



# Polarfeed

Oppdrettslaksens nye biologi



# Intro



## **Ole Marius Farstad**

Nåværende:

- Salgssjef – Polarfeed

Tidligere:

- Daglig Leder – Fossing Storsmolt
- Purchase Manager – Seaborn
- Salgskonsulent Settefisk – Skretting

**Utdannelse:**

Master in Fisheries – The Norwegian College of Fishery Science



# Agenda

---

Laksens biologiske klokke

Ulike strategier for smoltproduksjon

Utvikling fôr siste 50 årene

Den moderne smolten møter det moderne fôret

Ny fôringrediens



Laksens biologiske klokke

En villfisk i oppdrett

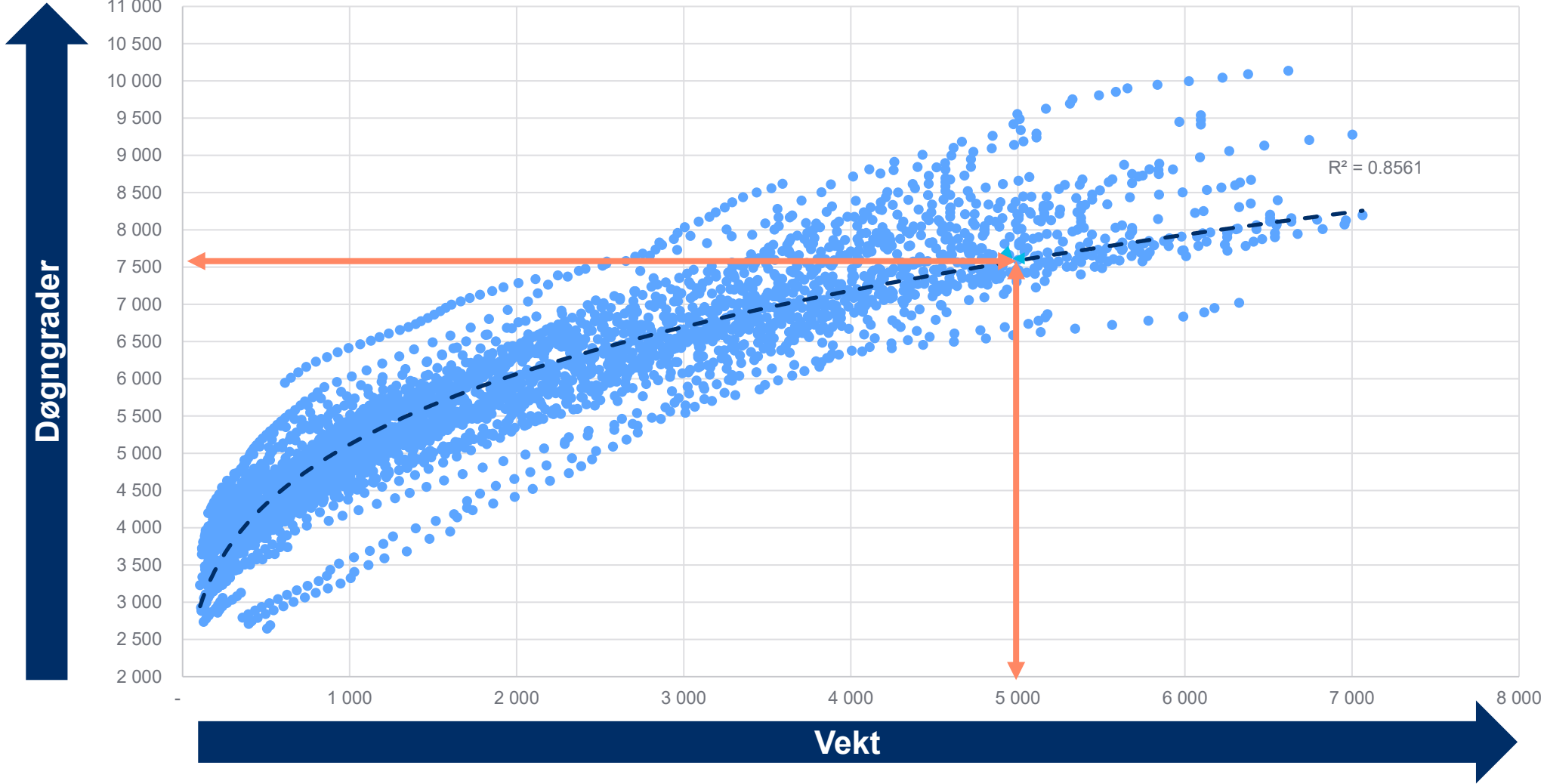


# Hvor mange døgngrader (dg) fra startfôring til 5 kg?

	Ferskvann	Sjø	Totalt
<b>0 – åring</b>	7,3 mnd x 12 grader = <b>2700 dg</b>	16 mnd x 10 grader = <b>4850 dg</b>	<b>7550 døgngrader</b>
<b>1 – åring</b>	11,5 mnd x 9,5 grader = <b>3300 dg</b>	14 mnd x 10 grader = <b>4300 dg</b>	<b>7600 døgngrader</b>
<b>RAS</b>	9 mnd x 13 grader = <b>3600 dg</b>	13 mnd x 10 grader = <b>3950 dg</b>	<b>7550 døgngrader</b>
<b>1,5 – åring høst</b>	16 mnd x 8 grader = <b>3900 dg</b>	12 mnd x 10 grader = <b>3660 dg</b>	<b>7560 døgngrader</b>
<b>1,5 – åring vår</b>	20 mnd x 7 grader = <b>4300 dg</b>	11 mnd x 10 grader = <b>3300 dg</b>	<b>7600 døgngrader</b>



