

Oversikt over norsk og global akvakultur og akvafôr



Bjørn Eidem  
Anders M. Melås

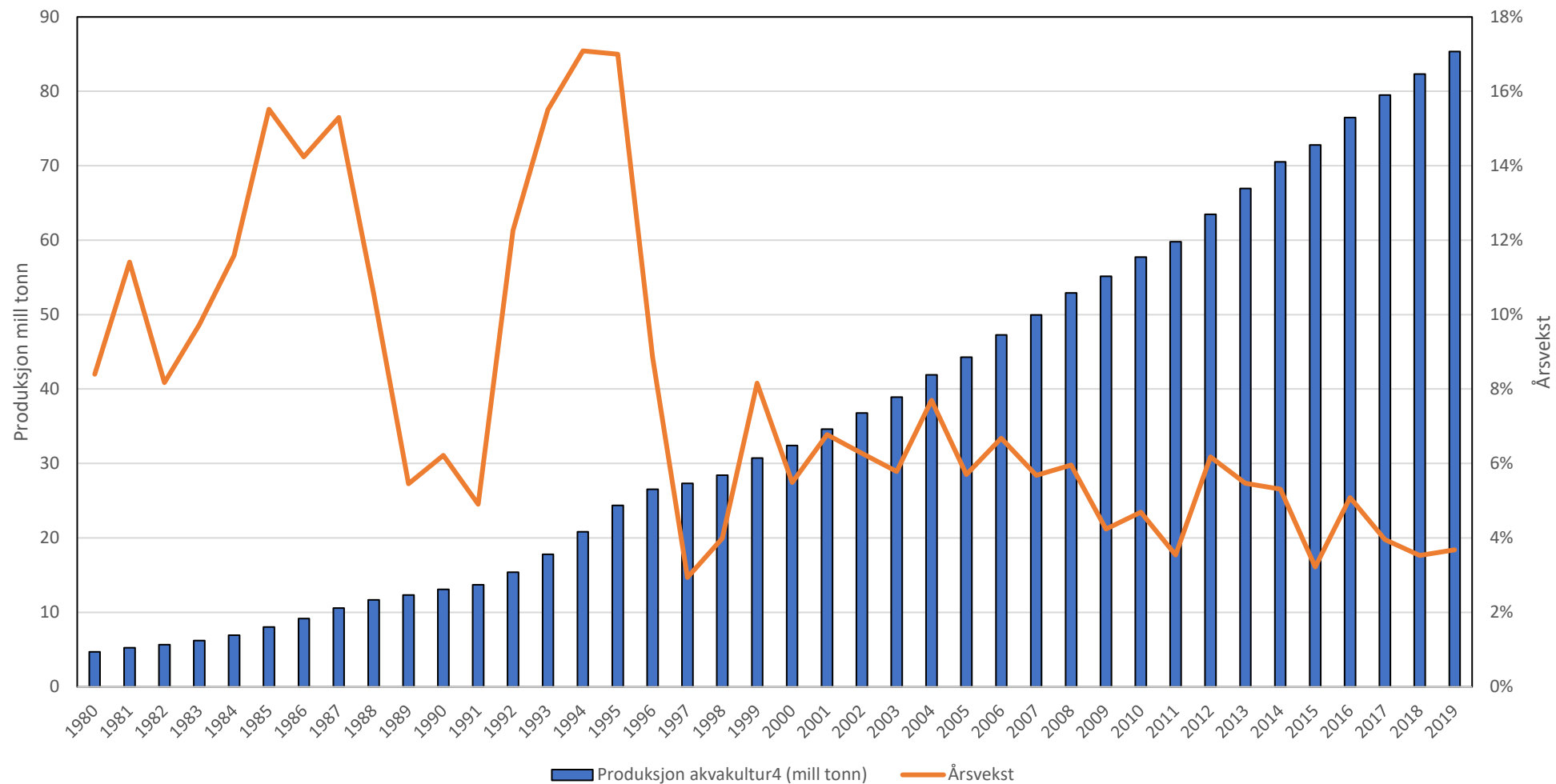
# Norsk akvakultur i globalt perspektiv

## FÔRFORBRUK OG –UTVIKLING

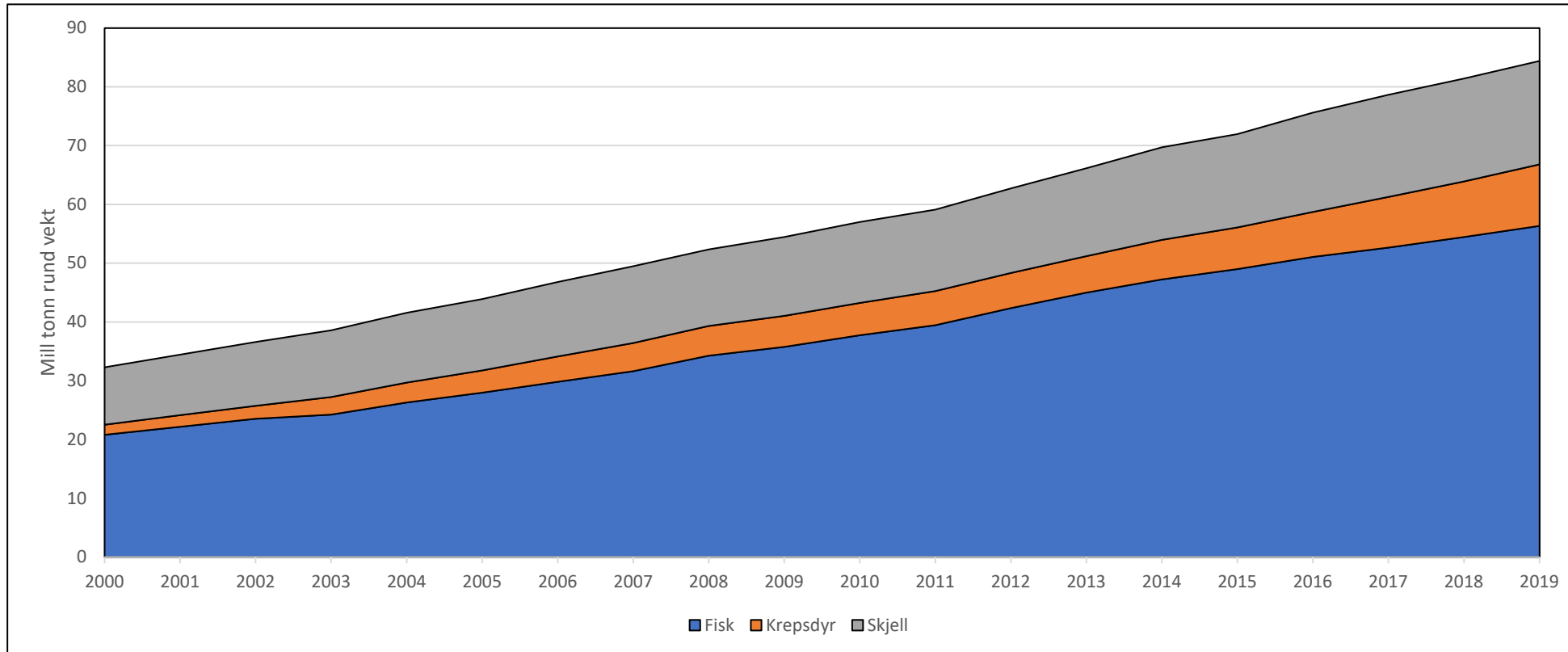
Bjørn Eidem, Ruralis

## Global akvakulturproduksjon<sup>4</sup> (1980 - 2019)

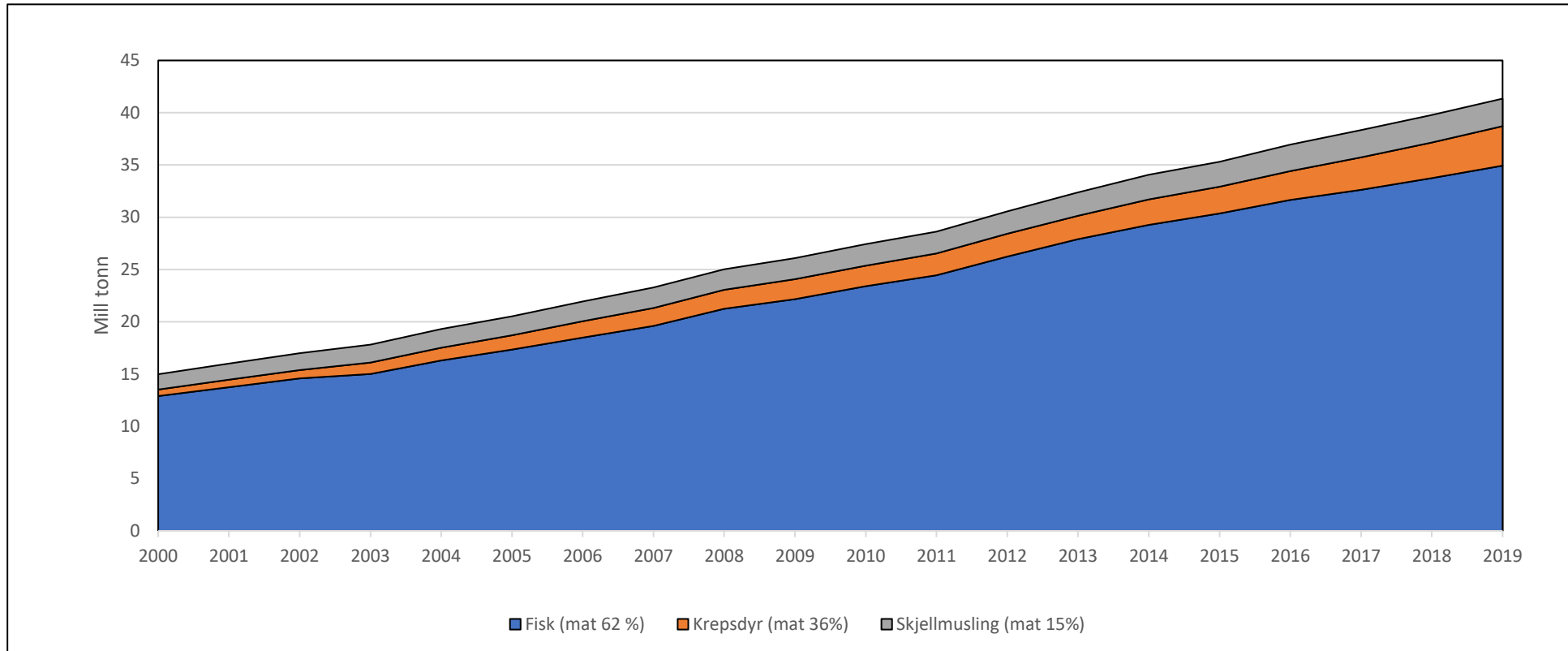
Volum og årsvekst hhv i mill tonn rund vekt og prosent



# Global oppdrettsproduksjon av fisk, krepsdyr og musling (2000 – 2019),



*Figur 3: Global matproduksjon, spiselig del av fisk, krepsdyr og skjellmusling i oppdrett 2000-2019*





Ruralis

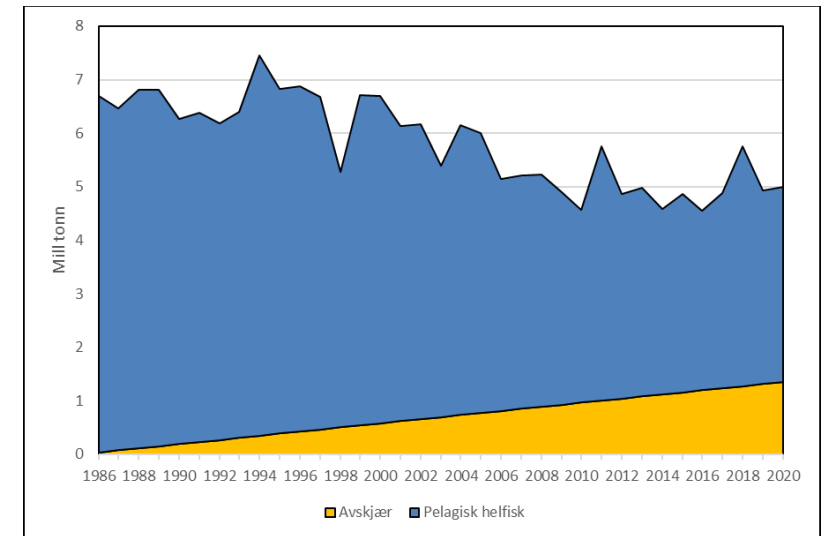
# Spiselig del

## – varierer med inntekt og mattradisjon

- Drøftes i avsnitt 6.4. i rapporten
- Fiskeridirektoratets offisielle konverteringstall:
- Fersk kjølt laks sløyd med hode 83% (=1/1,2)
- Fersk kjølt laks sløyd uten hode 71% (=1/1,4)
- Filetert laks 56% - 63% (C – A-trim)
  
- Maller og karper i fattige land, 90% i gryte og suppe

# Ikke spiselig del øker => mer gjenvinning mulig

- Sirkulærøkonomisk utfordring å organisere/industrialisere gjenvinning!
- Industrialisering?
- Mest mulig bearbeiding nær slakting?



