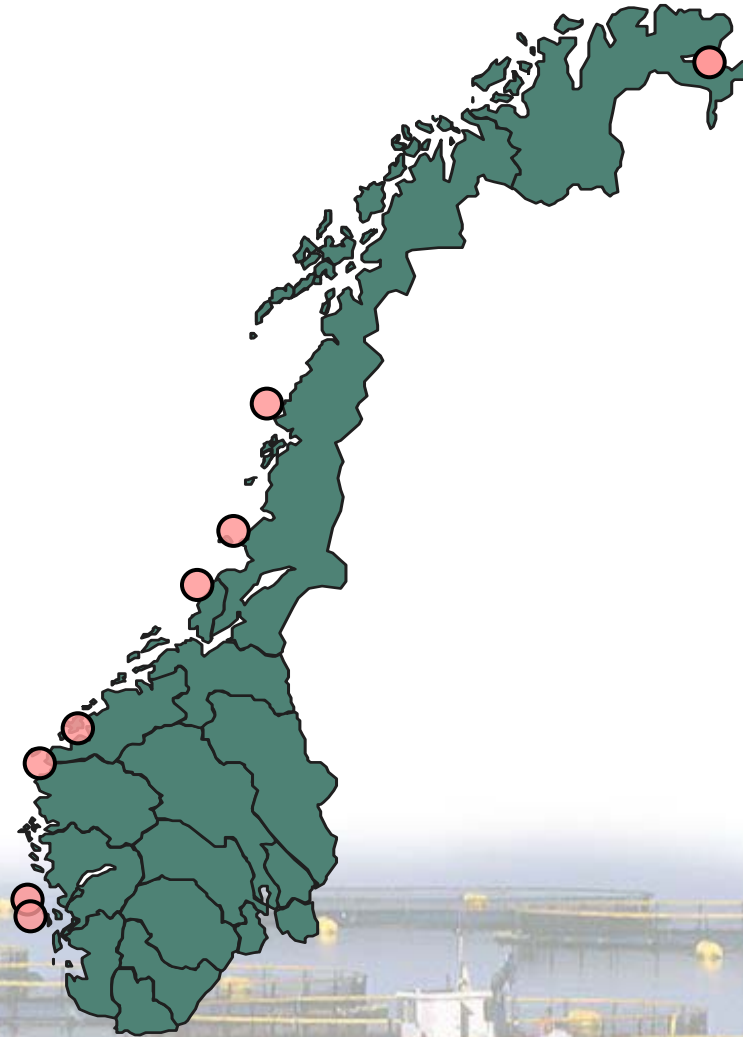


DYNAMISK PRODUKSJON AV LAKS

Rett fôr til rett tid



Optimaliserings prosjekter



SAMSPILL MELLOM MILJØ, PRODUKSJON, KVALITET OG HELSE I OPPDRETT

Miljø parametere

- Temp
- Fotoperiode
- Salinitet
- Gradient Temp/Sal
- Oksygen
- Turbiditet
- Strøm

Produksjons parametere

- Fisk (1+/0+/biomasse)
- Kritiske energiperioder
- Fôr (energi – prot/energi)
- Kjønnsmodning
- Fôring regimer
- Genetikk

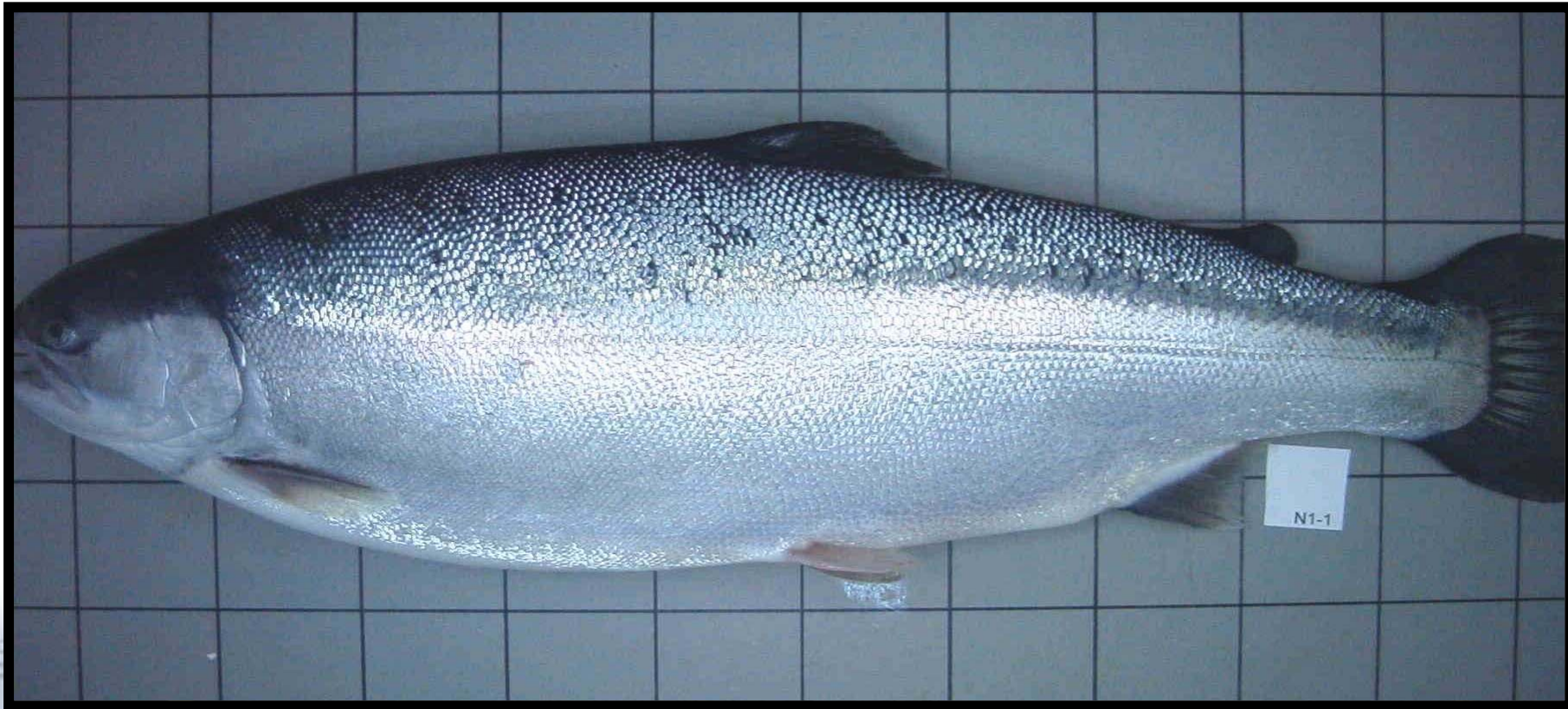
Kvalitets parametere

- Fillet farge
- Fettinnhold
- Fillet utbytte
- Prosent superior
- Blankhet
- Deformiteter
- Gaping
- Tekstur

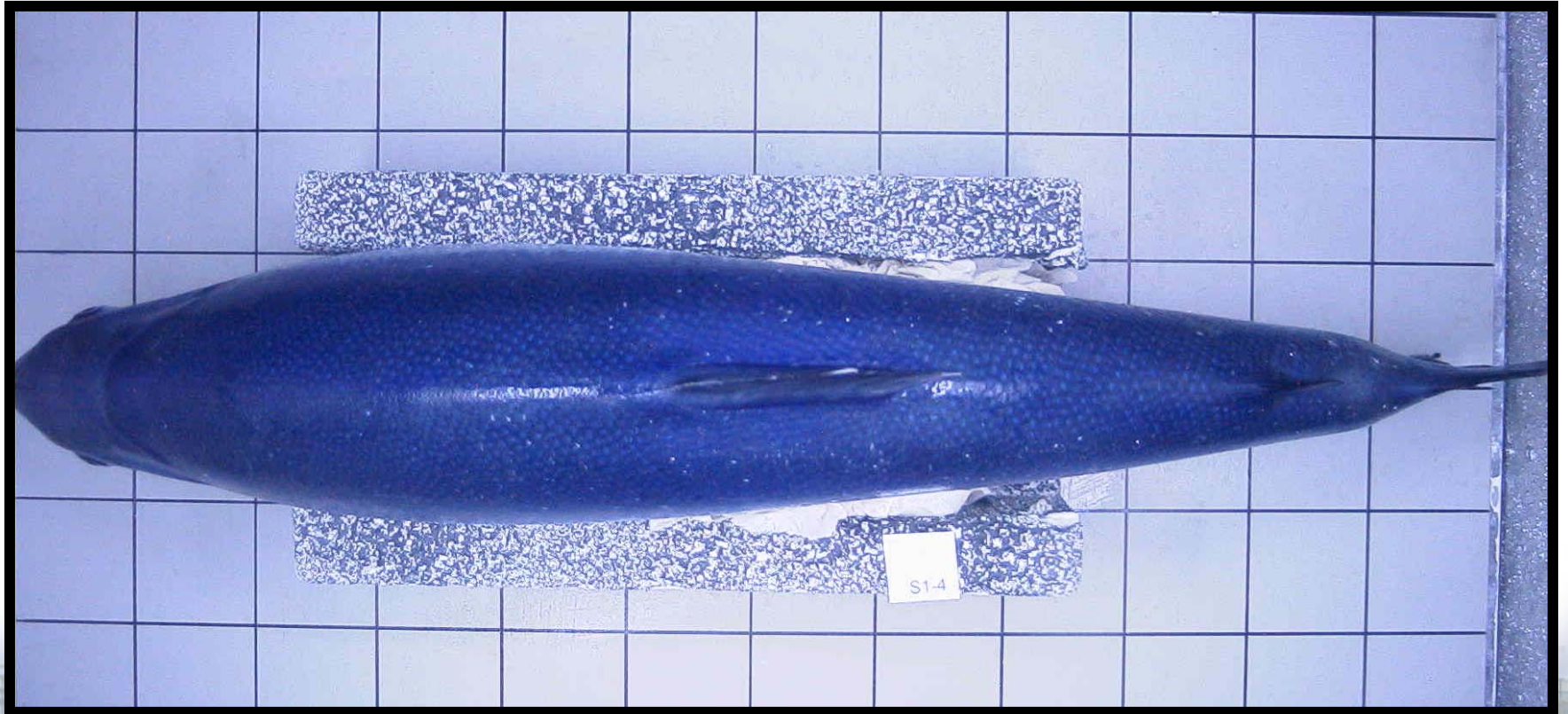
Helse parametere

- IPN (8 uker 1+)
- HSMB (1. vår 0+)
- PD
- CMS (livstilssykdom?)
- Katarakt
- Vintersår