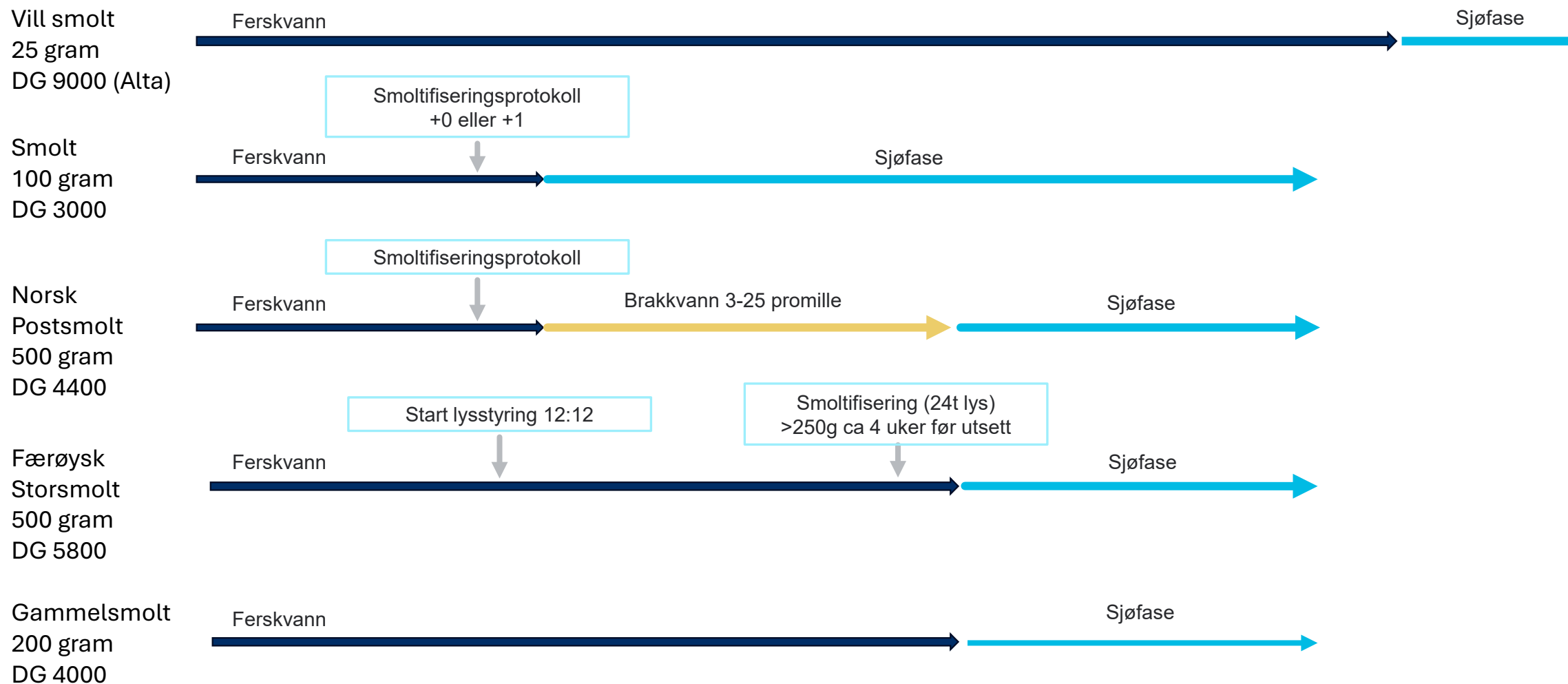
Døgngrader laks



# Ulike strategier smoltproduksjon

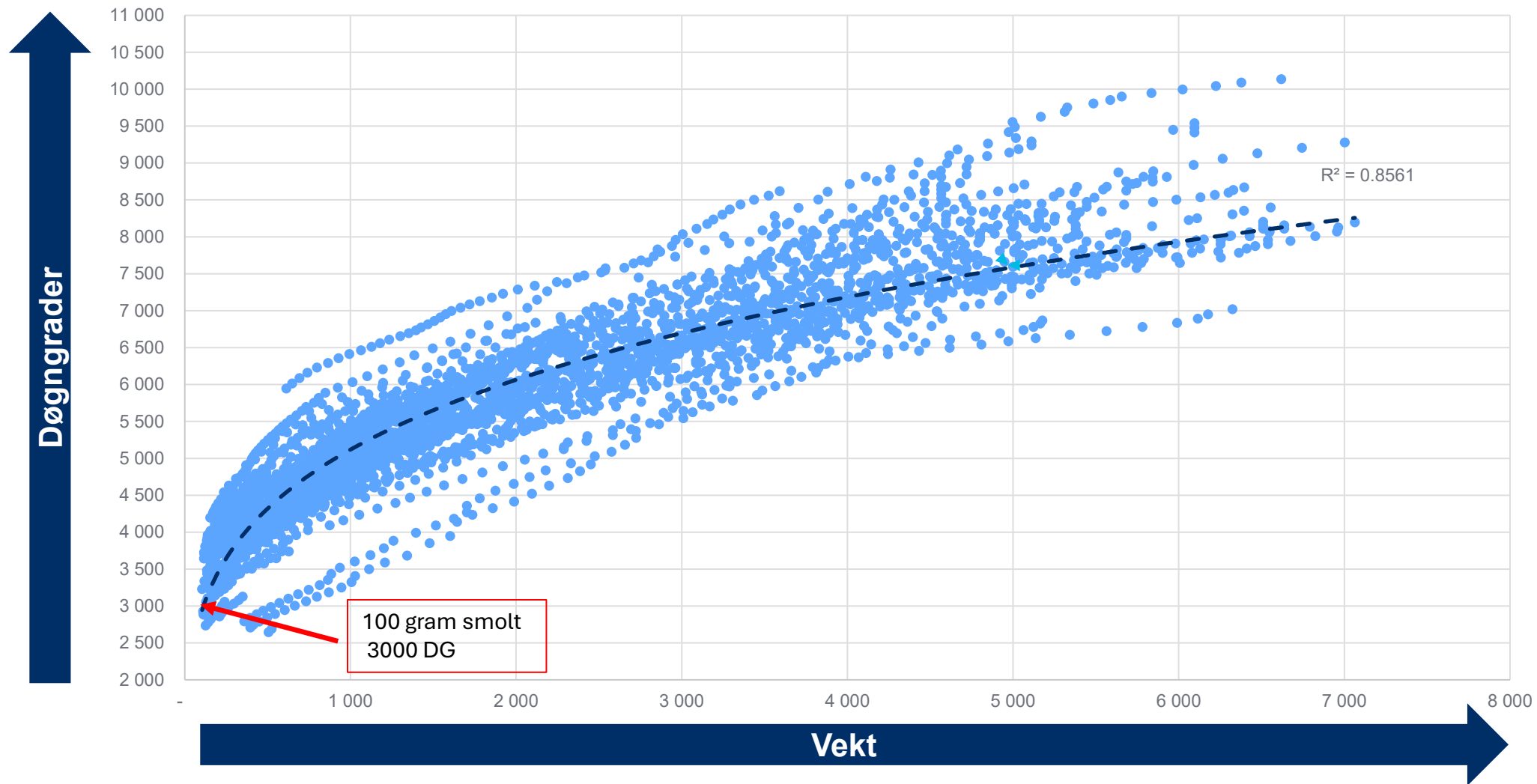


# Ulike strategier for smoltproduksjon

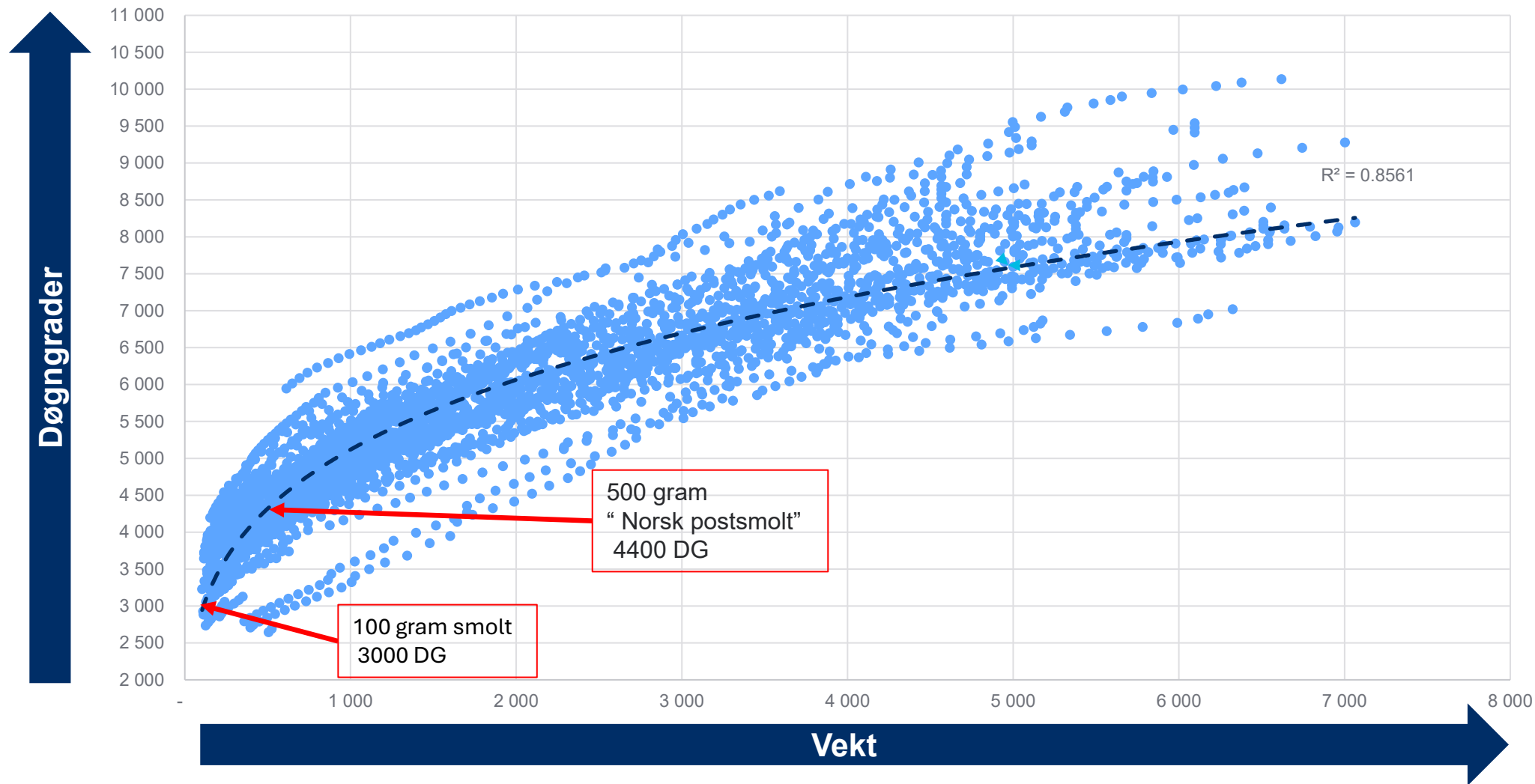




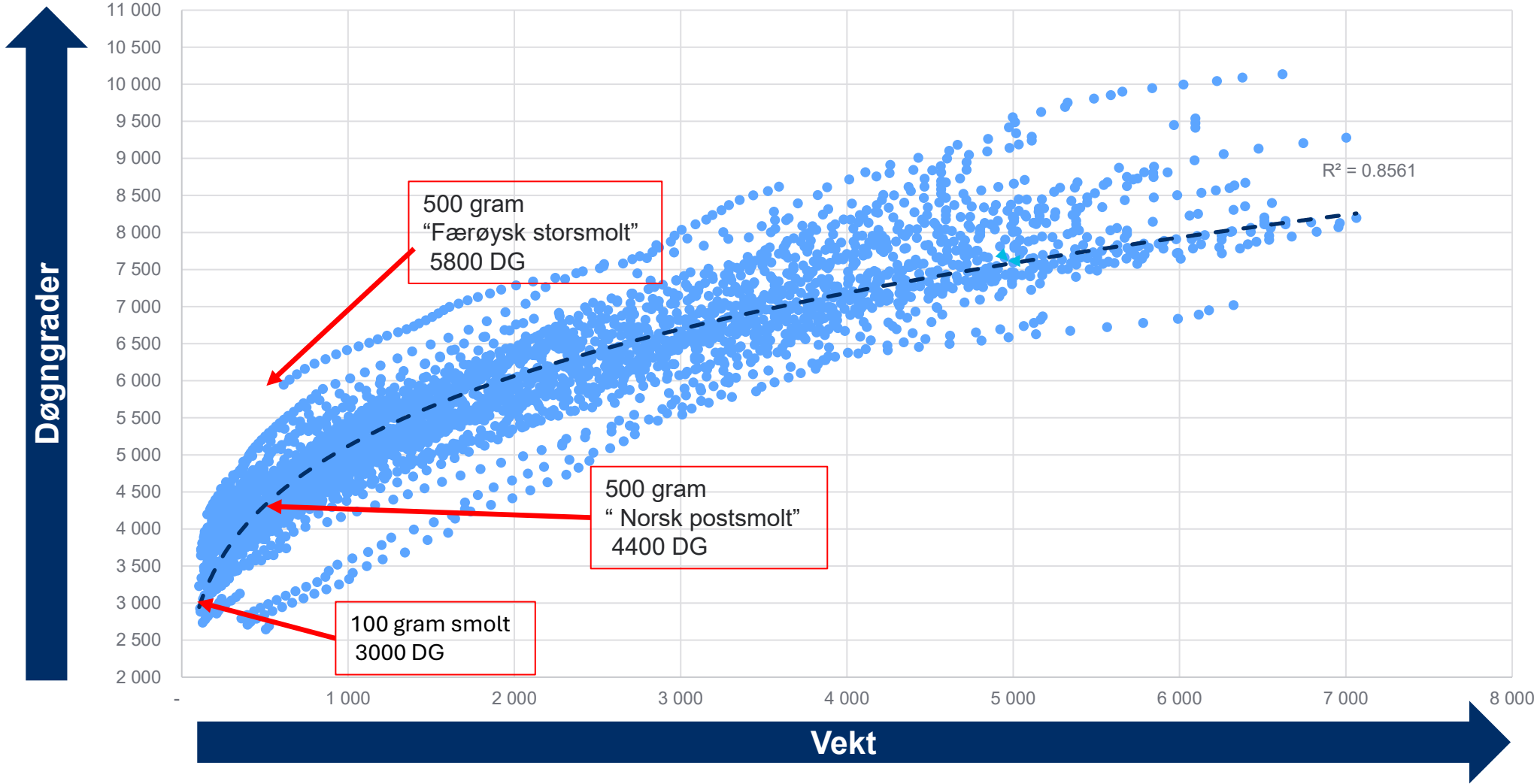
# Døgngrader laks



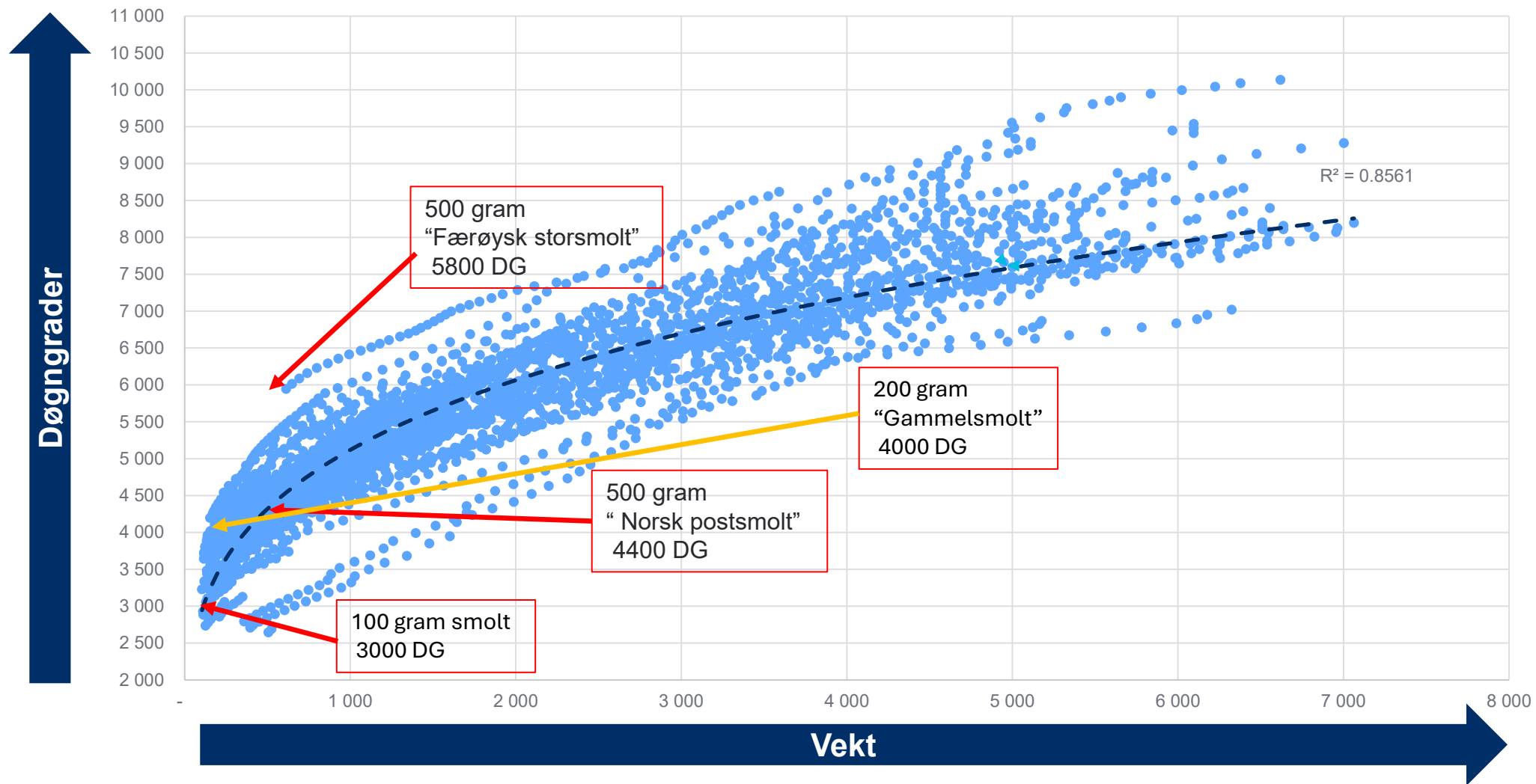
