



---

# Hvussu ávirka aliumstøður og fóður litin á laksaflaki ?

Turið Mørkøre & Trine Ytrestøyл

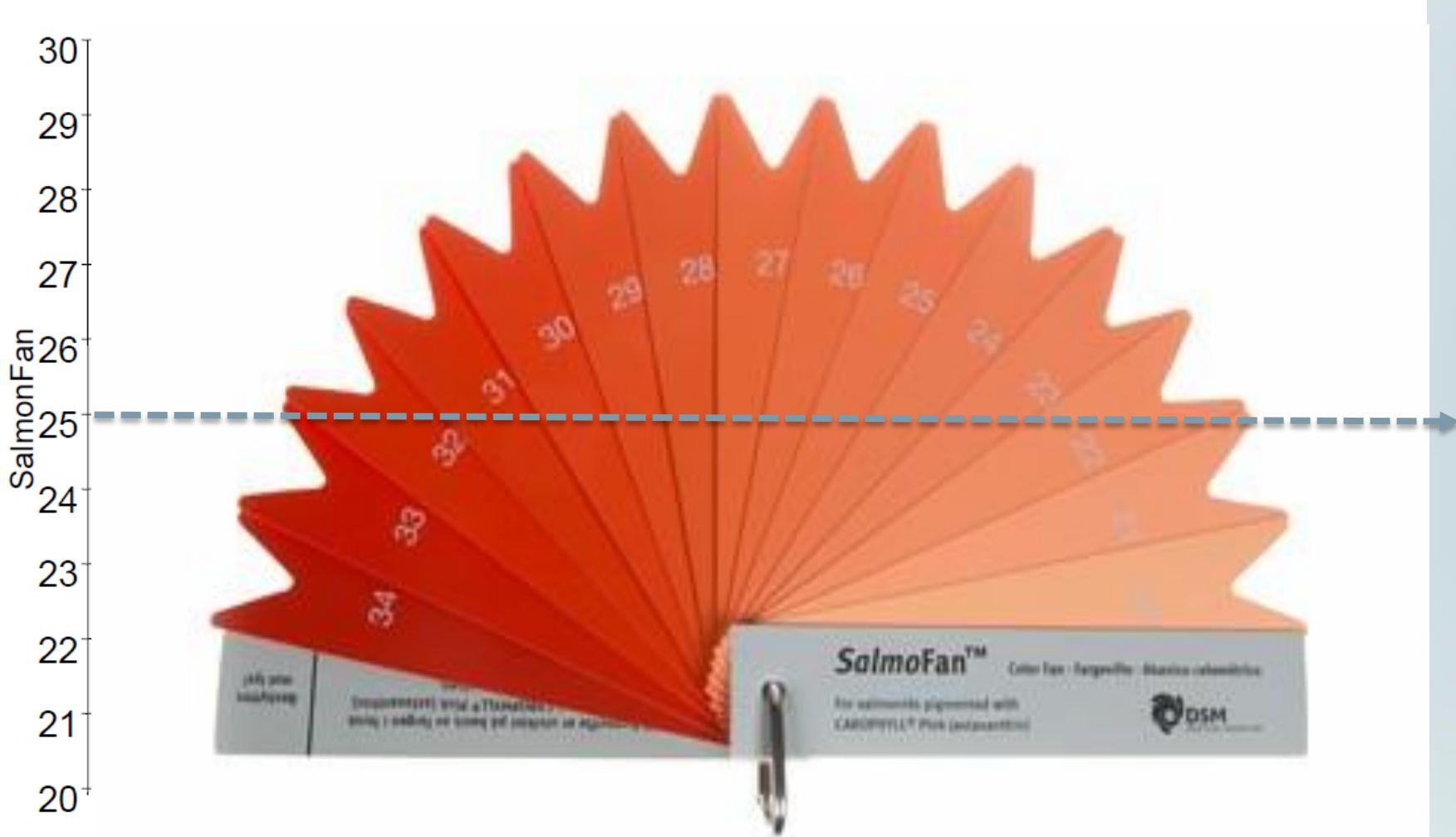
# Útsjónð



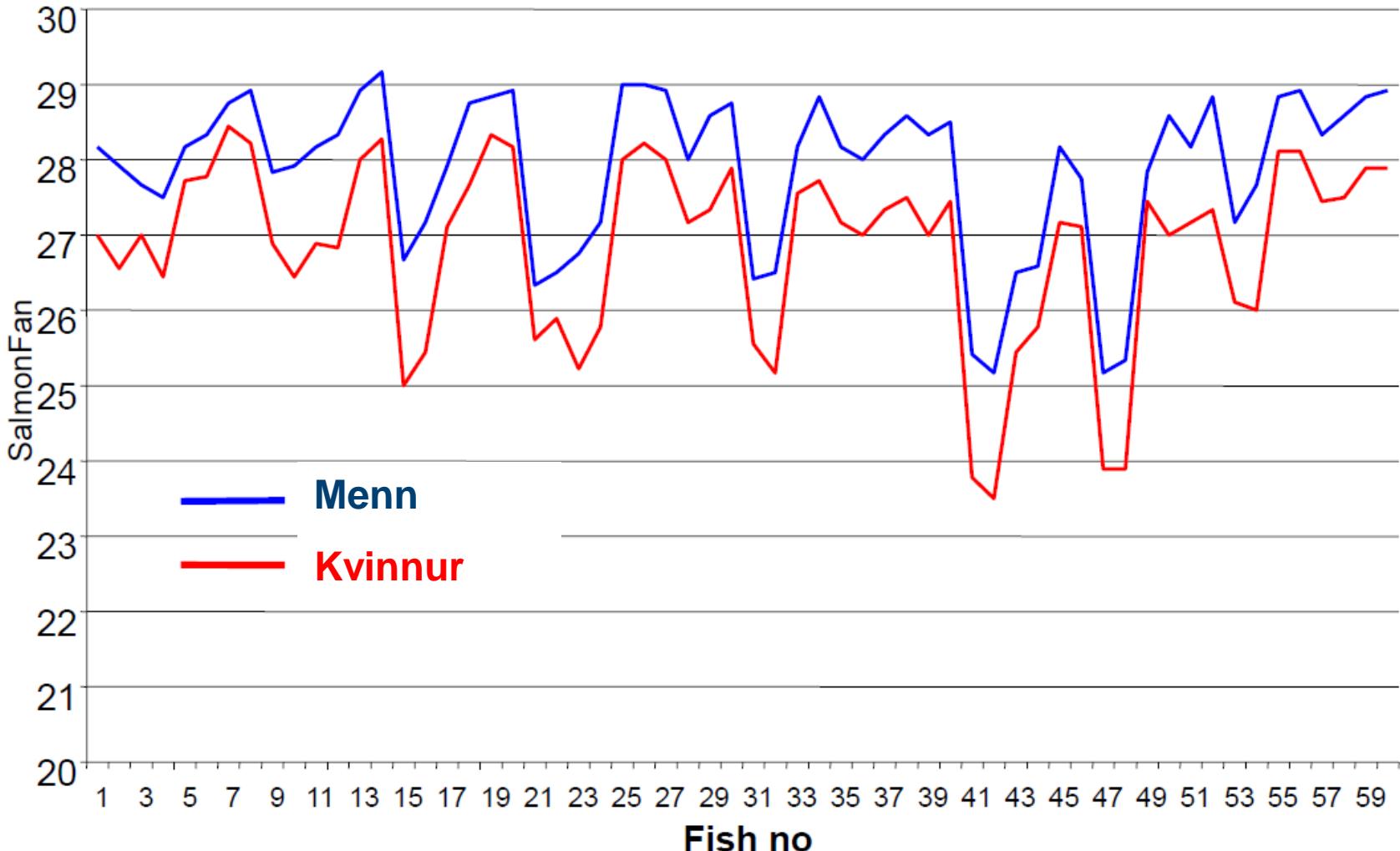
# Hvussu fær laksurin lit

- Karotenoidir, í høvuðsheit astaxanthin
- Yvir tarmin, umleið 40% í gjøgnumsnitt
- Í kjøtið, umleið 10% í gjøgnumsnitt
  - Men spennið er breitt

