

Oppsummering resultater 'Ressursutnyttelse i norsk lakseoppdrett i 2016'

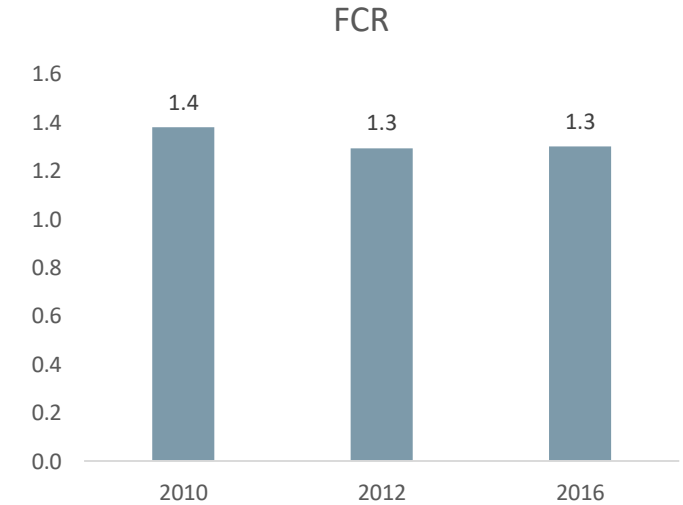
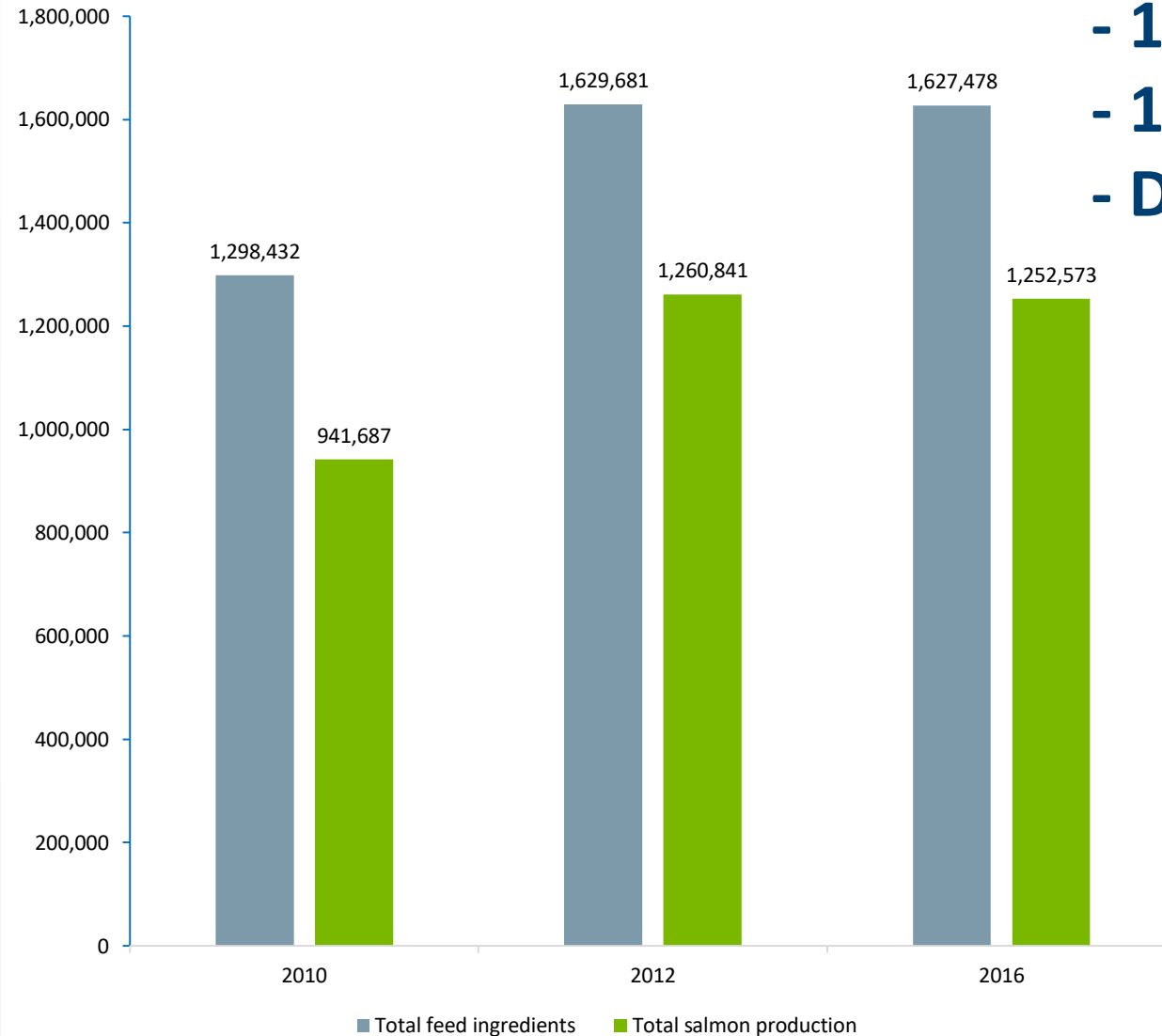
TURID SYNNEVE AAS, TRINE YTRESTØYL, TORBJØRN ÅSGÅRD



- Total mengde laks produsert i 2016 er beregnet fra tall i offentlige statistikker
- Data for bruk av fôringredienser og deres kjemiske sammensetning er gitt av fôrselskapene BioMar AS, Cargill, MOWI ASA og Skretting AS.
- Fisk til helkroppsanalyse ble gitt av Blom Fiskeoppdrett AS, Erko Seafood AS, Grieg Seafood ASA og Lerøy ASA

I 2016:

- 1.627.478 tonn fôringredienser brukt**
- 1.252.573 tonn laks produsert**
- Det gir fôrfaktor 1.30**