# Døgngrader laks



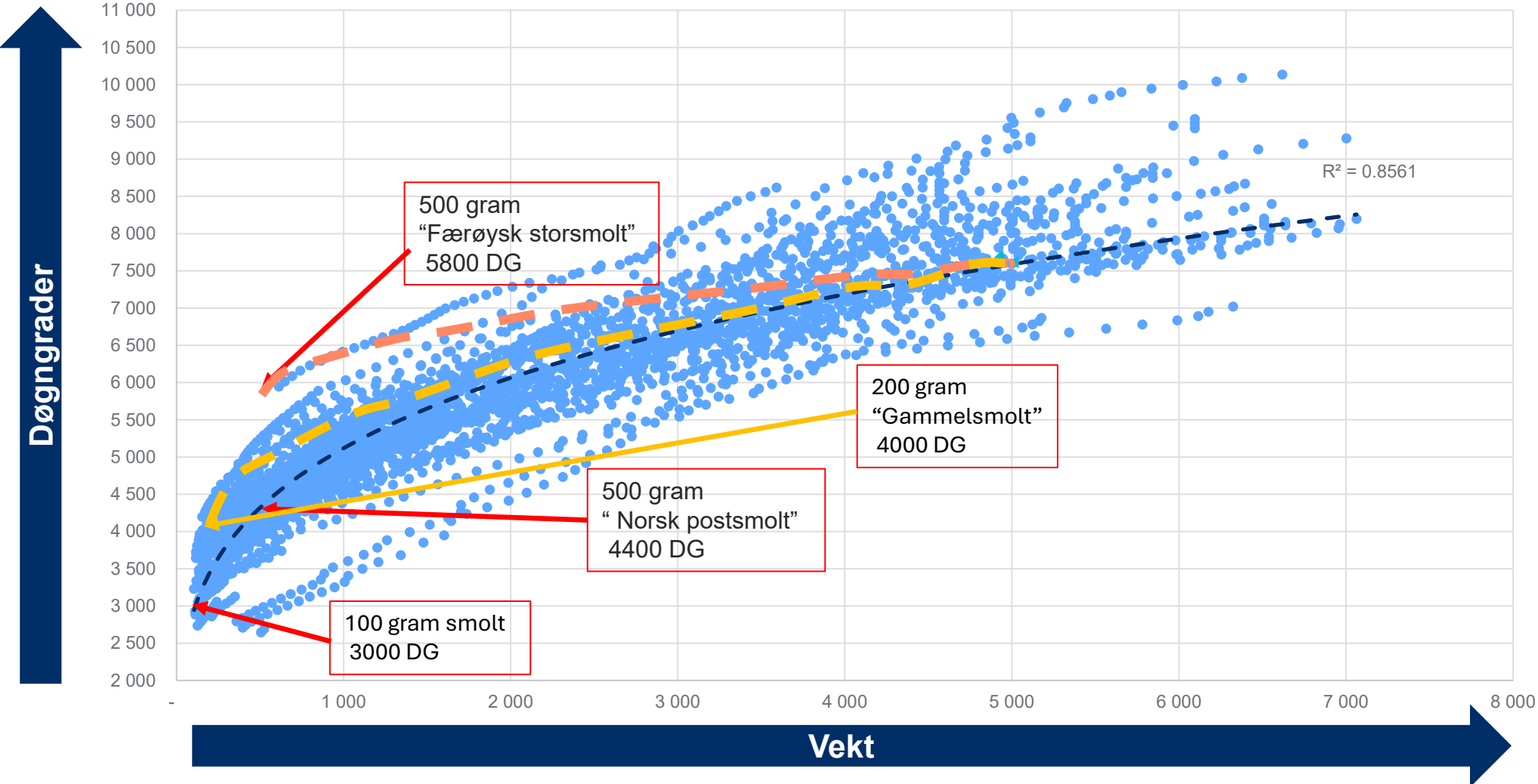
# Døgngrader laks



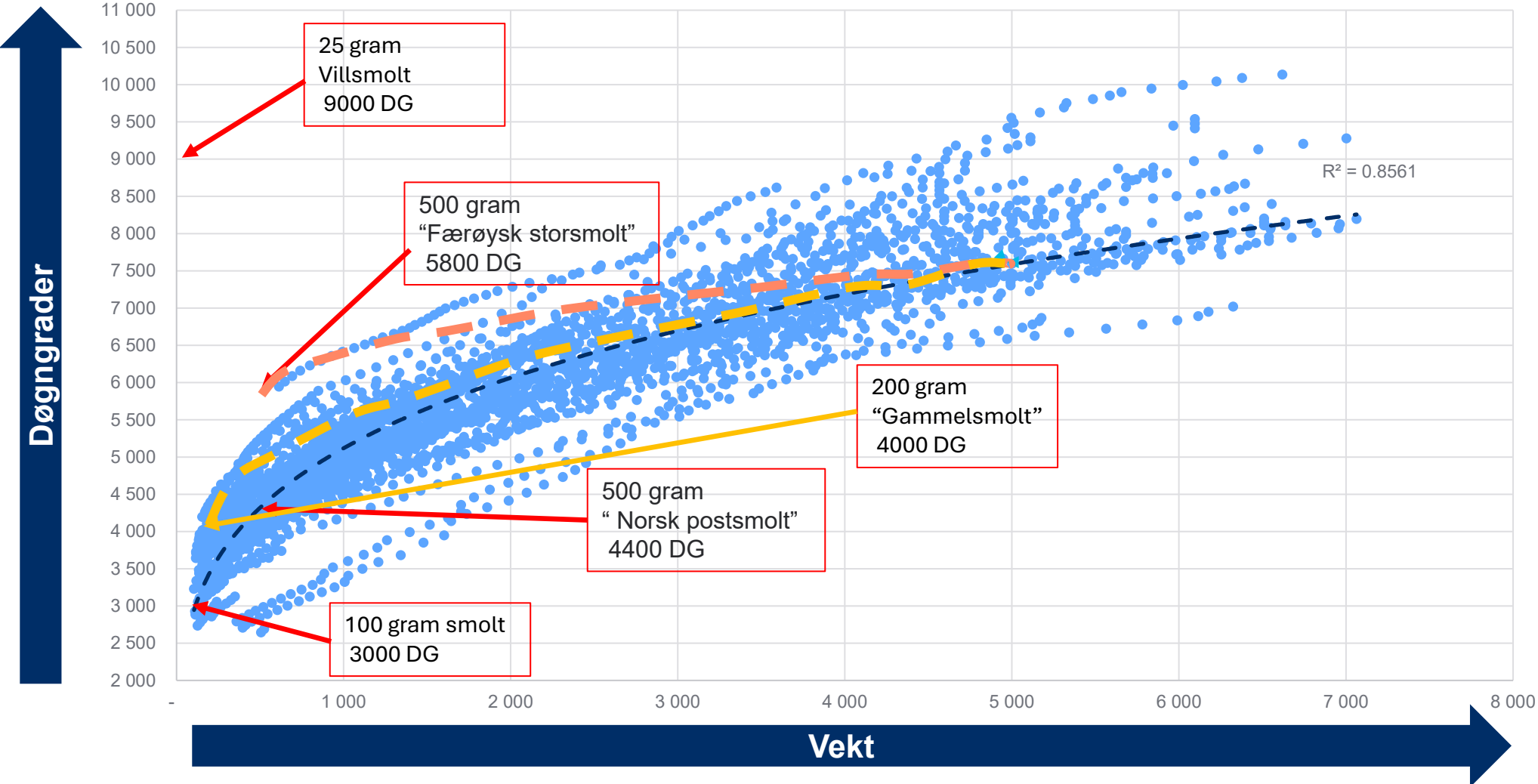
## Døgngrader laks



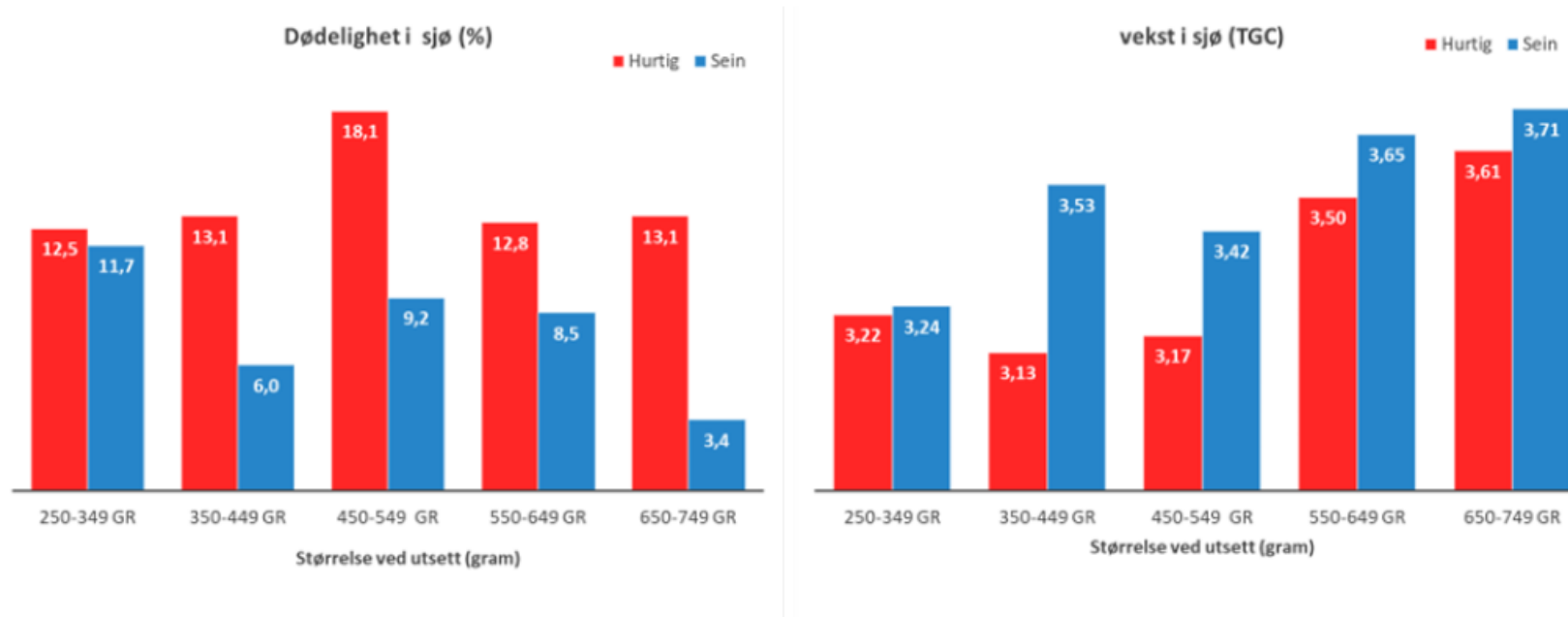
# Døgngrader laks



# Døgngrader laks



# Færøyene – “sein” storsmolt vokser