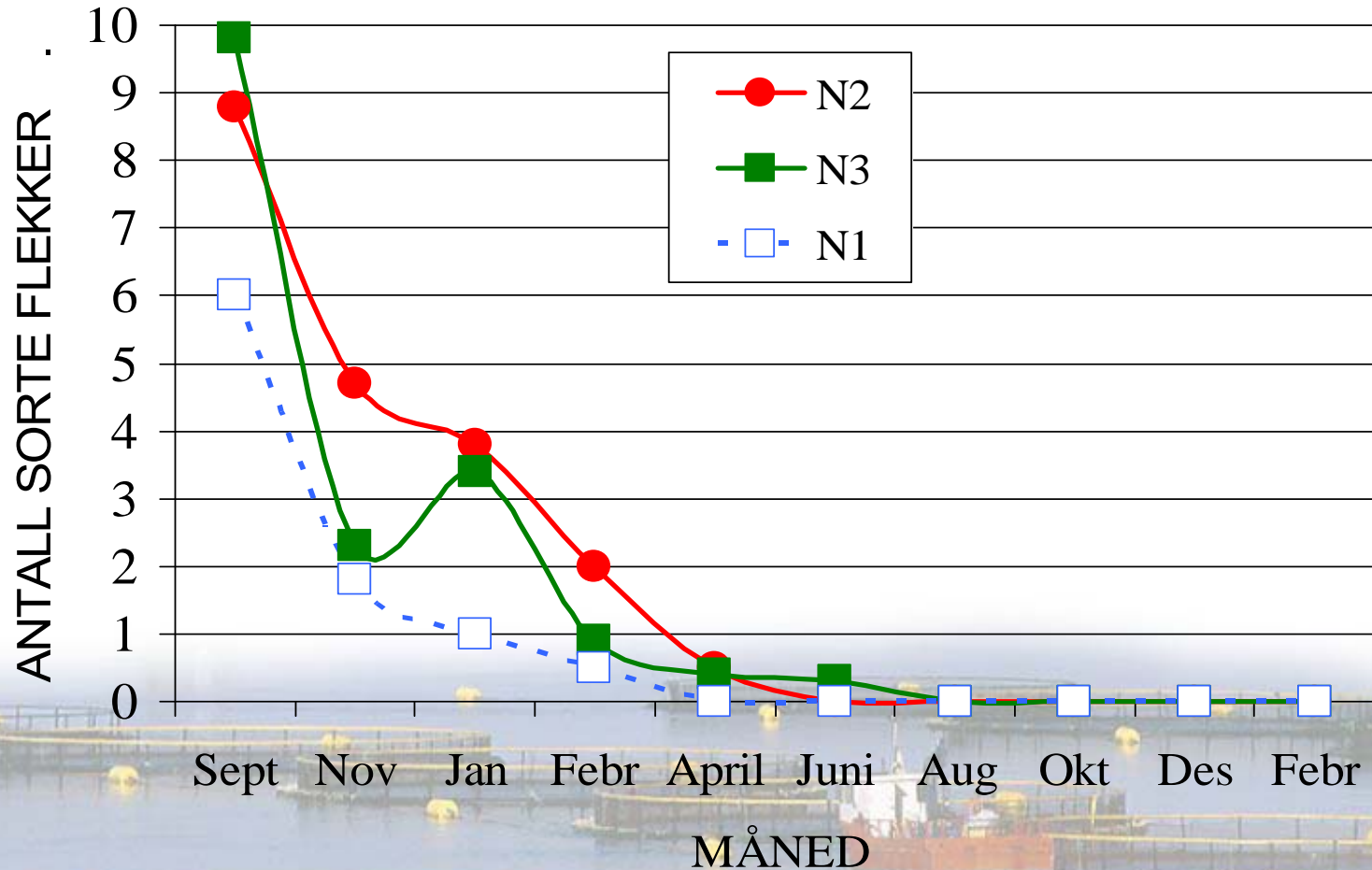
REGNBUEØRRET FRA NORDKAPP SJØFARM



BLÅ FARGE PÅ RYGGEN



ANTALL MELANINFLEKKER UNDER SIDELINJA



VALG AV PIGMENTREGIME

- Målsetning
- Sjøtemperatur
- Fôrinntak
- Årstid



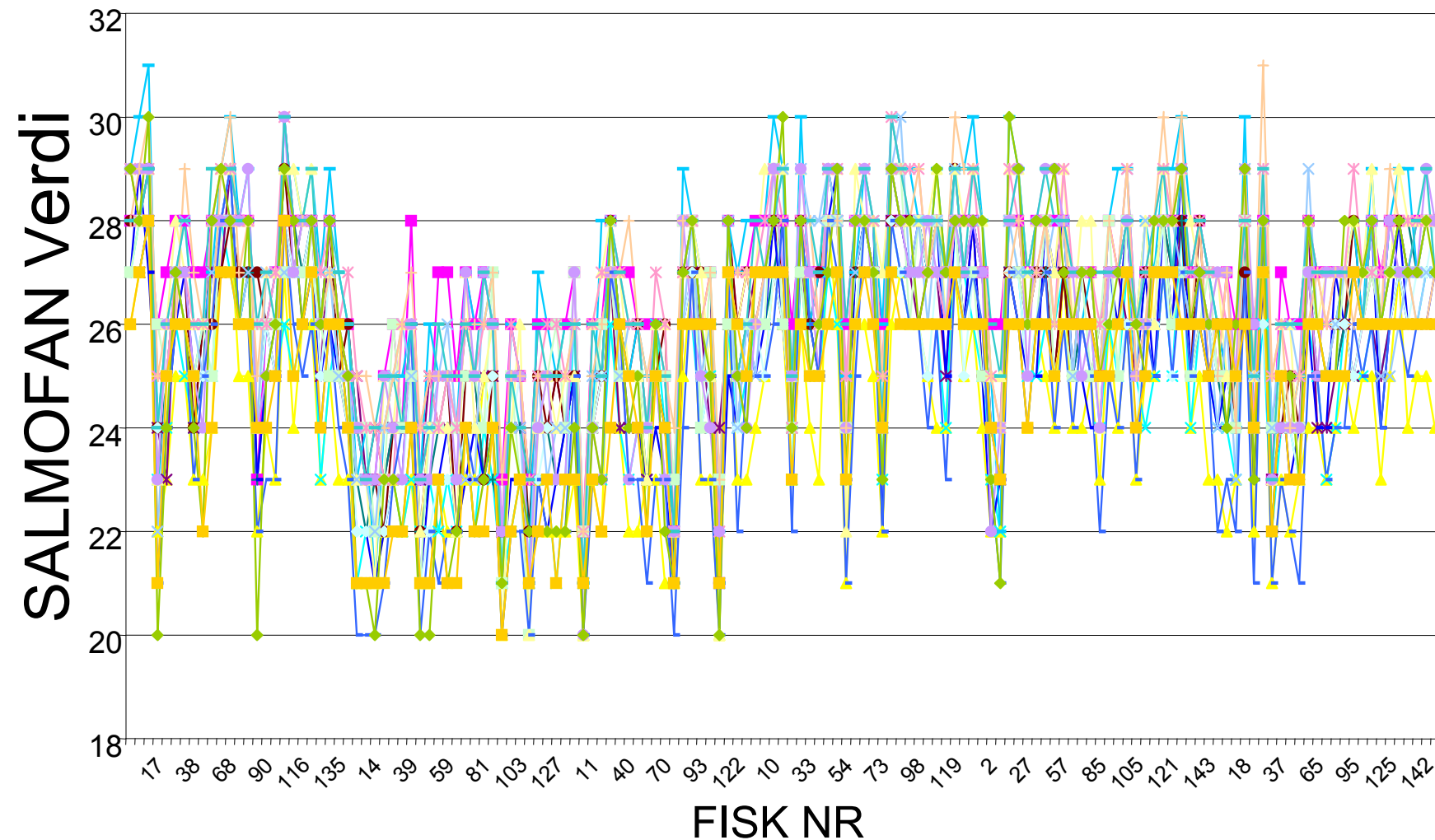
FARGESANALYSER, MÅLEMETODER OG INNFARGINGSTRATEGIER

- Hvorfor analysere kjemisk pigment når det er visuell farge som er viktig?
- Målemetoder for pigment/farge - Totalpigment vs Asta
- Innfargingsstrategier

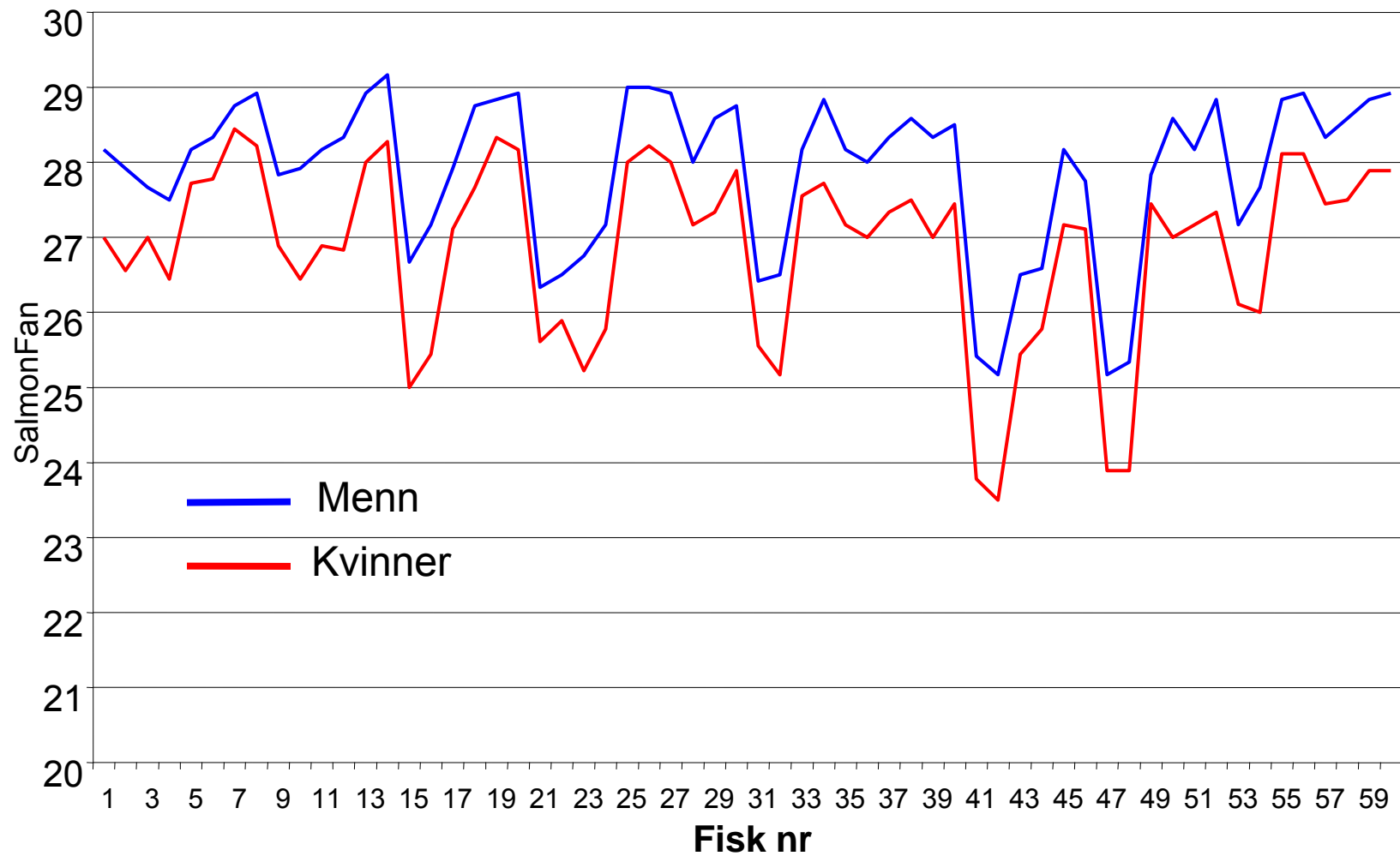


HVOR RØD ER EN LAKSEFILET?

Svar: avhengig av hvem du spør



Menn og kvinner bedømmer laksen ulikt

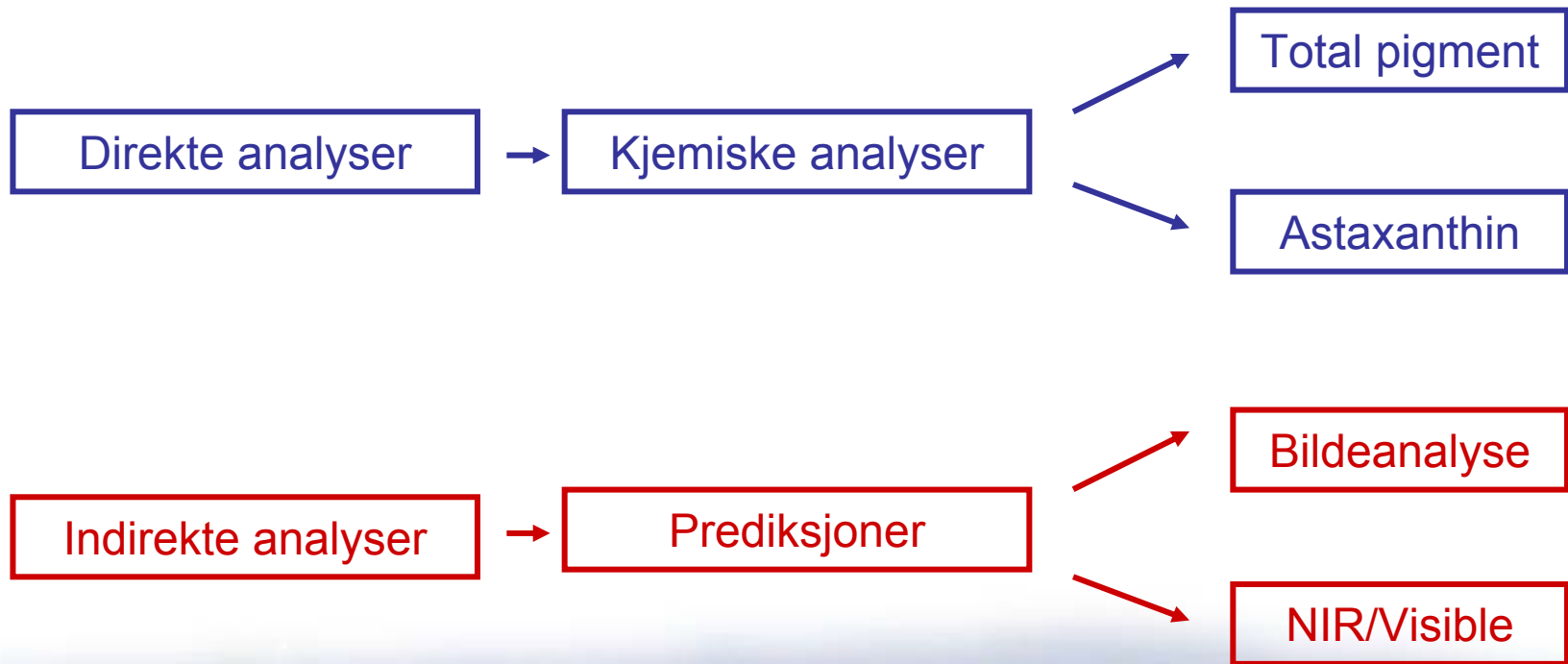


FARGESTRATEGI, KONTROLL OG OPPFØLGING

- Hvorfor analysere kjemisk pigment når det er visuell farge som er viktig?
- **Målemetoder for pigment/farge - Totalpigment vs Asta**
- Innfargingsstrategier