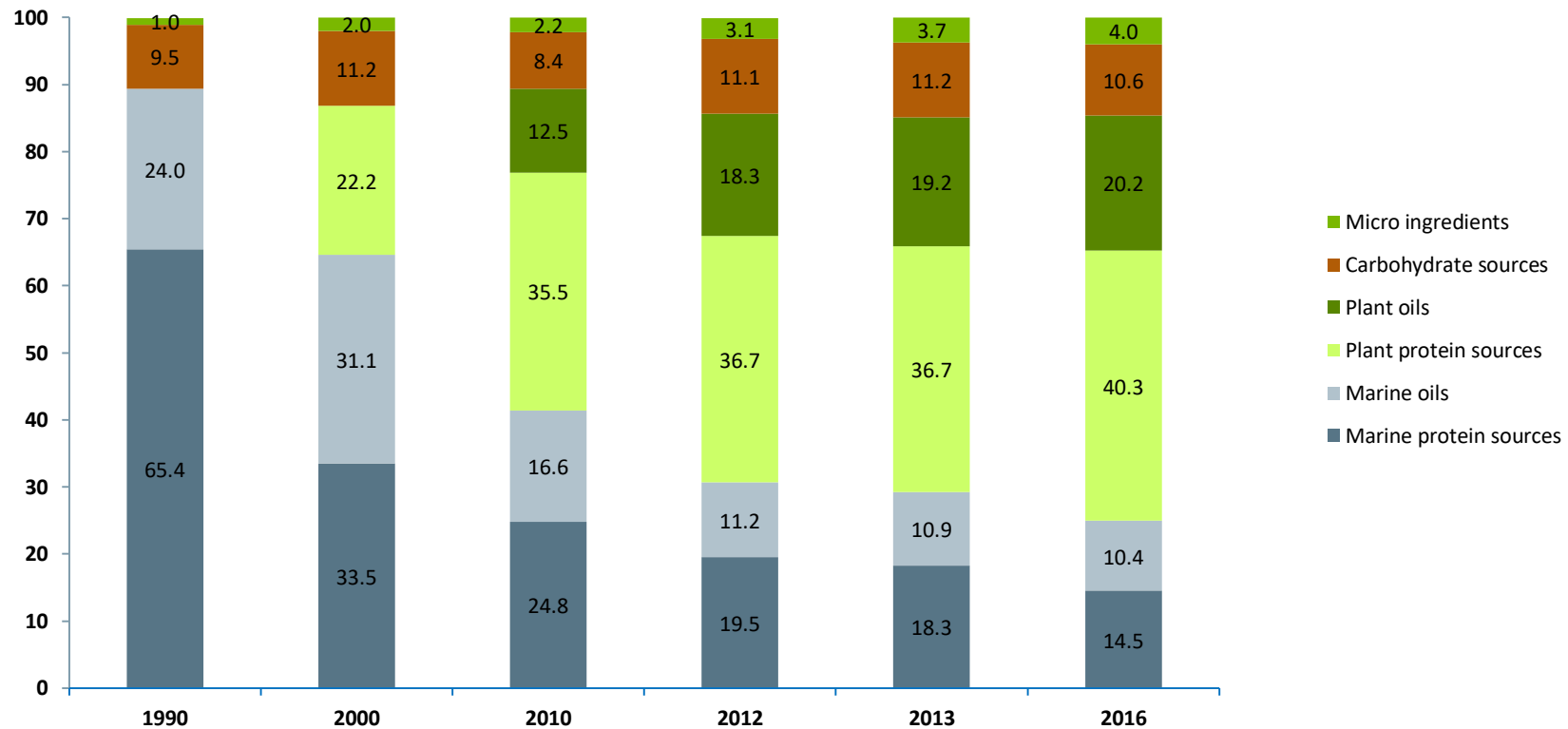
Fôringredienser brukt i 2016 (tonn og %)

	Ingrediens	Tonn	%
Plante proteinkilder	Soyaproteinkonsentrat	309.711	19,0
	Hvetegluten	146.274	9,0
	Maisgluten	57.973	3,6
	Fababønner	54.754	3,4
	Solsikkemel	18.548	1,1
	Erteproteinkonsentrat	21.939	1,3
	Solsikkeprotein	8.691	0,5
	Annet vegetabilskprotein	37.424	2,3
Planteoljer	Raps- og kamelinaolje ¹	322.580	19,8
	Linolje	5.625	0,3
Karbohydratkilder	Hvete	144.605	8,9
	Ertestivelse	12.302	0,8
	Udefinerte vegetabilske karbohydratkilder	15.709	1,0
Marine proteinkilder	Marine proteinkilder, villfanget fisk	190.277	11,7
	Marine proteinkilder, avskjær	46.362	2,8
Marine oljer	Marine oljer, villfanget fisk	126.760	7,8
	Marine oljer, avskjær	42.521	2,6
Annet	Mikroingredienser ²	65.422	4,0
	Sum	1.627.478	100

