculture Reports

Volume 15, November 2019, 100216



## For i 2016 (data i dagens presentasjon)

Utilization of feed resources in the production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway: An update for 2016

Turid Synnøve Aas , Trine Ytrestøyl, Torbjørn Åsgård

## For 2020 for laks og ørret - pågående prosjekt

# Utnyttelse av ressursene gjennom ett år

## Ressursutnyttelsen i

- hele laksenæringen (i 2020 også for ørret)
- et helt land
- et helt år

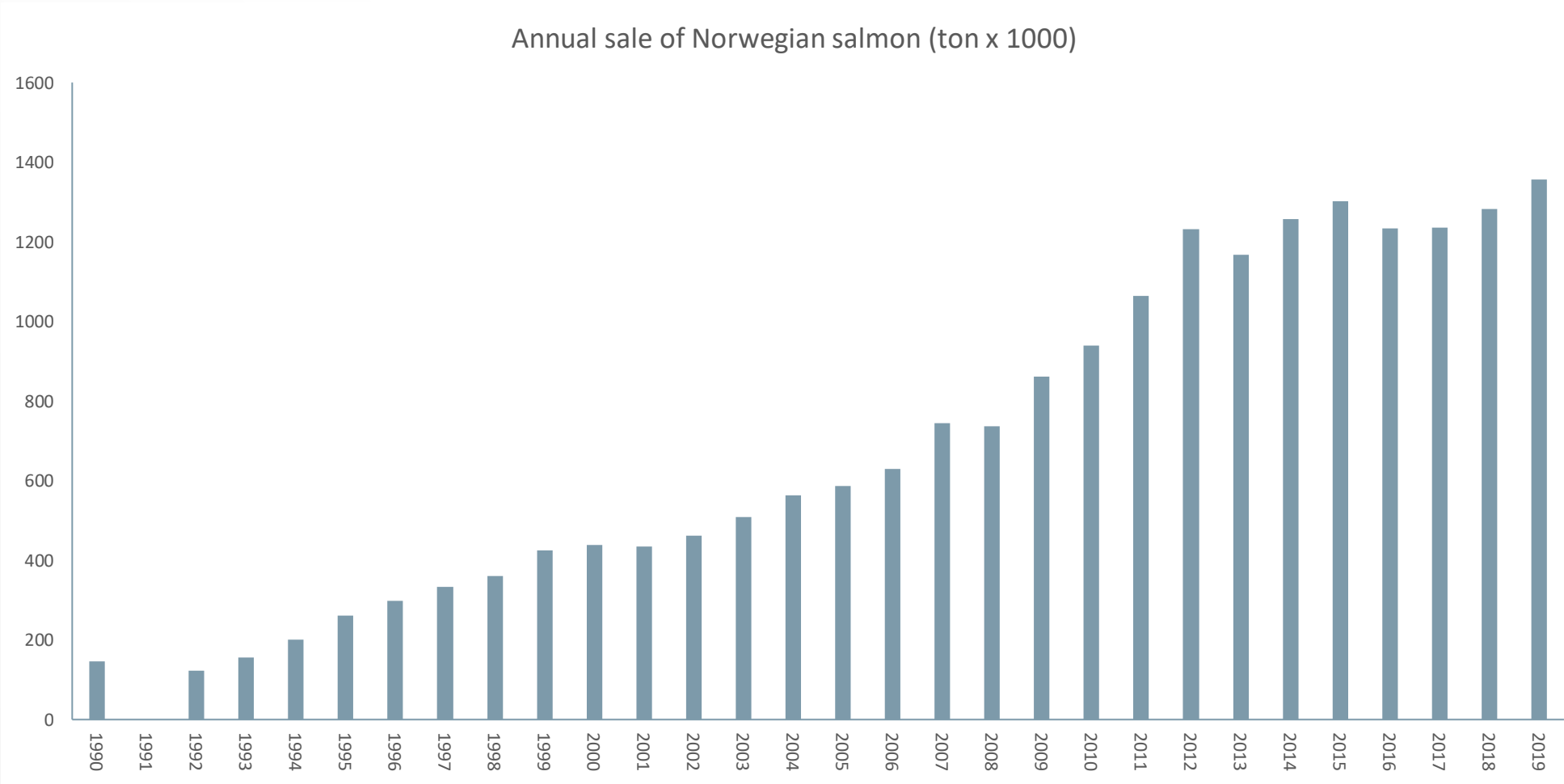
Inkluderer alle tap, som tap i fôrproduksjon, rømt fisk, dødelighet