# Rapporten blir publisert i morgen 25.11.

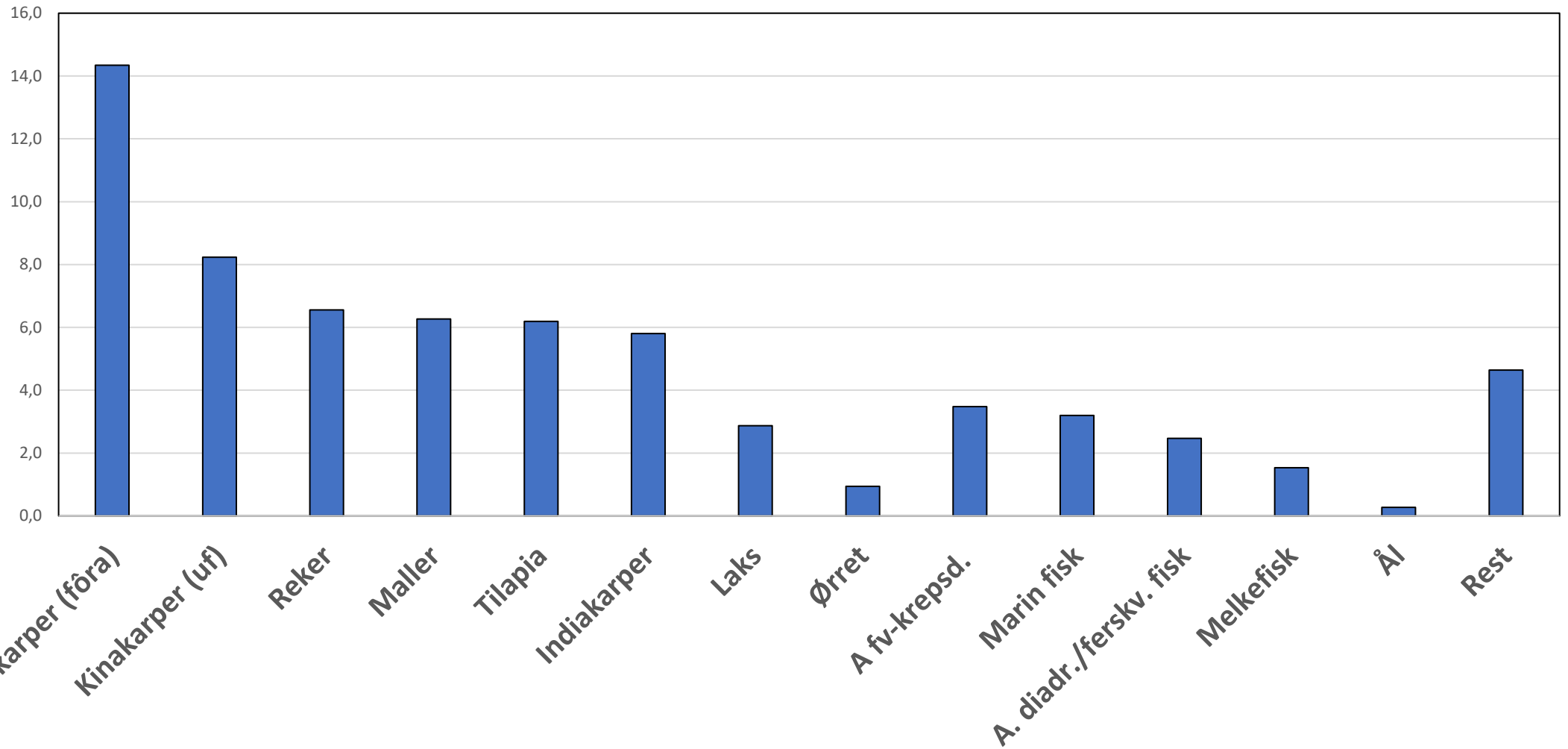
## Metode

- Albert J Tacon og Marc Metian: Feed matters (2015)
  - Tacon: tall 2000 – 2012, framskriving til 2025. Vi: tall 2000 – 2019, framskriving
- 11 kategorier: 1) kinakarper (fôra), 2) tilapia, 3) maller, 4) laks, 5) ørret, 6) ål, 7) melkefisk, 8) annen diadrom og ferskvannsfisk, 9) saltvannsfisk, 10) reker, 11) andre krepsdyr
- 3 tilleggskategorier: 12) Indiakarper, 13) Kinakarper (ufôra), 14) restkategori.
- Data: FAO, Tacon og FAO-fagmiljøets anslag.



# Akvaproduksjon fisk og krepser 2019

## Mill tonn (tot 66,8)



# Tacons fôrformel

$$V = F \cdot a \cdot \phi$$

V = Volum moderne industrielt fôr (MIF) medgått

F = Fisk, rund vekt, produsert

a = andel av produksjonen som går på MIF

$\phi$  = fôrfaktor =  $V/F$

# Tacons fôrformel

$$V = F \cdot a \cdot \phi$$

V = Volum moderne industrielt fôr (MIF) medgått

F = Fisk, rund vekt, produsert

a = andel av produksjonen som går på MIF

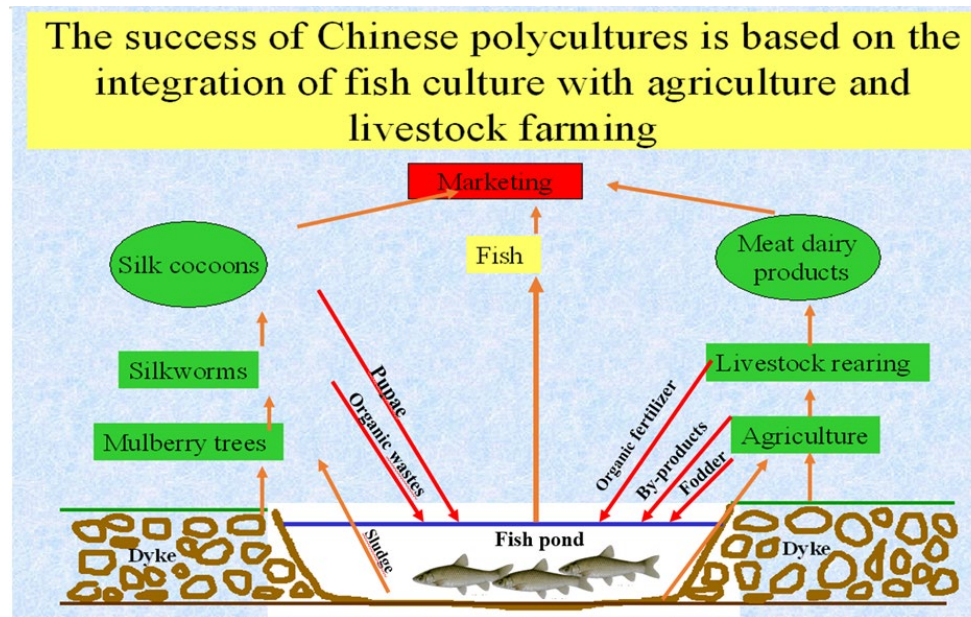
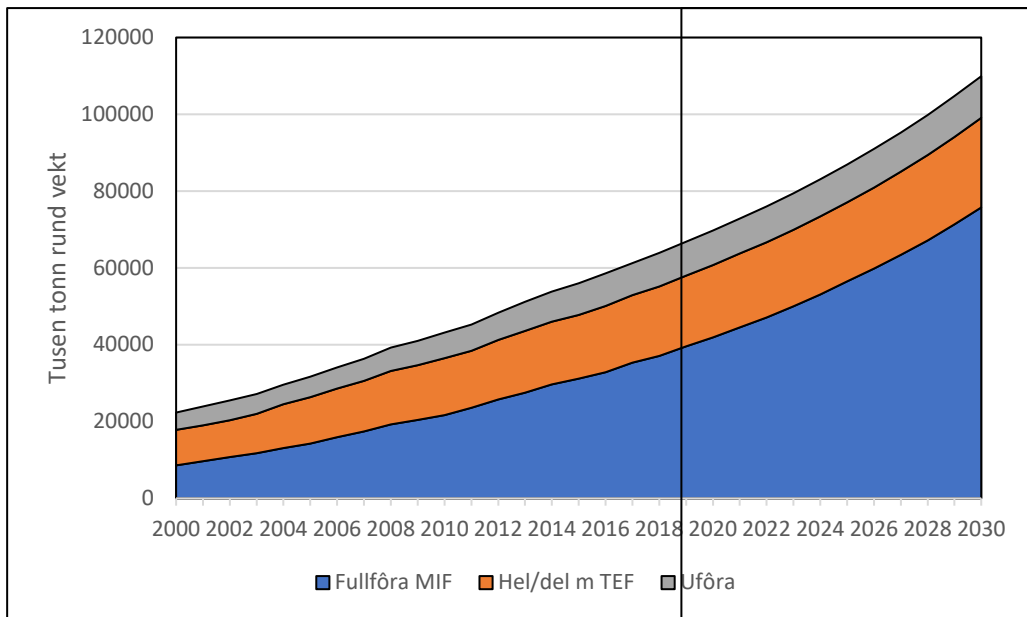
$\phi$  = fôrfaktor  $\equiv V/F$

## Tre sektorer

1. **Ufora oppdrett**, dvs at produksjonsdyret ikke får fôr men beiter/filterspiser i et naturmiljø
2. **Tradisjonelt fôra oppdrett** med tradisjonelt egenprodusert fôr (TEF), dvs at  $a = 0$
3. **Fullfôra** oppdrett med moderne **industrielt fôr** (MIF), dvs at  $a = 1$

Når  $a \in < 0,1 >$  er det en delvis industrialisering av produksjonen som øker når a går mot 1

# Ufôra og tradisjonelt fôra sektor



# Ufôra og tradisjonelt fôra sektor

Hva er best, intensiv eller ekstensiv?