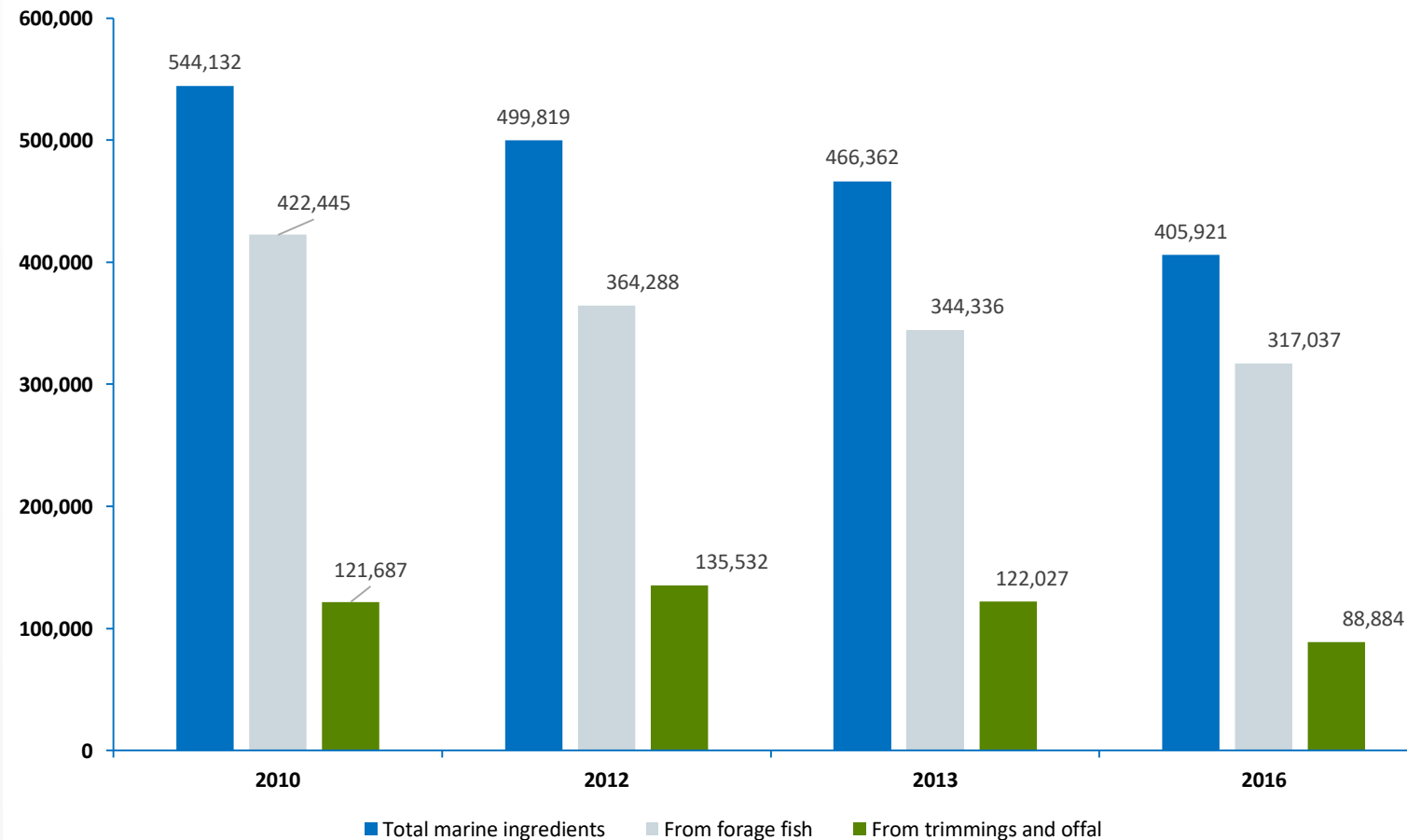
¹ Hovedsakelig rapsolje, men ett fôrfirma oppga raps- og kamelinaolje samlet, og disse kunne derfor ikke gis hver for seg

² Mikroingredienser er krystallinske aminosyrer, fosforkilder, astaxantin og liknende

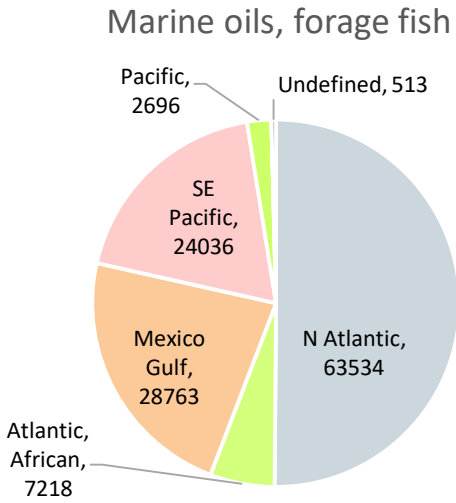
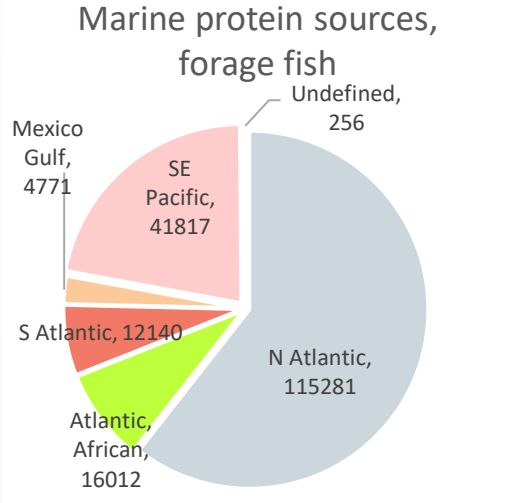
Ingredienskilder i laksefôr fra 1990 – 2016 (% av fôr)



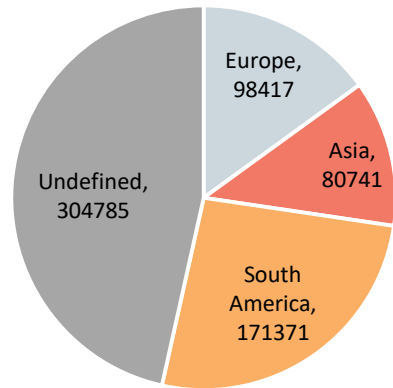
Bruk av marine ingredienser fra villfanget fisk og fra avskjær i 2010, 2012, 2013 og 2016 (tonn)



