Tilpasning til sjøfasen - Hvordan produksjonsvalg påvirker osmoregulering, stress og energistatus hos postsmolt ved overføring til sjø.

Marius Nilsen

Aquaculture & Marine Biodiversity

Fremtidens smoltproduksjon – Sunndalsøra 14.10.2026

PreSSS – Prestasjon av Stor Smolt i Sjøfasen

(Prosjektnr: 901959)

- **AP1:** Innsamling av produksjonsdata og helsedata fra kommersielle produksjoner
- **AP2:** Analyse og modellering med bruk av produksjonsdata
- **AP3:** Oppfølging av produksjonsgrupper ved innhenting av biologiske data
- **AP4:** Vurdering av biosikkerhet, helse og lusepress ved produksjon av stor smolt

Velferdsparametere/fysiologisk data fra AP3:

- Smoltstatus (NKA-enzymaktivitet, blodkjemi: ionebalanse)
- Stress og energistatus (blodkjemi: metabolitter, kortisol)
- Velferdsscore
- Røntgen (skjelett og nefrokalsinose)
- Hjertedeformiteter

Produksjonsgrupper

Gruppe	System	Lysstyring	Salinitet ppt (mean)	Utsettstidspunkt	Utsettsvekt
A	FT	winter signal	1 - 31 (15)	2025-10-03	824
B	FT	winter signal	1 - 23 (11)	2025-10-05	853
C	RAS	continuous light	2 – 3 (3)	2025-06-01	707
D	RAS	continuous light	2 – 3 (3)	2025-06-03	1,251
E	RAS	continuous light	2 - 3 (3)	2025-11-08	**936***
F	RAS	winter signal	1 - 3 (2)	2025-11-05	**1,671***

Ulik salinitet

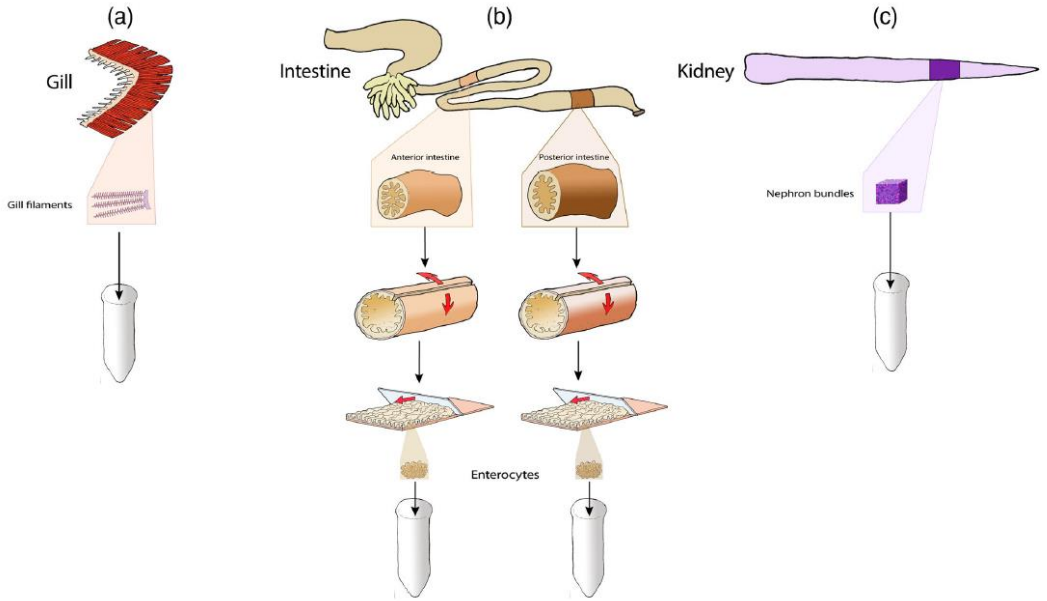
Utsettstørrelse

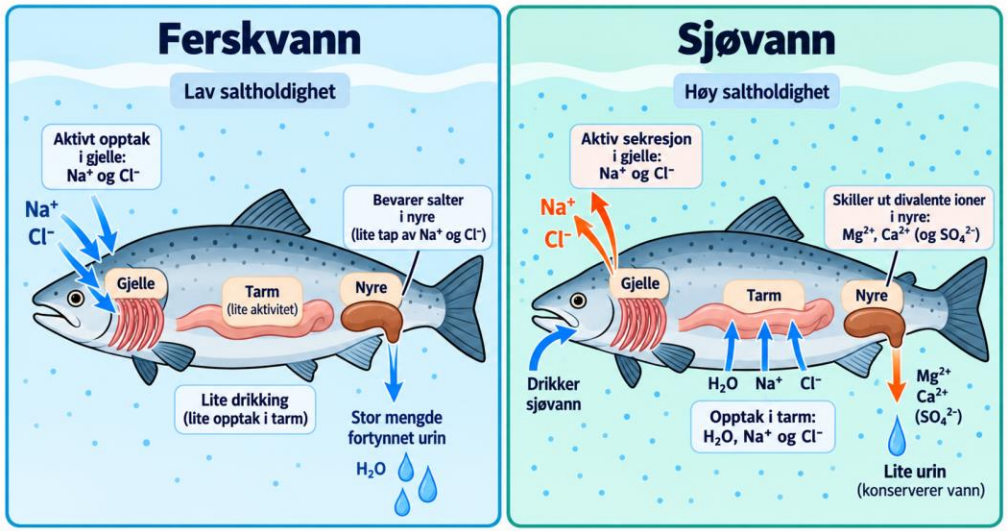
Vintersignal vs 24t lys

Prøveuttak:

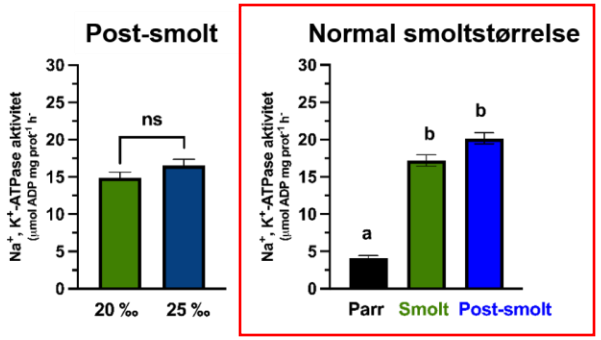
S0 – 1 uke før utsett
S1 – 1 uke etter utsett
S2 – 4 mnd etter utsett
S3 – så tett på slakt som mulig.