MÅLEMETODER FOR INNFARING





-et digitalt verktøy for kvalitetskontroll
-resultater umiddelbart

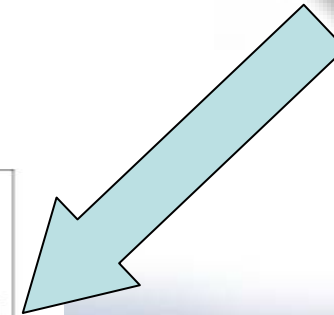
Photofish teknologien



1. Kunden tar bilde av fiskene på sitt anlegg



2. Billed data overføres til en sentral server i Norge hvor dataene behandles automatisk.



PhotoFish CERTIFICATE OF ANALYSIS

Date of sampling: 5/10/2008 Fishhouse number: 2229407
 Company: Opplyst AS Licence number: 201_2007
 Location: Fiskevei Method: Image analysis
 Fish group: Torsun Photo number: 2008010008
 Net pen: 0 Certificate number: 1224037601

File name	Scale length (mm)	Sample length (mm)	Length (mm)	Weight (g)	Condition	Color	Mean (µg/kg)	Median (µg/kg)	Max (µg/kg)
1	4.52	4.46	74	14.1	1.24	12	1.1	1.1	1.1
2	4.12	4.07	64.5	14.1	1.24	16.3	1.9	1.9	1.9
3	4.22	4.12	72.5	12.9	1.22	18.1	2.9	2.9	2.9
4	4.22	4.17	71	14.1	1.24	17.4	2.7	2.7	2.7
5	4.42	4.3	64	12.1	1.22	17.7	2.4	2.4	2.4
6	4.22	4.22	72.5	12.4	1.22	16.1	2.9	2.9	2.9
7	4.22	4.12	71	14.1	1.24	17.7	2.7	2.7	2.7
8	4.42	4.3	64	12.1	1.22	17.1	2.2	2.2	2.2
9	4.22	4.12	71	14.1	1.24	16.1	2.9	2.9	2.9
10	4.12	4.07	64.5	14.1	1.24	16.1	2.9	2.9	2.9
Mean	4.21	4.14	70.2	13.2	1.24	17.0	2.6	2.6	2.6
Stdev	0.1	0.1	2.8	0.4	0.1	0.7	0.9	0.9	0.9

Method and analysis: Image analysis (CERTIFICATE NUMBER: 1224037601) - A PhotoFish based net group fish.
 Report status: Image analysis certificate generated successfully from PhotoFish - net - 12/10/2008 10:00:00 AM.
 Report number: 1224037601

PhotoFish AS
 Nofima

3. Serveren skriver ut et analysebevis som umiddelbart sendes på mail til kunden



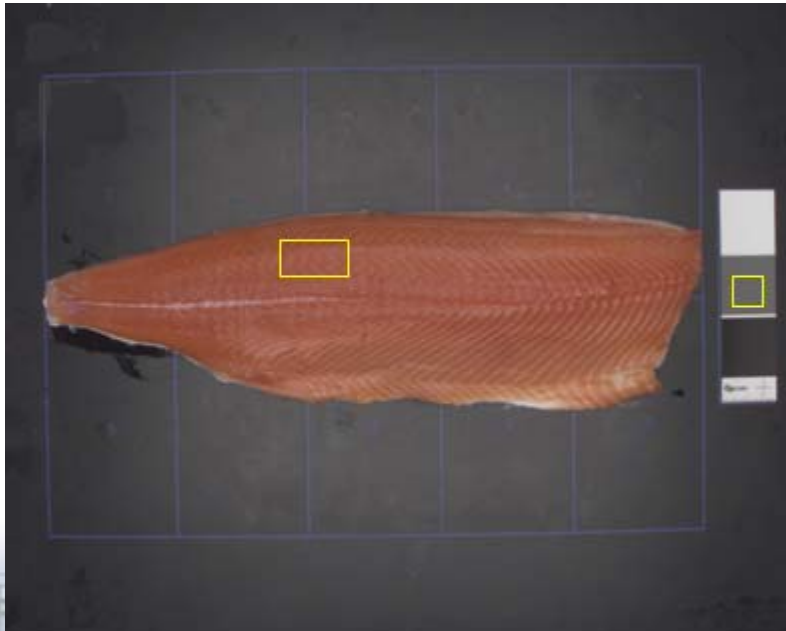
Fotokassen:

- Lukket boks med standardisert og patentert lyssetning kalibrert for sann fargegjengivelse
- Digitalt kamera
- PC for bildeoverføring
- Programvare som analyserer de digitale bildene

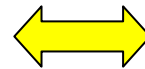


PhotoFish gir analyseresultater for farge, pigment og fett i Norsk Kvalitetssnitt (NKS)

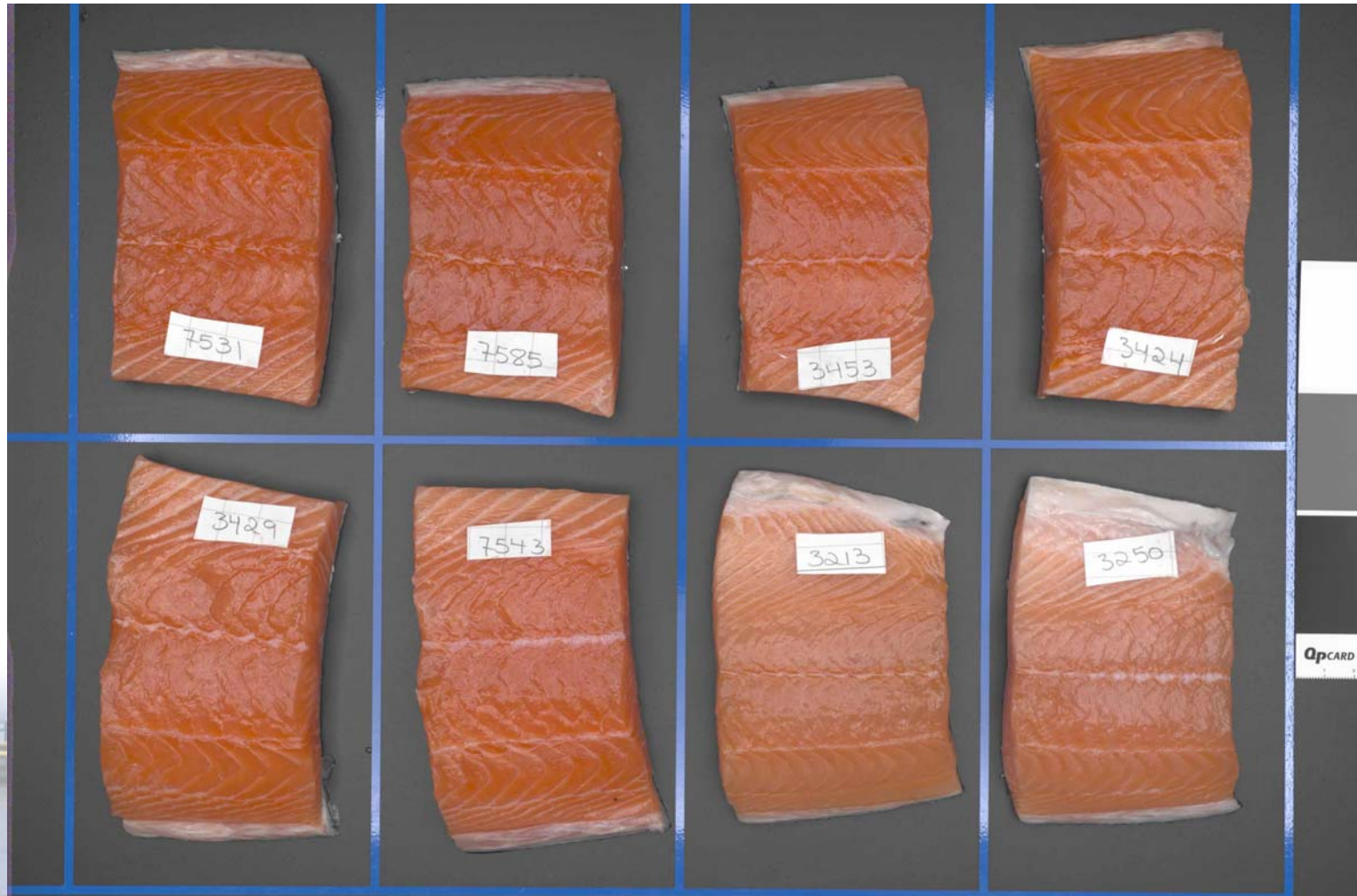
Enten kunden tar bilde av filet eller filetbit av NKS området, så må det markeres området som skal måles (gult område). Bruksanvisning medfølger.



eller

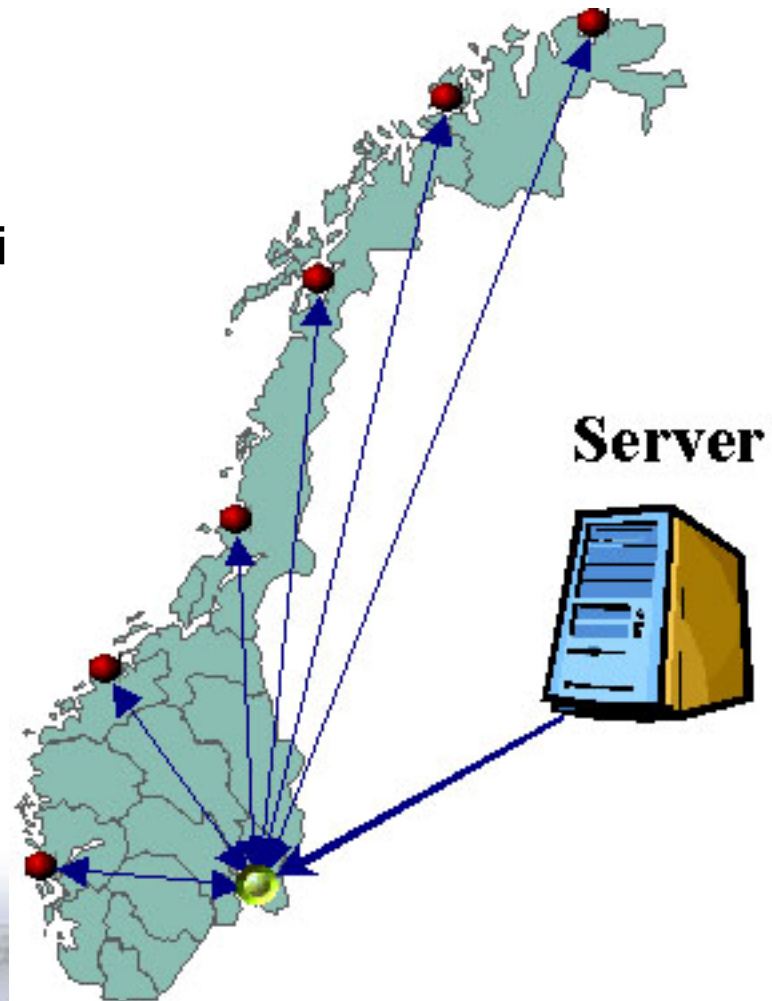


Bilde av 8 laksefileter



Databehandling

- On-line system, operativt 24 timer i døgnet.
- Serveren hos Photofish tar imot data fra kunden
- Billeddata prosesseres ved prediksjonslikninger til analyseresultat
- Kunden får et analysebevis i retur umiddelbart.