Estimatene kan ikke sammenlignes direkte med kontrollerte forsøk eller begrensede, vellykkede produksjoner

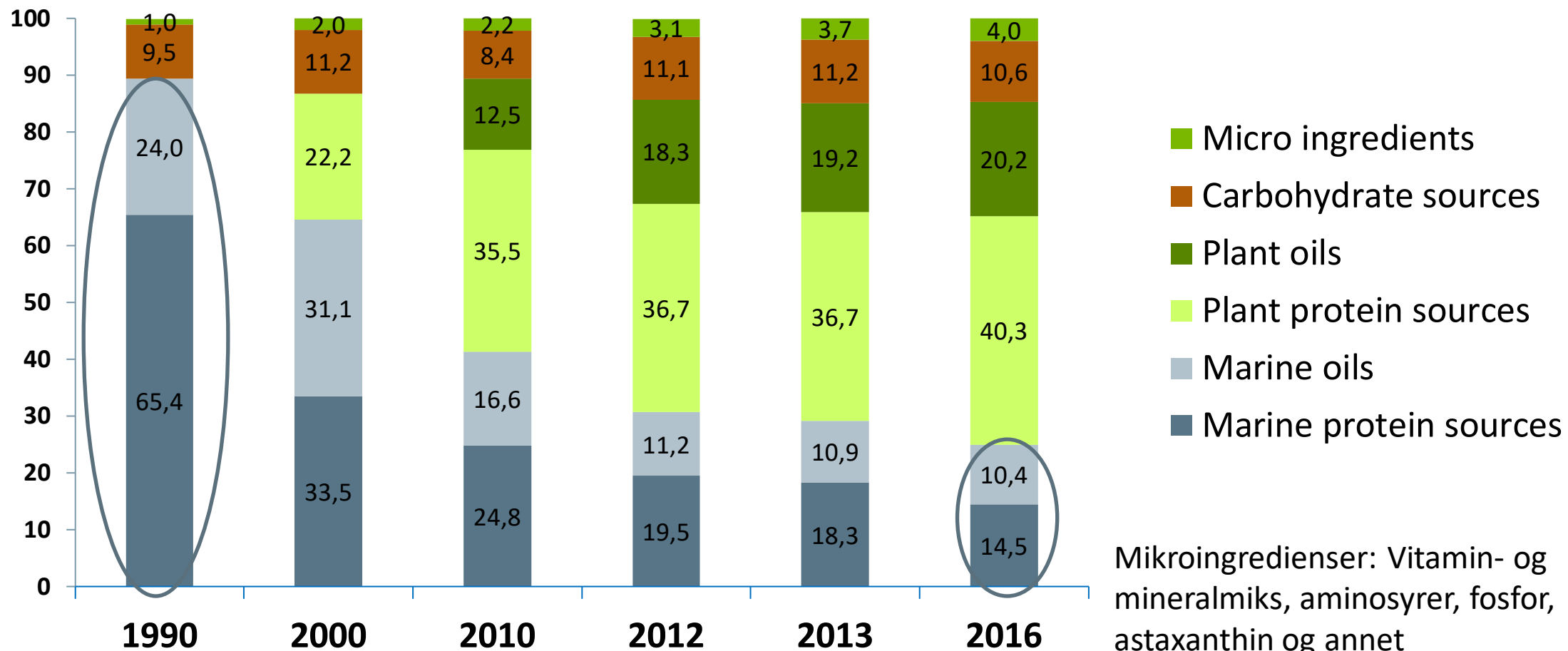
## Data som er brukt:

- **Data for total mengde fôringredienser brukt til laksefôr i Norge i 2016 ble gitt av**
  - **BioMar**
  - **Cargill**
  - **Mowi**
  - **Skretting**
- **Total produksjon av laks i 2016 (offentlig statistikk)**
- **Helkroppsanalyse av laks, og filetsammensetning fra 'Sjømatdata'**

# Produksjon av laks i Norge 1999 – 2016



# Norsk laksefôr 1990 – 2016 (% av fôret)



# Ingredienser i norsk laksefôr i 2016 (tonn og %)

	Ingredient	Tonnes	%
<b>Plant protein sources</b>	Soya protein concentrate	309.711	19.0
	Wheat gluten	146.274	9.0
	Corn gluten	57.973	3.6
	Faba beans	54.754	3.4
	Sunflower meal	18.548	1.1
	Pea protein concentrate	21.939	1.3
	Sunflower protein	8.691	0.5
	Other vegetable protein	37.424	2.3
	<b>Plant oils</b>	Rapeseed and camelina oil	322.580
Linseed oil		5.625	0.3
<b>Carbohydrate sources</b>	Wheat	144.605	8.9
	Pea starch	12.302	0.8
	Unknown plant carbohydrate source	15.709	1.0
<b>Marine protein sources</b>	Marine protein sources, forage fish	190.277	11.7
	Marine protein sources, trimmings	46.362	2.8
<b>Marine oils</b>	Marine oil, forage fish	126.760	7.8
	Marine oil, trimmings	42.521	2.6
<b>Other</b>	Micro ingredients	65.422	4.0
	Sum	1.627.478	100



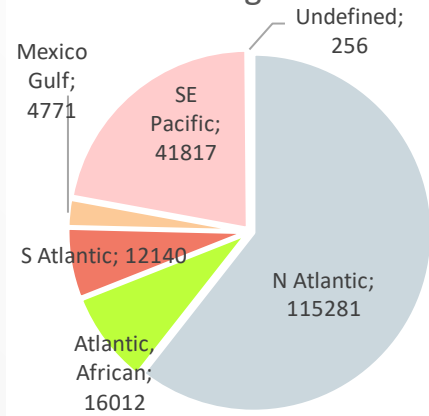
# Estimert sammensetning av norsk laksefôr brukt i 2016

*Mineraler utenom fosfor er ikke med*

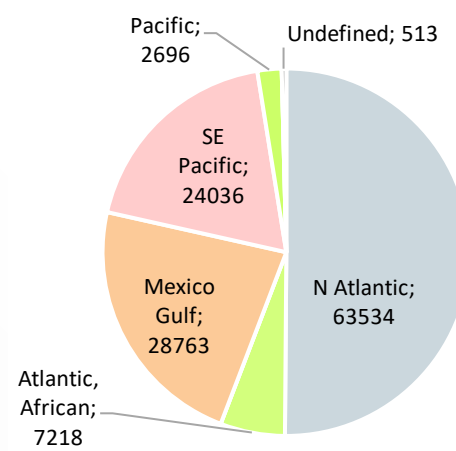
	Gjennomsnittlig sammensetning (% eller MJ/kg)	Total mengde næringsstoff og energi (tonn eller GJ)	Næringsstoff fra marine ingredienser (tonn eller GJ)	Næringsstoff fra plante-ingredienser (tonn eller GJ)	Næringsstoff fra andre ingredienser (tonn eller GJ)
<b>Tørrstoff</b>	93,4	1.520.358	382.810	1.081.024	56.523
<b>Energi</b>	23,7	38.565.990	11.151.728	27.182.607	231.655
<b>Fett</b>	33,5	545.813	193.491	349.693	2.629
<b>EPA+DHA</b>	2,4	38.926	38.904	0	22
<b>Sum n-6</b>	0,9	13.837	1.075	12.762	0
<b>Råprotein</b>	35,6	579.936	157.608	422.051	277
<b>Karbohydrat</b>	11,0	179.781	0	179.156	625
<b>Fosfor</b>	1,3	21.007	4.872	4.404	11.732