bedre i sjø



Figur 14 Vekst og overlevelse i sjøfasen for fisk som har hatt ulik veksthastighet i RAS (hurtig og sein) og er satt ut på ulik vekt. (Kilde Avrik).



# NMBU: Langsom produksjon av laksesmolt er bedre for laksens helse

- Studien viser at rask produksjon i ferskvann har konsekvenser for hvordan laksens hjerte utvikler seg.
- **Hjertene blir rundere og mindre symmetriske, slike endringer er forbundet med dødelighet ved CMS-utbrudd.**
- Hjertehelse og redusert dødelighet kan oppnås ved å fremme rask vekst i sjø heller enn i ferskvann i norsk lakseoppdrett.



**Ida Beitnes Johansen**

Førsteamanuensis

Tlf. 67232279

[Send e-post](#)

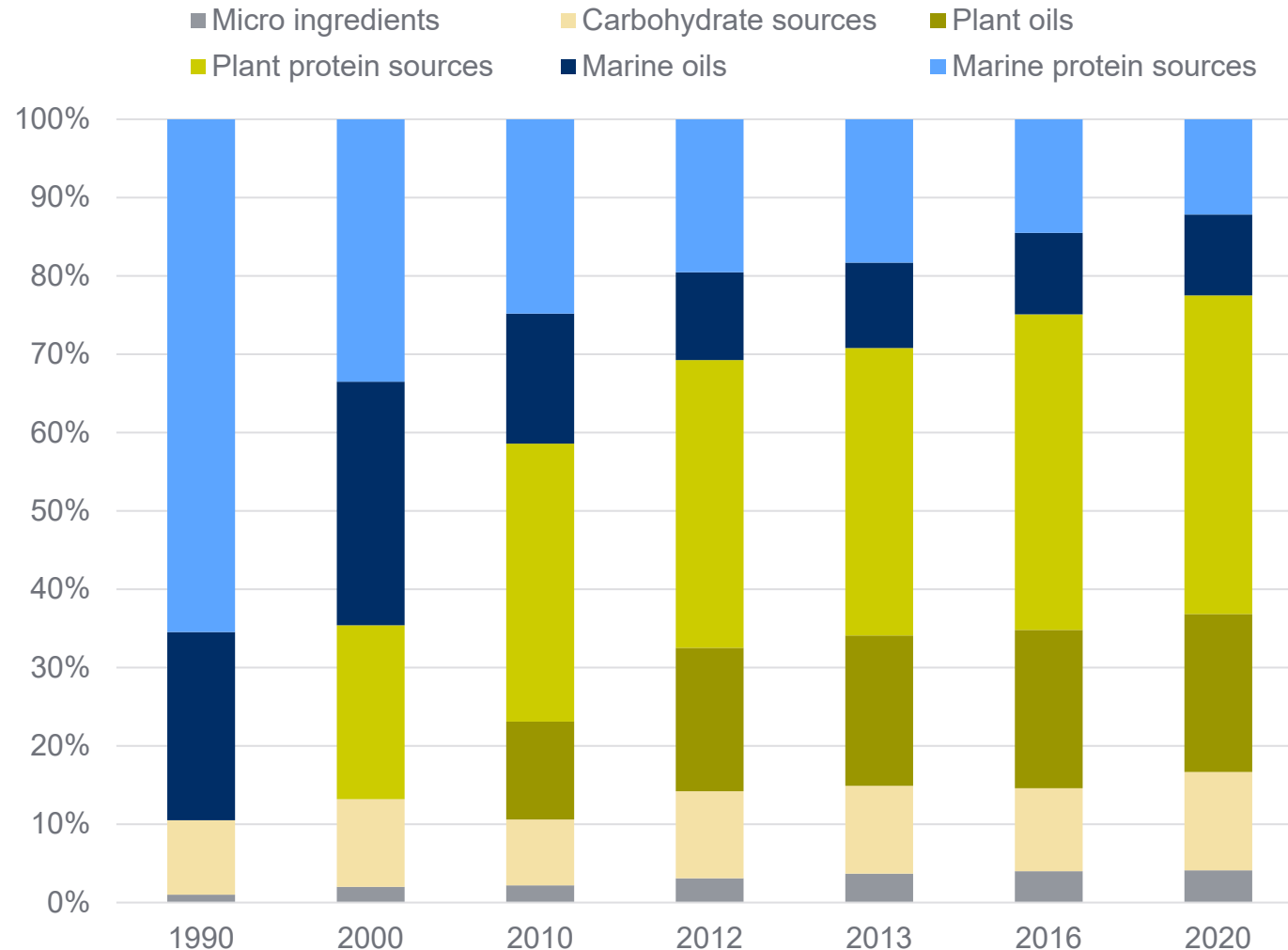




# Fôrutvikling de siste 50 årene



# Fôrsammensetningen har endret seg



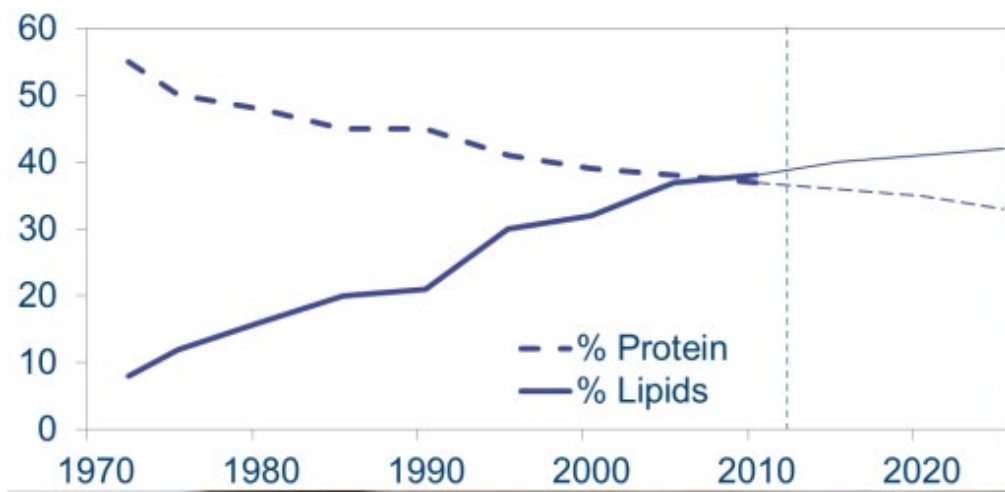
1990: 9,5% hvete som gir 7,1% karbohydrater  
Ingen andre karbohydratkilder