FARGESTRATEGI, KONTROLL OG OPPFØLGING

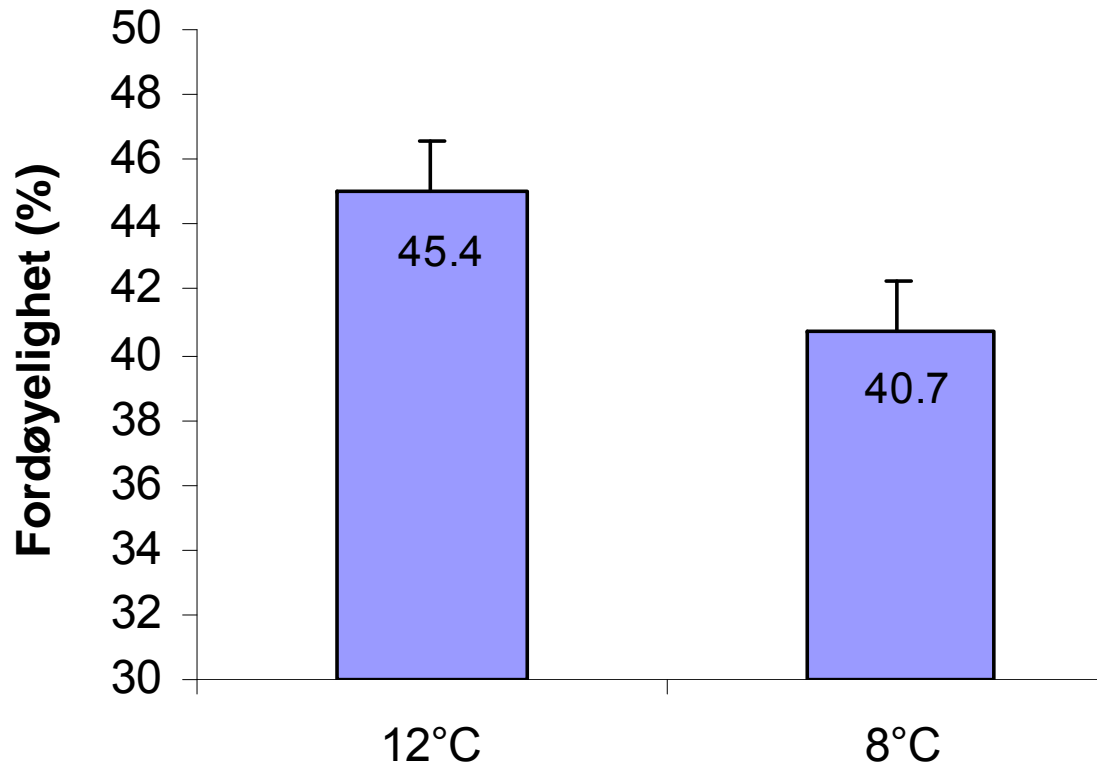
- Hvorfor analysere kjemisk pigment når det er visuell farge som er viktig?
- Målemetoder for pigment/farge - Totalpigment vs Asta
- **Innfargingsstrategier**



Effekt av temperatur på utnyttelse av pigment

Ytrestøyl et al., 2005

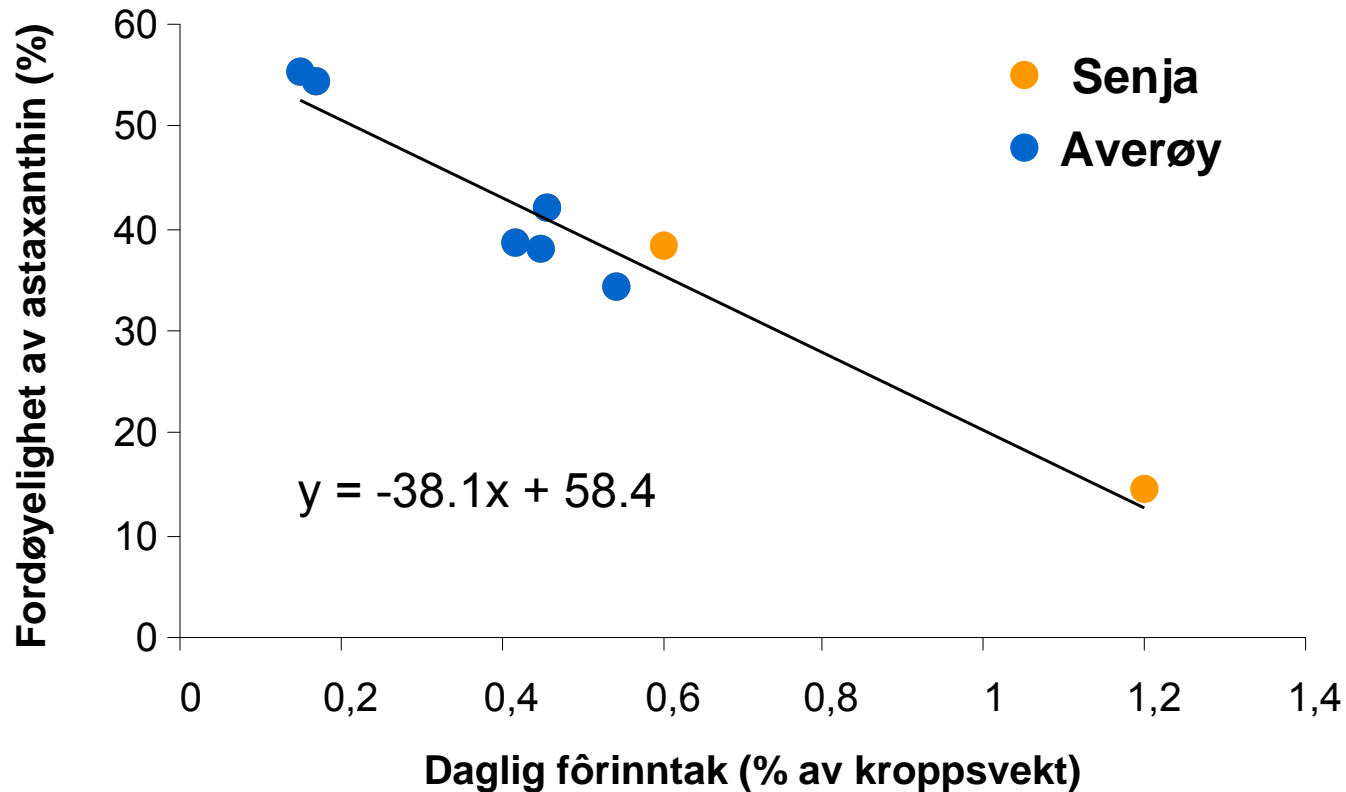
Nedsatt temperatur har en negativ effekt på fordøyelighet av astaxanthin



Pigmentutnyttelsen reduseres i takt med økende fôringtak

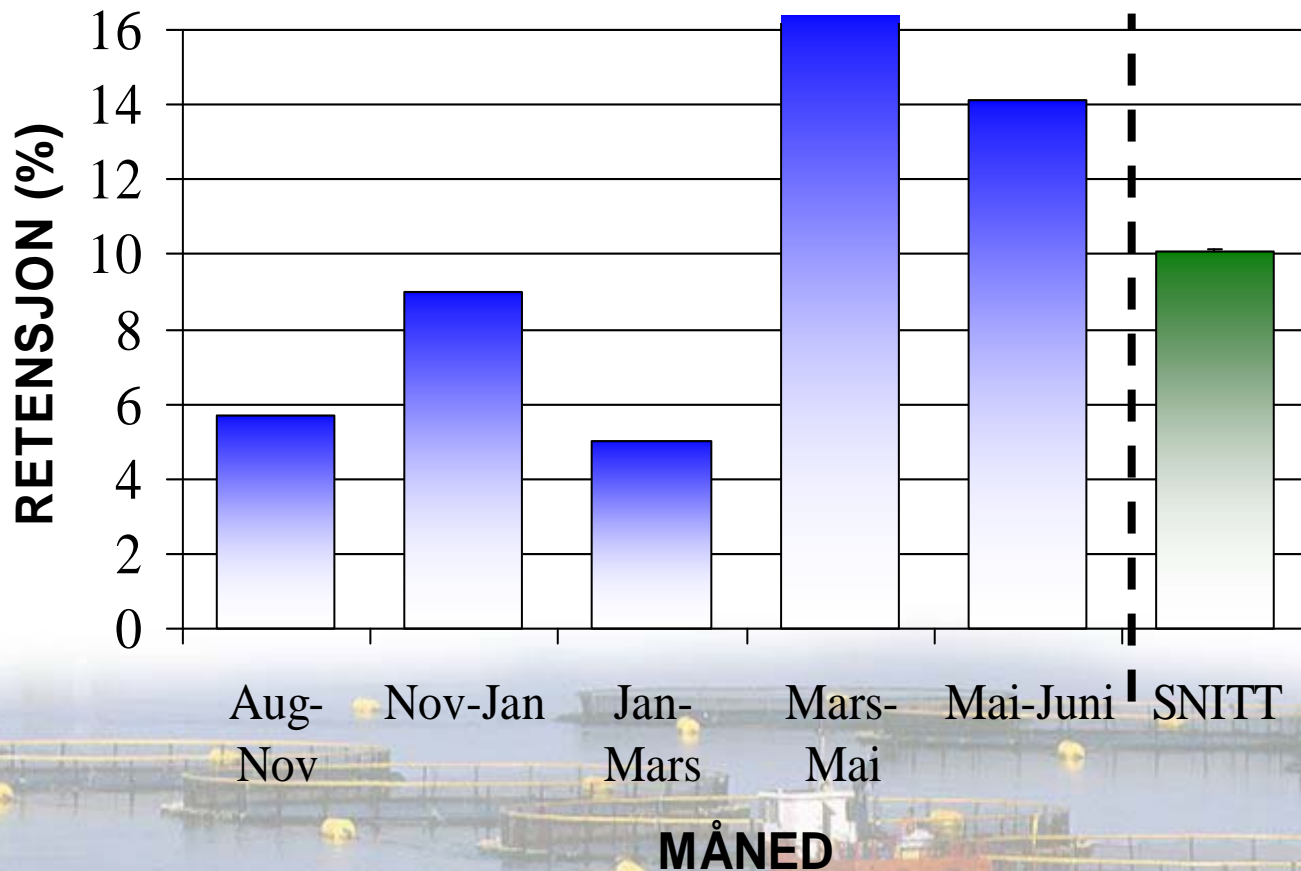
Ytrestøyl et al. 2006

Rørvik et al. 2009



→ værste tenkelige situasjon: lav sjøtemperatur og høyt relativt fôringtak

Andel av pigmentet i fôret som ble akkumulert i laksen over året (Retensjon 1+)