# Origin of the feed ingredients

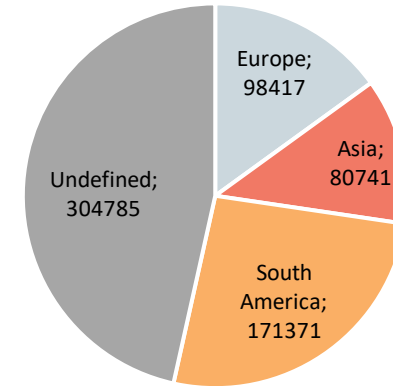
Marine protein sources, forage fish



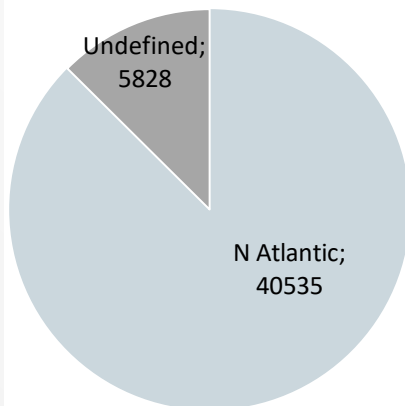
Marine oils, forage fish



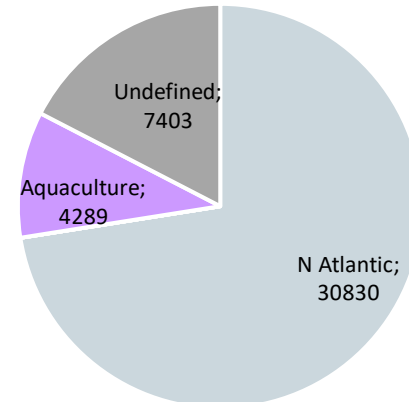
Plant protein sources



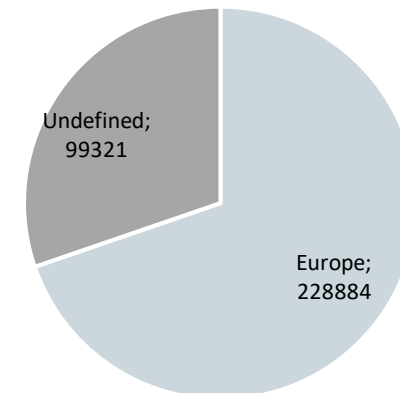
Marine protein sources, trimmings



Marine oils, trimmings



Plant oils



# Mengde (%) av hver type ingredient som er sertifisert under ulike sertifiserings- og standardiseringssystem

		MSC	IFFO RS	IP	Non-GM	ProTerra	RTRS
Forage fish	Marine protein sources	18	85				
Trimmings	Marine protein sources	32	78				
Forage fish	Marine oils	7	88	2			
Trimmings	Marine oils	24	53				
	Plant protein sources				37	12	7
	Plant oil				45		
	Carbohydrate sources				33		

En ingrediens kan være sertifisert under flere system, og total mengde sertifiserte ingredienser er derfor ikke lik summen av sertifiserte ingredienser

**Fôrfaktor (FCR) = Mengde fôr brukt / Mengde fisk produsert**

<b>2016</b>	<b>Tonn</b>	<b>FCR</b>
<b>Laks produsert</b>	<b>1.252.573</b>	
<b>Ingredienser brukt, 'as is'</b>	<b>1.627.478</b>	<b>1,30</b>
<b>Ingredienser brukt, tørrstoff</b>	<b>1.520.358</b>	<b>1,21</b>
<b>Omsatt fôr</b>	<b>1.543.000</b>	<b>1,23</b>