# Salmo-fan stig



# Salmo-fan stig



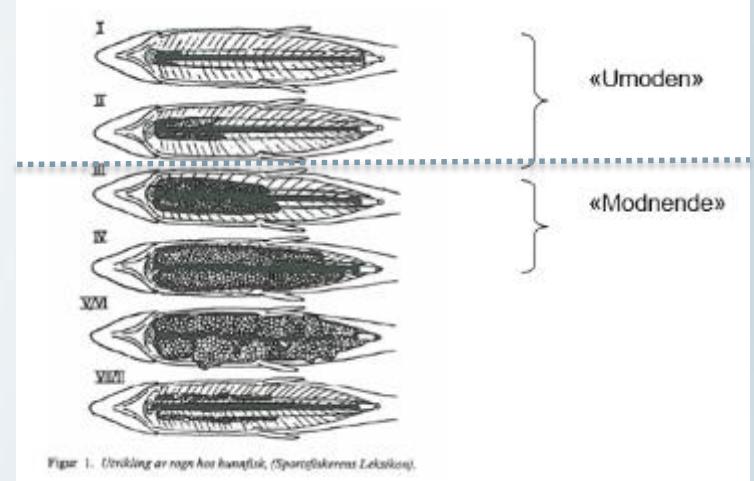
# Hví hevur laksurin lit ?



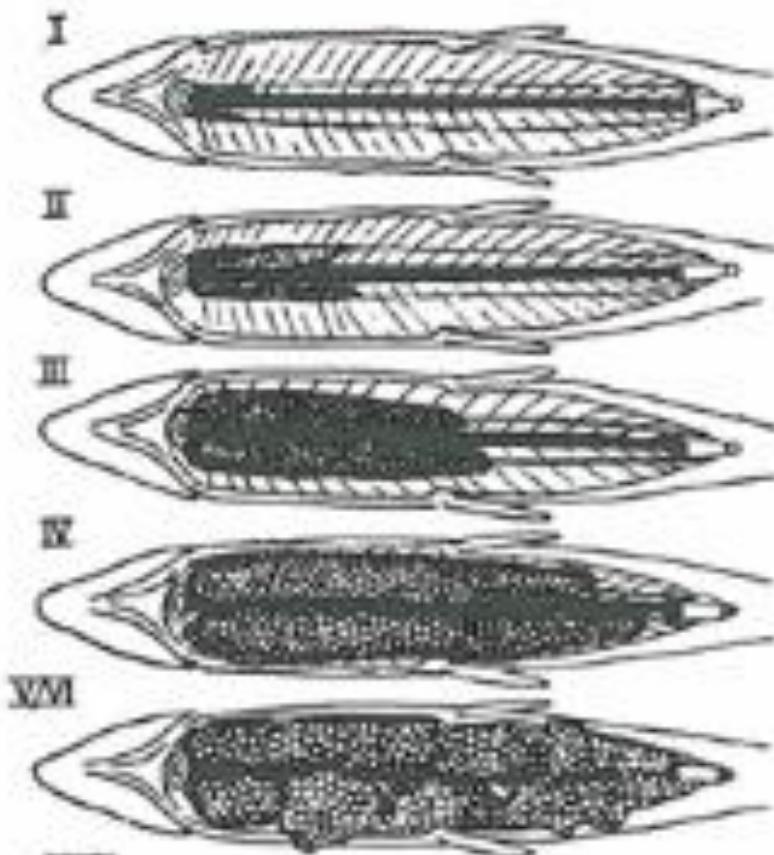
# Kynsbúning

Hun laks ♀		Han laks ♂	
Små gonader	Store gonader	Små gonader	Store gonader
«umoden»	«modnende»	«umoden»	«modnende»
(n=264)	(n= 317)	(n= 205)	(n=356)
5,3 kg	6,0 kg	5,5 kg	7,2 kg
+ 0,7 kg		+ 1,7 kg	

