



Betydning av tidspunkt og lengde av vintersignal i RAS for prestasjon i sjøvann ved utsett på ulike størrelse



Trine Ytrestøyl
trine.ytrestoyl@nofima.no



(FHF 901682)

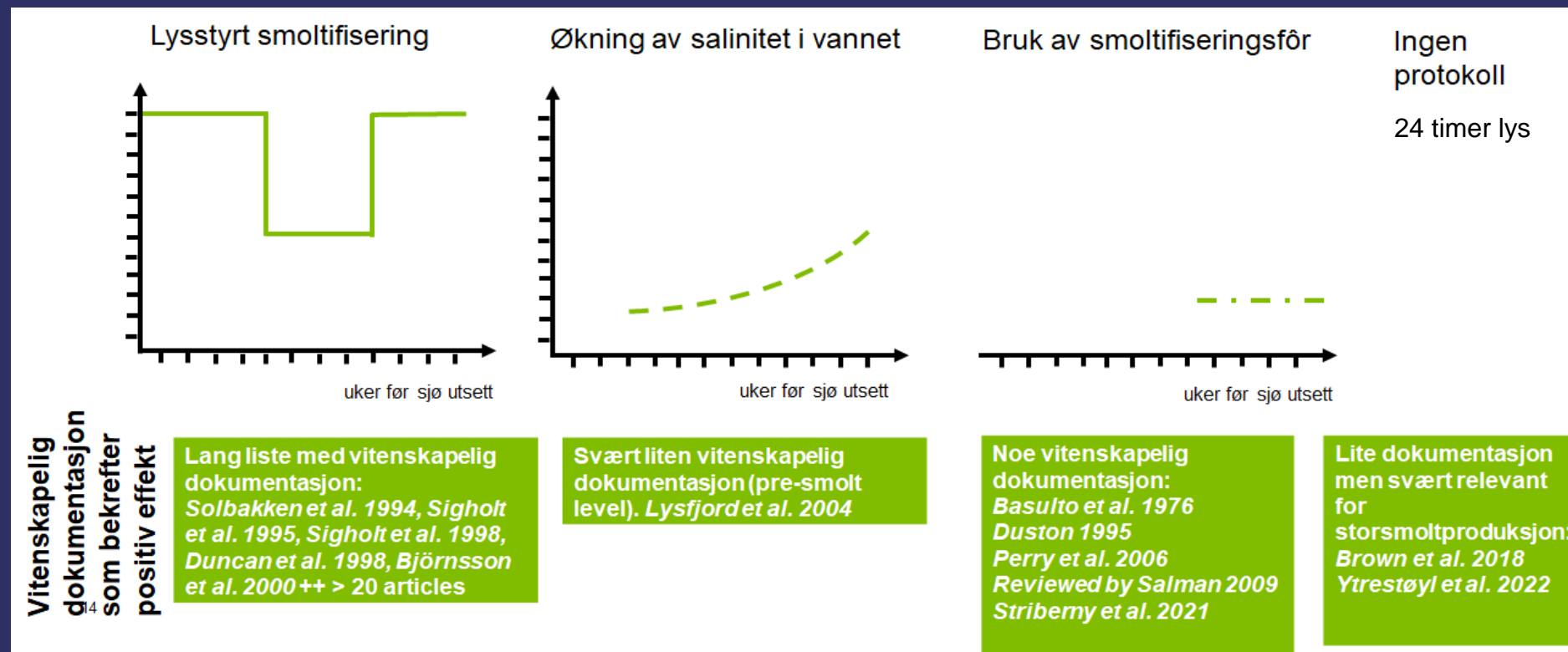


Tom Ole Nilsen, Åsa Espmark, Marius Takvam, Pradeep Lal, Jelena Kolarevic, Kjellrun Hoås Gannestad, Per Brunsvik, Neda Gilannejad, Jasha Gerwins, May Britt Mørkedal, Naouel Gharbi



Bakgrunn

- Det produseres i dag en stadig større smolt/postsmolt for utsett i sjø
- Det brukes ulike protokoller for lysstyring og salinitet i RAS
- Men lite vitenskapelig dokumentasjon på protokollene som benyttes



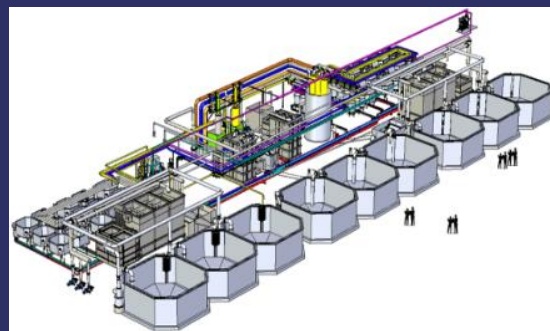
Hensikt med forsøket

- Måle prestasjon etter utsett i **sjø** ved betingelser som simulerer **høst og vår** hos laks produsert med ulike protokoller i RAS og utsett på ulik størrelse
 - **Fotoperiode** i RAS
 - **Salinitet**
 - **Størrelse ved utsett**

Praktisk gjennomføring

Fisken gikk i Nofima sitt RAS anlegg på Sunndalsøra (Terjesen et al., 2013)

- 3.3 m³ kar
- All fisk PIT merket
- 12-13°C
- > 99% resirkulering
- 10-20% utskiftning/dag
- Ikke ozon