# Total mengde næringsstoff i helkropp, filet og avskjær av laks i 2016

	Energi og næringsstoff i helkropp (tonn eller GJ)	Energi og næringsstoff i filet (tonn eller GJ)	Energi og næringsstoff i avskjær (tonn eller GJ)
Energi	15.925.589	8.880.259	7.045.330
Tørrstoff	512.694	295.219	217.475
Fett	269.730	134.338	135.392
EPA	5.495	3.582	1.913
DHA	9.006	5.553	3.453
Råprotein	212.229	151.436	60.793
Fosfor	3.884	2.003	1.881

Antatt filetutbytte 65%

# Retensjon av næringsstoff og energi

Retensjon uttrykker hvor mye næringsstoff og energi fra fôret som finnes igjen i fisken

$$\text{Retensjon (\%)} = 100 \cdot \frac{\text{Mengde næringsstoff eller energi inkorporert i fisken}}{\text{Mengde næringsstoff eller energi i fôret som er brukt}}$$

# Retensjon (%) av næringsstoff og energi i helkropp, filet og avskjær og laks i 2016

	Retention in whole body	Retention in fillet	Retention in trimmings	Not retained, loss
Energy	41	23	18	59
Dry matter	34	19	14	66
Fat	49	25	25	51
EPA+DHA	37	23	14	63
Protein	37	26	10	63
Phosphorus	18	10	9	82

## Fish-in-fish-out-ratio (FIFO)

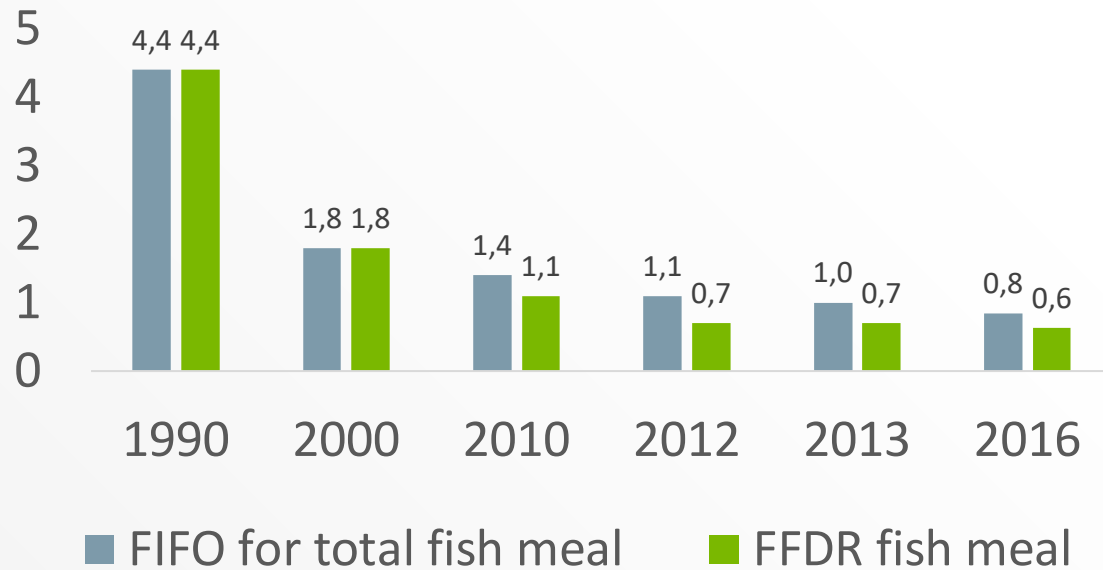
- ‘Hvor mye fisk brukes til å produsere laks’?
- Et tall – lett å forholde seg til
- Skiller ikke mellom avskjær og annen fisk
  
- Forage fish dependency ratio (FFDR) – samme utregning som FIFO, men bare med ingredienser fra fiske (avskjær er ikke med)

$$\text{FIFO}_{(\text{FM eller FO})} = \frac{100 \cdot \left( \frac{\text{Tonn FM eller FO i fôr}}{\% \text{ Utbytte av FM or FO fra råstoff}} \right)}{\text{Tonn laks produsert}}, \text{ FM=Fiskemel, FO=Fiskeolje}$$