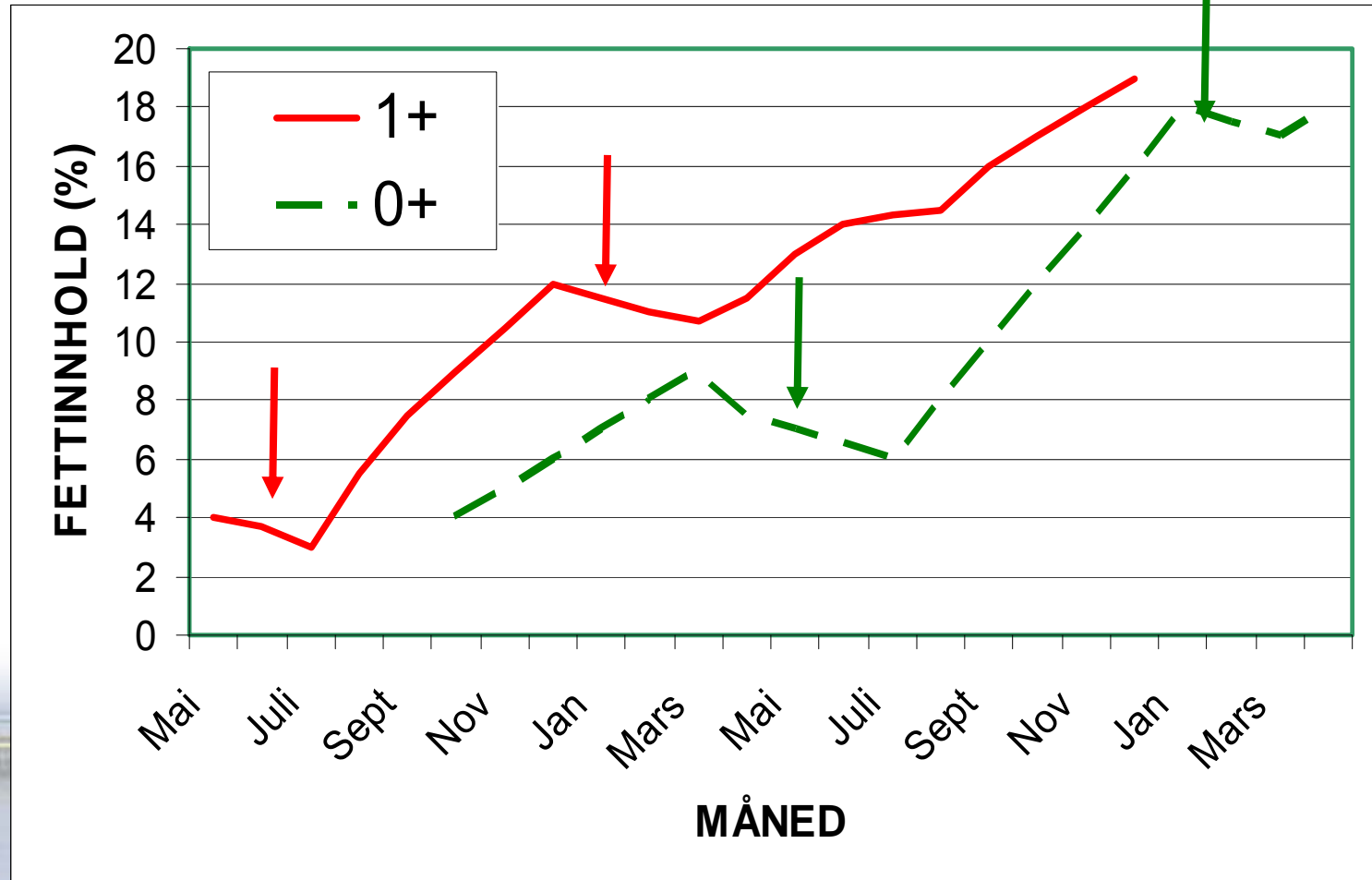


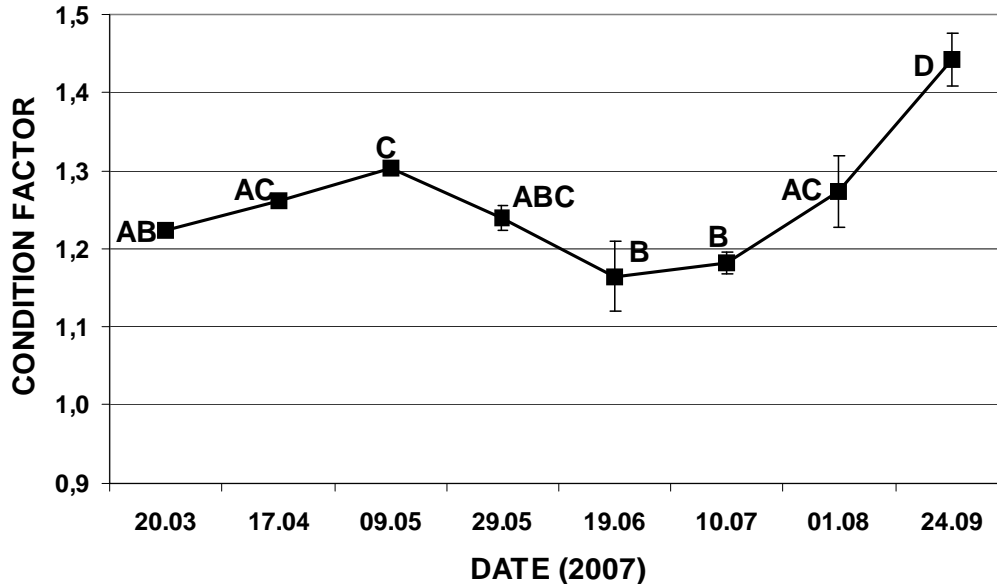
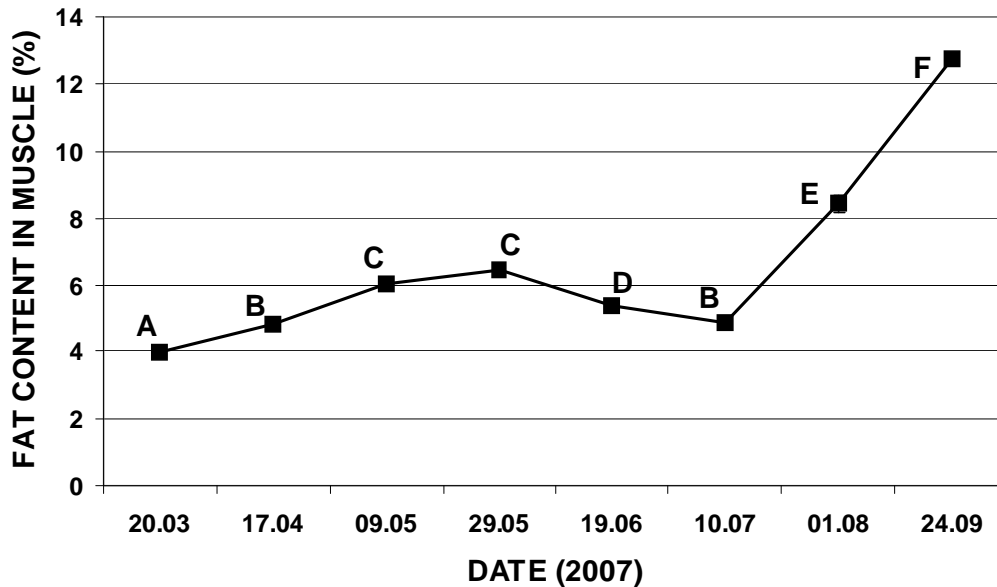
Ernæringsforskning i framtiden

Funksjonelt fôr for oppdrettsfisk



ENERGIKREVENDE PERIODER/FETTAVLEIRING HOS 1+ OG 0+ GJENNOM SJØFASEN



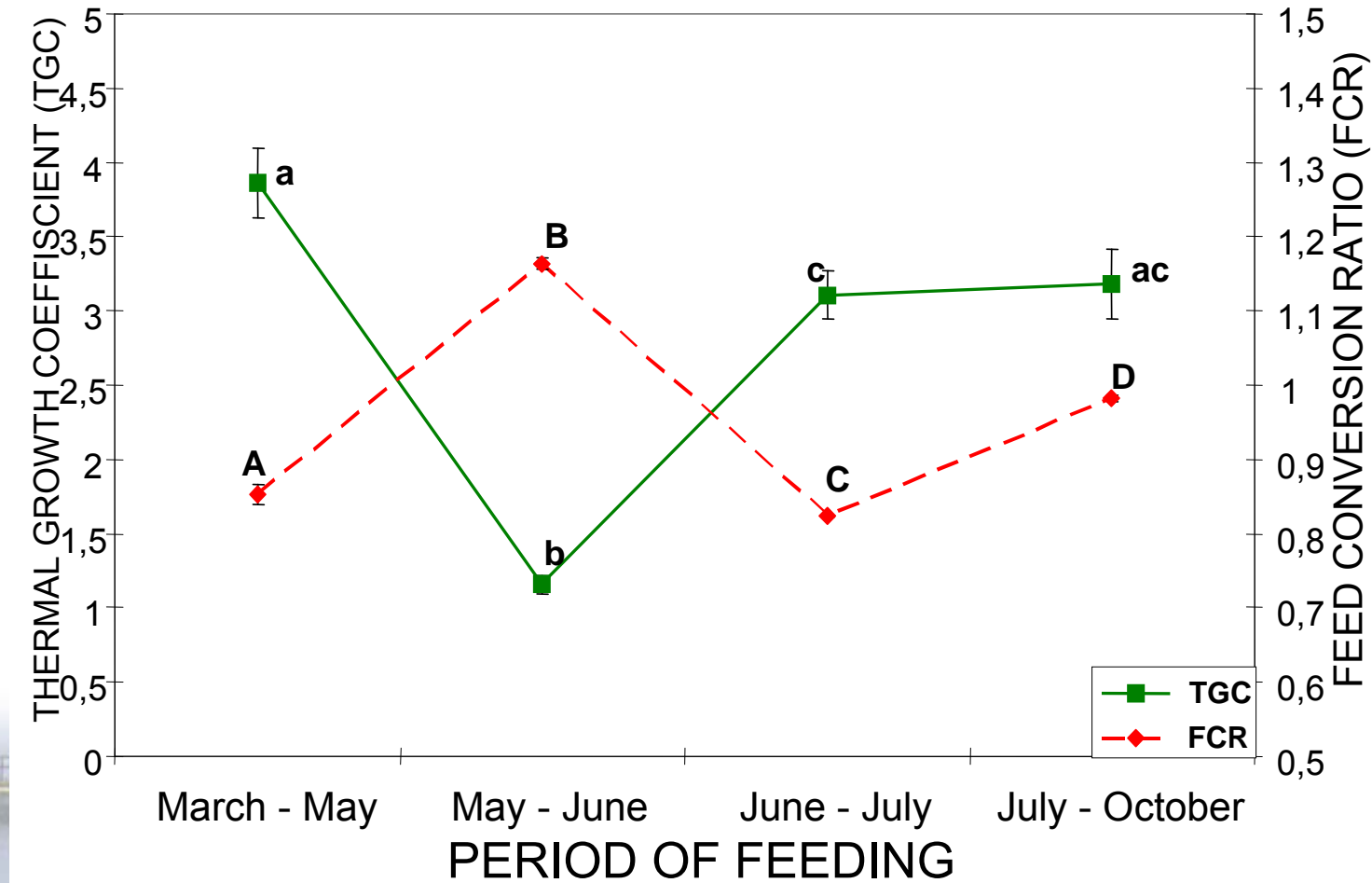


0+ ATLANTISK LAKS SATT I SJØEN NOVEMBER 2006

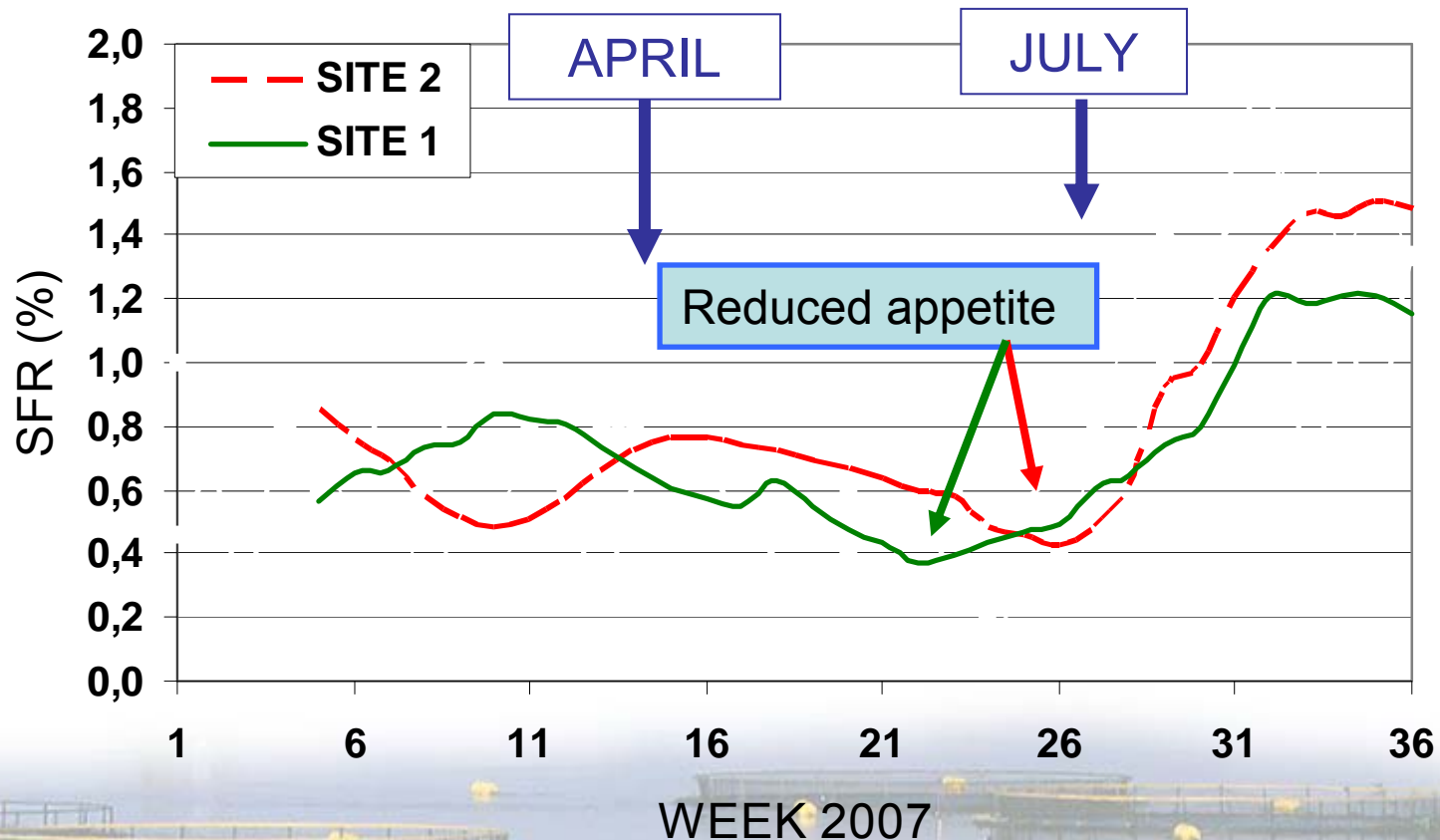
Reduksjon i både fett og kondisjonsfaktor første vår i sjø