- Honirnar reyðari enn hannarnir
- Búnir hannar bleikar ryggir (14% av hannunum)



# Kynsbúning



→ OK

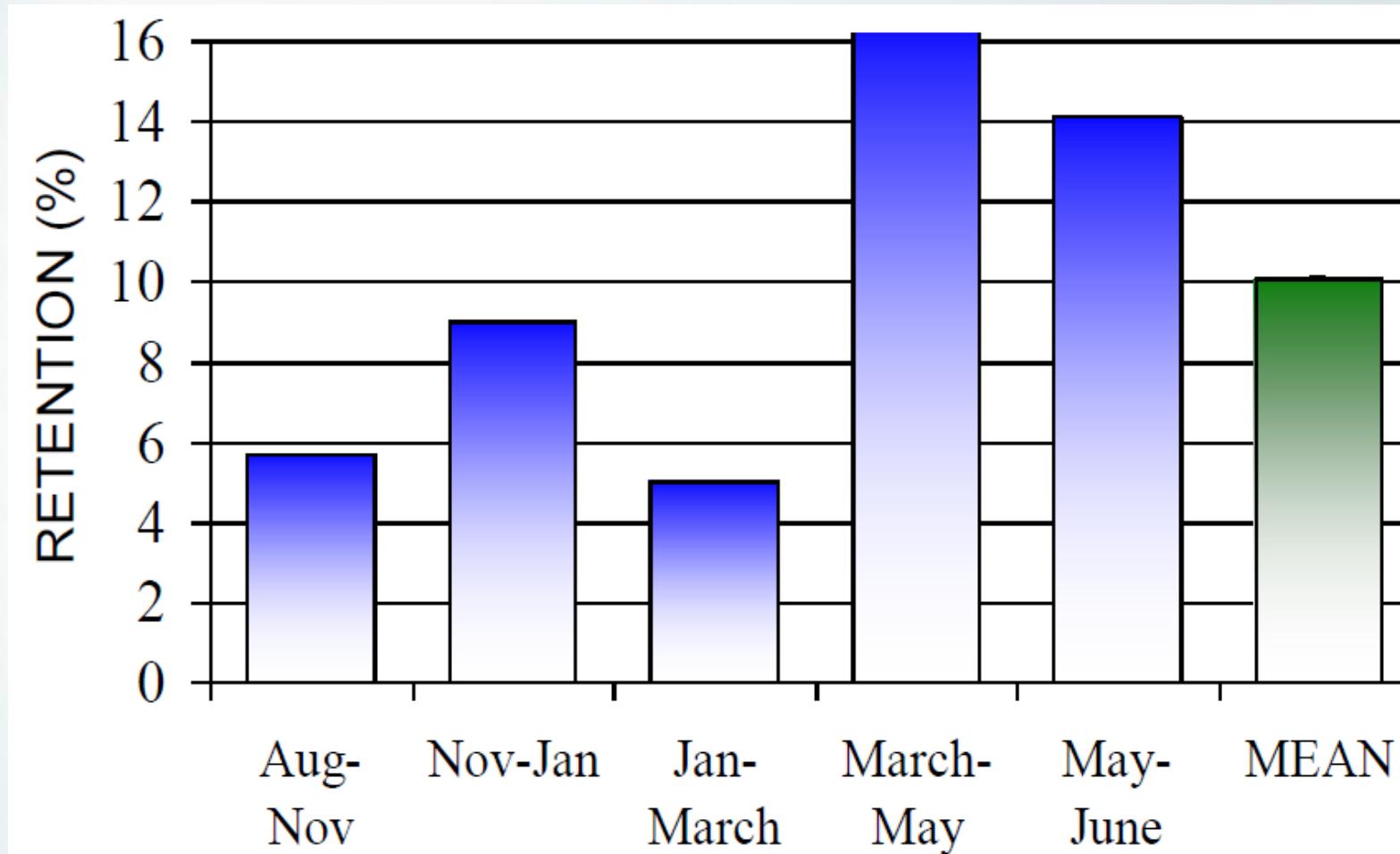
→ OK

→ OK, men bleikari

→ Bleikt flak

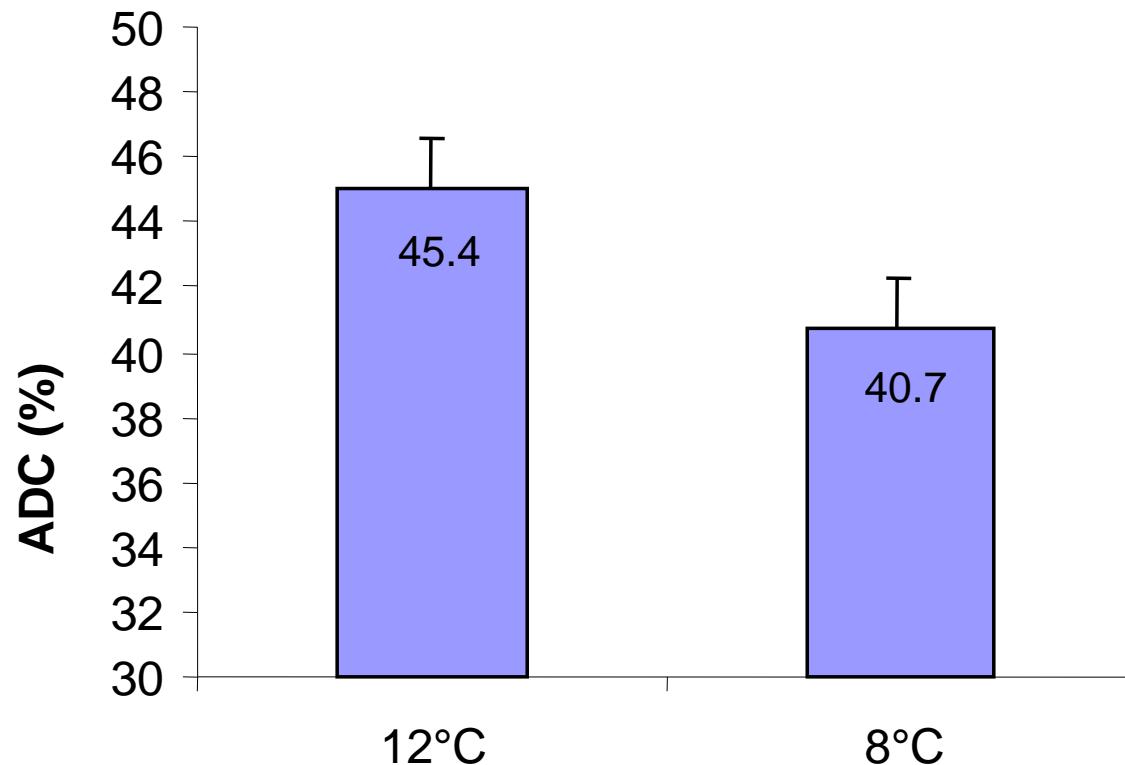
→ Bleikt flak

## Nøgd av pigmenti í fóðrinum sum verður deponerað í flakinum er hægst um várið-summarið og lægst um heystið-veturin

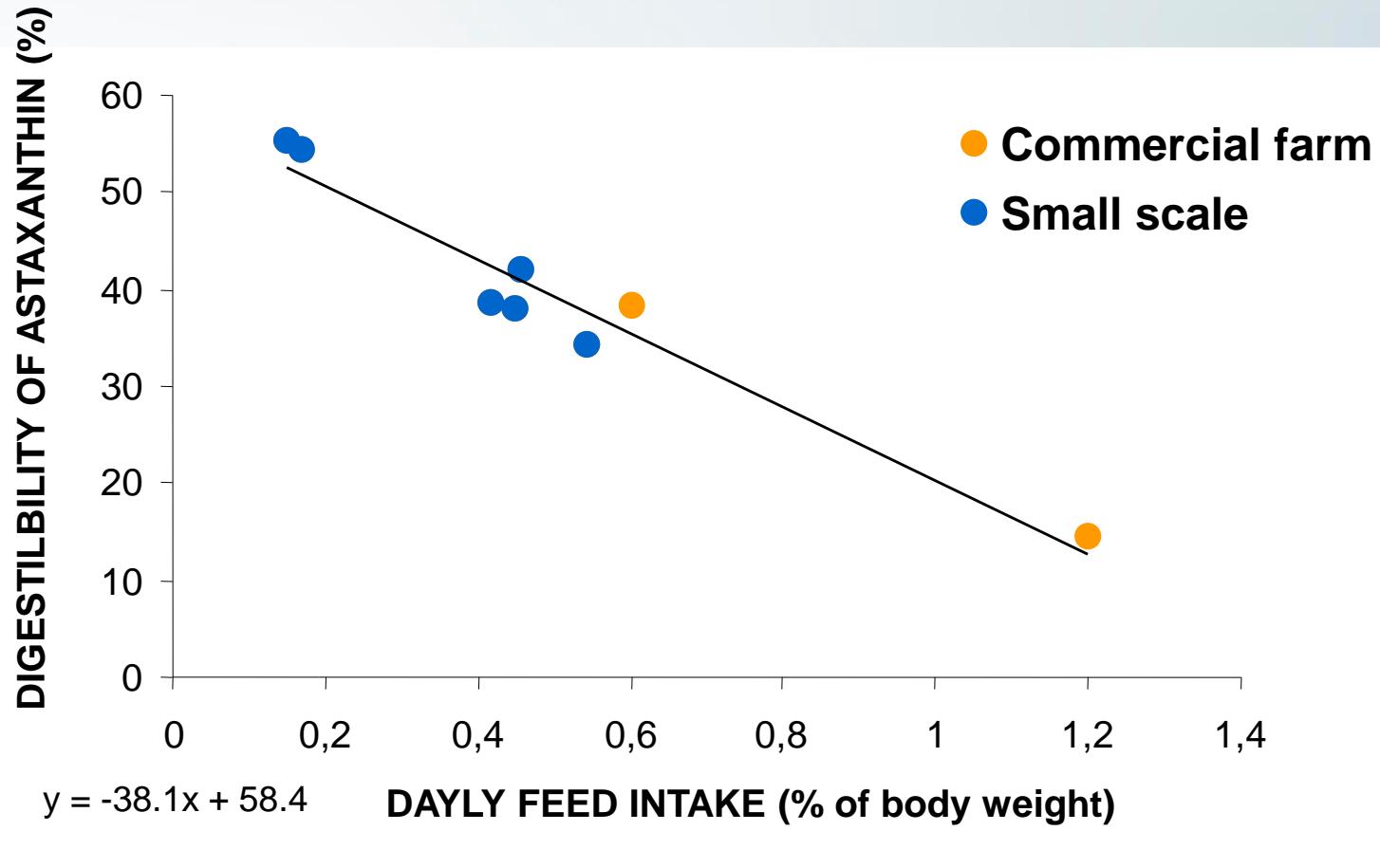


Noreg, Møre og Romsdal

# Hitin í sjónum ávirkar upptökuna av astaxanthin um tarmin



# Upptókan av litevnum um tarmin lækkar tá fóðurupptókan er høg



Lágur sjóhiti og høgt fóðurinntak er ringasta kombinátiún

# Avlúsing

Sera týðningarmikið at  
tryggja minimala strongd

Ikki lata fiskin sprella í luft

Tryggja at  
oksygeninnihaldið ikki fellur



## - Full kontroll

Bruken av færre medikamenter og bedre løsninger gjør også nå at bedriften har færre problemer enn tidligere.