Na^+/K^+-ATPase enzymaktivitet

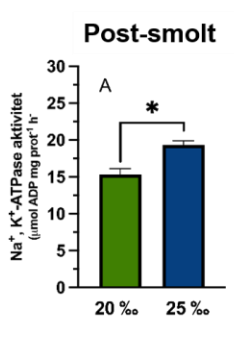


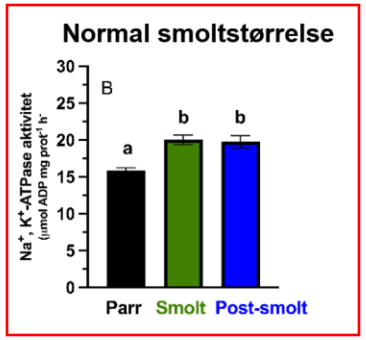


Gjeller

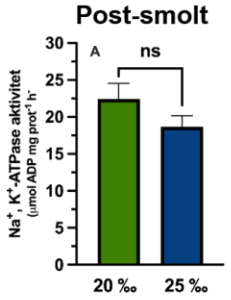


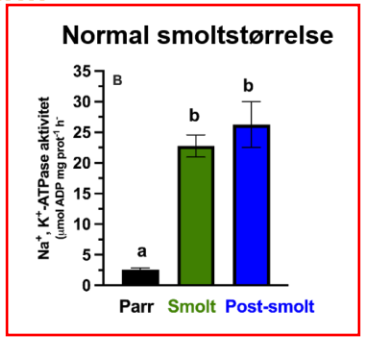
Nyre





Tarm





Takvam, M., Sundell, K., Sundh, H., Gharbi, N., Kryvi, H., & Nilsen, T. O. (2024). New wine in old bottles: Modification of the Na+/K+-ATPase enzyme activity assay and its application in salmonid aquaculture. Reviews in Aquaculture, 16(3), 1087–1098. https://doi.org/10.1111/RAQ.12887

Kommersiell pilot

Blodkjemi

- **Osmoregulering:** Na^+, Cl^-, Ca^{2+}, Mg^{2+}
- **Stress:** Glukose, laktat, kortisol
- **Energistatus:** Triglycerider, kolesterol, totalprotein

Blodkjemi

Osmoregulering og stress: Na^+, Cl^-, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Fosfat, jern, laktat, glukose, kortisol

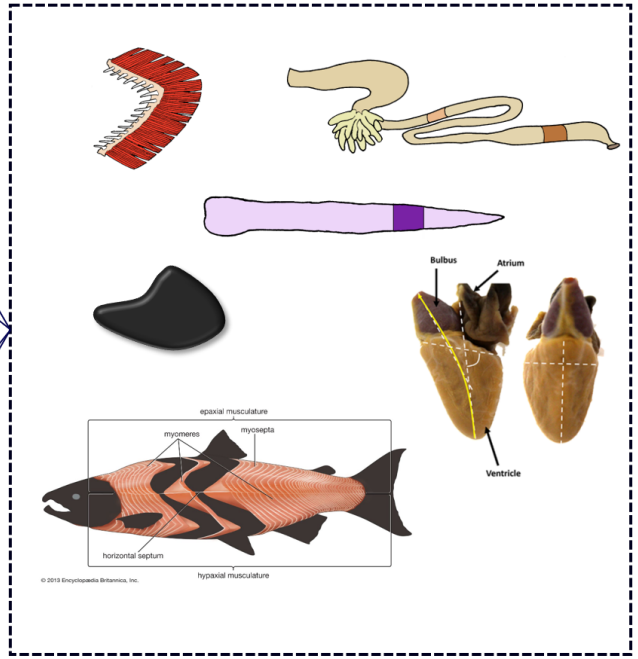
Nyrefunksjon: Albumin, kreatin, urea, BUN, Fosfat, Ca^{2+} Mg^{2+}

Metabolisme: triglycerider, cholesterol, HDL, LDL, total protein

Leverfunksjon og generell inflammasjon: LDH, AST, ALT, Bilirubin

Hjerte og skjelettmuskulatur: CKNAC, CKMB, K^+

Organutvikling

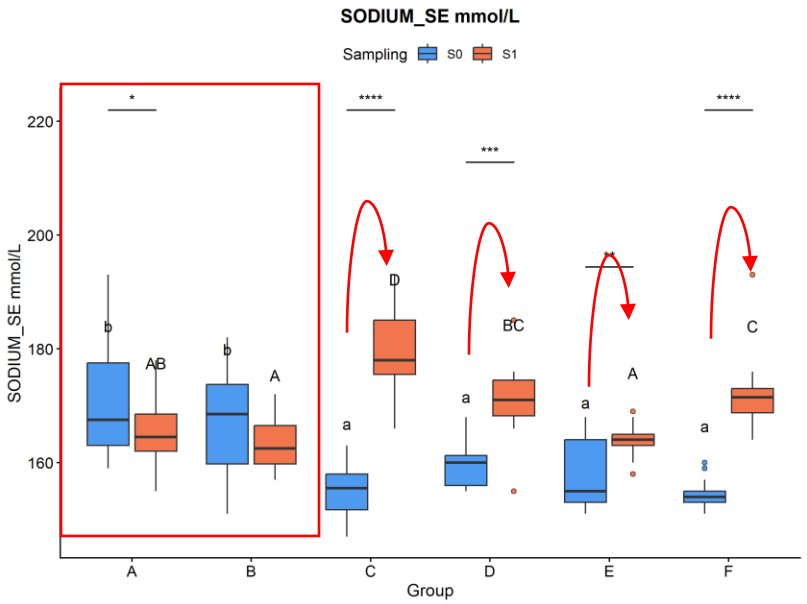


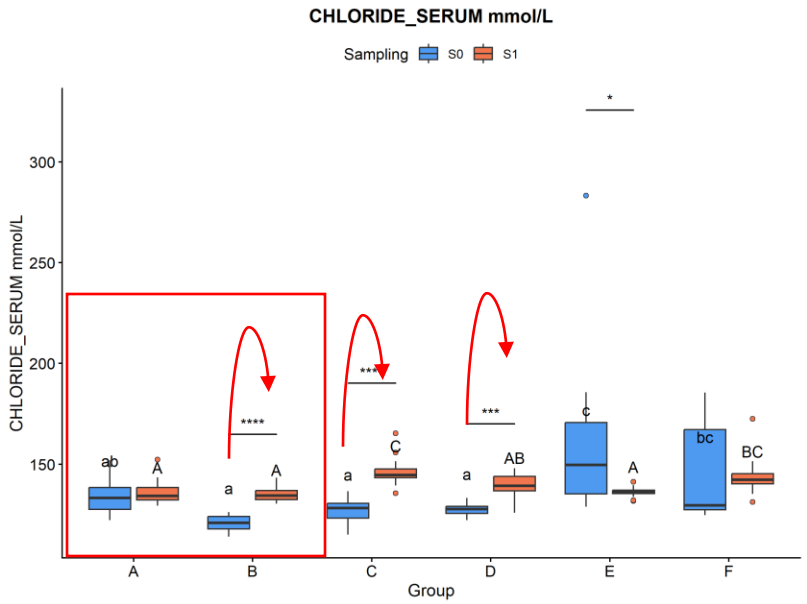
Takvam et al., 2024; Engdal et al., 2024; Walker et al., 2024