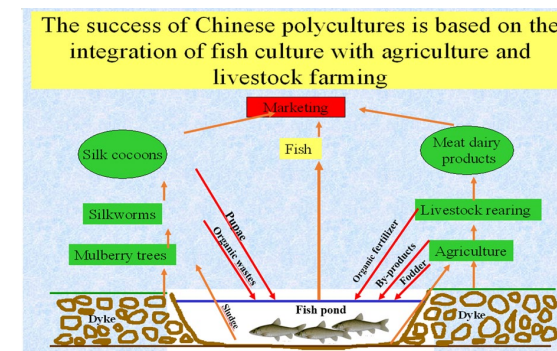
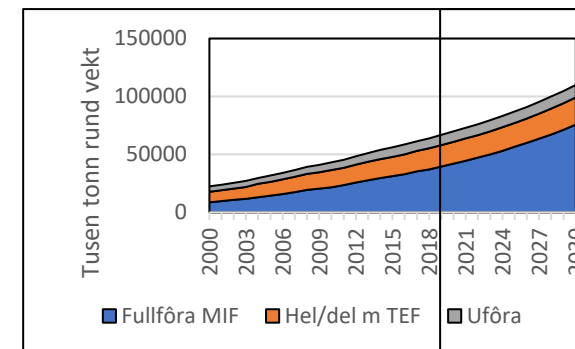
- bruke biprodukter fra folkemat
- sirkulærøkonomi m biomasse
- sirkulærøkonomi m næringsstoffer

- vertikalt landbruk, bioponi, akvaponi og ernæring for fisk i «bioflock» (næringspartikkelskyer fra næringsrikt slam)

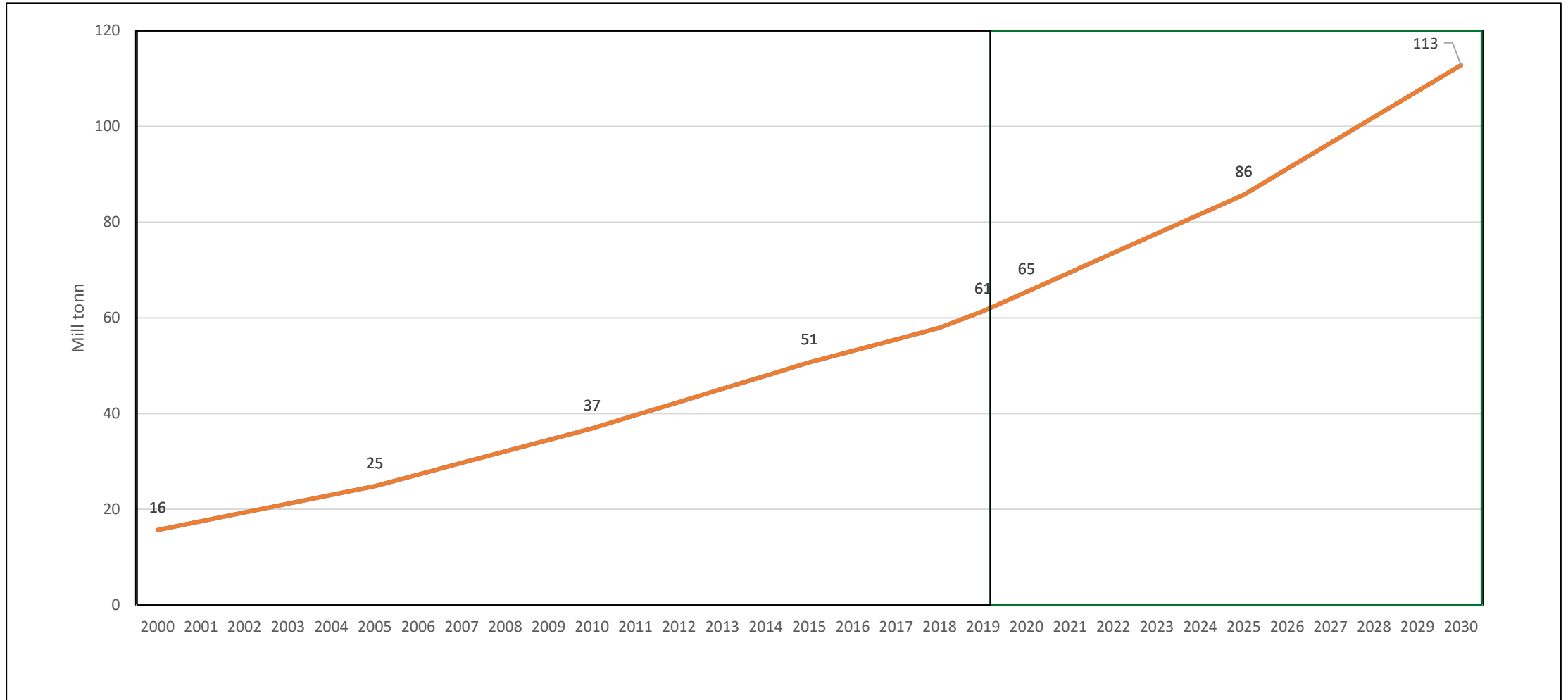
## Eksempel: Indiakarper

Foringsnivå Catla/Rohu	Fôrfaktor
TEF 1 (u premiks *)	3,0 – 2,7
TEF 2 (m premiks)	1,8 – 1,7
MIF	1,6 – 1,4