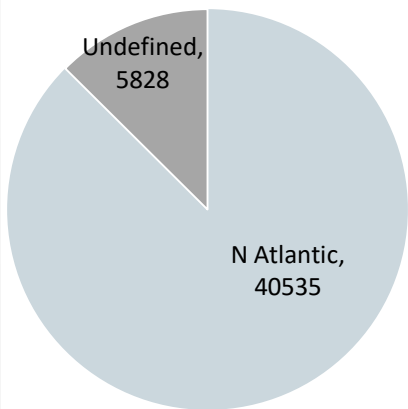
Opprinnelse av fôringrediensene



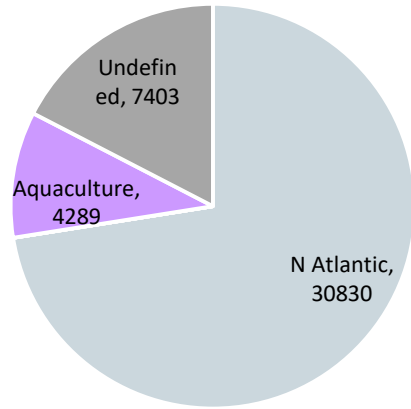
Plant protein sources



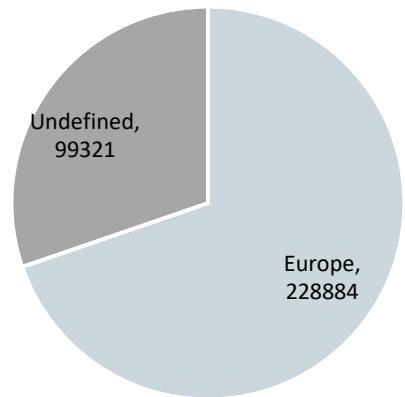
Marine protein sources, trimmings



Marine oils, trimmings



Plant oils



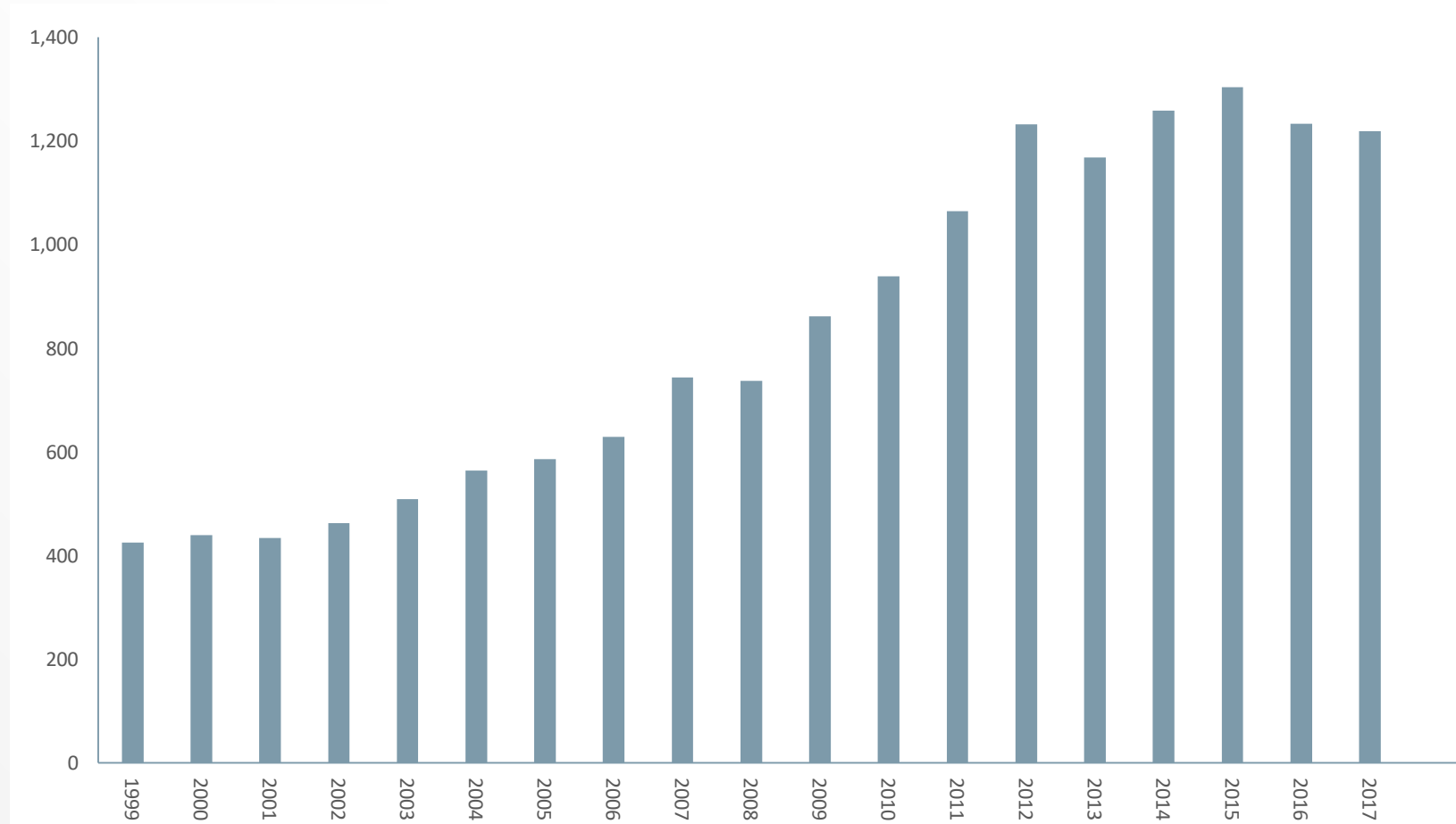
Mengde fôringredienser med ulike sertifiseringer og standarder (%)

		MSC	IFFO RS	IP	Non-GM	ProTerra	RTRS
Villfanget fisk	Marine proteinkilder	18	85				
Avskjær	Marine proteinkilder	32	78				
Villfanget fisk	Marine oljer	7	88	2			
Avskjær	Marine oljer	24	53				
	Planteproteinkilder				37	12	7
	Planteoljer				45		
	Karbohydratkilder				33		

Gjennomsnittlig sammensetning av norsk laksefôr i 2016, og mengde næringsstoff og energi fra marine-, plante- og andre kilder

	Gjennomsnittlig sammensetning av fôret (% eller MJ/kg)	Total mengde næringsstoff og energi i fôret (tonn eller GJ)	Næringsstoff og energi fra marine ingredienser (tonn eller GJ)	Næringsstoff og energi fra vegetabiliske ingredienser (tonn eller GJ)	Næringsstoff og energi fra andre ingredienser (tonn eller GJ) ²
Tørrstoff	93,4	1.520.358	382.810	1.081.024	56.523
Energi	23,7	38.565.990	11.151.728	27.182.607	231.655
Fett	33,5	545.813	193.491	349.693	2.629
EPA+DHA	2,4	38.926	38.904	0	22
Sum n-6	0,9	13.837	1.075	12.762	0
Råprotein (Nx6,25)	35,6	579.936	157.608	422.051	277
Karbohydrat ¹	11,0	179.781	0	179.156	625
Fosfor	1,3	21.007	4.872	4.404	11.732

Produksjon av laks 1999 – 2016 (mill. tonn)



**I 2016 ble det
produsert
1.252.573 tonn
laks i Norge**

Kjemisk sammensetning av laks av slaktestørrelse, helkropp (snittvekt 5.276 g) og filet (fra 'Sjømatdata')