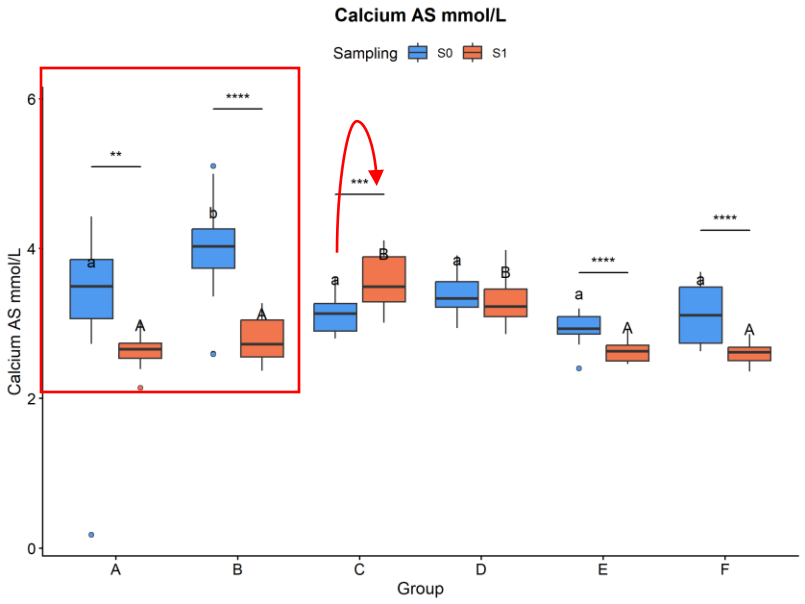
Osmoregulering

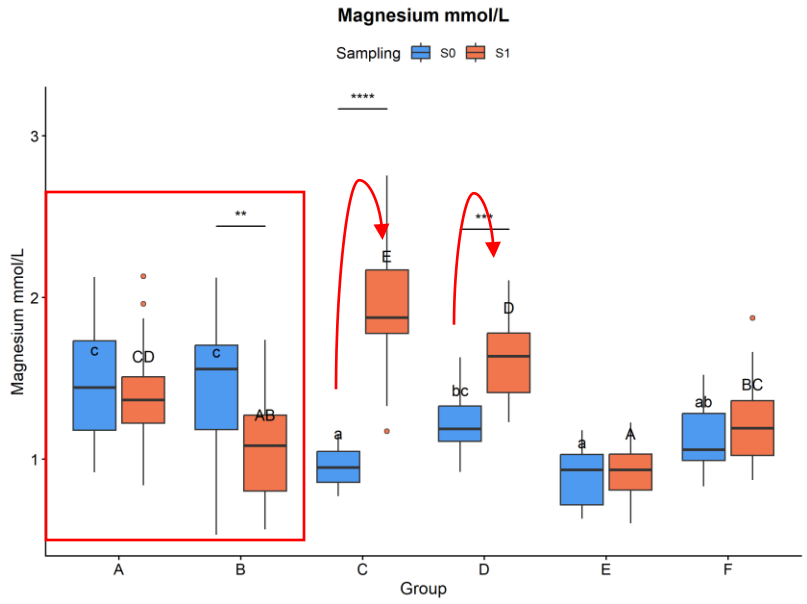
S0 – 1 uke før utsett

S1 – 1 uke etter utsett



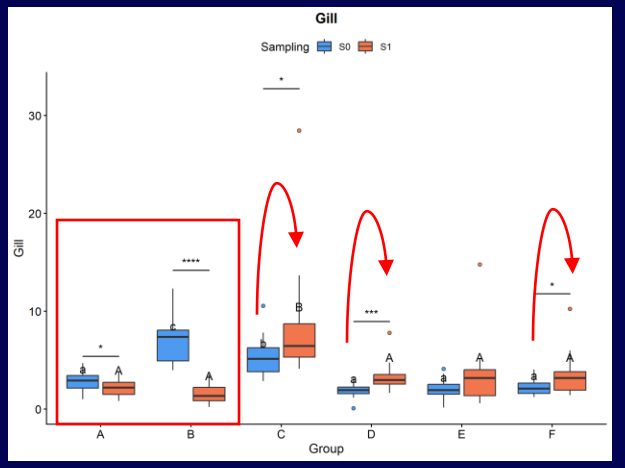




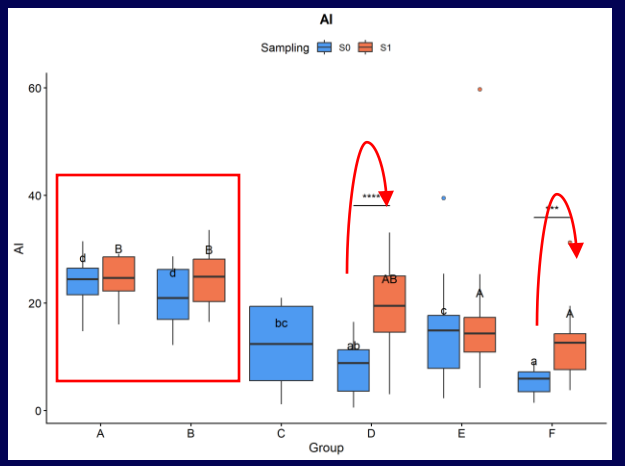


NKA

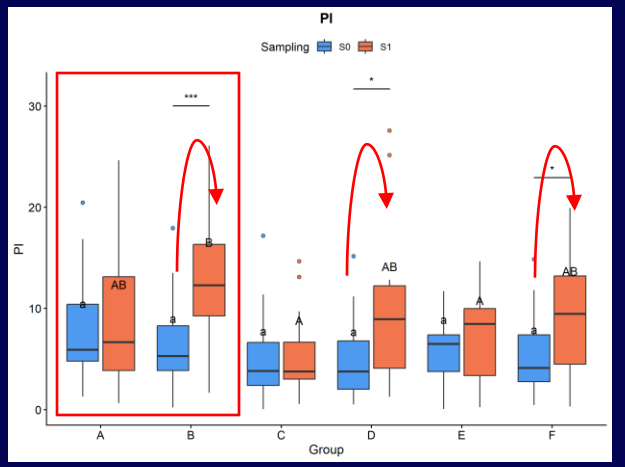
Gjeller:



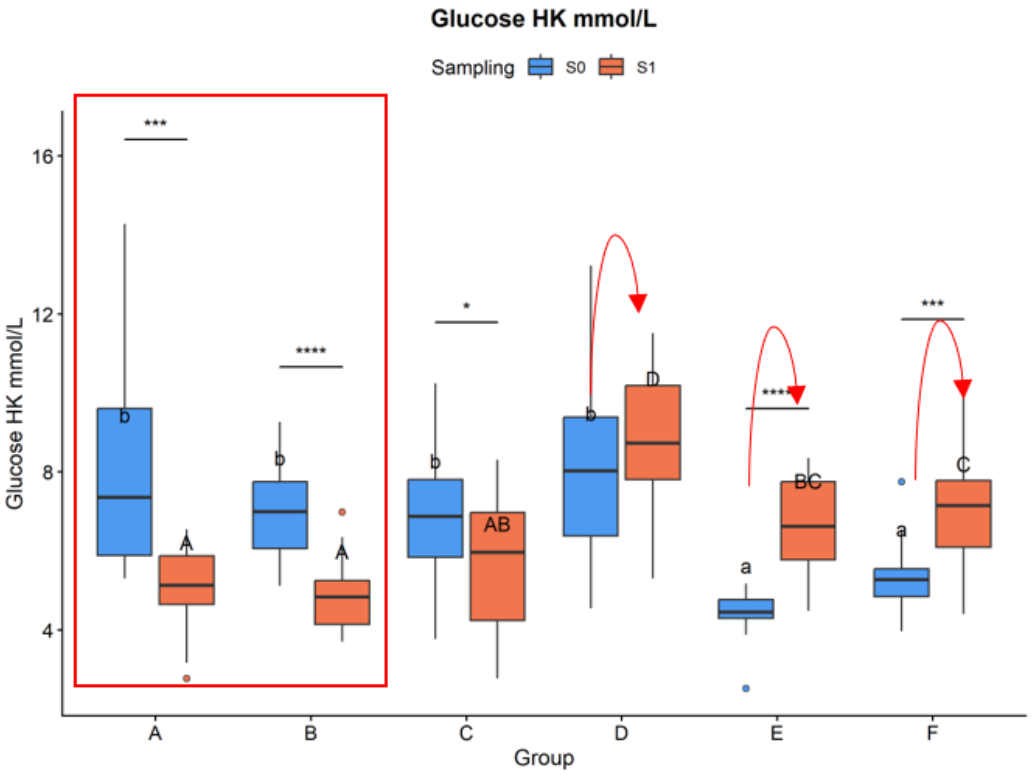
Fortarm:

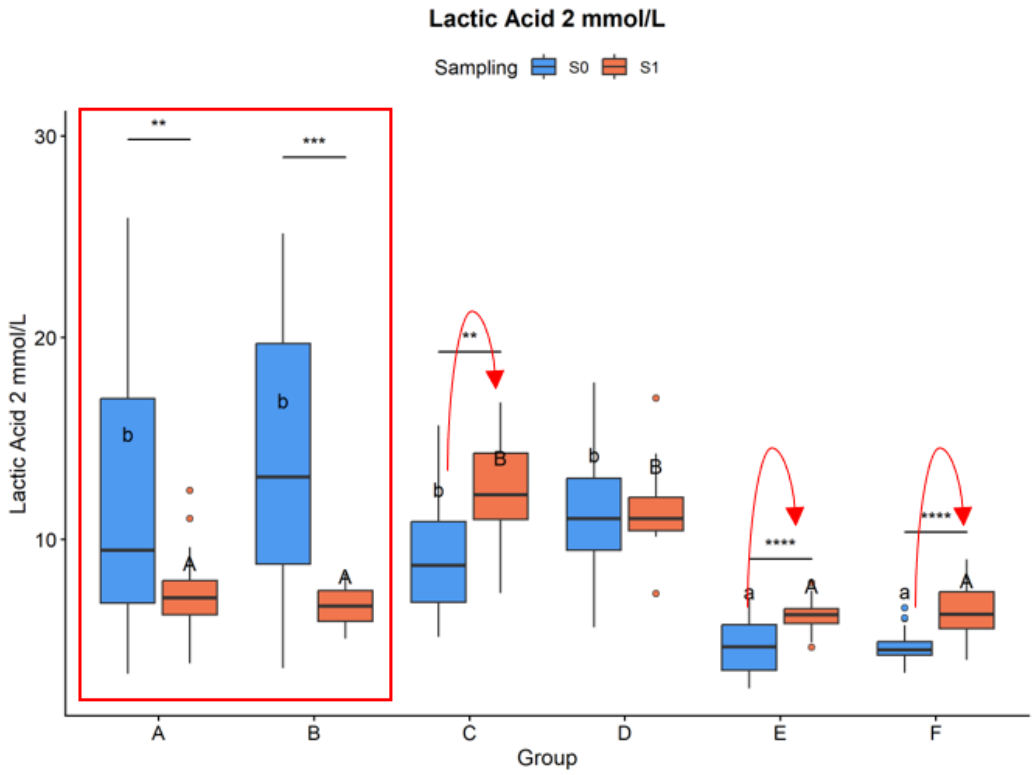


Baktarm:



Stress





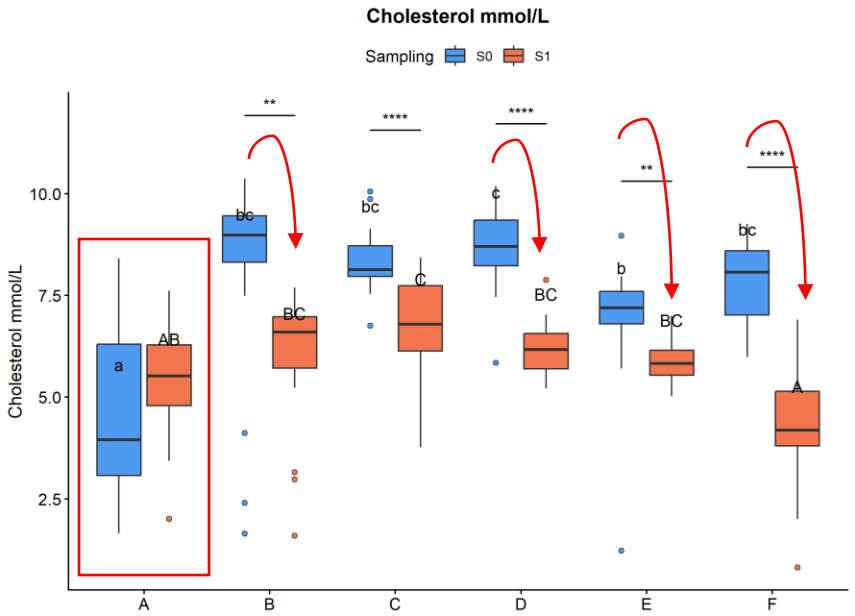
S0 – 1 uke før utsett

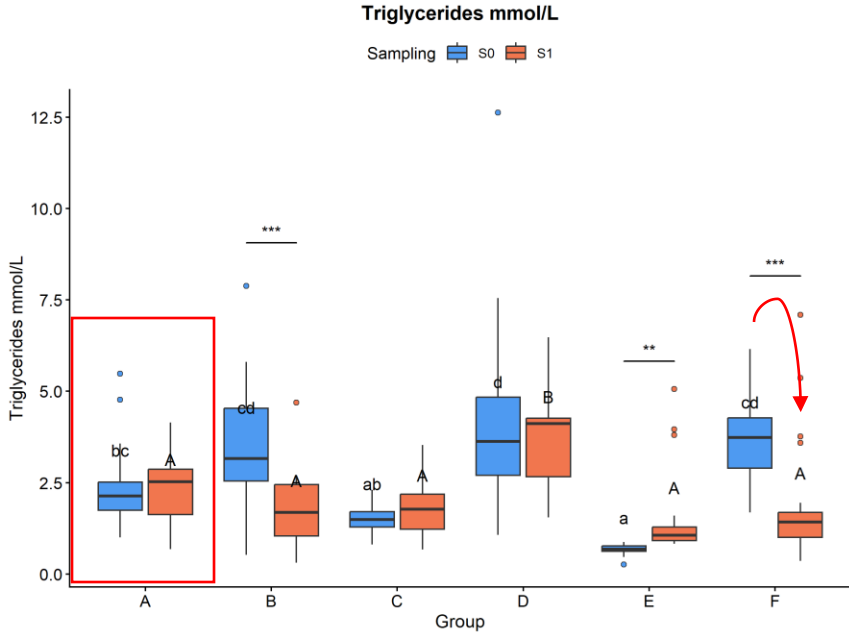
S1 – 1 uke etter utsett

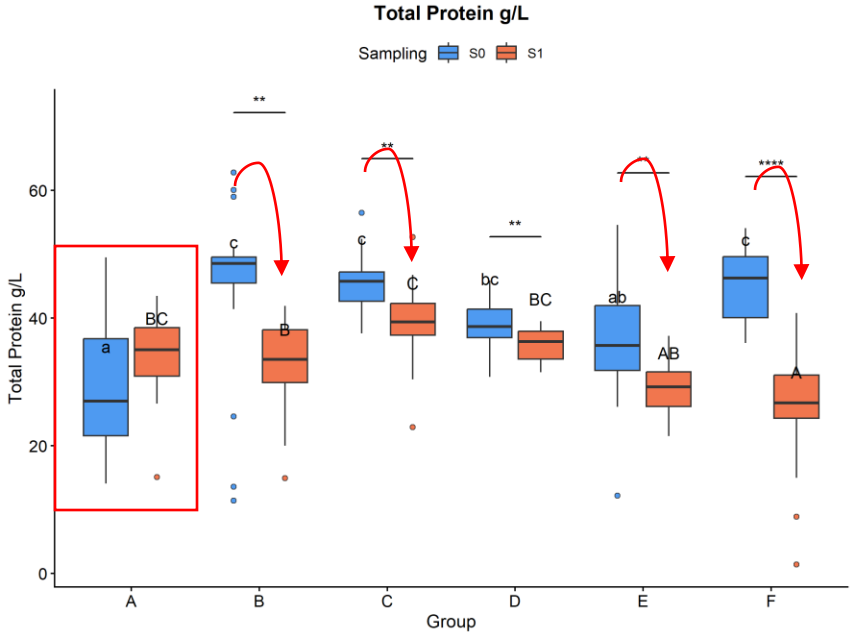
Energistatus

S0 – 1 uke før utsett

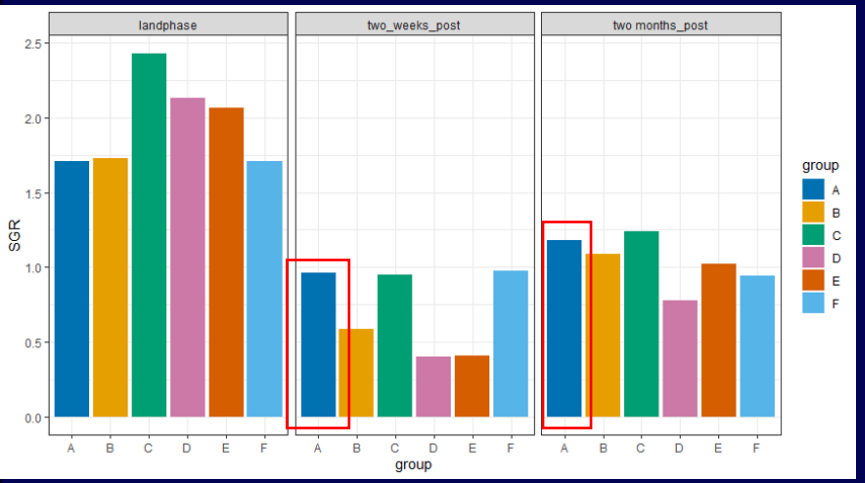
S1 – 1 uke etter utsett



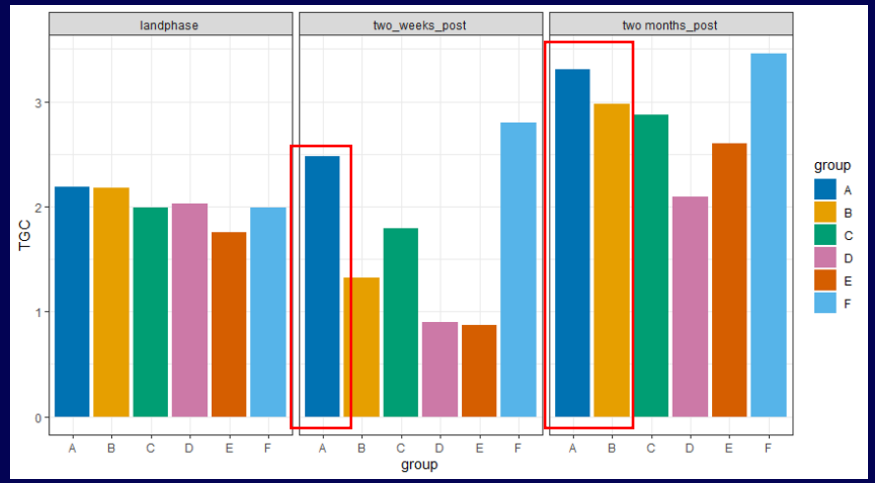




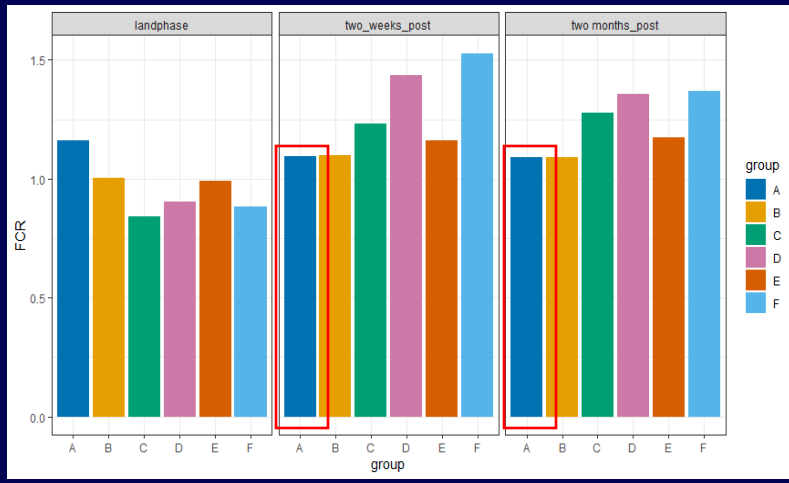
SGR



TGC



FCR



Konklusjoner

- Gruppene som mottok vintersignal og sjøvann i landfasen (A og B) så ut til å takle sjøvannsoverføring bedre enn øvrige grupper (C-F) med hensyn til smoltkvalitetsmarkører (NKA og ionebalanse), stress og energistatus. Ikke særlig tegn til osmoregulatoriske forstyrrelser.
- De øvrige gruppene, spesielt C og D, viste tydelige tegn til osmoregulatoriske forstyrrelser 7 dager etter utsett og økt NKA-enzymaktivitet ved S1. Disse gruppene må trolig kompensere for å kvitte seg med saltoverskuddet i sjø på bekostning av KPI-ene etter 2 uker og 2 mnd. Markørene for energistatus underbygger dette - økt energibehov for disse gruppene i sjø.
- Kortisoldata er nødvendig for å konkludere når det gjelder stress, men glukose og laktatnivåene tyder på økt stress i gruppene med osmoregulatoriske forstyrrelser.
- Mindre tydelig trend i KPI-ene: SGR, TGC og FCR. Gruppe A peker seg likevel ut som en vinner.