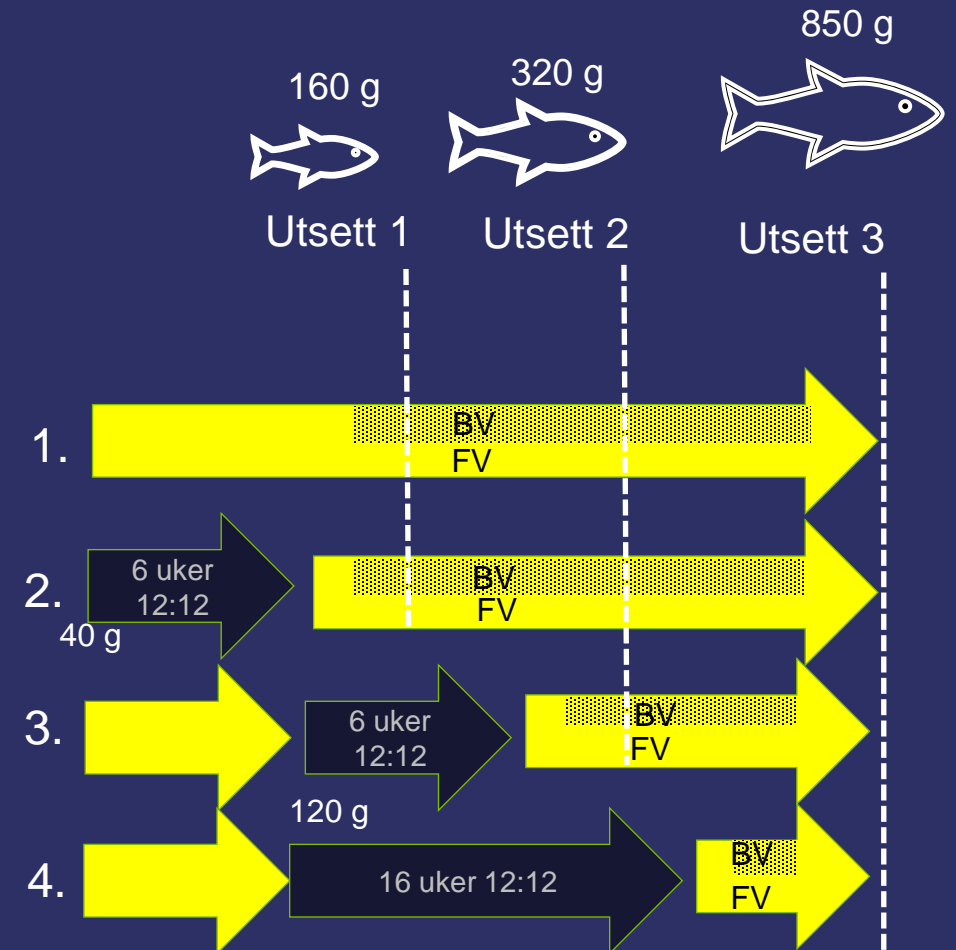


Design

- 4 ulike fotoperioder i RAS:

1. Kontinuerlig lys (24:0)
2. Tidlig vintersignal i 6 uker 12:12 L:M fra 40 g, deretter 24 t lys
3. Sent vintersignal i 6 uker fra 120 g
4. Sent, langt vintersignal fra 120 g til ca 16 uker

- Alle behandlinger ble replisert i ferskvann (FV) og brakkvann (BV,12 ppt)
- Det ble gjort sjøvannstester av alle grupper før overføring til kar med sjøvann (72 t, 34 ppt)