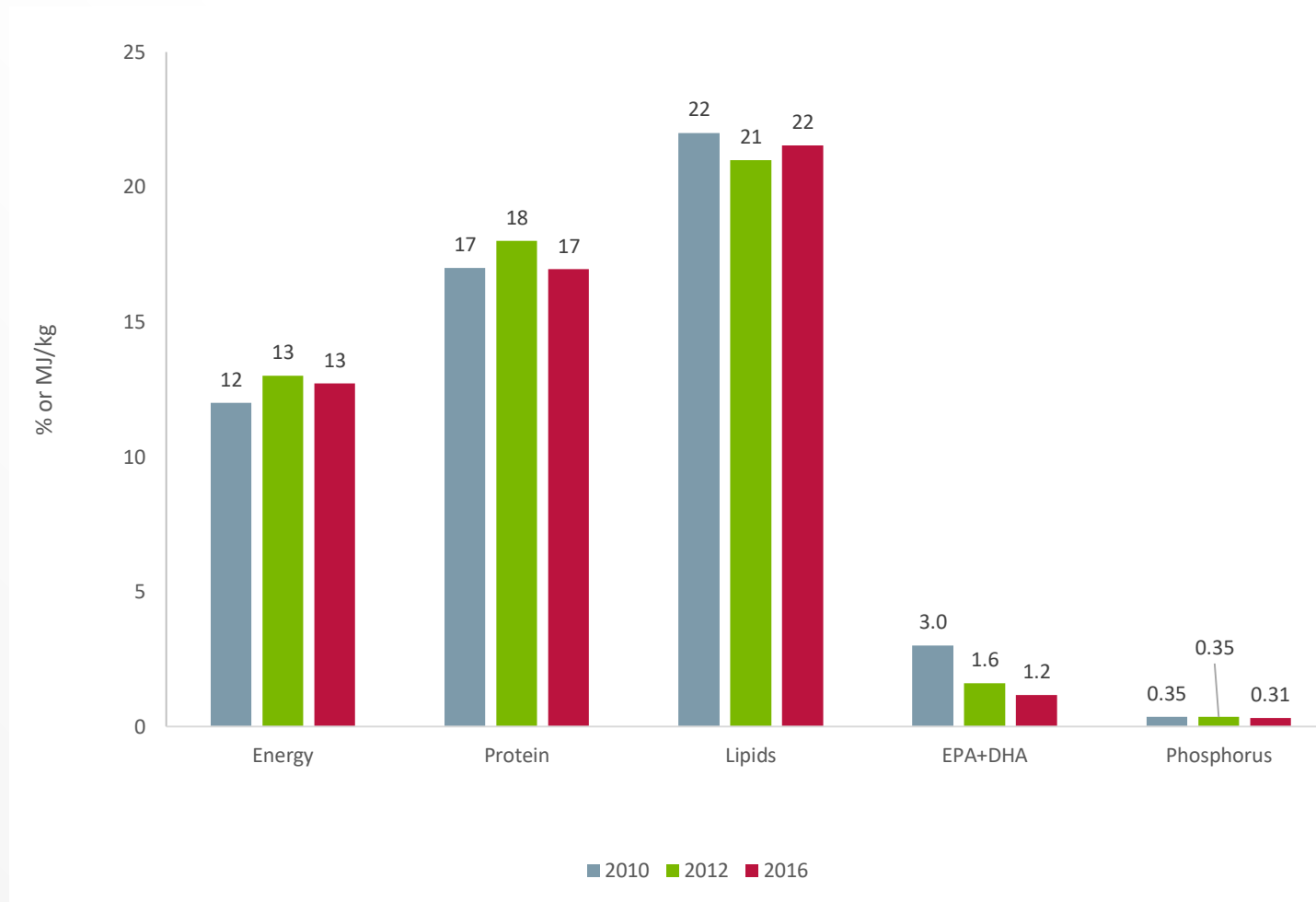
	Helkropp	Filet
Energi (MJ/kg)	12,7	10,9
Tørrstoff (%)	40,9	36,3
Fett (%)	21,5	16,5
C20:5n-3 (EPA, %)	0,44	0,407
C22:6n-3 (DHA, %)	0,72	0,636
Ratio <i>n</i> -6: <i>n</i> -3	1,07	1,04
Råprotein (Nx6,25, %)	16,9	18,6
Fosfor (%)	0,310	0,246

Total mengde næringsstoff og energi i helkropp, filet og avskjær

	Energi og næringsstoff i hel laks (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
Ratio n-3:n-6	-	-	-
Råprotein	212.229	151.436	60.793
Fosfor	3.884	2.003	1.881

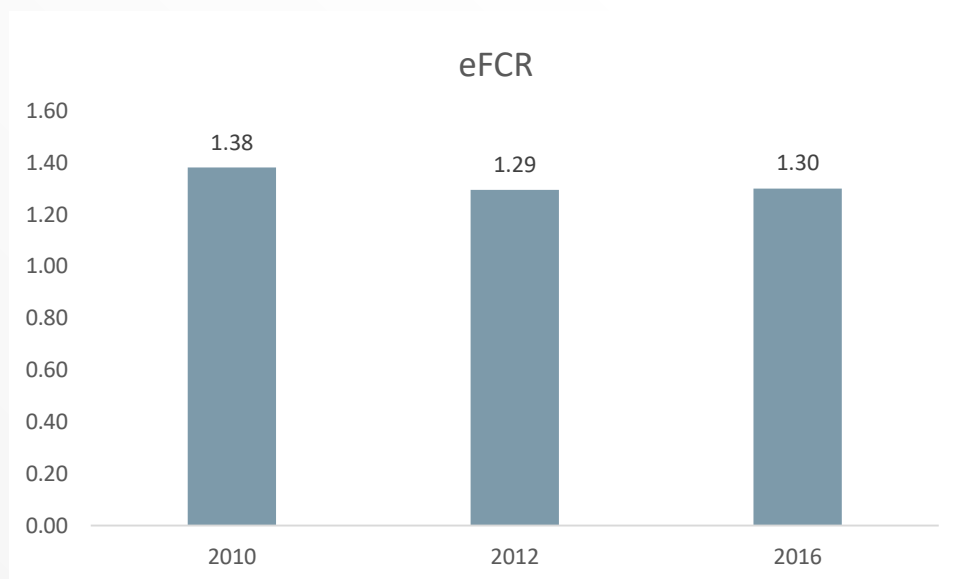
Antatt gjennomsnittlig filetutbytte 65%

Sammensetning av hel laks i 2010, 2012 og 2016 (% eller MJ/kg)