Veien videre

- Blir spennende å se om disse effektene påvirker senere prestasjon i sjøfasen og endelig slaktekvalitet så fort vi får inn data fra sjøfasen og slakt.
- … og om disse trendene går igjen seg i det historiske datasettet fra AP1-2.
- Helhetlig vurdering av alle velferdsmarkører, produksjonslidelser og fysiologiske parametere, og sette i kontekst av vannkvalitetsdata og produksjonsprotokoller og historikk

Prestasjon av stor smolt i sjøfasen (PreSSS)

FHF-prosjekt 901959

Referansegruppe:
Trond Rosten
Ragna Heggebø
Marianne Andersen
Janette Festvåg
Jørund Larsen



Industripartnere i prosjektet

- Cermaq Group
- Grieg Seafood
- Tytlandsvik Aqua
- Måsøval
- Ovum
- Fossing Storsmolt
- Vik Settefisk
- Marø Havbruk
- E. Karstensen Fiskeoppdrett
- Austevoll Melaks



Thank you. Takk. Merci. Gracias. Obrigado.

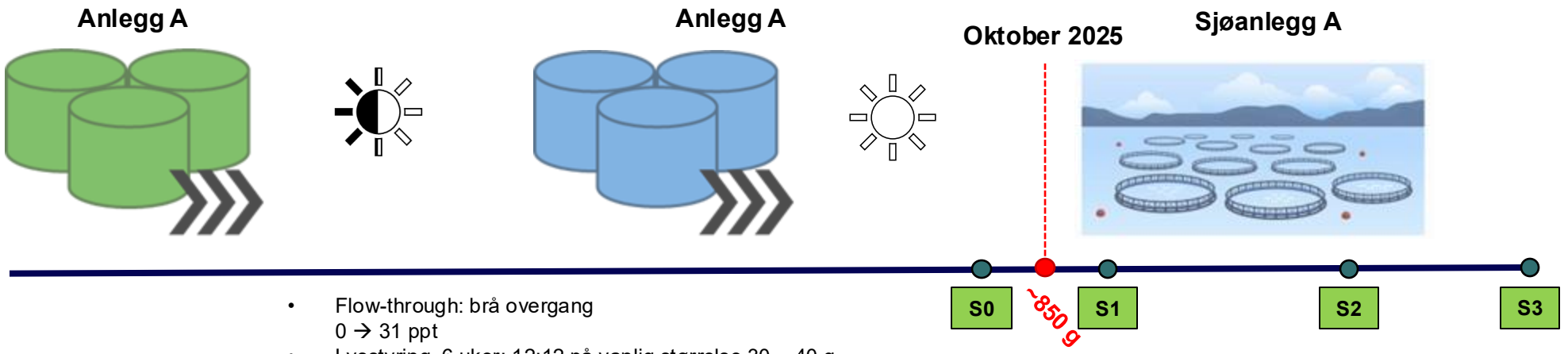
Name Surname
epost@norceresearch.no
Instagram @navnavnesen

norceresearch.no

NORCE

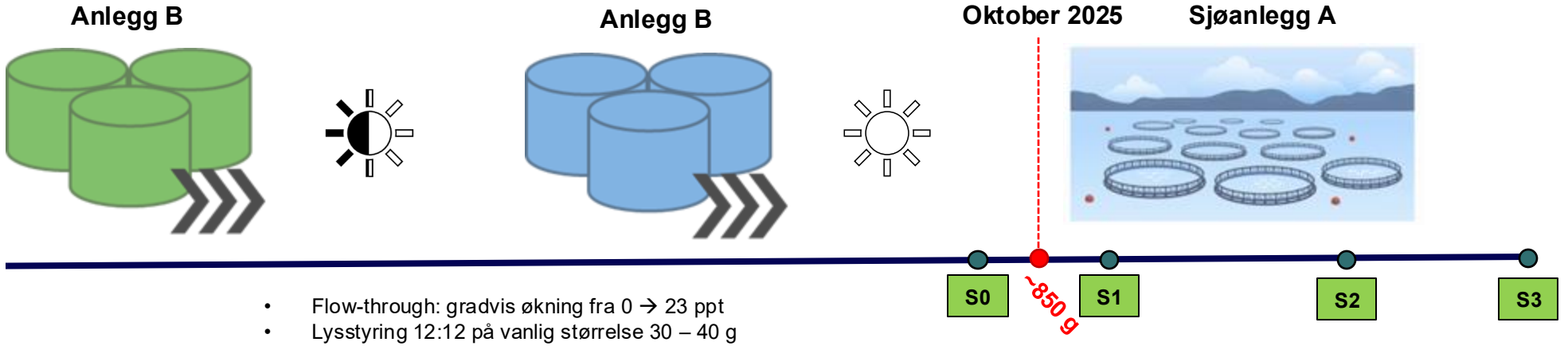
Ulik salinitet i postsmoltfase

A)



- Flow-through: brå overgang
  0 → 31 ppt
- Lysstyring 6 uker: 12:12 på vanlig størrelse 30 – 40 g

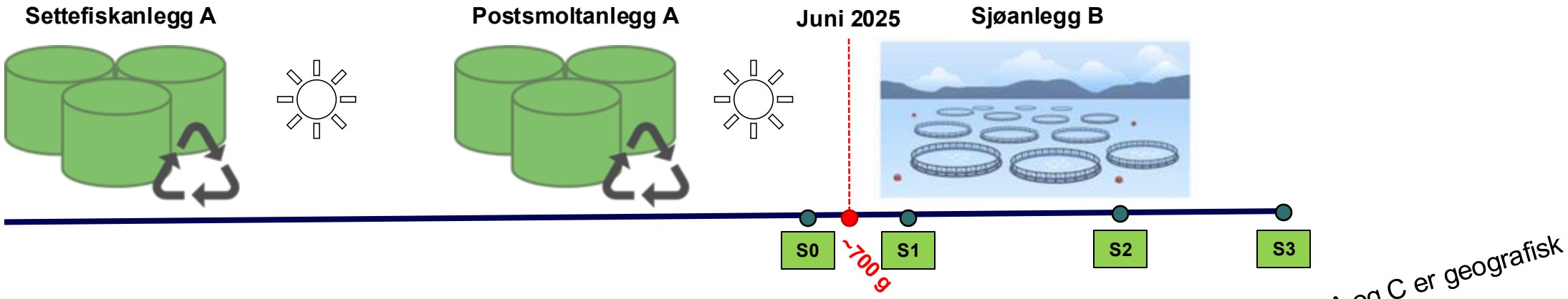
B)