2020: 12,5 % hvete som gir 8,6 % karbohydrat  
Vegetabiliske proteinkilder gir 9,4 % karb

2020: Totalt 18 % - 2,5 ganger mer enn i 1990



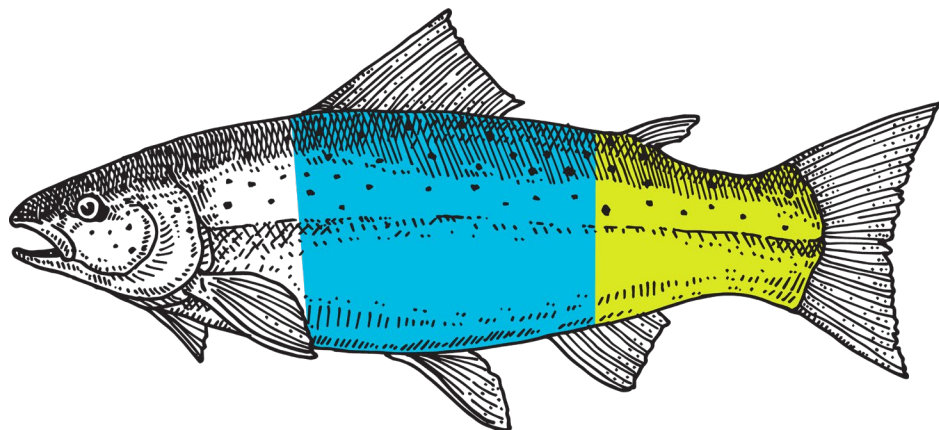
# Fôrsammelingen har endret seg



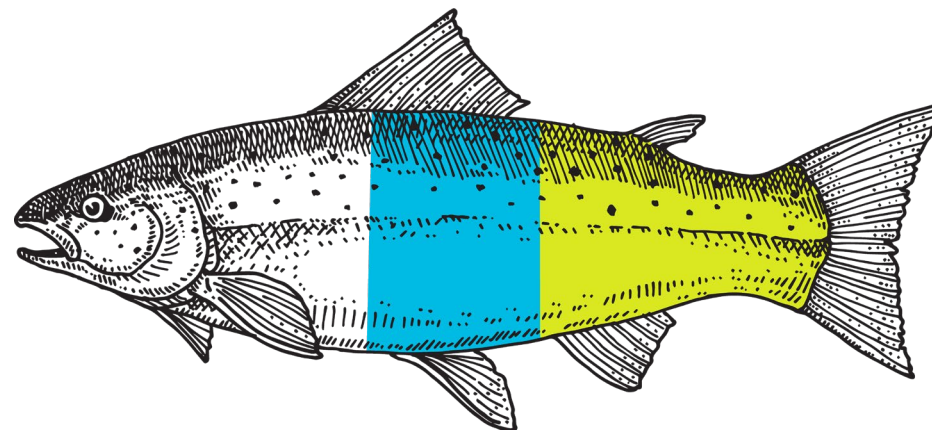
**Fett har økt og protein har  
minsket dramatisk i løpet av de  
siste 30 årene**



# Fiskens premisser - laks



Riktig mengde:  
45% protein  
25% fett



Standard for 2023:  
35% protein  
37% fett

**Ca 50 prosent for mye fett**



# Forholdet mellom fett og protein styrer laksens vekst



Forsker Jens-Erik Dessen har studert hva oppdrettslaksen bør spise i sjø for å vokse fort, og tolerere sykdom bedre.



# Laks lagrer fett i en bestemt rekkefølge:

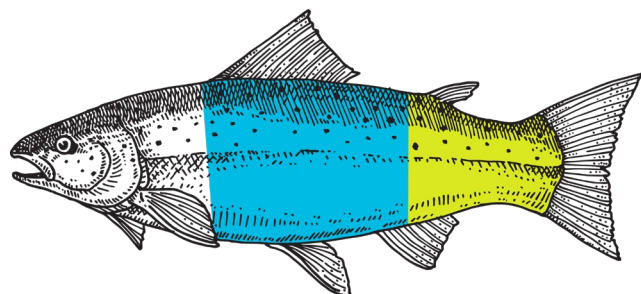
*Muskel*



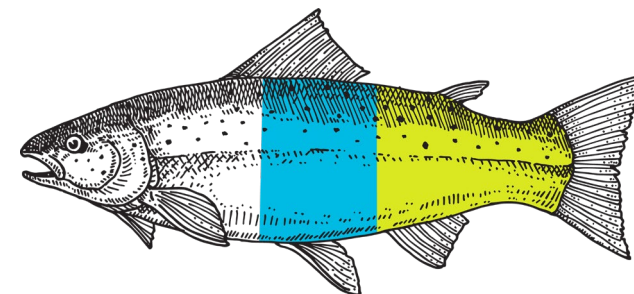
*Buk*



*Rundt og i indre organer*



Riktig mengde:  
45% protein  
25% fett



Standard for 2023:  
35% protein  
37% fett



Hjertelidelser troner på  
toppen over dødsårsaker



# Konsekvenser for fisken – CMS

## Om sykdommen

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig, smittsom **hjertebetennelse** som rammer oppdrettslaks i sjøfasen. Siden første beskrivelse i 1985, er

blodkoagel rundt hjertet (Figur 4.5.1). CMS er foreløpig en ren histopatologisk diagnose, som settes ved funn av typiske **betennelsesforandringer** i den indre, spongiøse delen av før- og hjertekammer, mens den kompakte

I uttalte tilfeller kan endringene bli så omfattende at **forkammerveggen sprekker**, noe som er opprinnelsen til det mer folkelige navnet hjertesprekk. Real-time RT-PCR for påvisning av





# Ernæringsens forebyggende rolle

Effect of functional feeds on fatty acid and eicosanoid metabolism in liver and head kidney of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with experimentally induced Heart and Skeletal Muscle Inflammation