– Vi har full kontroll på lusekontrollen nå, og er sikker på at vi skal klare det like godt i tiden framover. Summen av tiltakene uten medikamenter, gjør at oppdrettsnæring vil gå mye bedre framover.



Fisken blir sendt gjennom den mekaniske avluseren.

FOTO: KJARTAN TRANA / NRK

# Smoltframleiðsla

CtrlAQUA

Ljóstímar Vatn	12:12→24 ferskt	12:12→24 brakk	24 ferskt	24 brakk
Stødd við sjóseting				
100 g (útseting aug '16)	4,9kg			
200 g (útseting okt '16)	4,5kg	4,6kg	4,8kg	4,8kg
600 g (útseting des '16)	4,2kg	4,0kg	4,2kg	4,2kg

Allur fiskurin tikan samstundis, desember 2017



Senter for forskningsdrevet innovasjon innen oppdrett i lukkede systemer

# Smoltframleiðsla

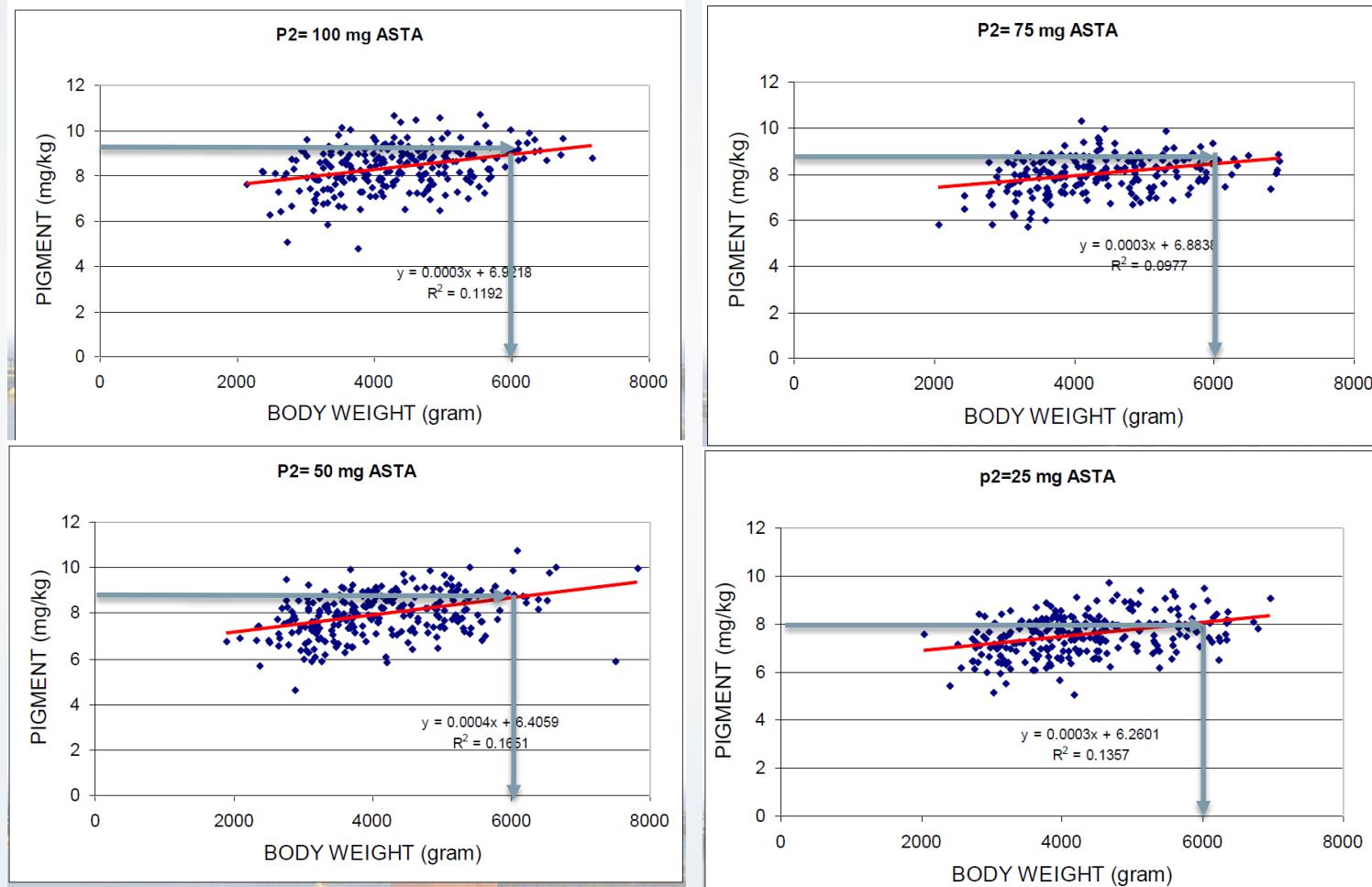
- 24:0 betur vökstur í RAS
- 12 ppt betur vökstur fyrir 200g fiskin

Ljóstímar Vatn	12:12→24 ferskt	12:12→24 brakk	24 ferskt	24 brakk
Stødd við sjósetning				
100 g (útsetning aug '16)	4,9kg – 6,4mg			
200 g (útsetning okt '16)	4,5kg – 6,4mg	4,6kg – 6,5mg	4,8kg – 6,4mg	4,8kg – 6,4mg
600 g (útsetning des '16)	4,2kg – 6,2mg	4,0kg – 6,3mg	4,2kg – 6,3mg	4,2kg – 6,3mg

600g fiskurin hevði gulari lit (meira iodoxanthin)



# Pigmentinnihald í fóðrinum



Hvat hendir um fóðuri ikki verður tilsett pigment ?