- Flow-through: gradvis økning fra 0 → 23 ppt
- Lysstyring 12:12 på vanlig størrelse 30 – 40 g

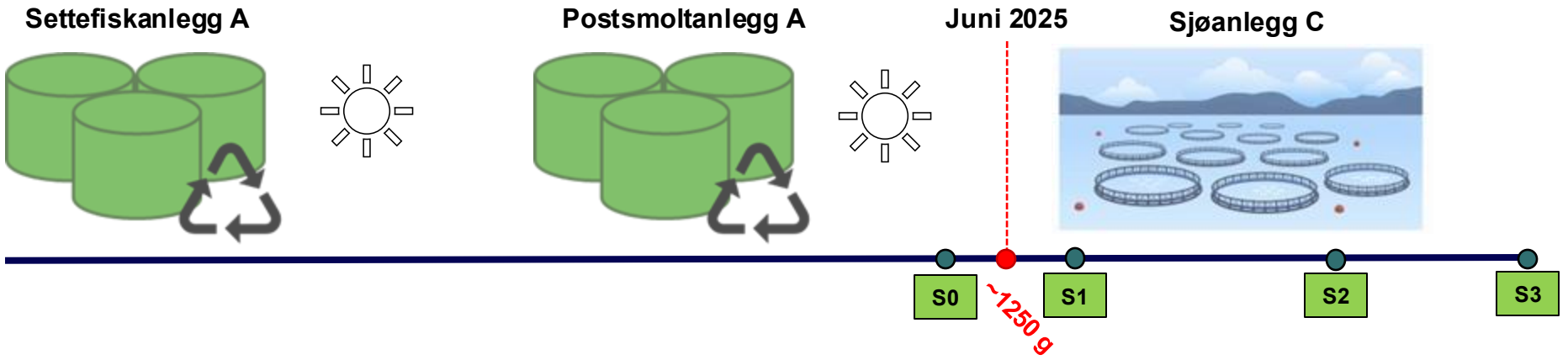
Størrelse ved utsett (ikke vintersignal, FW)

C)



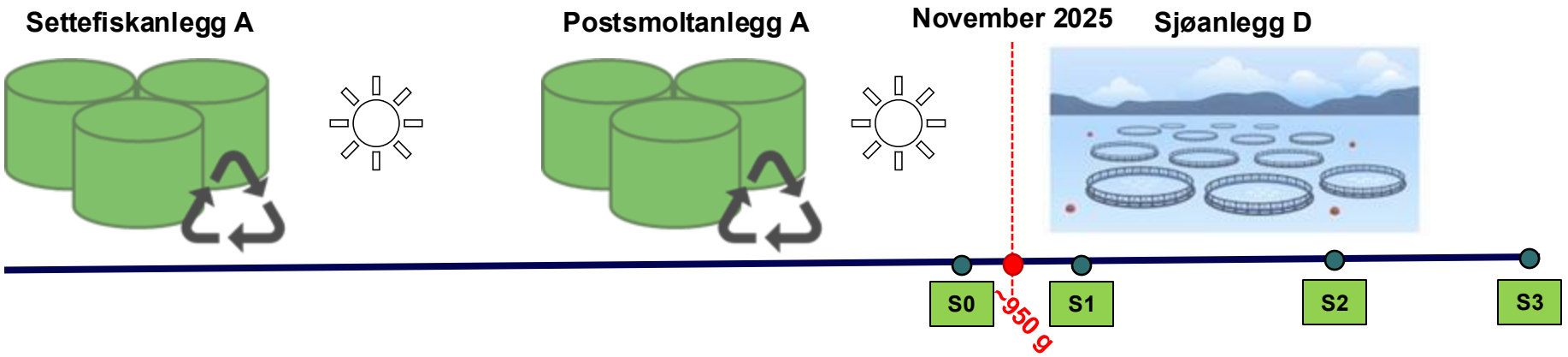
Sjøanlegg A og C er geografisk nær hverandre

D)

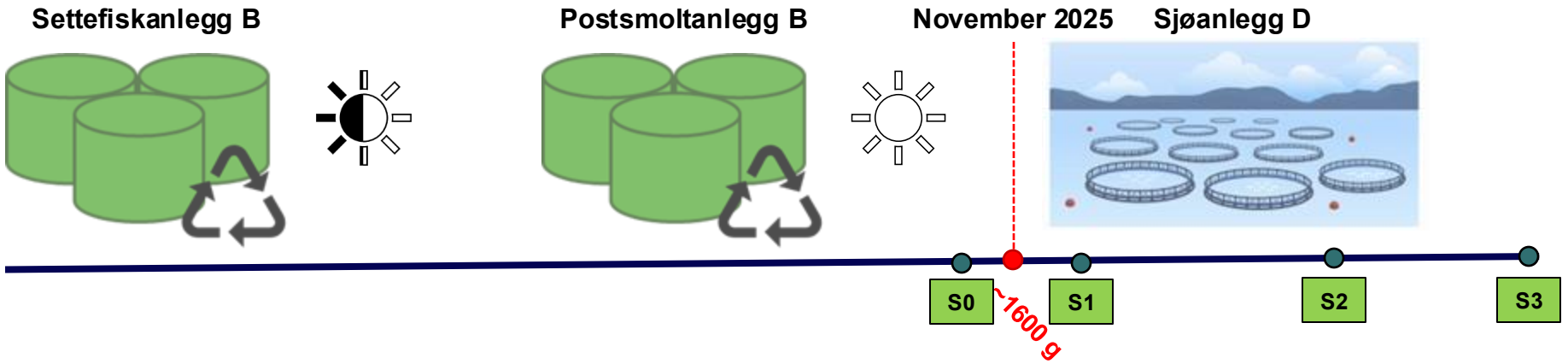


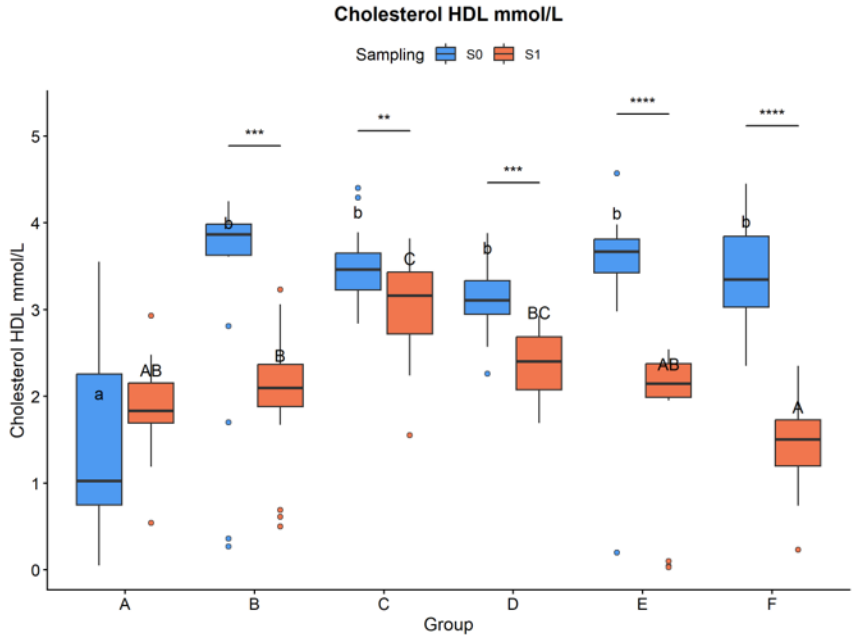
Vintersignal / 24 t lys (FW)