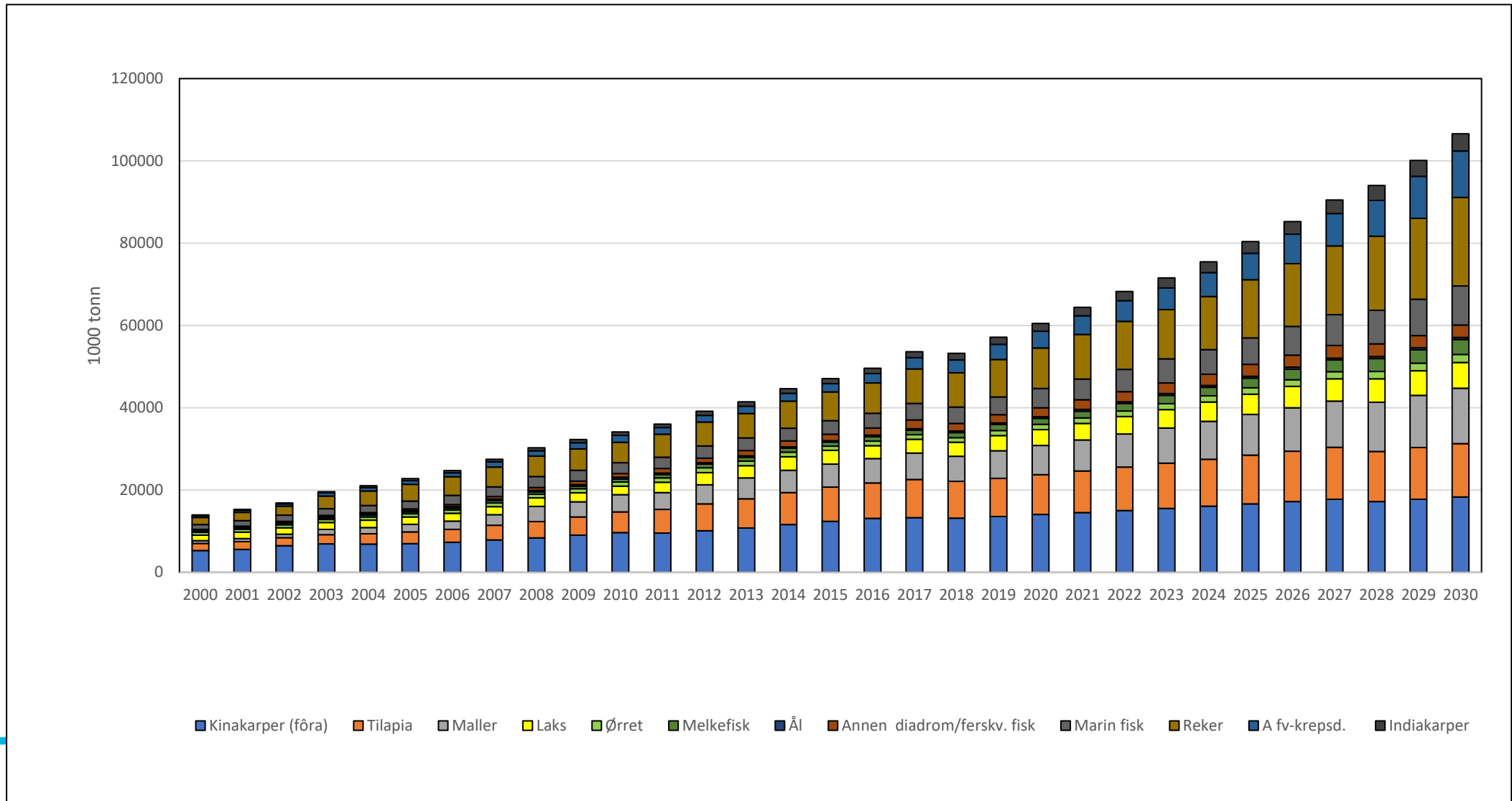
\* riskli/oljekakemel 50/50



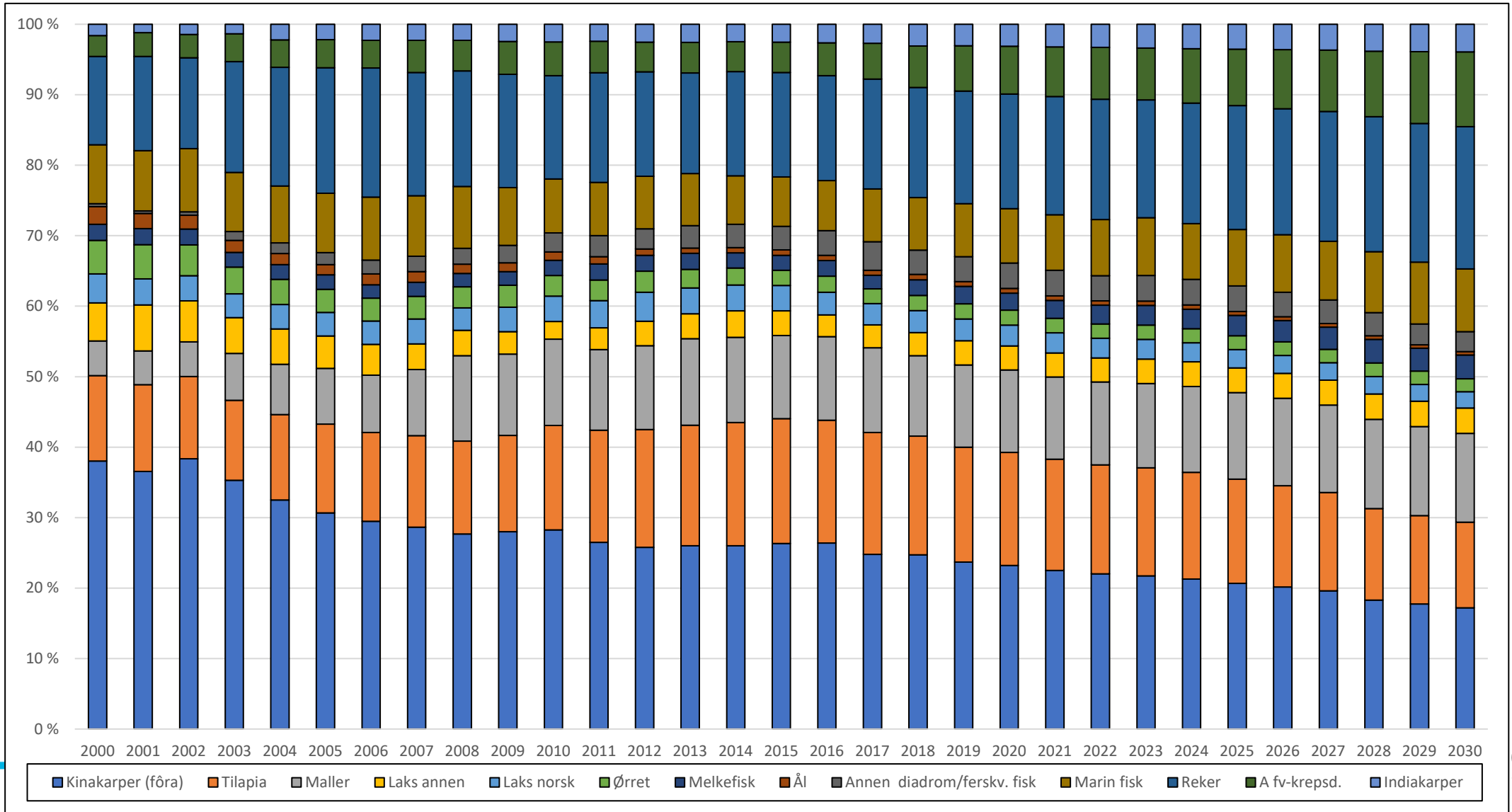
# 1. Hvor mye moderne industrielt fôr går det med?