Økonomisk fôrfaktor (eFCR)

$$\text{eFCR} = \frac{\text{Fôr brukt (tonn)}}{\text{Laks produsert (tonn)}}$$



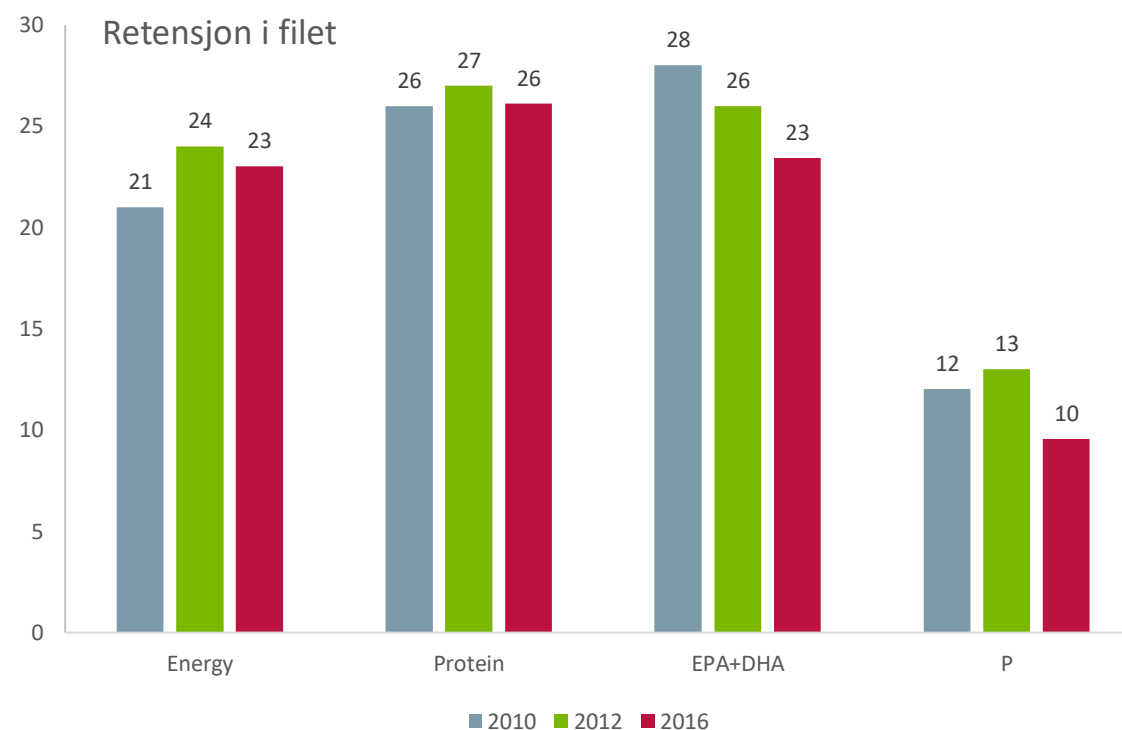
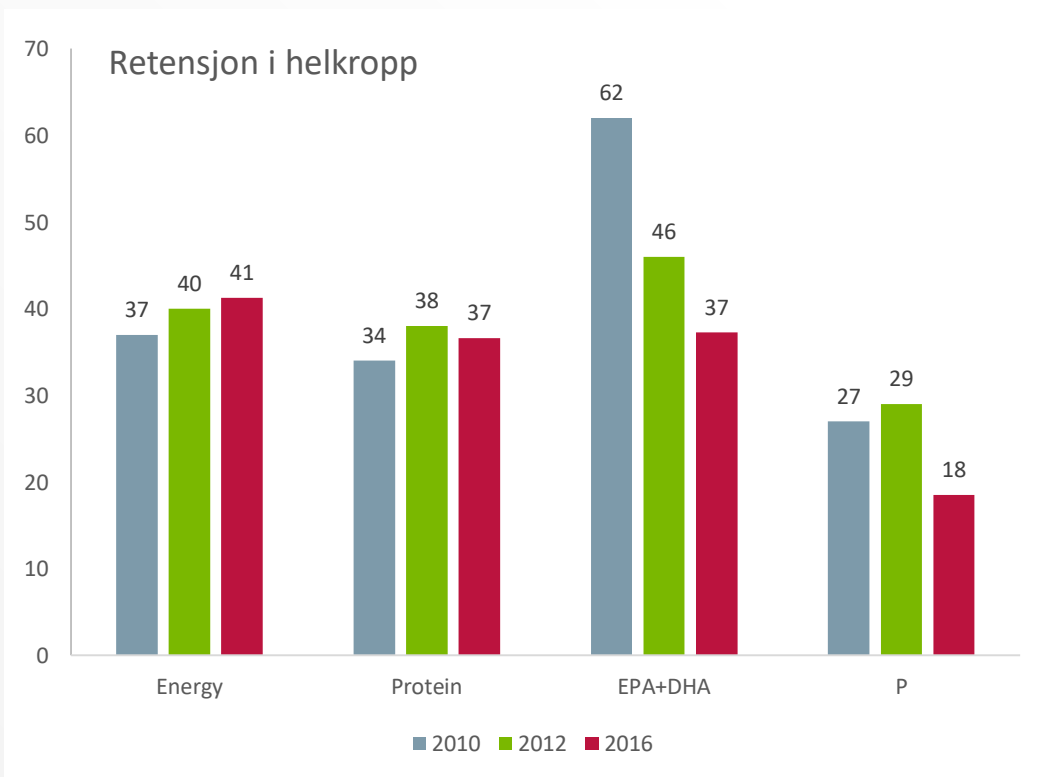
2016	Tonn	eFCR
Total produksjon av laks:	1.252.573	
Ingredienser, 'as is'	1.627.478	1,30
Ingredienser, tørrstoff	1.520.358	1,21
Omsatt fôr	1.543.000	1,23

Retensjon av næringsstoff og energi i hel laks, filet og avskjær (%)

	Retensjon i helkropp	Retensjon i filet	Retensjon i avskjær	Ikke retinert, tap
Energi	41	23	18	59
Tørrstoff	34	19	14	66
Fett	49	25	25	51
EPA+DHA	37	23	14	63
Protein	37	26	10	63
Fosfor	18	10	9	82

$$\text{Retensjon (\%)} = 100 \cdot \frac{\text{Mengde næringsstoff eller energi bygd inn i laksen}}{\text{Mengde næringsstoff eller energi i brukt fôr}}$$