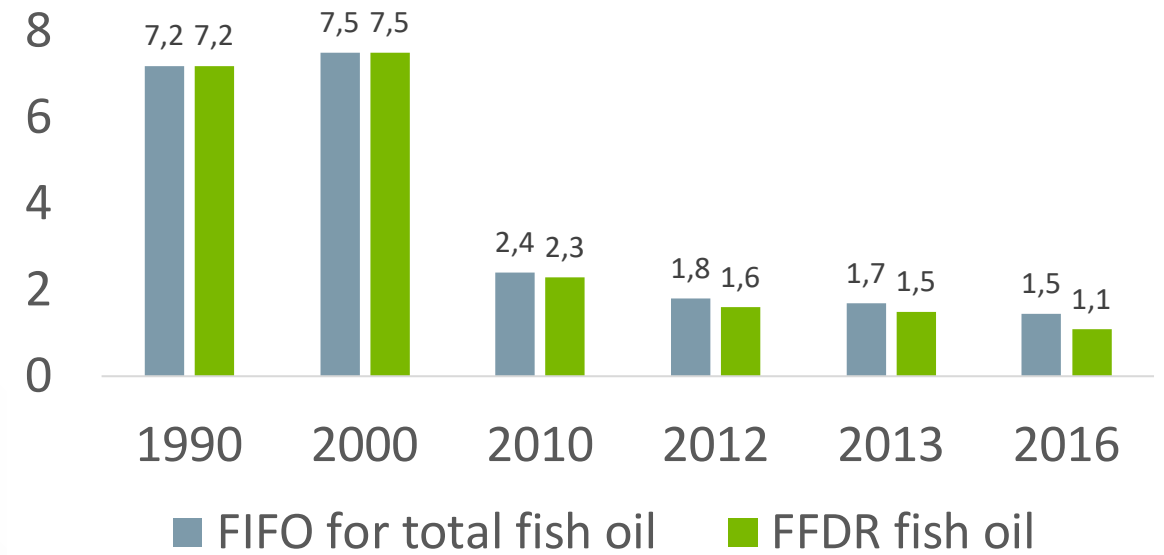


# FIFO og FFDR 1990 - 2016

## FIFO and FFDR for fish meal



## FIFO and FFDR for fish oil



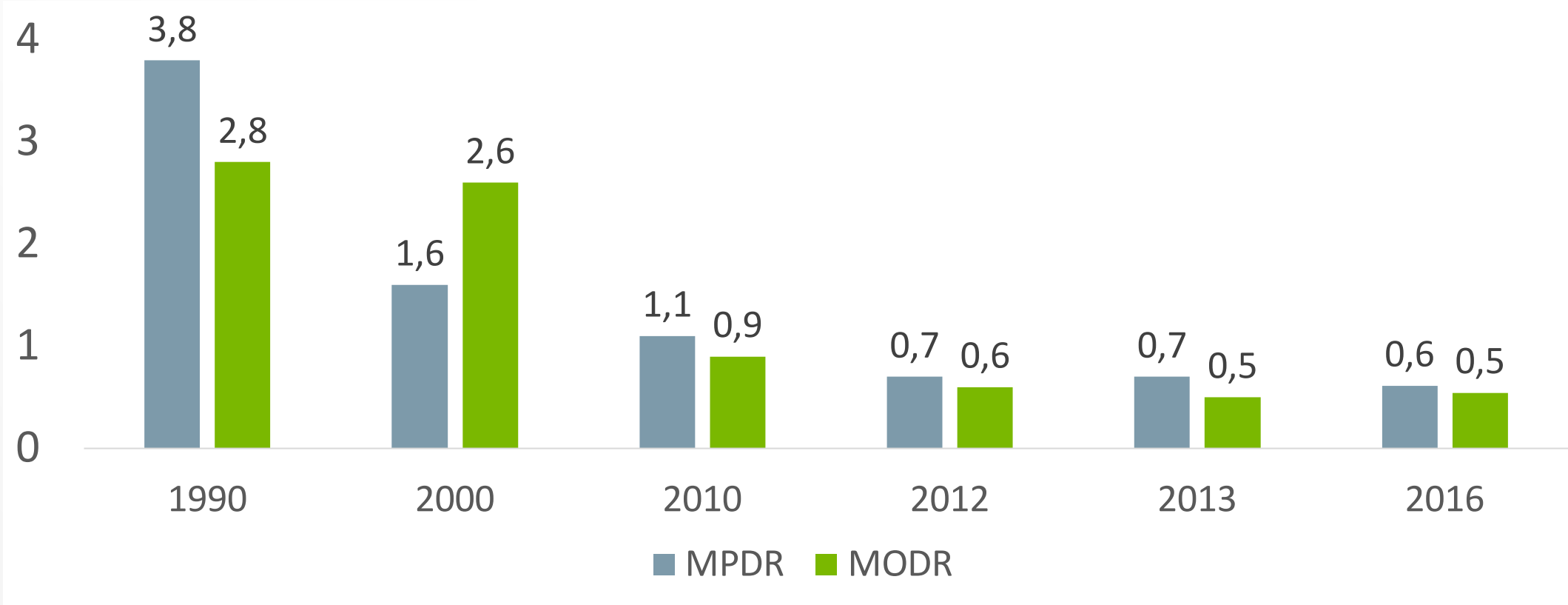
# Marine protein dependency ratio (MPDR) og marine oil dependency ratio (MODR)