## 2. Hvor mye moderne industrielt fôr går det med?

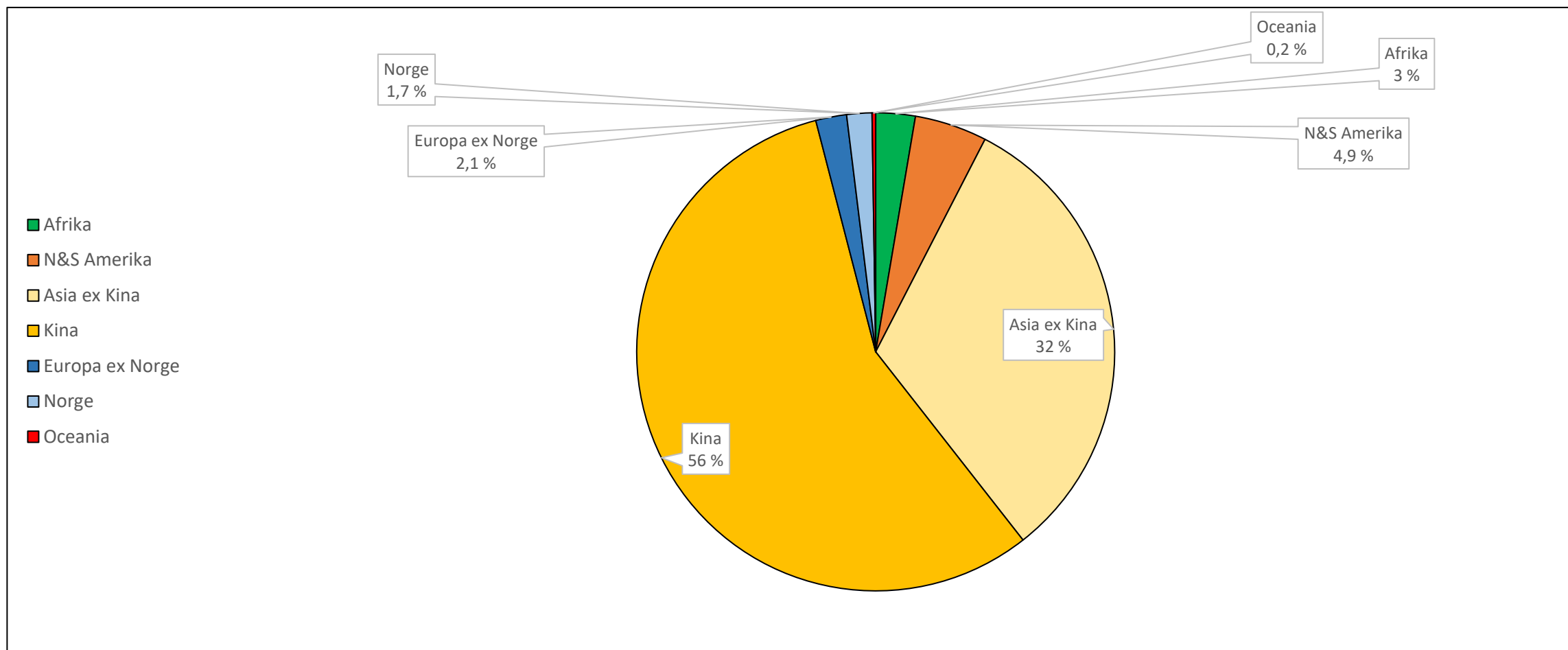


# 3. Hvor mye moderne industrielt fôr går det med?

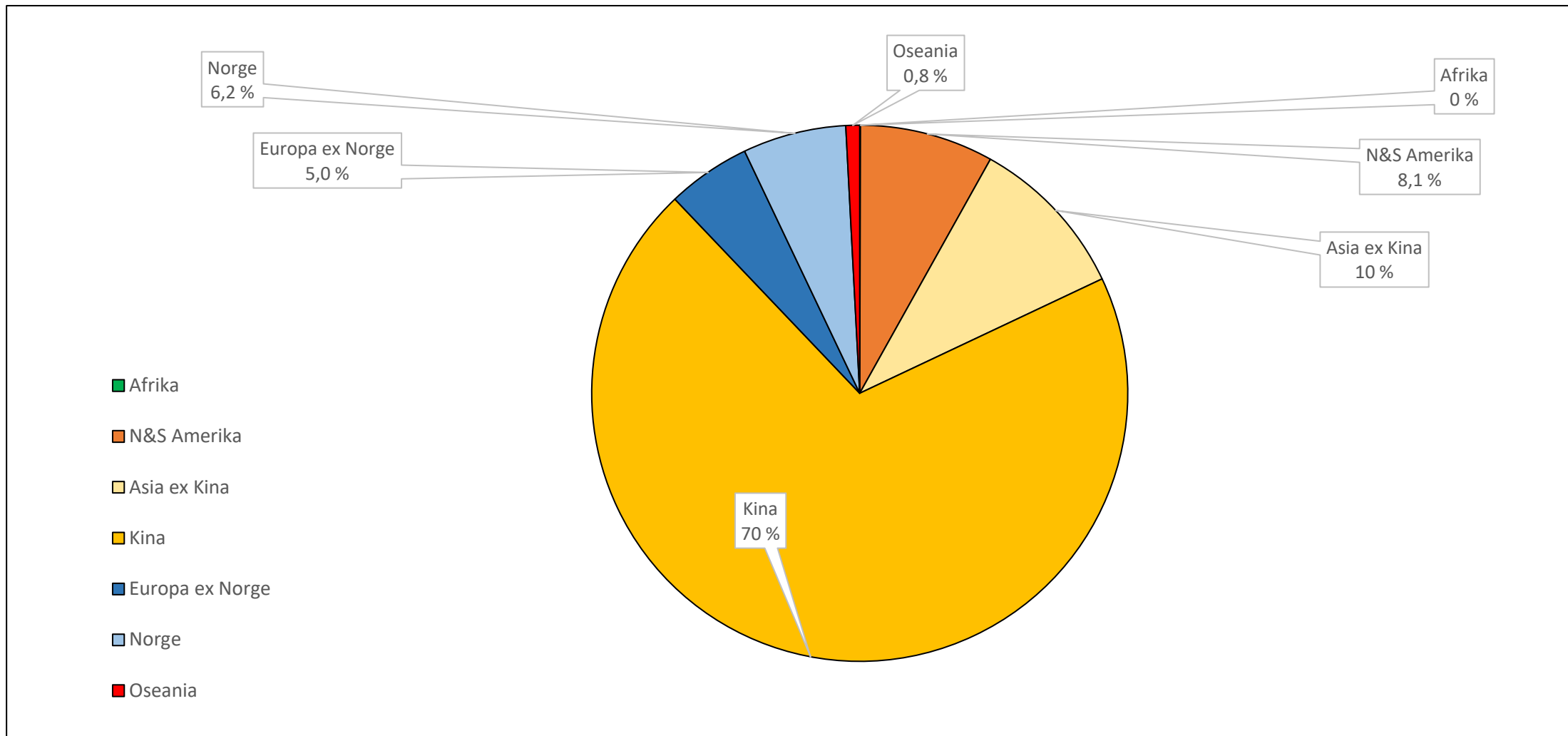