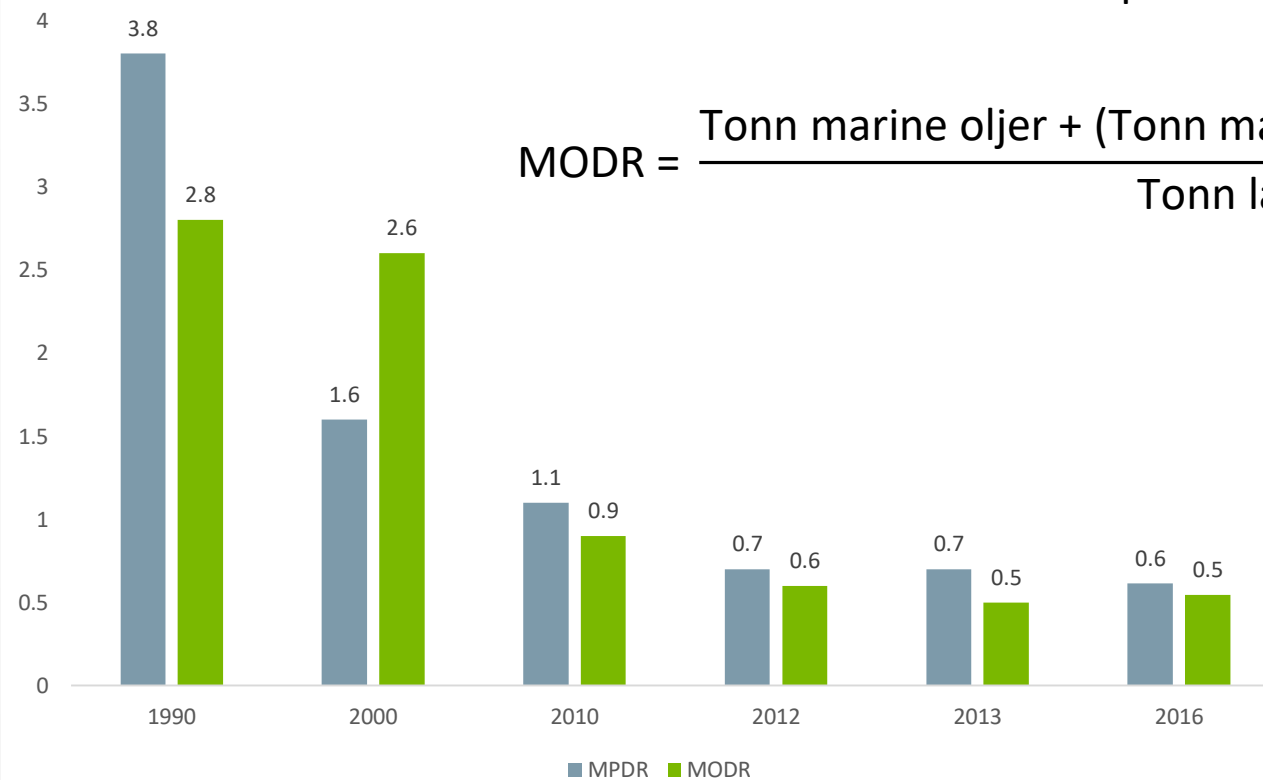
Retensjon av energi og næringsstoff i helkropp og filet i 2010, 2012 og 2016 (%)



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

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

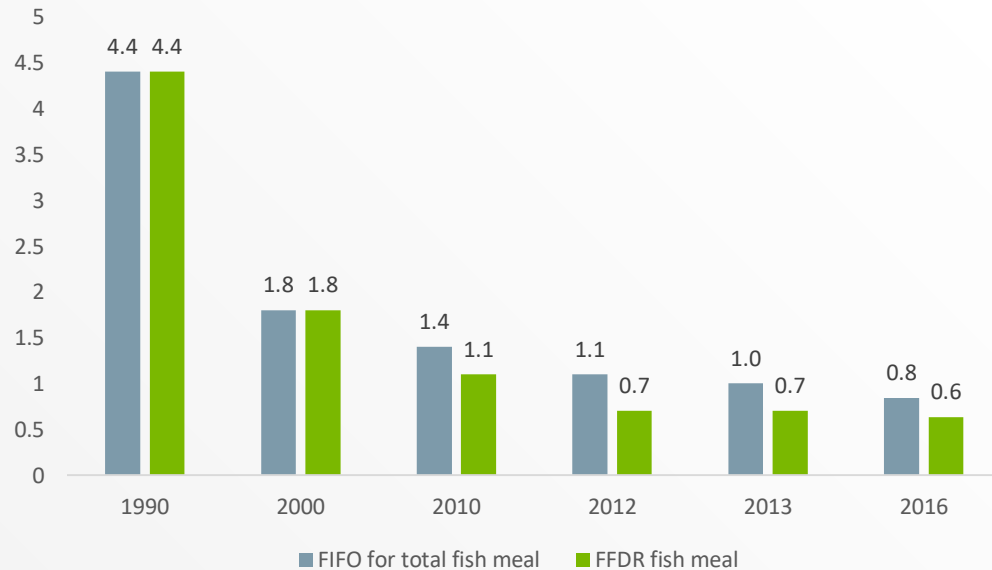
$$\text{MODR} = \frac{\text{Tonn marine oljer} + (\text{Tonn marine proteinkilder} \cdot \% \text{ Olje i marine proteinkilder})}{\text{Tonn laks produsert} \cdot \% \text{ Fett i laks}}$$