Mengden marint protein eller marin olje som brukes for å produsere protein og fett i laks

$$\text{MPDR} = \frac{\text{Tonn marine proteinkilder} \cdot \% \text{ Protein i marine kilder}}{\text{Tonn laks produsert} \cdot \% \text{ Protein i laks}}$$

$$\text{MODR} = \frac{\text{Tonn marine oljer} + (\text{Tonn marine proteinkilder} \cdot \% \text{ Fett i marine proteinkilder})}{\text{Tonn laks produsert} \cdot \% \text{ Fett i laks}}$$

# Marine protein dependency ratio (MPDR) og marine oil dependency ratio (MODR) i 1990 - 2016



## Marine ingredienser

- Fiskeriene er fullt utnyttet eller overbeskattet
- Bruker ikke landareal, vann, fosfor etc
- Kan være relativt kortreist
- En del kommer fra avskjær og bifangst
- Forutsatt godt forvaltede fiskeri er kan marine råstoff være bærekraftige, men kan bare produseres i et begrenset volum

## Planteingredienser

- Landareal
- Bruk av vann
- Bruk av sprøytemidler
- Fosfor
- Avskoging
- Inneholder ufordøyelig karbohydrat, gir mer slam
- Transport
- Kunne landarealene vært brukt av den lokale befolkningen?

# Hva er god ressursutnyttelse?

- Indekser for bruk av marine ingredienser sier ikke noe om bærekraft.
- Fôringredienser på det globale markedet brukes i mange ulike produksjonssystem, og bærekraft i ett system henger sammen med andre produksjonssystem som bruker ressurser fra det samme markedet

Fôringredienser bør brukes på best mulig måte

# Nytt prosjekt: Ressursregnskap for forråvarer til laks og regnbueørret 2020

Fisk til analyse av helkropp og filet fra fisk slaktet i 2020

BioMar, Cargill, Mowi og Skretting vil bidra med data for fôringredienser brukt i 2020 til laks og ørret

Separate ressursregnskap for laks og ørret

An aerial photograph of a school campus in a valley. The foreground shows several large, red-roofed buildings, likely school buildings, surrounded by green trees. In the middle ground, there is a large green field, possibly a sports field, and more buildings. The background features a massive, rugged mountain with patches of snow on its peaks and slopes. The sky is blue with a few white clouds. The text "Takk for oppmerksomheten" is overlaid in the center of the image.

Takk for oppmerksomheten