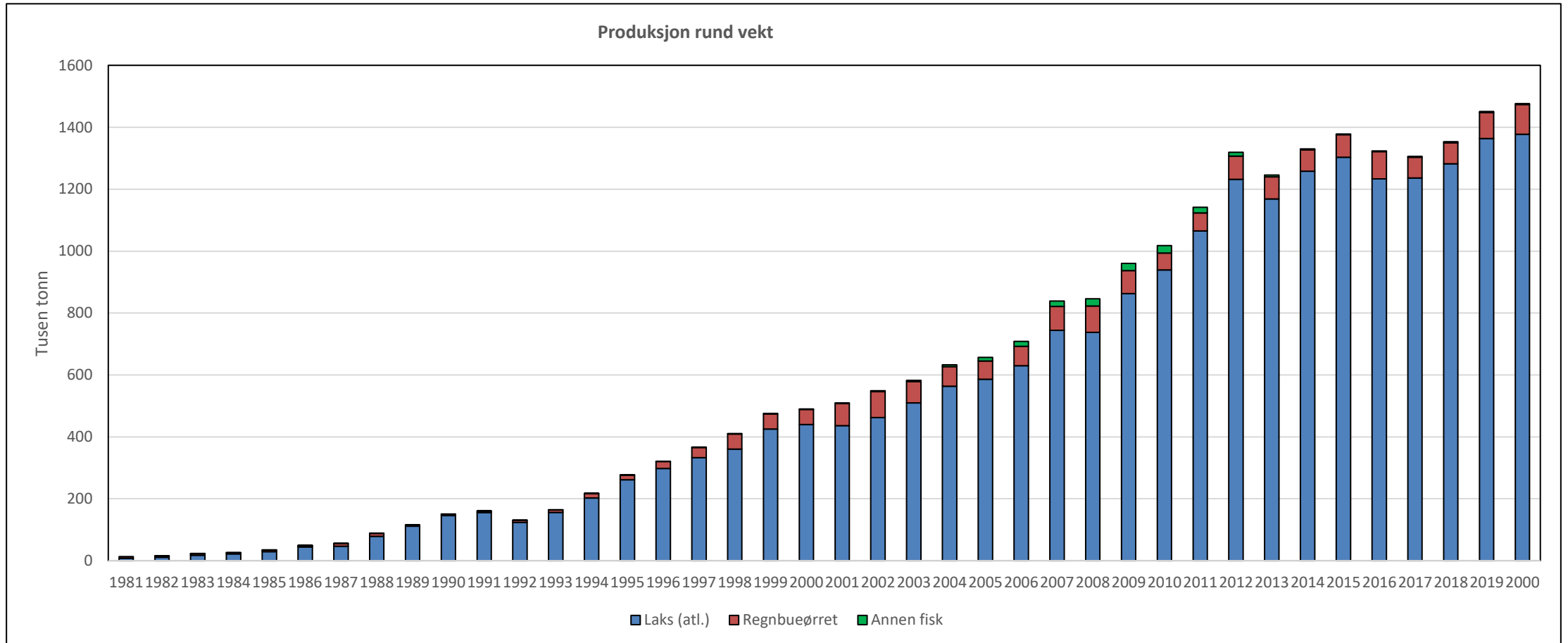
# Norge i verden



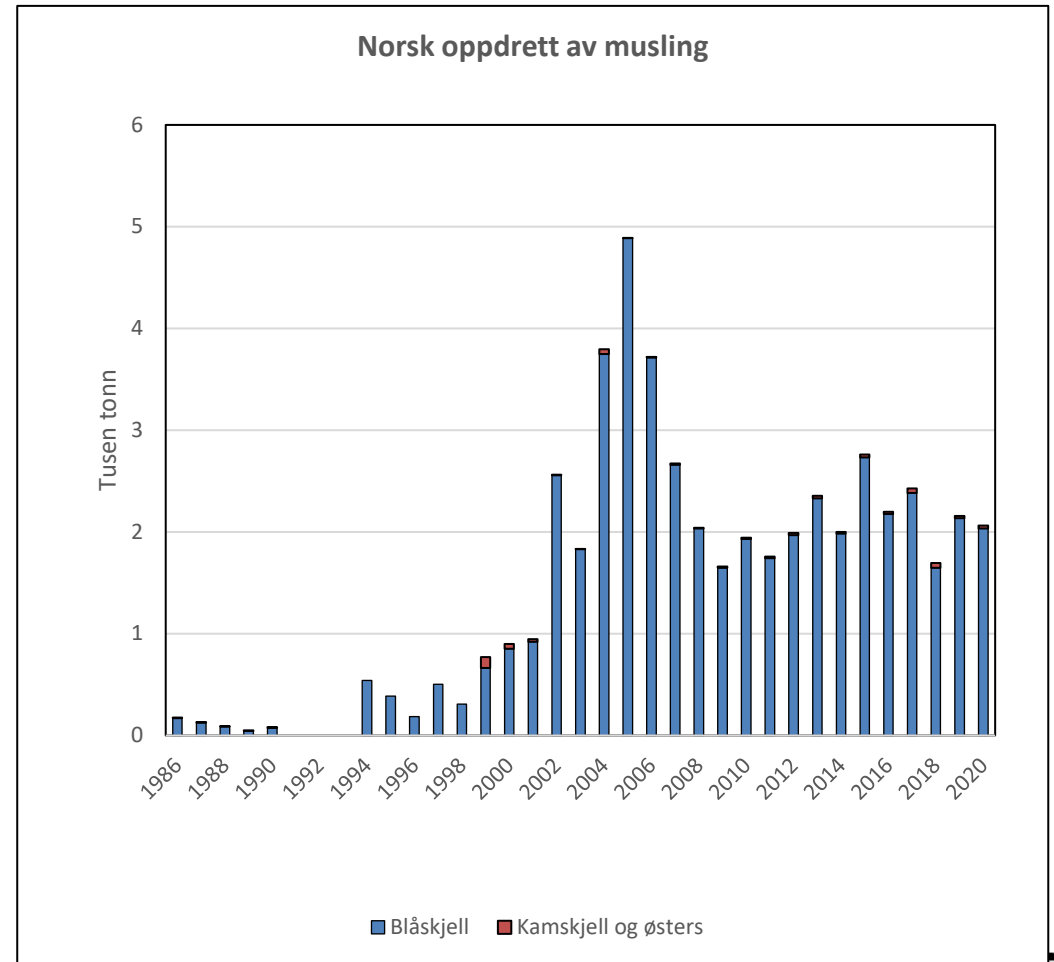
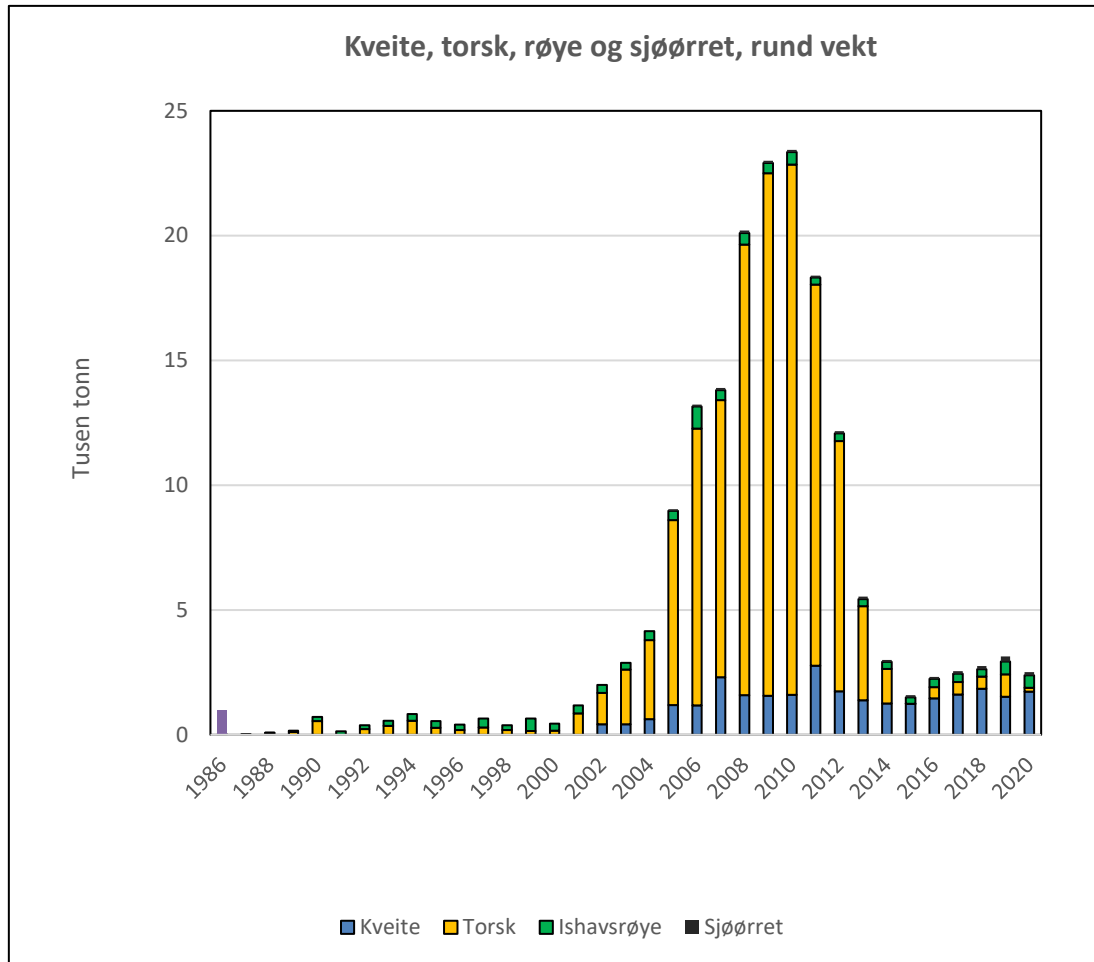