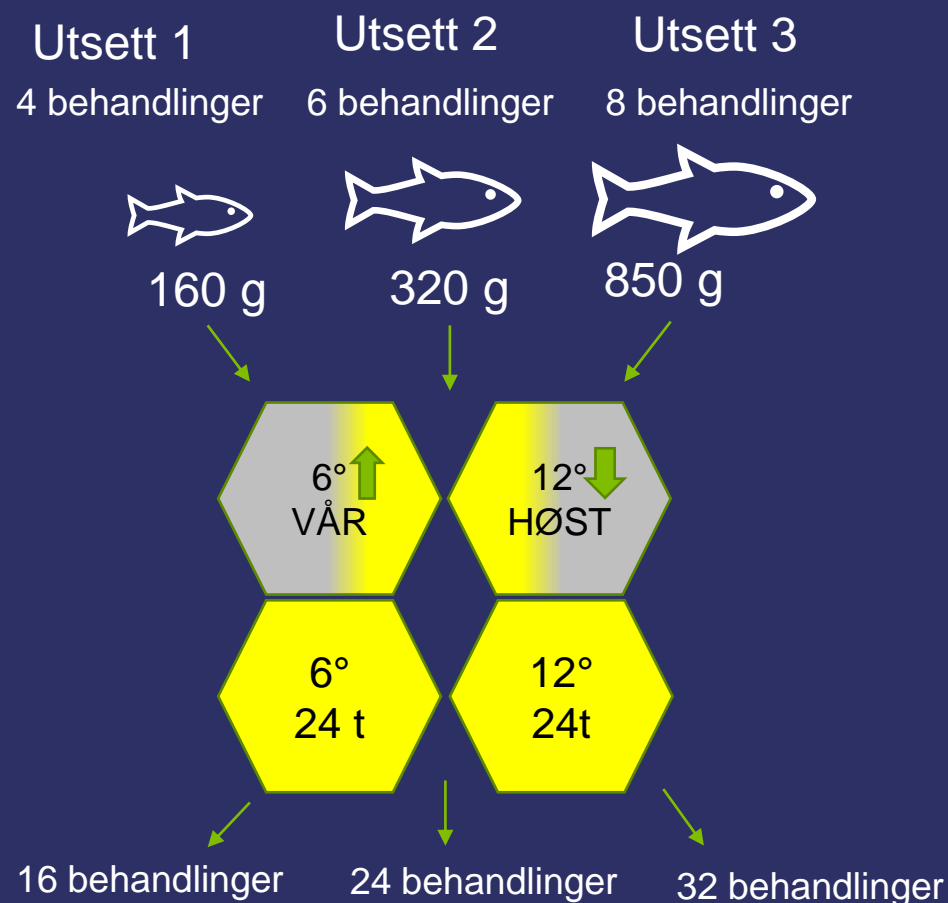


Sjøvannsbehandling i kar

Fisk fra de ulike behandlingene i RAS gikk i felles kar med gjennomstrømming sjøvann i 12 uker

- 4 behandlinger i sjøvann:

- 2 temperaturer: 6 og 12°C
- 3 fotoperioder:
- Økende daglengde (6°C): **VÅR**
- Fallende daglengde (12°C): **HØST**
- Kontinuerlig lys (både 6 og 12°C)



Responsvariabler

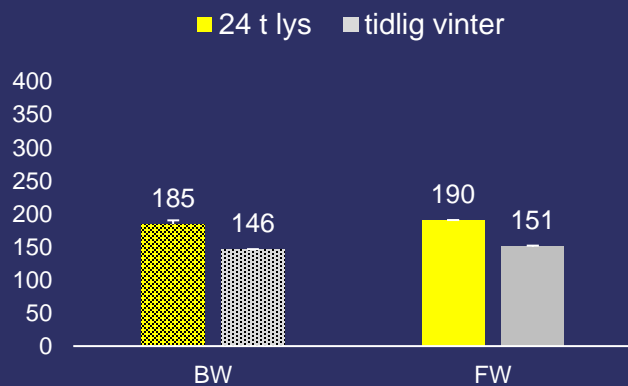
- Vekst i RAS og etter overføring til sjøvann
- Sjøvannstoleranse
- velferd
- Nefrokalsinose (score 0-4)
- Kjønnsmodning hos hanfisk : score (1-4)



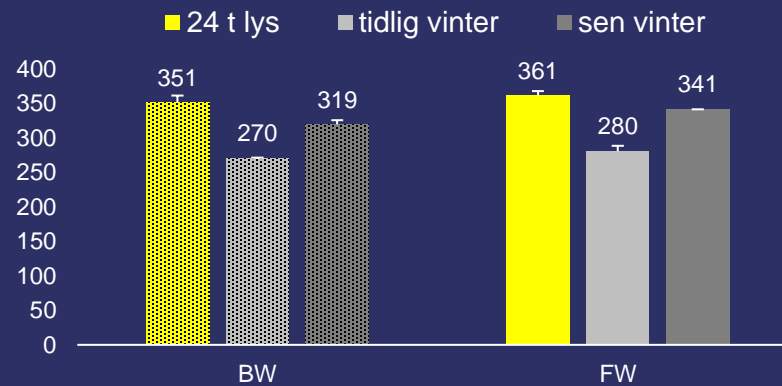
Resultat: Vekst i RAS

- Best vekst på kontinuerlig lys i RAS
 - Men forskjellen blir mindre jo lengre fisken går i RAS
 - Tidlig vinter har tatt igjen sen vinter ved utsett ved 850 g
 - Lang vinter taper mye tilvekst
- Fant ingen positiv effekt av brakkvann i RAS på vekst