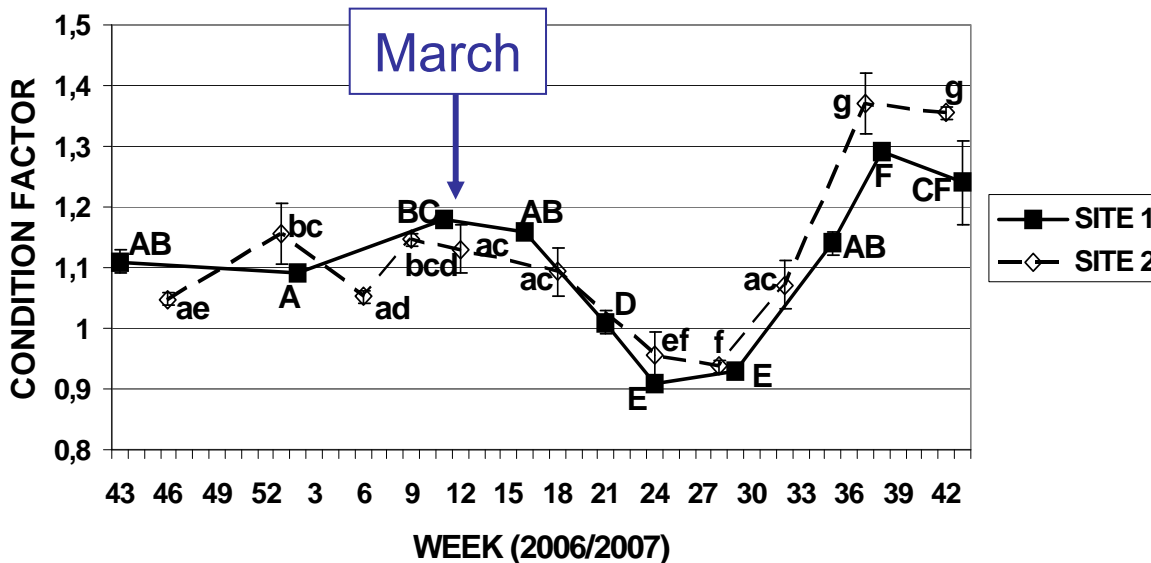
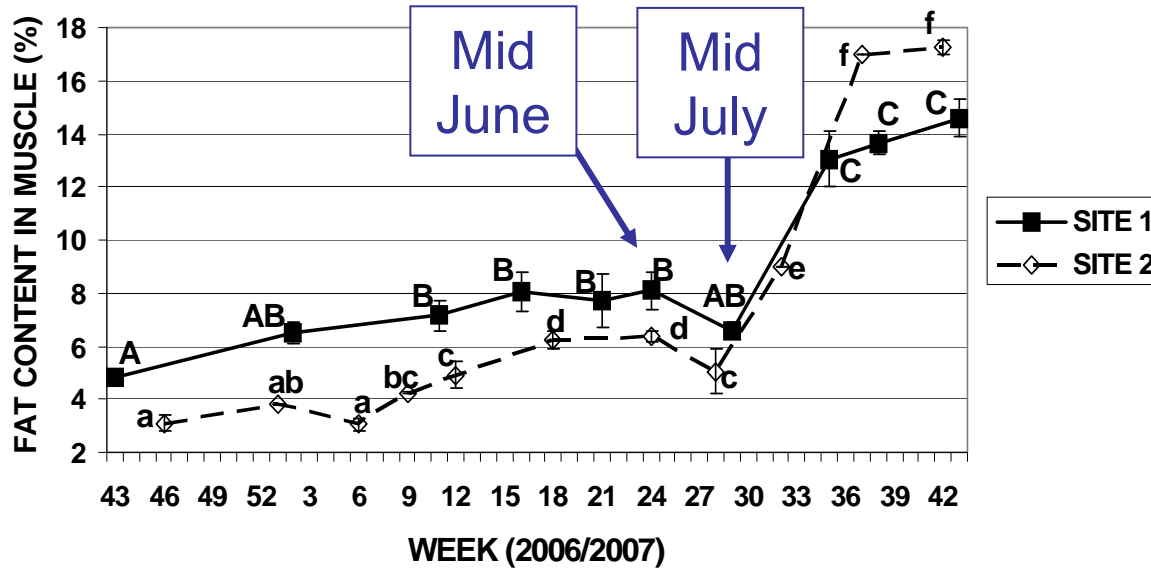
- flere måneder etter utsett i sjøen
- sammenfaller med normal tid for smoltifisering

REDUSERT VEKST OG FÔRUTNYTTELSE VÅREN 2007



REDUSERT APPETITT OGSÅ I KOMMERSIELLE ANLEGG





0+ Storskala:

- Kondisjonsfaktoren betydelig endret første vår i sjø
- Kondisjonsfaktoren reduseres lenge før nedgang i fettinnhold i muskelen
- Både fett og kondisjonsfaktor øker på samme tidspunkt på sommer/høsten



HVORDAN ØKE ENERGITILGANGEN TIL FISKEN?

➤ ØKE FETTINNHOLDET I FÔRET

- Vanskelig å øke fettinnholdet utover 30% i små pellets.

➤ ØKE FORDØYELIGHETEN AV FETTET I FÔRET

- Normalt er opptaket av fett fra fôret meget høyt

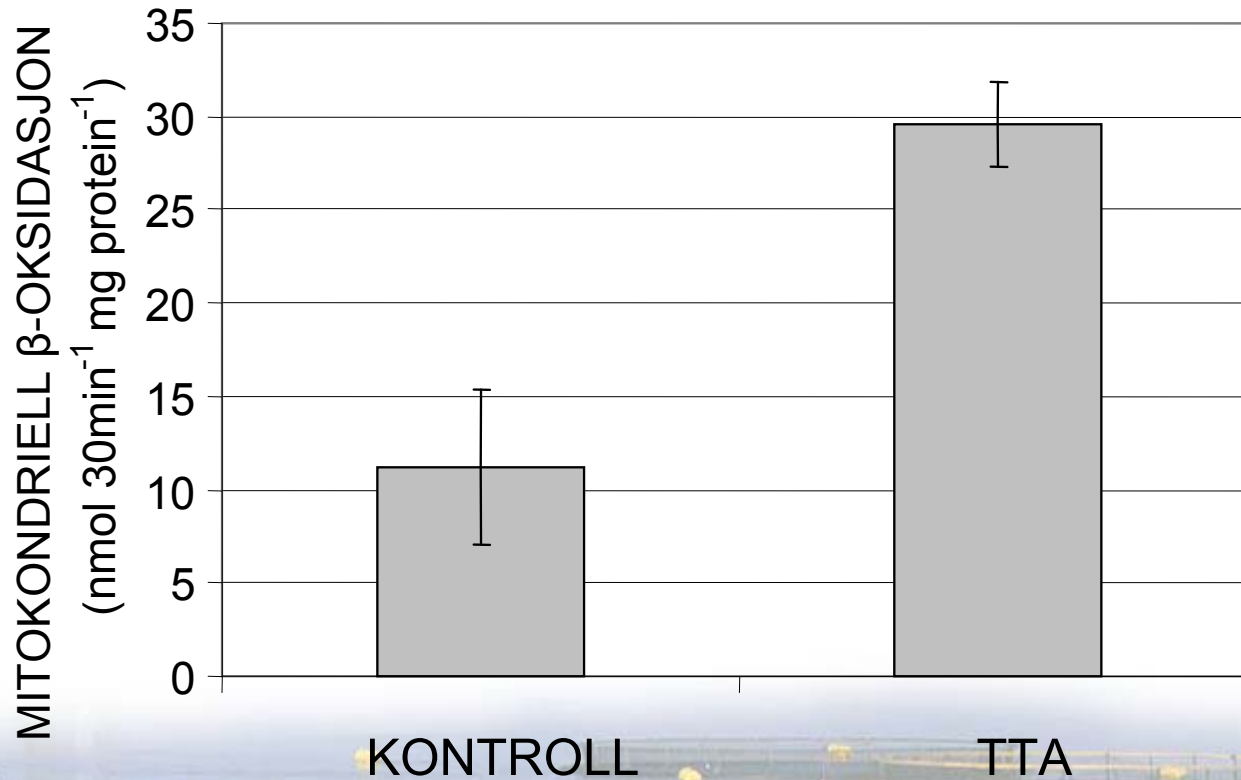
➤ BRUKE LETTERE OKSIDERBARE FETTSYRER I FÔRET

- Benytte mer kortkjedete fettsyrer i fôret (MCT)

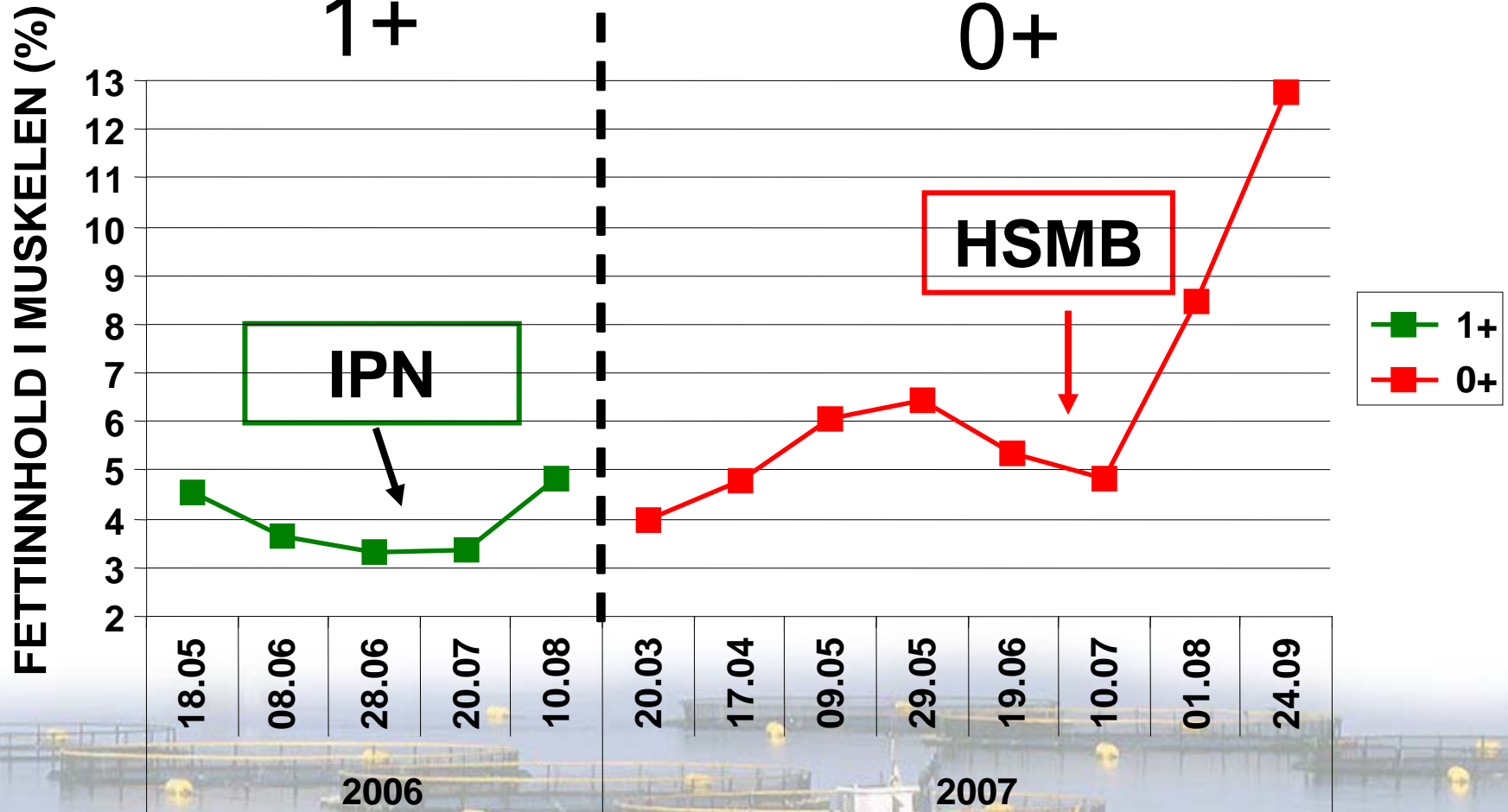
➤ ØKE OKSIDASJONSKAPASITETEN TIL LAKSEN

- Benytte tilsetningsstoffer som øker kapasitet for fettsyreoksidasjon (TTA – Tetradecylthioacetic acid)

TILSETNING AV TTA I FÔRET ØKER LAKSENS KAPASITET FOR ENERGIOMSETNING



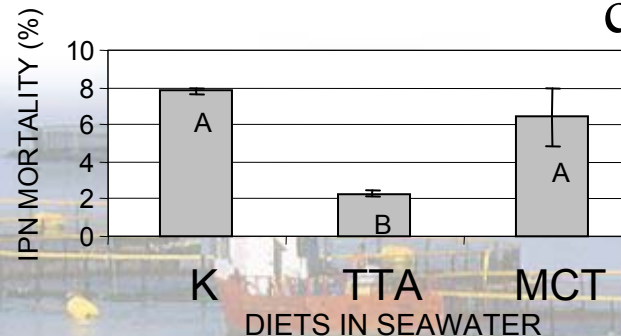
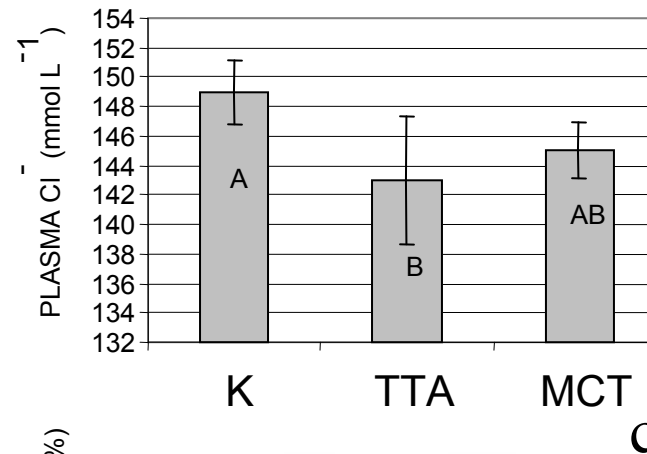
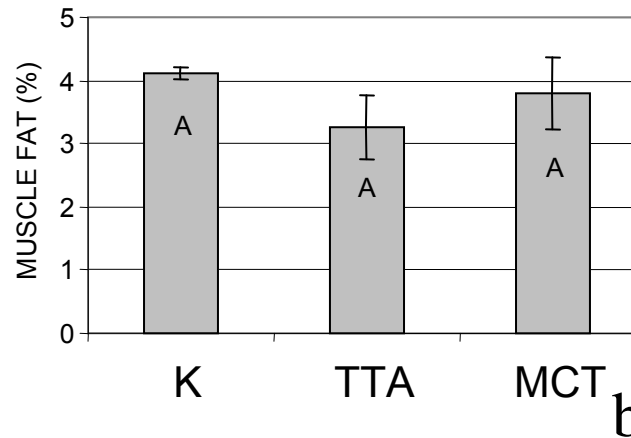
ENERGIKREVENDE PERIODER FOR 1+ OG 0+ SAMMENFALLER OFTE MED TIDSPUNKT FOR SYKDOMMER