# Hungringstíð um heystið

Laksur varð kannaður fyrir lit í mars-april og í okt-nov

Laksurin varð hungraður í 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 17 dagar

Laksurin varð flaktur beint eftir tøku (*pre-rigor*) og goymdur (ís) í tvær vikur



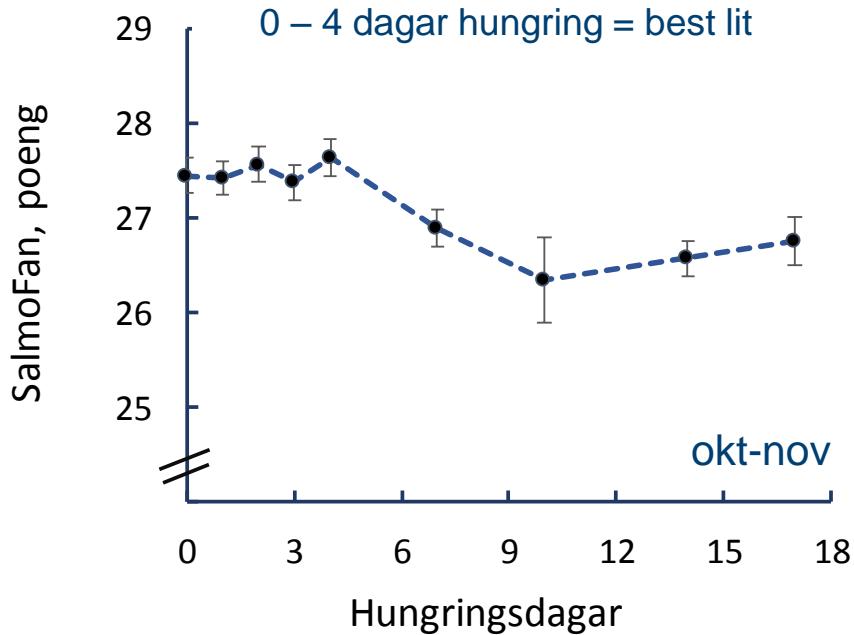
HIDDENFJORD



Nofima

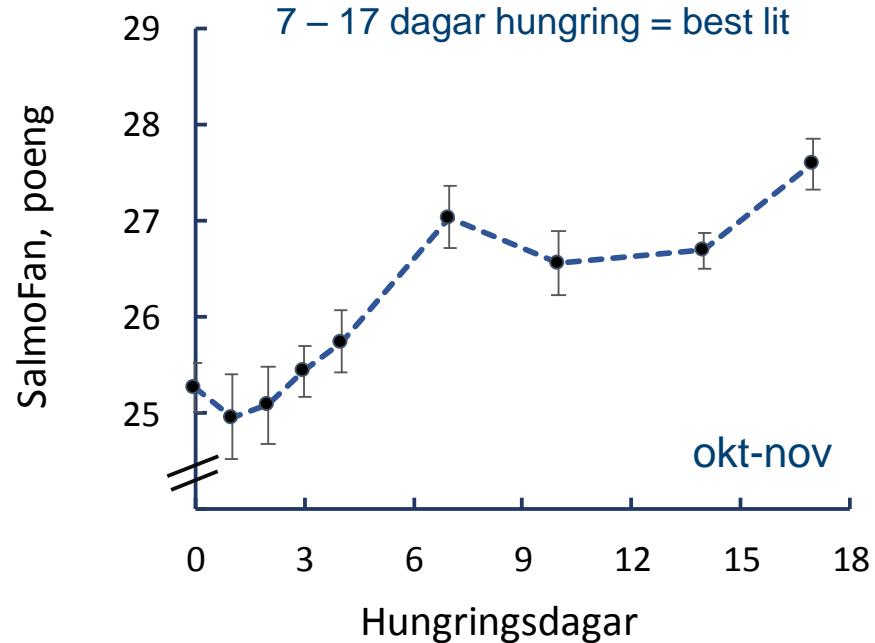
## Litur eftir 7 dagars íslagring

0 – 4 dagar hunring = best lit



## Litur eftir 14 dagars íslagring

7 – 17 dagar hunring = best lit



Heystið: hungringstíð hefur týðning fyrir litin á flakinum

- Um laksurin verður nýttur/konsumeraður innan eina viku hefur stutt hungringstíð ikki negativa ávirkan
- Um laksurin skal goymast longur enn eina viku, er ráðiligt at hungra fiskin í meira enn tríggjar-fýra dagar

# Hungringstíð

Laksur varð kannaður fyrir lit í mars-april og í okt-nov

Laksurin varð hungraður í 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 17 dagar

Laksurin varð flaktur beint eftir tøku (*pre-rigor*)