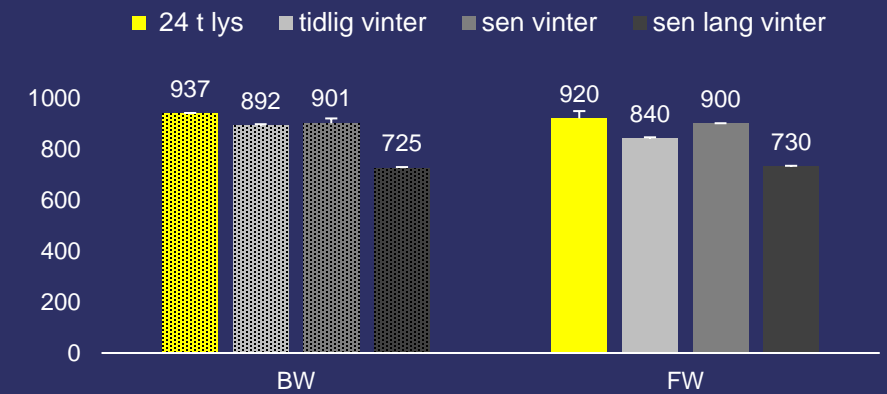
Vekt overføring 160 g



Vekt overføring 320 g

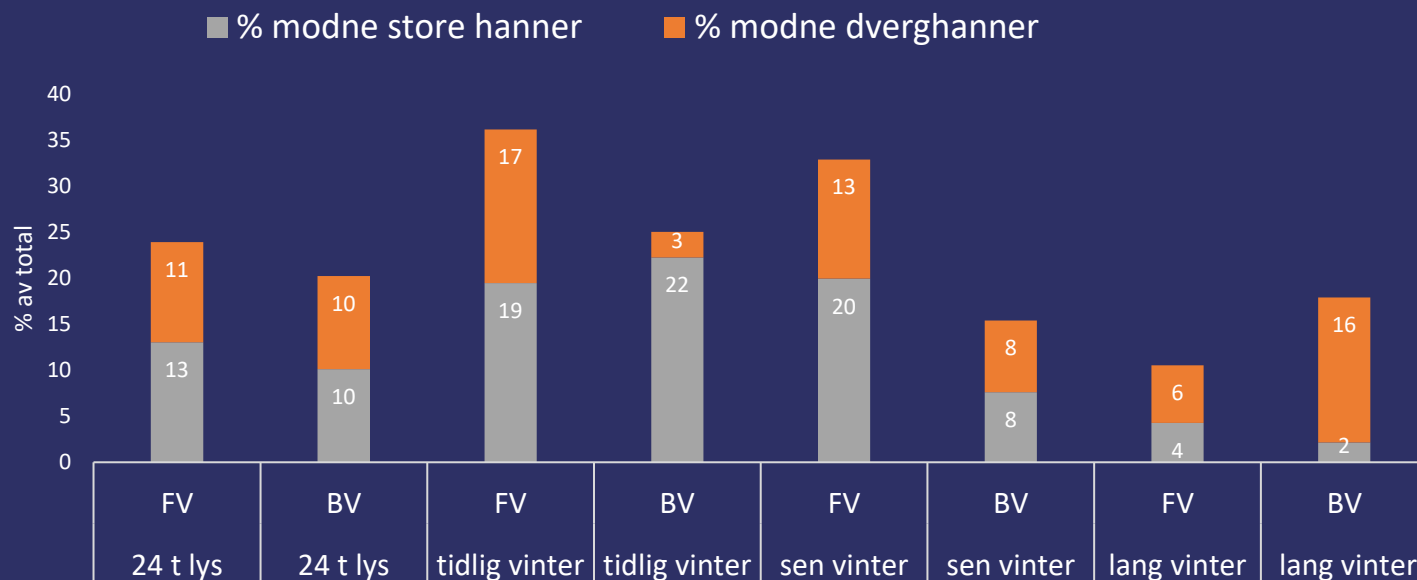


Vekt overføring 850 g



Kjønnsmodning hos hannfisk i RAS ved 850 g

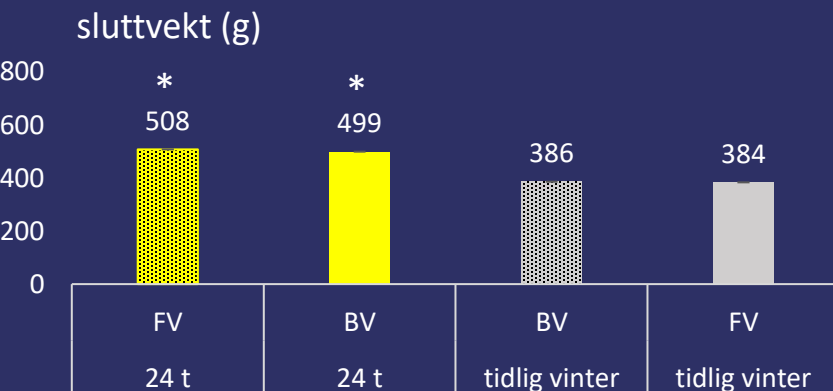
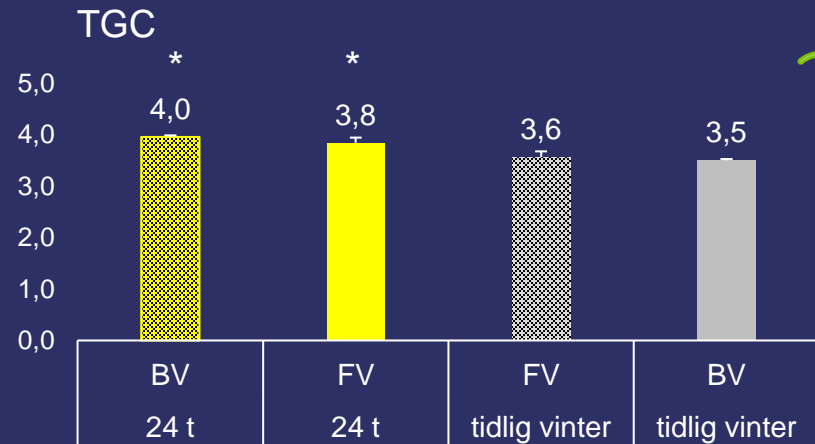
- Flest kjønnsmodne store hanner hos fisk som fikk et tidlig eller sent vinter-signal + FV
- Lavest andel kjønnsmodne hanner som fikk lang vinter
- Ingen effekt av salinitet i RAS på kjønnsmodning