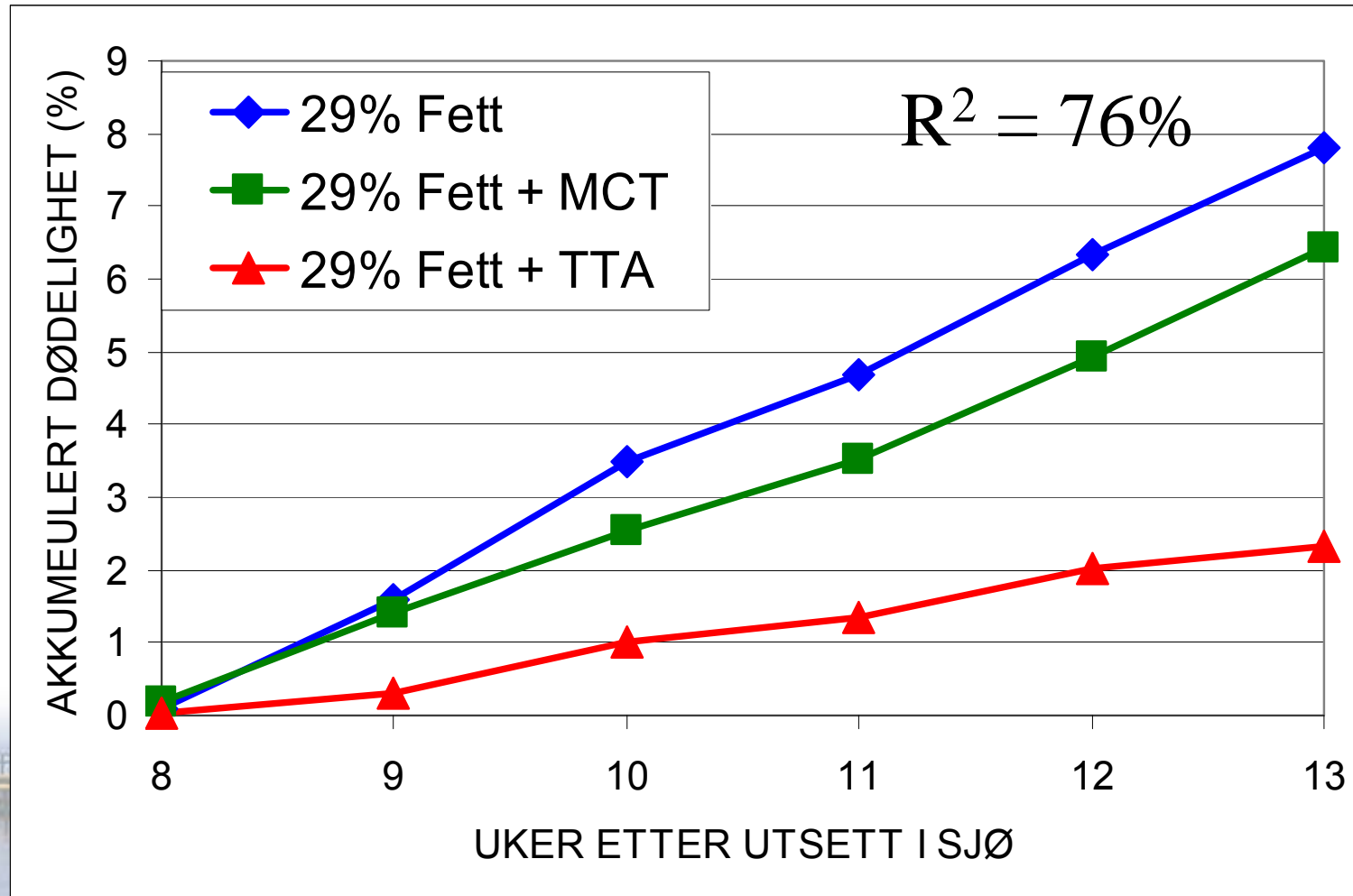
Sammenheng mellom:

a) fettinnhold i muskel og b) osmotisk stress 6 uker etter utsett i sjø, og dødelighet (diagnose IPN på innsendt fisk) i perioden 8-13 uker etter utsett

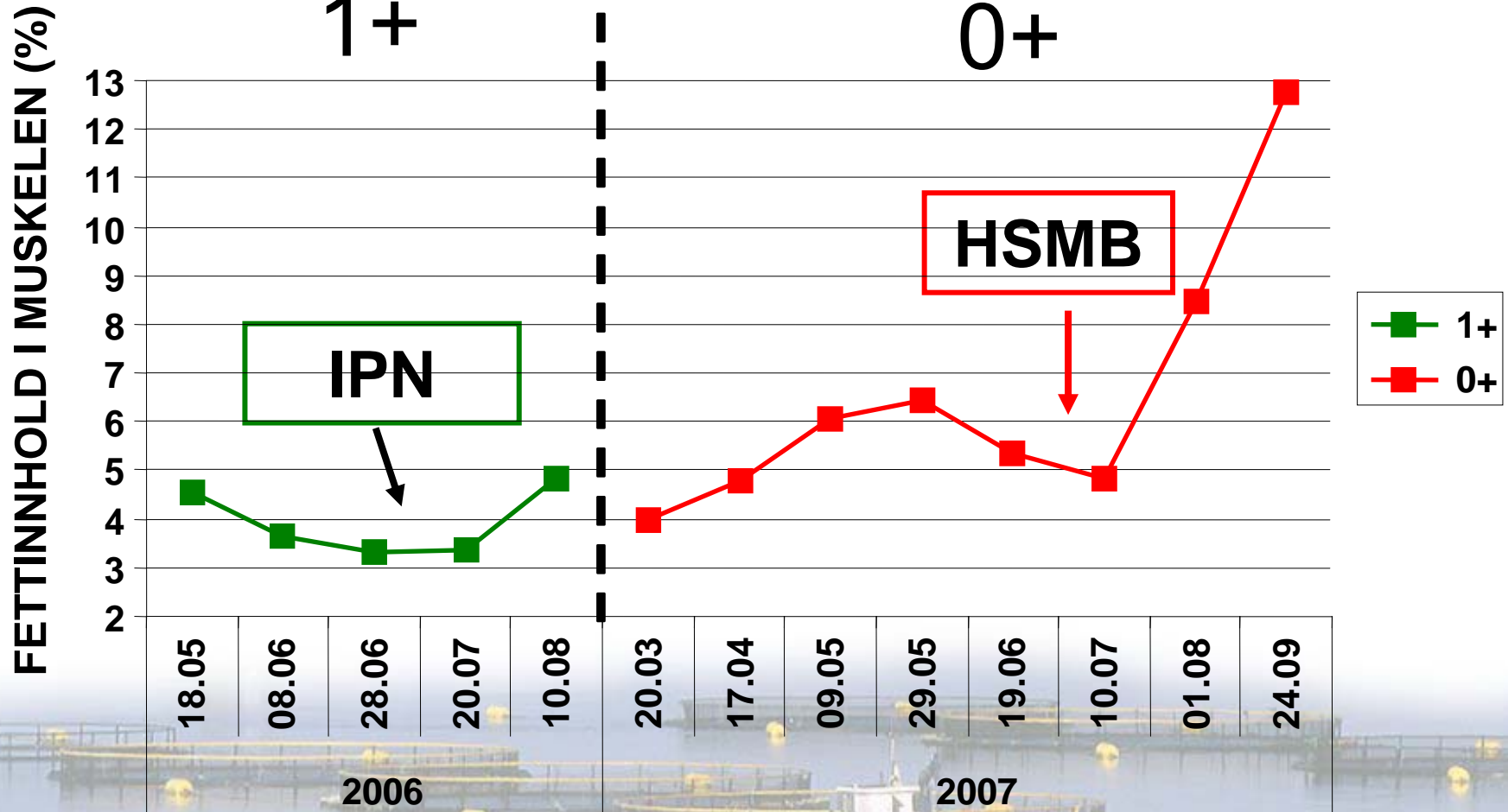
Alle fôrene inneholdt 29% fett



Akkumulert IPN-dødelighet i ukene 8-13 etter utsett i sjø for smolt gitt samme fettinnhold i fôret

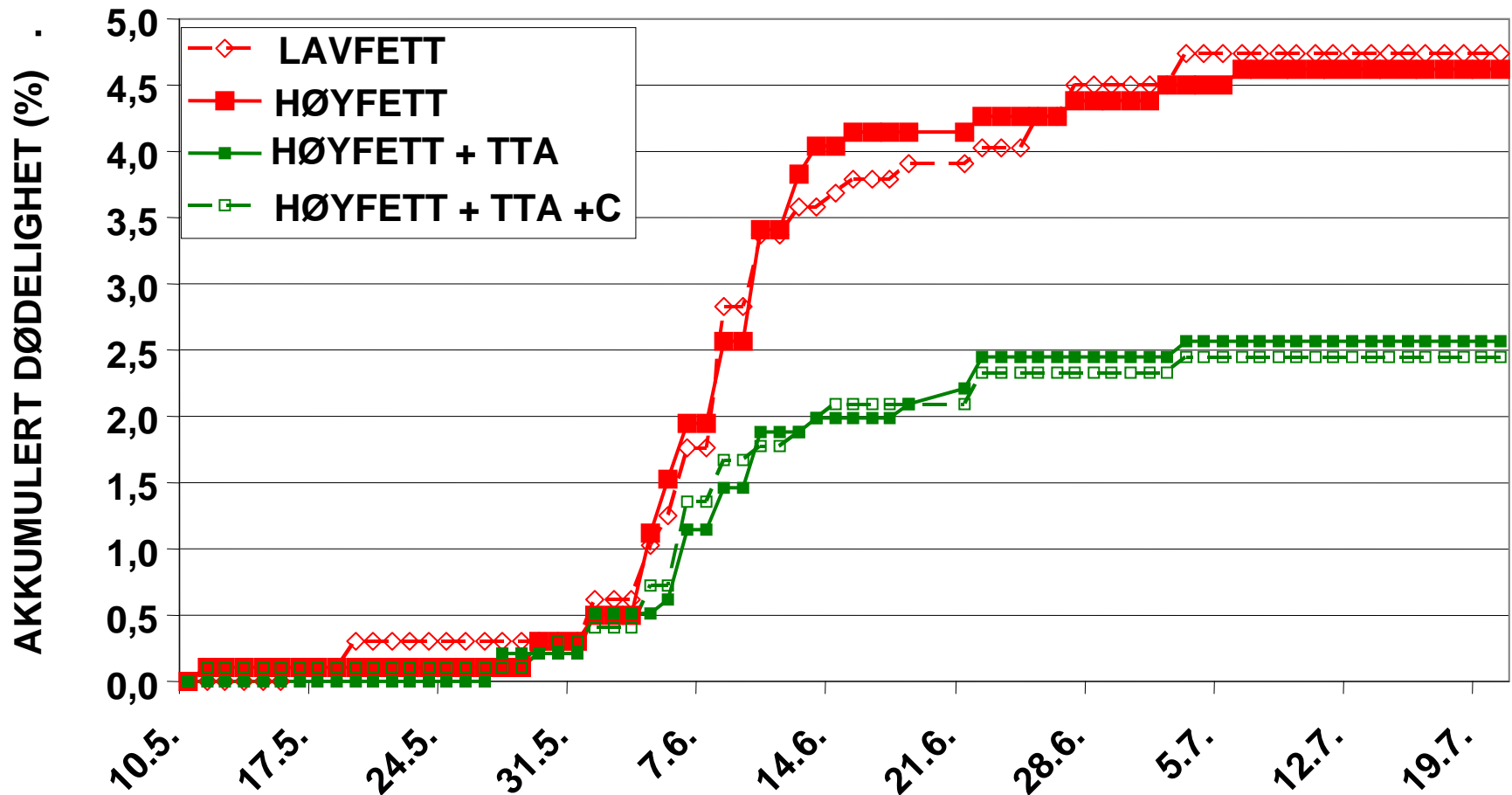


ENERGIKREVENDE PERIODER FOR 1+ OG 0+ SAMMENFALLER OFTE MED TIDSPUNKT FOR SYKDOMMER



AKKUMULERT DØDELIGHET I FORSØKSMERDENE 0+, 2007

- Hjertebetennelse på all innsendt fisk
- HSMB hos laks der bukspyttkjertelen var sendt inn