# Norge i saltvann (ca 30 %)



# Norsk avakulturproduksjon



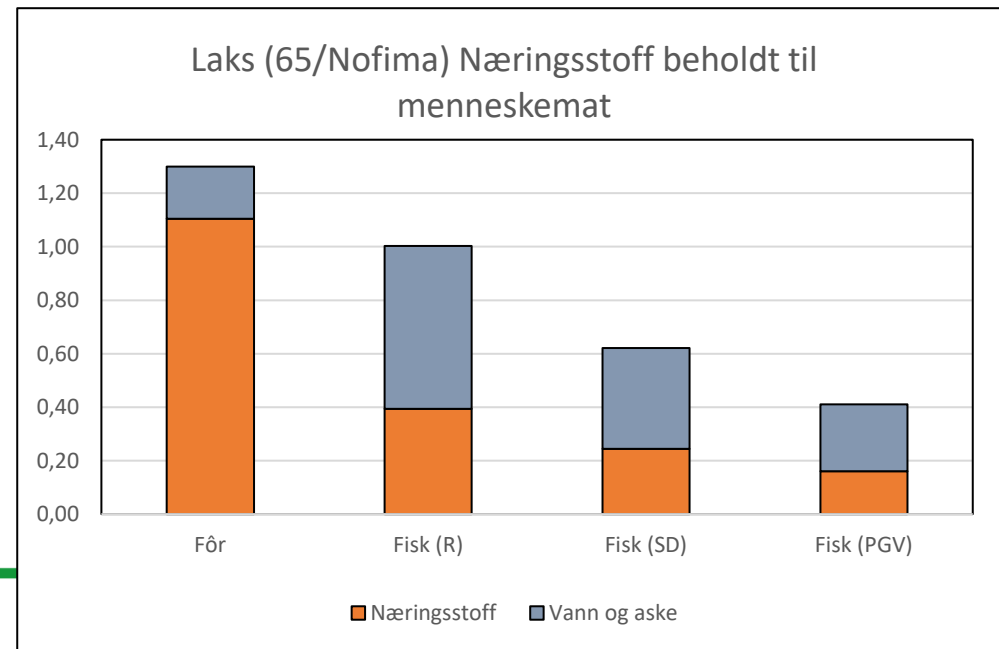
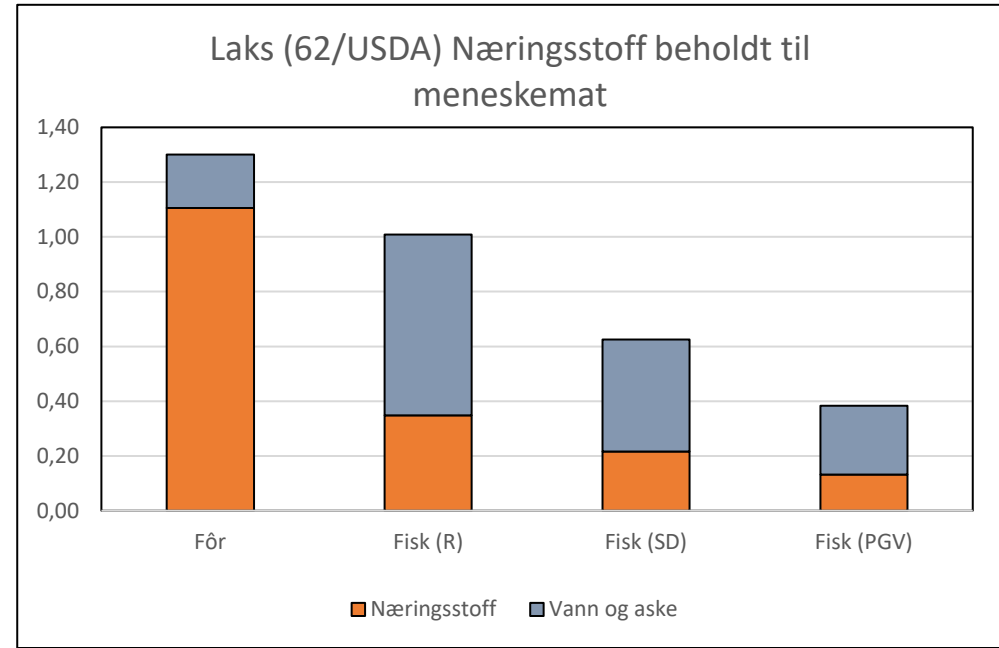
# Annen fisk og musling