vekst i sjøvann utsett ved 160 g

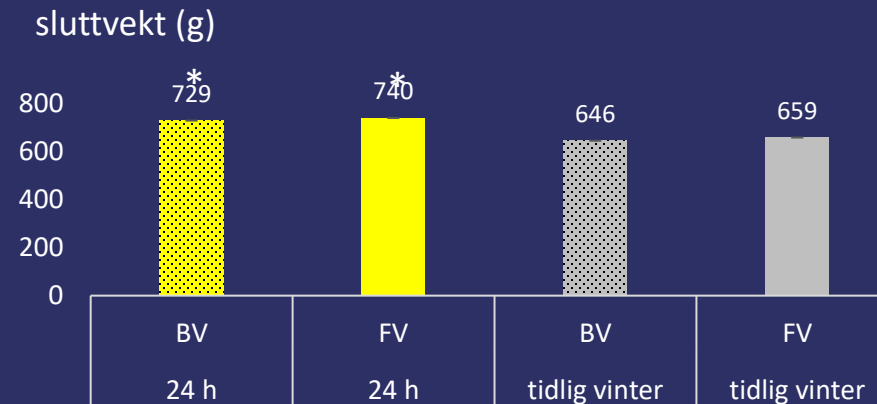
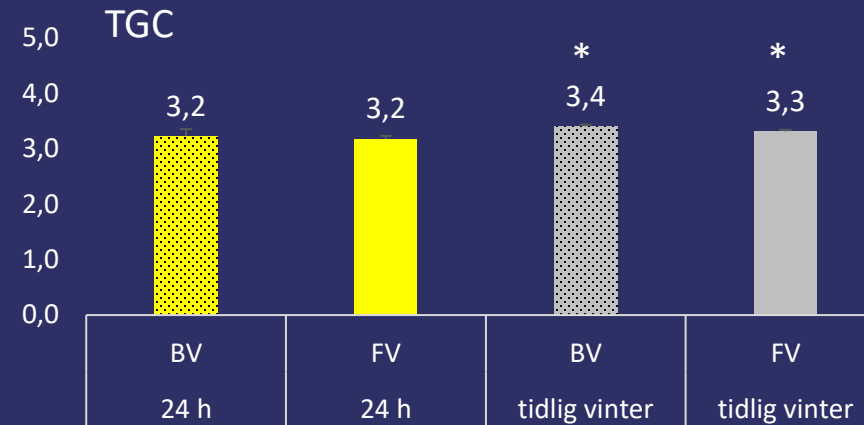
- Økende dag 6°C (VÅR)

- Høyere TGC og sluttvekt hos fisk fra 24 t lys i RAS
- Ingen effekt av salinitet i RAS på vekst i sjøvann
- Ingen forskjell i vekst mellom økende dag og 24t lys i sjøvann



- Fallende daglengde 12°C (HØST)

- Tidlig vintersignal i RAS ga høyere TGC
- Fisk på 24 t lys i RAS hadde høyere sluttvekt
- Ingen effekt av salinitet i RAS på vekst i sjøvann
- Bedre vekst på fallende dag enn 24 t lys i sjøvann



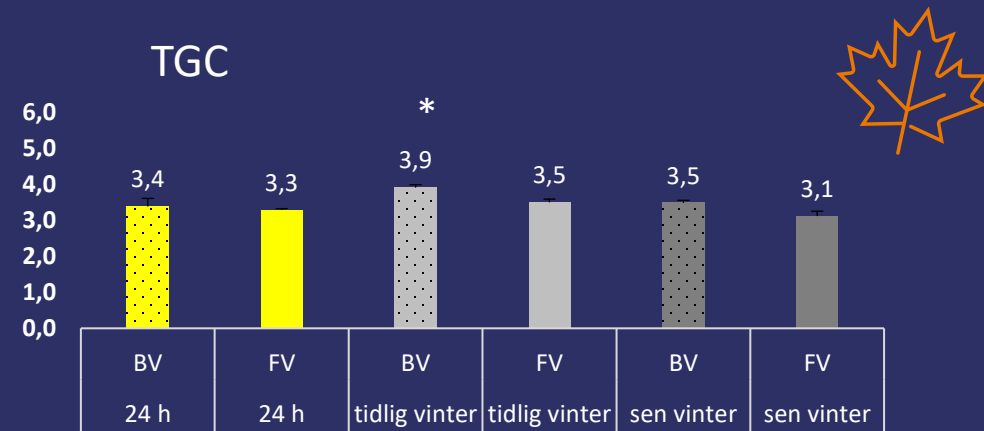
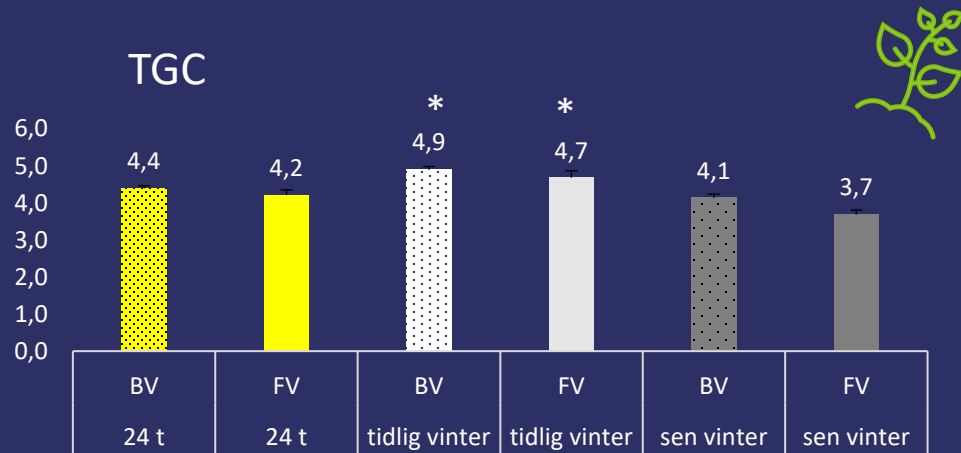
Vekst i sjøvann utsett ved 320 g

- økende dag 6°C (VÅR)