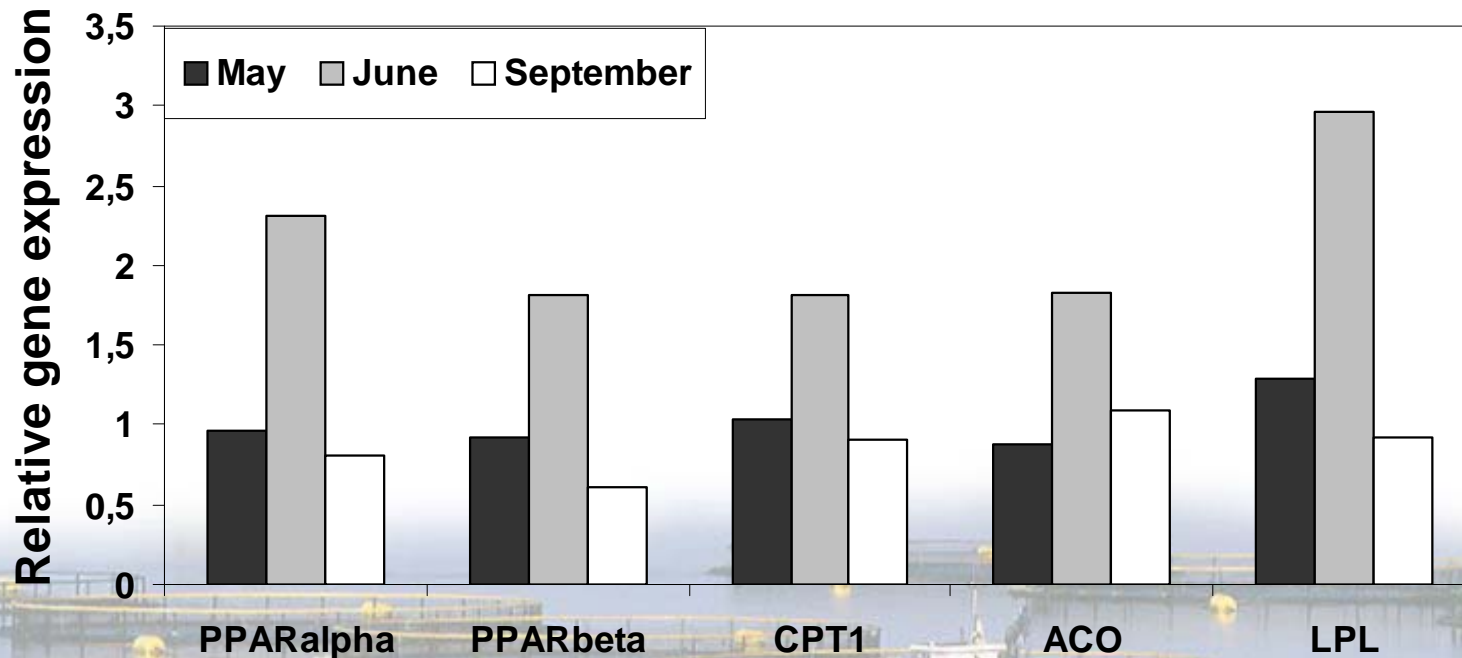


EKSPRESJON AV GENER I HJERTET KJENT FOR Å VÆRE INNVOLVERT I FETTMETABOLISME

Verdi = 1: TTA = Kontroll

Verdi > 1: TTA > Kontroll

Verdi < 1: TTA < kontroll



Gen	Finnes i	Aktivatører (=ligander)	Funksjon	Effekter av aktivering
PPAR α	Lever, nyre, hjerte, muskel	Hypolipidemiske medisiner, forskjellige FA (TTA), LBT4	<ul style="list-style-type: none"> •Aktiverer β-oksidering •Øker fjerning av TG fra plasma •Regulerer cellevekst •Reduserer enzymer i urea-syklus 	<ul style="list-style-type: none"> •Hypolipidemiske effekter, forebygger utvikling av hjerte-kar-sykdommer •Kan redusere kropps-masse (lipider) •Kontrollerer varighet av en inflammatorisk respons • Forebygger kreft
PPAR β	Finnes i de fleste celletyper	Forskjellige fettsyrer (TTA)	Modulerer muligens effekten av andre PPARs Trolig viktig i metabolsk balanse	Hittil noe uviss, men nyere resultater tyder på viktig funksjon i regulering av energi-balanse!
PPAR γ	Fettvev, milt tarm	PGJ2, thiazolidinedioner, forskjellige fettsyrer (TTA?)	<ul style="list-style-type: none"> •Stimulerer fettsyntese •Regulerer cellevekst og differensiering 	<ul style="list-style-type: none"> •Anti-diabetisk •Anti-kreft •fedme

VALG AV FÔR OG FÔRINGSREGIME MHT VEKST OG FÔRUTNYTTELSE

- Målsetning
- Vekst avhengig av en rekke faktorer
- Vekst påvirker en rekke faktorer

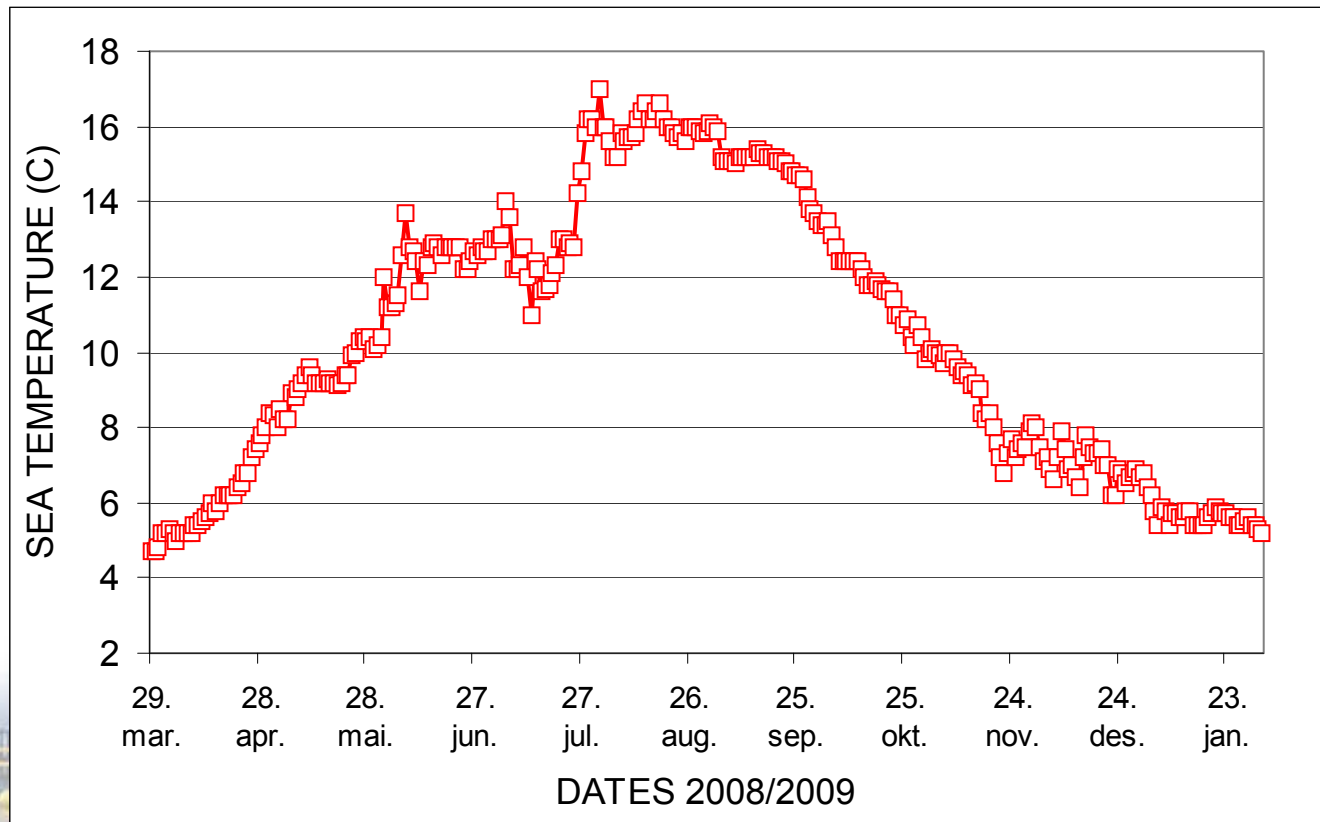


FORSØK MED 0+, AVERØY

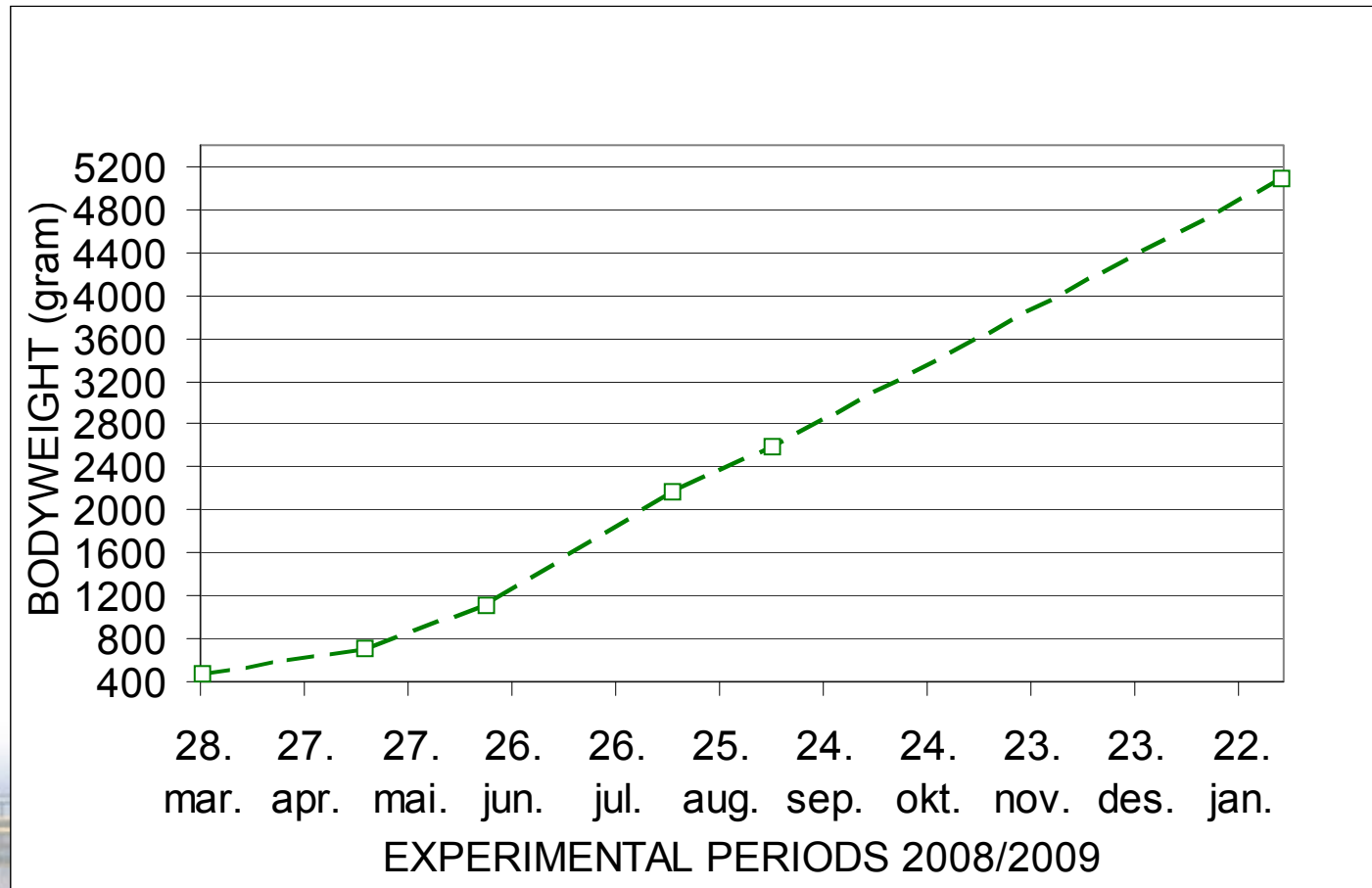
Vekt start 480 gram, 3 merder. Varighet april 2008-januar 2009



ENDRING I SJØTEMPERATUR GJENNOM FORSØKSPERIODEN 0+



VEKTUTVIKLING GJENNOM FORSØKSPERIODEN 0+





spcard