Laura Martinez-Rubio<sup>a,\*</sup>, Sofia Morais<sup>a</sup>, Øystein Evensen<sup>b</sup>, Simon Wadsworth<sup>c</sup>, Jose G. Vecino<sup>c</sup>, Kari Ruohonen<sup>c</sup>, J. Gordon Bell<sup>a</sup>, Douglas R. Tocher<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Institute of Aquaculture, School of Natural Sciences, University of Stirling, Stirling FK9 4LA, Scotland, UK

<sup>b</sup>Norwegian School of Veterinary Science, PO Box 8146 Dep, N-0033 Oslo, Norway

<sup>c</sup>EWOS Innovation AS, N-4335 Dirdal, Norway

Effects of functional feeds on the lipid composition, transcriptomic responses and pathology in heart of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) before and after experimental challenge with Piscine Myocarditis Virus (PMCV)

Laura Martinez-Rubio<sup>1\*</sup>, Øystein Evensen<sup>2</sup>, Aleksei Krasnov<sup>3</sup>, Sven Martin Jørgensen<sup>3</sup>, Simon Wadsworth<sup>4</sup>, Kari Ruohonen<sup>4</sup>, Jose LG Vecino<sup>4</sup> and Douglas R Tocher<sup>1</sup>

## Abstract

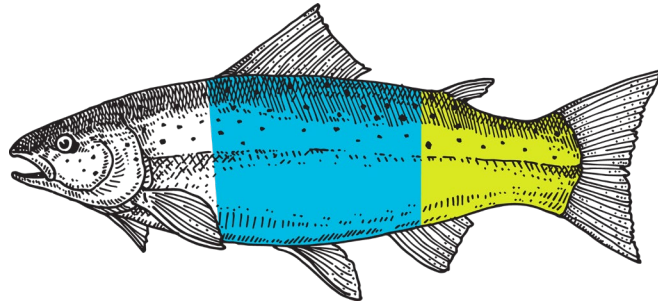
**Background:** Cardiomyopathy syndrome (CMS) is a severe cardiac disease of Atlantic salmon (*Salmo salar*) recently

## Artiklene viser

- Hvordan klinisk ernæring kan spille en viktig rolle i å kontrollere de inflammatoriske sykdommene HSMB og CMS hos Atlantisk Laks.
- Fisk fôret de funksjonelle fôrene med lavere fettinnhold og høyere omega-3 innhold fikk:
  - Reduksjon i fettlever i løpet av CMS-infeksjonen
  - **Mindre betennelse og dermed mindre vevsskader på hjertet**



# Fiskens premisser



Riktig mengde

45% protein  
25% fett



PF Laksens Valg

43% protein  
27% fett



Den moderne smolten  
møter det moderne fôret



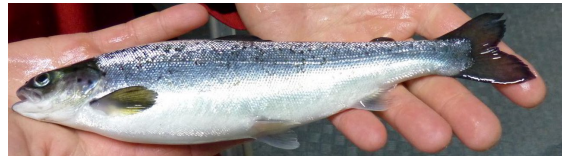
## Smolten

- Villaks 15 millioner år 25 gram på 4 år
- Tradisjonell smolt 1980 – 2010 100 gram på 1 år
- Postsmolt 2010- 500 gram på 1 år

Villaks



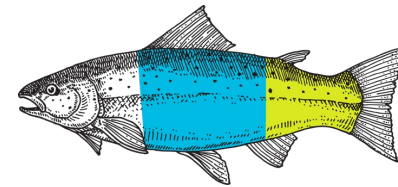
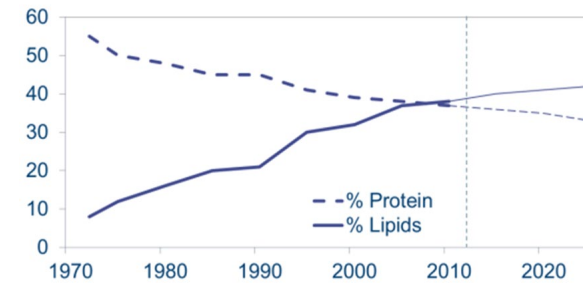
100 gram



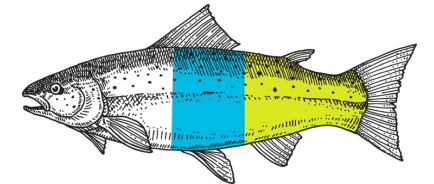
500 gram



## Fôret i sjø



Riktig mengde:  
45% protein  
25% fett



Standard fôr 2024:  
35% protein  
37% fett



## Sentralt dilemma

Storsmolt og RAS er viktige strategier for å oppnå redusert tid i sjø ref. døgngader

Men:

Intensiv smoltproduksjon kan svekke hjertehelsen



Tendens til at hjertet er mindre i forhold til kroppsstørrelsen

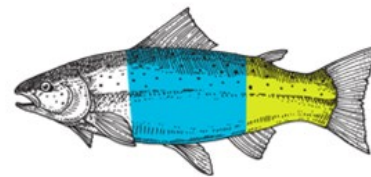


# Konklusjon

Intensivt produsert smolt er **mer sårbar for dårlig ernæring blant annet pga hjertehelse**

**Slik fisk er i større grad enn en «tradisjonell smolt» avhengig av et fôr tilpasset laksens biologi i sjøfasen**

Riktig fôr er den “lavest hengende frukten” for bedre fiskehelse og lavere dødelighet



Riktig mengde

45% protein  
25% fett



PF Laksens Valg

43% protein  
27% fett





# Resultat vår 2023: Første slakteresultat på Laksens Valg

Kyst.no KONTAKT OSS STILLINGER ↓ LOGG INN KALENDER



Bjørn Grønevik i Havkar Drift ute på anlegget på lokalitet Bleken. Foto: Privat.

## Åtte måneder fra utsett til 4,7 kilo

Mer protein og mindre fett gav knallresultater hos Havkar Drift.

Postsmolt 580 gram  
7050 døgngrader til 4,7kg

Superior	▪ 96%
Farge kjemisk	▪ 8,1 mg/kg
Fett	▪ 17,6%
Dødelighet	▪ 2,2%
Fôrfaktor	▪ 1,06



Ny fôrråvare





## Fermentert restråstoff av mais

Amerikanske myndigheter ønsker å øke  
bruken av bioetanol som drivstoff

Polarfeed har samarbeid med Green Plains som  
produserer bioetanol fra mais

Restråstoff fra bioetanolproduksjonen fermenteres og  
videreforedles:

- har god ernæringsmessig profil
- Finnes i store volum, ca 700 000 tonn NON GMO-årlig
- Lavt CO2 fotavtrykk, ca 1/6 av SOYA.

Polarfeed har i samarbeid med Lovundlaks 2 FoU-konsesjoner  
hvor råvaren testes ut



## Gjør biologiske behov forenlige med produksjon av fiskefôr



**Fermentering øker den biologiske verdien av mais som råvare for laks**

Foreløpige resultater indikerer at fermentert mais kan inkluderes i 10-15 % i Laksens Valg uten at det går utover ytelsen.