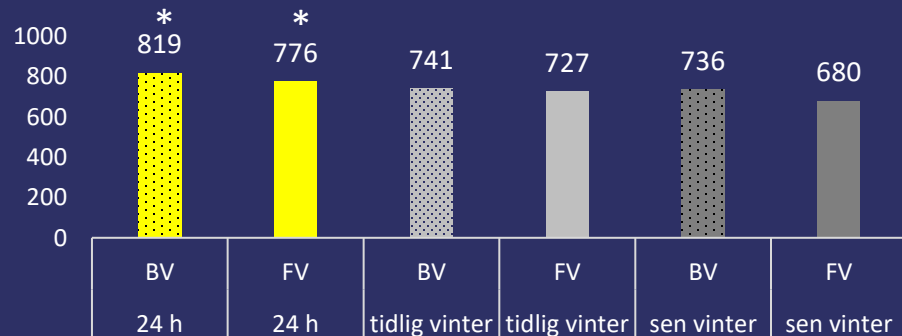
- Brakkvann og tidlig vintersignal i RAS ga høyest TGC
- Fisk på 24 t lys i RAS hadde høyest sluttvekt
- Ingen forskjell mellom økende dag og 24 t lys i sjø

- Fallende daglengde 12°C (HØST)

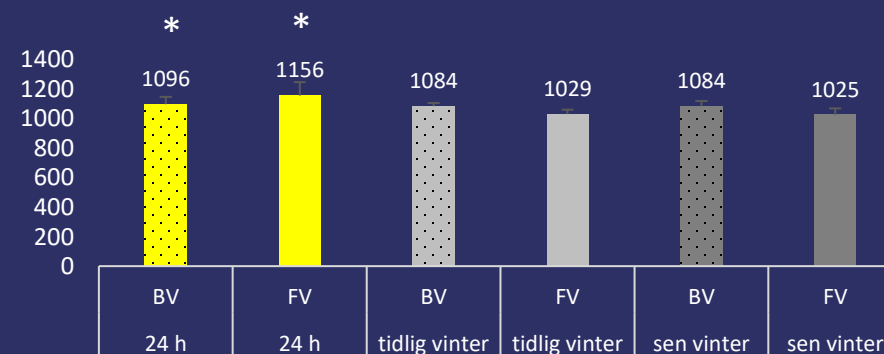
- Brakkvann og tidlig vintersignal i RAS ga høyest TGC
- Fisk på 24 t lys i RAS hadde høyere sluttvekt
- Bedre vekst på fallende dag enn ved 24 t lys i sjø



sluttvekt (g)



sluttvekt (g)



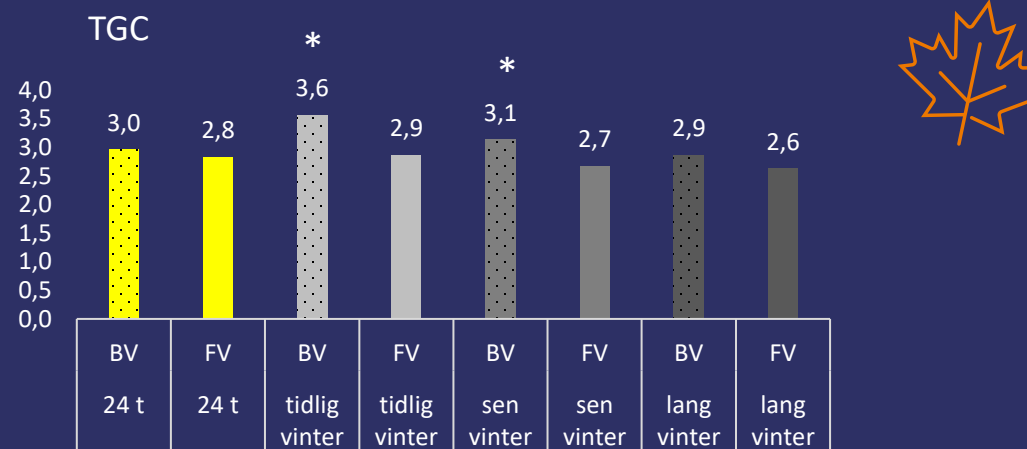
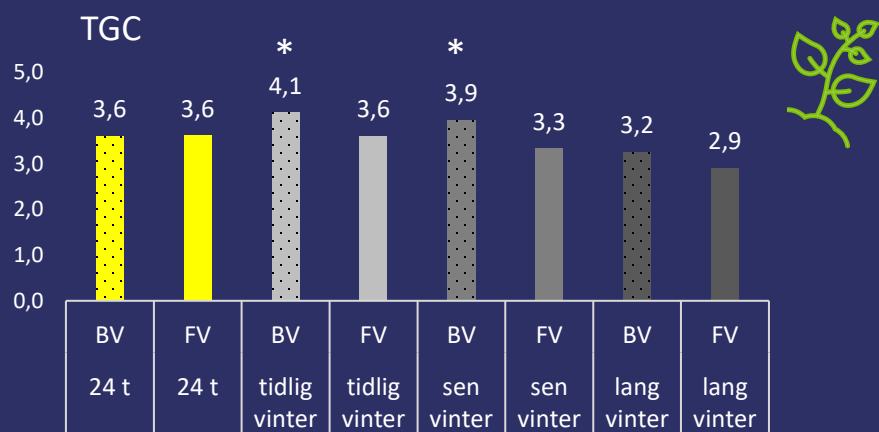
Vekst i sjøvann utsett ved 850 g

- økende dag 6°C (VÅR)