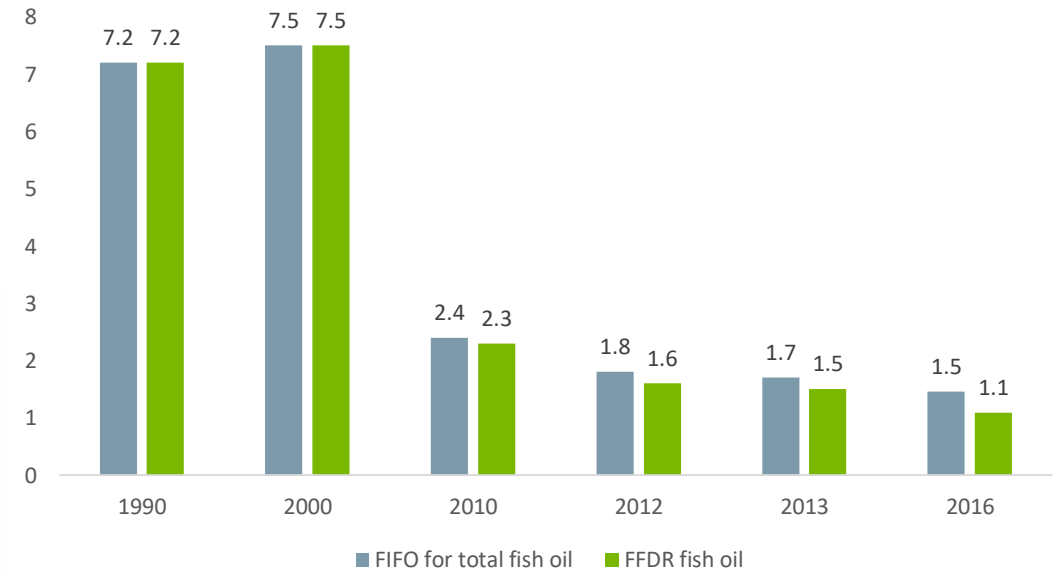
Fish-in-fish-out-ratio (FIFO) som inkluderer avskjær, og Forage fish dependency ratio (FFDR) der bare fôringredienser fra villfanget fisk er tatt med

$$\text{FIFO}_{(\text{FM eller FO})} = \frac{100 \cdot \left(\frac{\text{Tonn FM eller FO i fôr}}{\% \text{ Reduksjonseffektivitet for FM eller FO}} \right)}{\text{Tonn laks produsert}}, \text{ FM=fiskemel, FO=Fiskeolje}$$

FIFO og FFDR for fiskemel

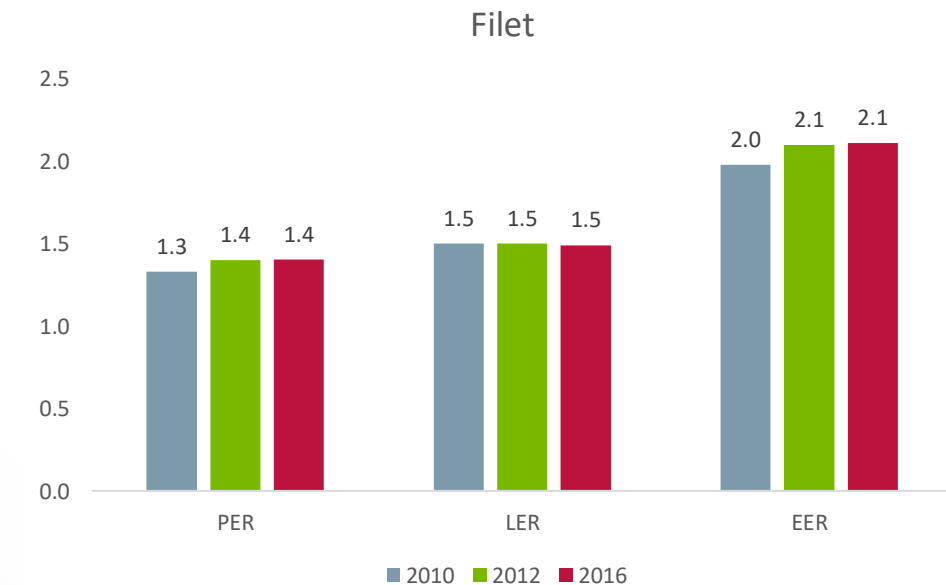
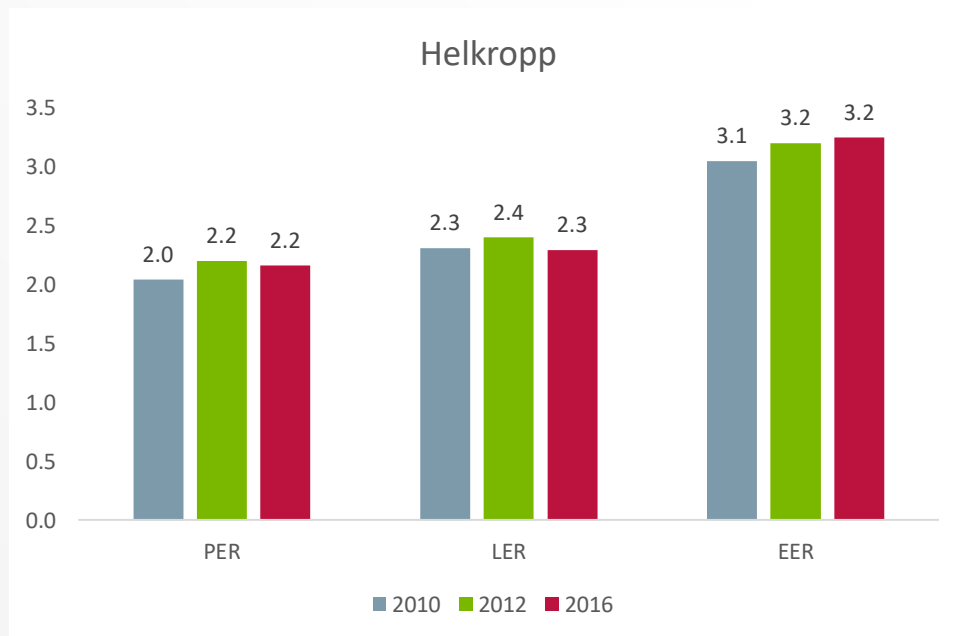


FIFO og FFDR for fiskeolje



Protein efficiency ratio (PER), lipid efficiency ratio (LER) og energy efficiency ratio (EER) i 2010, 2012 og 2016

$$\text{PER} = \frac{\text{Biomasse produsert (tonn)}}{\text{Protein i brukt fôr (tonn)}}$$



- Dette er en oppdatering av utnyttelsen av fôrressurser i norsk lakseoppdrett i 2016
- Det var små endringer i bruk av fôrressurser i 2016 sammenlignet med 2012, men bruk av marine proteinkilder har gått ytterligere ned og er erstattet av vegetabilske proteinkilder
- Beregnede indekser for utnyttelse av fôrressursene er for den totale lakseproduksjonen i Norge i ett år, og inkluderer alle tap av fôr og fisk og kan derfor ikke sammenlignes direkte med kontrollerte forsøk eller produksjoner av begrenset omfang
- Vanlig brukte indekser for bruk av marine råvarer er beregnet. Disse sier noe om andelen marine råvarer brukt i fôret, og uttrykker ikke bærekraft.