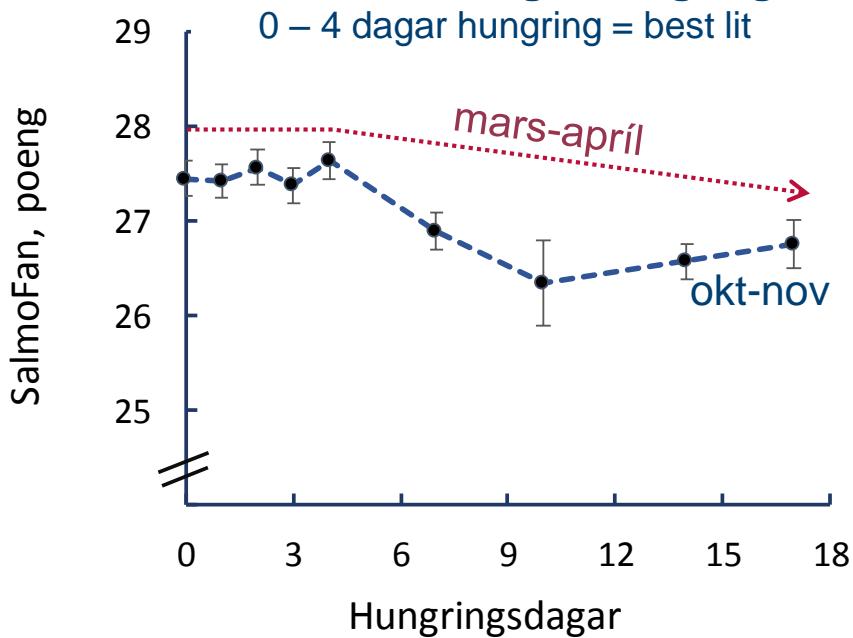
HIDDENFJORD



Nofima

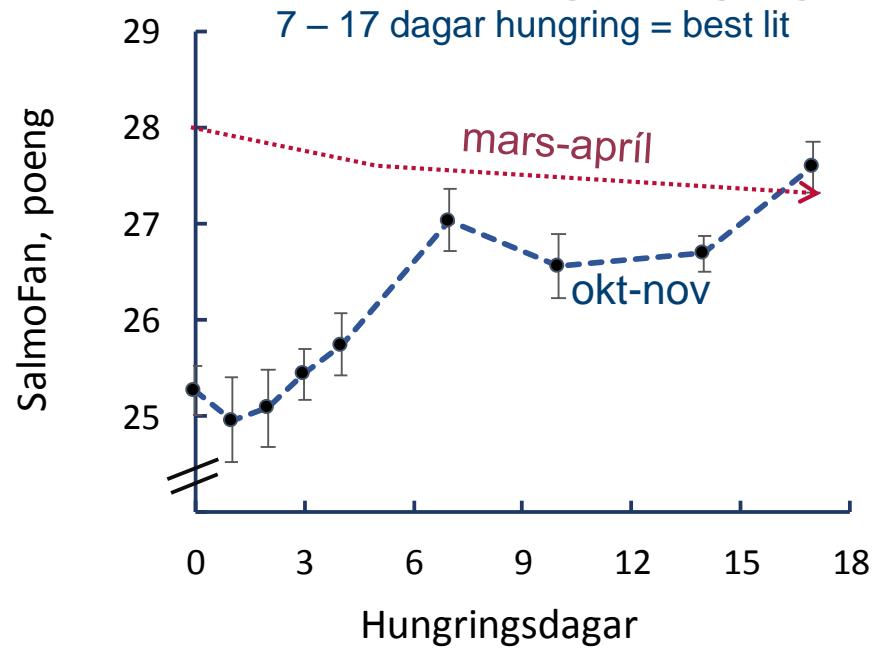
## Litur eftir 7 dagar íslagring

0 – 4 dagar hunring = best lit



## Litur eftir 14 dagar íslagring

7 – 17 dagar hunring = best lit



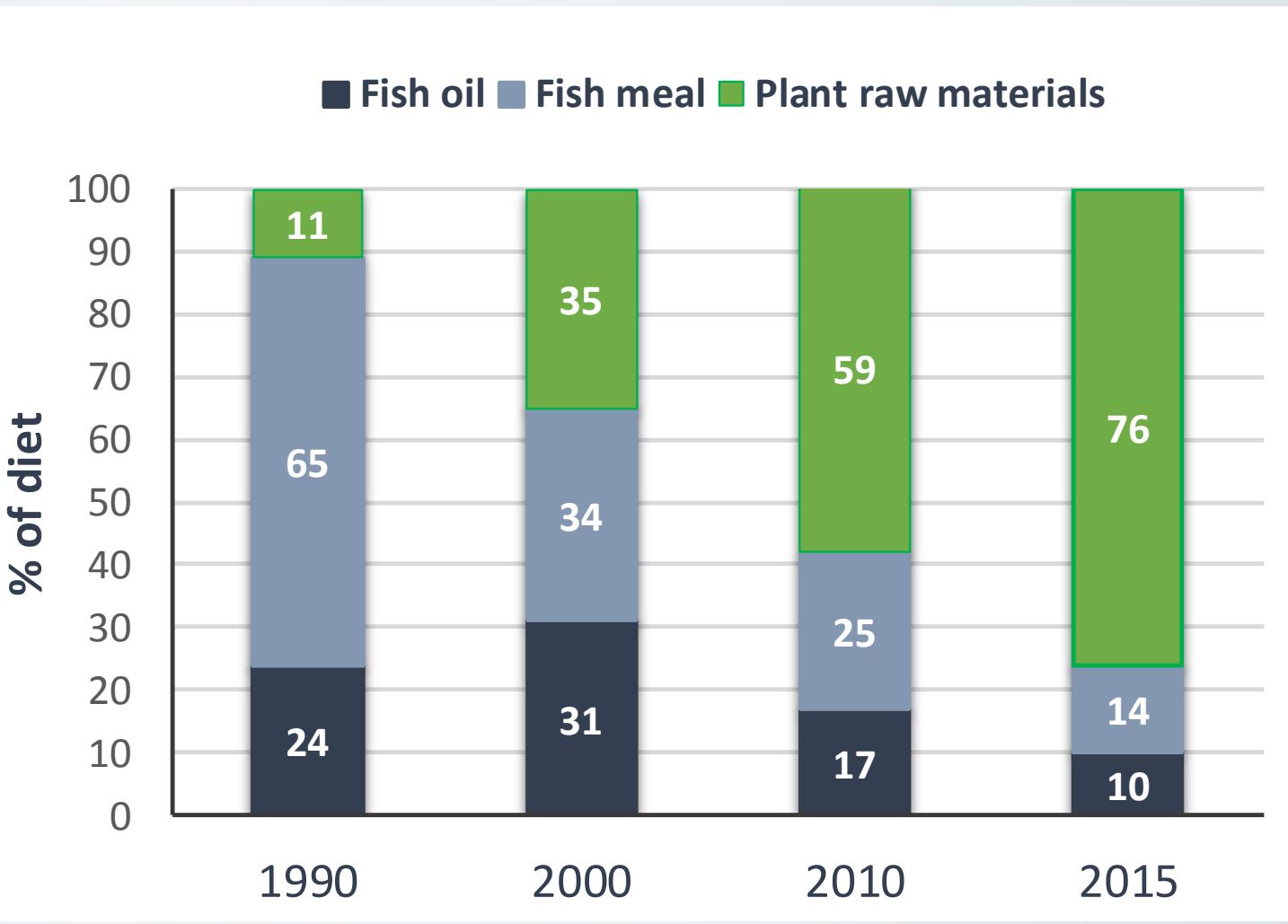
Hesi úrslitini vísa at hungringstíð ávirkar litin á ymiskan hátt um várið og heystið