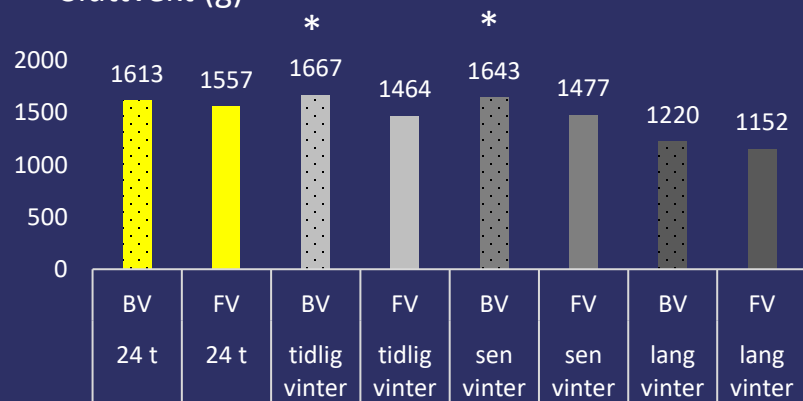
- Positiv effekt av brakkvann i RAS på vekst i sjøvann
- Positiv effekt av tidlig/sent vintersignal + brakkvann
- Bedre vekst på 24 t lys enn økende dag i sjøvann

- Fallende daglengde 12°C (HØST)

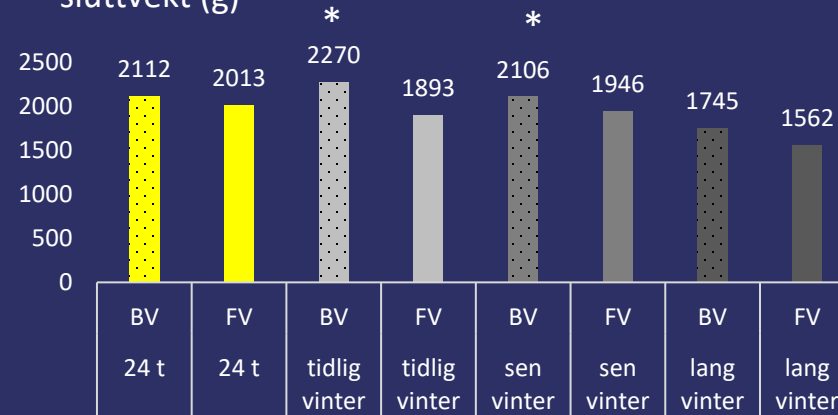
- Positiv effekt av brakkvann i RAS på vekst i sjøvann
- Positiv effekt av tidlig/sent vintersignal + brakkvann
- Bedre vekst på fallende dag enn 24 t lys i sjøvann



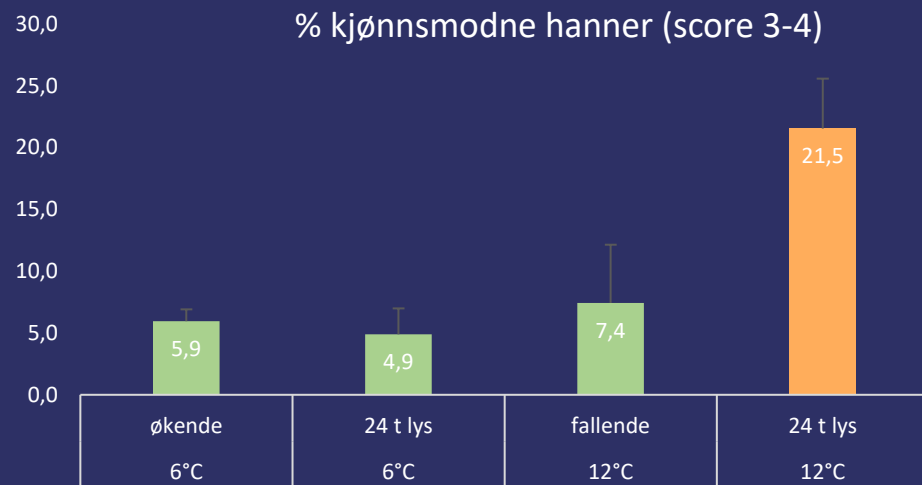
Sluttvekt (g)



sluttvekt (g)