# Fôreffektivitet

## Vann/tørstoff

	Laksfôr	Laks (USDA)	Laks (Nofima)
Protein	35 %	20 %	17 %
Fett	39 %	13 %	22 %
Karbo	9 %	0 %	0 %
Mikronæring	2 %	1 %	1 %
Vann	6 %	65 %	59 %
Aske/rest	9 %	1 %	2 %
SUM	100 %	101 %	100 %



# Tabell 17 – fôreffektivitet i humanernæring

Fôr og næringsinnhold for produksjonsdyr		Fôr til Laks (F. dir.)	Fôr til Laks (Nofima)	Fôr til Laks (FAO)	Fôr til Dorade	Fôr til Havabbor	Fôr til Reker (WL)	Fôr til Tilapia (N)	Fôr til Karpe (suppe)	Fôr til Karpe (hel)	Fôr til Malle (Afr)		Fôr til Gris	Fôr til Kylling
Total energi	MJ/Kg	25,2	25,2	25,2	18,5	18,5	13,6	14,05	14	14	19			
Fordøybar energi	MJ/Kg	22,4	22,4	22,4	16,5	16,5	12	12,4	12	12	16		13,61	13,38
Protein	%	35 %	35 %	35 %	45 %	45 %	35 %	32 %	32 %	32 %	45 %		15 %	21 %
Fett	%	39 %	39 %	39 %	16 %	16 %	7 %	6 %	6 %	6 %	14 %			
Karbohydrater	%	9 %	9 %	9 %	9 %	9 %	15 %	24 %	25 %	25 %	18 %			
Rest	%	17 %	17 %	17 %	30 %	30 %	43 %	38 %	37 %	37 %	23 %			
Fôrfaktor (br/rv)		1,3	1,3	1,3	2	2	2	1,7	1,5	1,5	1		3,06	2,2
Slaktevekt msb (mh)	%	83 %			90 %	89 %		83 %						
Slaktevekt msb (uh)	%	74 %	74 %	77 %	68 %	56 %		71 %					68 %	67 %
Beinprosent (evt m s)	%	26 %	12 %		15 %	12 %		13 %					13 %	12 %
Slaktevekt uhsb	%	55 %	65 %	62 %	58 %	49 %	36 %	62 %	90 %	65 %	90 %		59 %	59 %
= spiselig del														
Fôrfaktor spiselig del		2,4	2,0	2,1	3,5	4,1	5,6	2,7	1,7	2,3	1,1		5,2	3,7
Humanernæring i fisk/krepsdyr/landdyr														
Energi pr kg spiselig del	MJ/Kg	7,6	7,6	7,6	4,39	4,06	3,81	4,02	4,02	4,02	4,02		10,1	5,0
Protein pr kg spiselig del	kg	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,17	0,20	0,20	0,20	0,20		0,27	0,19
Energi medgått i fôr	MJ/Kg	52,9	44,8	47,0	57,1	67,1	67,2	33,9	20,0	27,7	17,8		70,4	49,9
Protein medgått i fôr pr kg spiselig del	kg	0,83	0,70	0,73	1,56	1,83	1,96	0,88	0,53	0,74	0,50		0,78	0,78
Beregnet tap, fordøybar energi	%	86 %	83 %	84 %	92 %	94 %	94 %	88 %	80 %	85 %	77 %		86 %	90 %
Beregnet tap, spiselig protein	%	78 %	74 %	75 %	88 %	90 %	91 %	77 %	62 %	73 %	60 %		65 %	76 %

# fôreffektivitet til humanernæring

## Energi

Energitap		
Malle (Afr/suppe/gryte)	1	77 %
Karpe (India/suppe/gryte)	2	80 %
Laks (Nofima)	3	83 %
Laks (62)	4	84 %
Karpe	5	85 %
Gris	6	86 %
Laks (F. dir C)	7	86 %
Tilapia (N)	8	88 %
Kylling	9	90 %
Dorade	10	92 %
Havabbor	11	94 %
Reker (WL)	12	94 %

## Protein

Proteintap		
Malle (Afr/suppe/gryte)	1	60 %
Karpe (India/suppe/gryte)	2	62 %
Gris	3	65 %
Karpe	4	73 %
Laks (Nofima)	5	74 %
Laks (62)	6	75 %
Kylling	7	76 %
Tilapia (N)	8	77 %
Laks (F. dir. filet C)	9	78 %
Dorade	10	88 %
Havabbor	11	90 %
Reker (WL)	12	91 %

# Hva er det i fôret? Varierer, men:

Typiske fôrrecepter	Tilapia, Kina	Havabbor/ dorade, EU	Reker (Lv) Ecuador	Laks Norge (16)
Fiskemel (helt)	6	18	5	11,7
Fiskemel (avskjær)		2	5	2,8
Fiskeolje (hel)		8		7,8
Fiskeolje (avskjær)		2		2,6
Proteinmel (fra landdyr)	5	2		
Soyaprotein	35	10	50	
Soyaproteinkonsentrat (SPC)				19,0
Hvete	30	13	30	8,9
Hvetegluten				9,0
Solsikkeprotein		14		0,5
Solsikkemel				1,1
Vegetabilsk protein, annen				2,3
Linolje				0,3
Maisprotein	20	10		
Maisgluten				3,6
Guar-protein		5		
Rapsmel		2		
Raps- og kamelinaolje				19,8
Erter		5		
Erteproteinkonsentrat				1,3
Favabønner				3,4
Ertestivelse				0,8
Riskli			5	
Soyaolje		5	3	
Karbohydrat, annen				1,0
Premiks/mikroingredienser	4	4	2	4
Kontrollsum	100	100	100	99,9



# Hvor kommer fôrråvarene fra

Sum soya, hvete, mais, raps produksjon og eksport i mill tonn og prosent						Eksport*	Eksport% m
Tall 18/19	Produksjon	% av total	Eksport	% av total	Eksportandel	mel og olje	mel og olje
Argentina	133	6 %	65	13 %	49 %	37	76 %
Australia	288	13 %	53	10 %	18 %	0	18 %
Brasil	227	10 %	114	22 %	50 %	17	58 %
Canada	73	3 %	41	8 %	56 %	0	57 %
EU	226	10 %	27	5 %	12 %	1	13 %
USA	519	23 %	117	23 %	22 %	13	25 %
Russland	92	4 %	40	8 %	44 %	1	44 %
Ukraina	69	3 %	52	10 %	75 %	1	76 %
Andre/uspes	664	29 %	3	1 %	0,4 %	33	5 %
Sum	2 292	100 %	511	100 %	22 %	103	27 %

[www.ruralis.no](http://www.ruralis.no) – meld deg på vårt nyhetsbrev!

Følg oss på [Twitter](#) | [Facebook](#) | [LinkedIn](#) | [Instagram](#)

---