Várið: hungringstíð minimalan týðning

Heystið: hungringstíð hefur týðning

- Um laksurin verður nýttur/konsumeraður innan eina viku, hefur stutt hungringstíð ikki negativa ávirkan
- Um laksurin skal goymast longur enn eina viku, er ráðiligt at hungra fiskin í meira enn tríggjar-fýra dagar

# Fóðuri er broytt seinastur árini – hevur økt nýtsla av planturávørum ávirka litin?



Ytrestøy T., Aas T.S., Åsgård T. (2014) Resource utilisation of Norwegian salmon farming in 2012 and 2013. Nofima report 36/2014 pp. 35, NOFIMA, FAO (2012) World Fisheries and Aquaculture, UN (2010), FAO (2014) World Fisheries and Aquaculture, Holtermann Salmon Farming Industry Handbook 2016. Marine Harvest

## Fillet quality of salmon fed diets added rapeseed oil compared with marine fish oil

	Inclusion	Fish size	Texture and gaping	Fillet color	Flavor & odor and lipid oxidation
<b>Regost et al. 2003<sup>1</sup></b>	100%	3 kg	Softer <sup>1</sup>	Paler	↓lipid oxidation
<b>Mørkøre et al. 2012<sup>2</sup></b>	70%	<b>3kg, 4kg and 6.5kg</b>	No ( <sup>±</sup> gaping)	Paler	Better ↑fresh ↓rancid
<b>Rosenlund et al. 2003 Prof. Panel</b>	40%	4-5 kg	No	Paler	No difference
<b>Consumer panel</b>	40%	4-5 Kg	No	Poorer	Better, ↓ oxidation
<b>Smokehouse<sup>3</sup></b>	40%	4-5 kg	Poorer	Paler	Milder taste
	50% <sup>4</sup> and 100%	>2 kg	Firmer (50% incl)	Paler	

1 Differences seen between rapeseed oil and Peruvian fish oil, not capelin oil

2 Seasonal and size effects involved

3 Germany, France

4 50% rapeseed oil preferred



**Krill ⇒  
reyðari lit og  
klárari lit  
(reytt/hvítt)**

# Fóður ið ávirkar pigmentering

- Marint feitt (langkjeda, DHA)
  - Algir við høgum innihaldið av DHA betra um litin
  - Fóður við høgum innihaldið av fiskalýsið betrar um litin
- Mais
  - Kann geva bleikari og gulari lit
- Antioksidantar
  - vitamin E v.m. kunnu betra um/stabilisera litin



# Uppsummering

- Liturin á laksaflakið er vorðin bleikari seinastu árini
- Munandi skiftið í evninum hjá laksi at deponera litevni gjøgnum árið
  - hægst um várið-summarið (14-16%)
  - lægst um heystið-veturin (5-9%)
- Skiftið ávirkað av
  - hitanum í sjónum: lágur hiti  $\Rightarrow$  lág deponering
  - fóðurupptøku: høg  $\Rightarrow$  upptøkan av pigmenti yvir tarmin minkar  $\Rightarrow$  minni pigment deponerast í flakinum
  - biologisk kontrollera: serliga honirnar «programmeraðar» at deponera pigmentir um várið
- Litevnið astaxanthin er ein antioksidantur, ið laksurin kann nýta við t.d. strongd
  - týðningarmikið at tálma strongd við t.d. avlúsing fyri at hindra at flökini bliknað
- Hungring hevur týðning fyri litin
  - um heystið missur laksur sum er hungraður styttri enn 3-4 dagar lit um flökini verða goymd longur enn eina viku (*pre-rigor* fløk)
  - um várið hevur hunringstíð minni týðning
- Fitikeldan í fóðrinum hevur týðning: lýsi positivt, raps negativt – men her eru hol í kunnleikanum – og kunnleikin um proteinkeldur er lítil
- Krill kann økja innliting

**At skilja innliting er at skilja biologi**

# MANGATAKK !