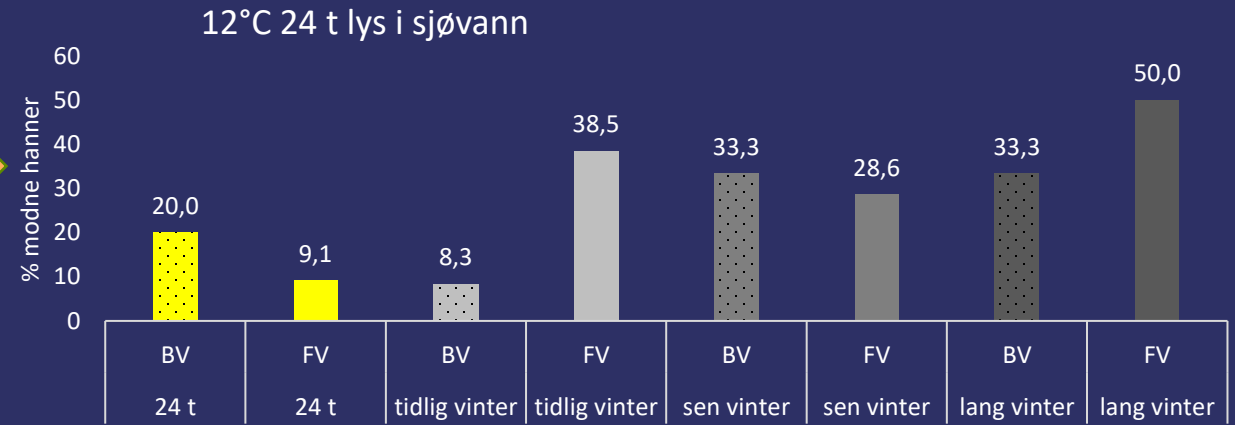
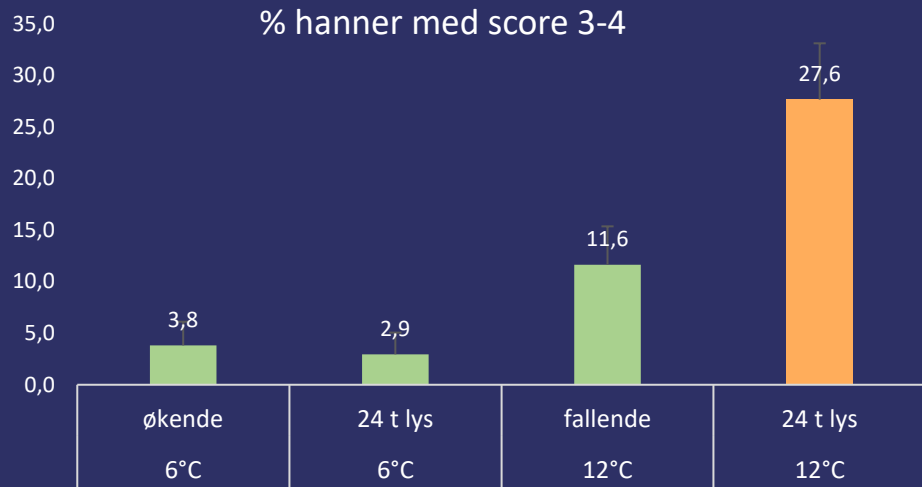


Kjønnsmodning hos hannfisk i sjø ved utsett 320 g

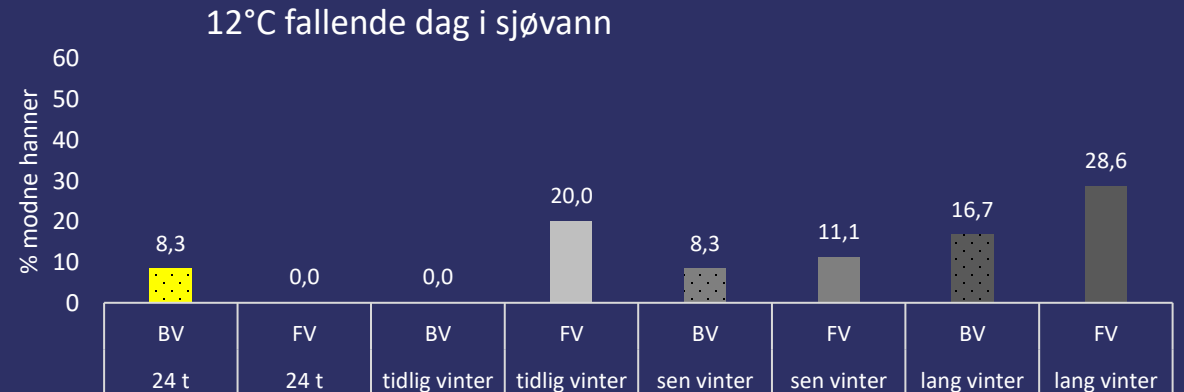


Vintersignal i RAS + FV ga mest kjønnsmodning i sjø

Kjønnsmodning hos hannfisk i sjø ved utsett 850 g



- Vintersignal i RAS ga økt kjønnsmodning
 - Unntatt tidlig vinter + BV
- Ingen signifikant effekt av salinitet i RAS
- Fallende dag i sjø reduserer kjønnsmodning



Oppsummering vekst

160 g 

Ulik respons ved utsett vår og høst:

- **VÅR:** 24 t lys i RAS ga best TGC i sjøvann
- **HØST:** vintersignal i RAS ga best TGC i sjøvann
- Men fisk på 24 t lys i RAS størst både VÅR og HØST
- Ingen effekt av brakkvann i RAS på TGC i sjø

320 g 

Samme respons ved utsett vår og høst:

- tidlig vintersignal i RAS ga best TGC i sjøvann
- Positiv effekt av brakkvann i RAS på TGC i sjø
- Fisk på 24 t lys i RAS var størst både VÅR og HØST

850 g



Samme respons ved utsett vår og høst:

- tidlig vintersignal i RAS ga best TGC i sjøvann
- Positiv effekt av brakkvann i RAS på TGC i sjø
- Fisk som fikk tidlig/sent vintersignal i RAS var størst både VÅR og HØST

Konklusjoner

- Positivt med brakkvann og et tidlig vintersignal i RAS for vekst i sjø for stor postsmolt
- Men også fisk på 24 t lys i RAS vokste godt i sjøvann og hadde lite kjønnsmodning
- Salinitet i RAS hadde ikke betydning for vekst i sjøvann for den minste fisken
- Høy temperatur i sjøvann gir økt kjønnsmodning
- Fallende dag i sjøvann reduserer kjønnsmodning
- Fisk på sen lang vinter i RAS + FV var særlig utsatt for kjønnsmodning i sjøvann ved høy temperatur

Takk for oppmerksomheten 😊

Takk til prosjektgruppen ved Nofima, NORCE, og brukerpartnere i CtrlAqua