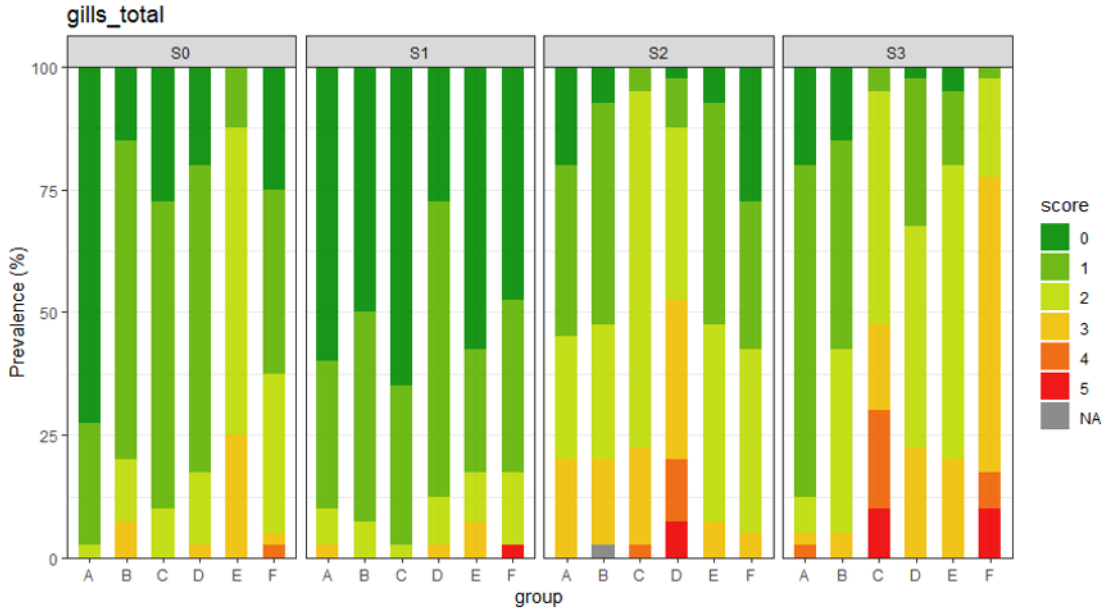
E)

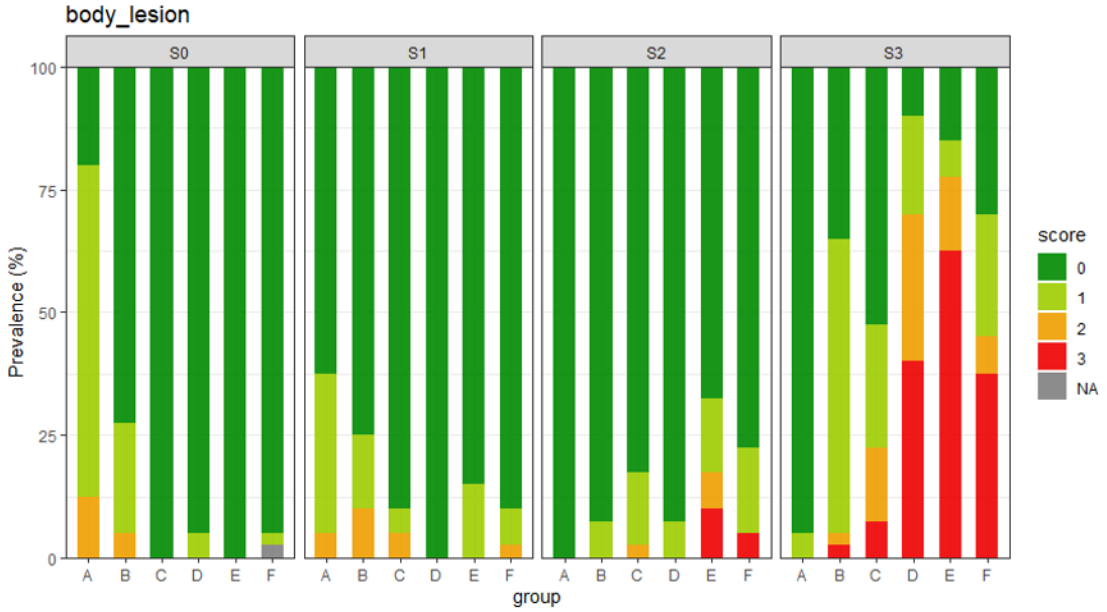


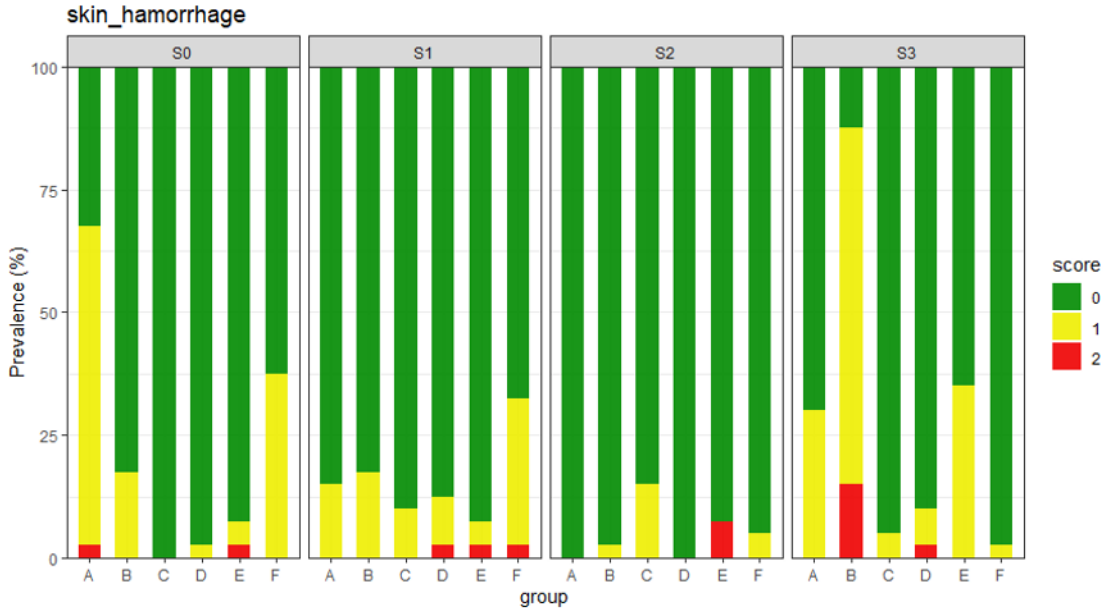
F)

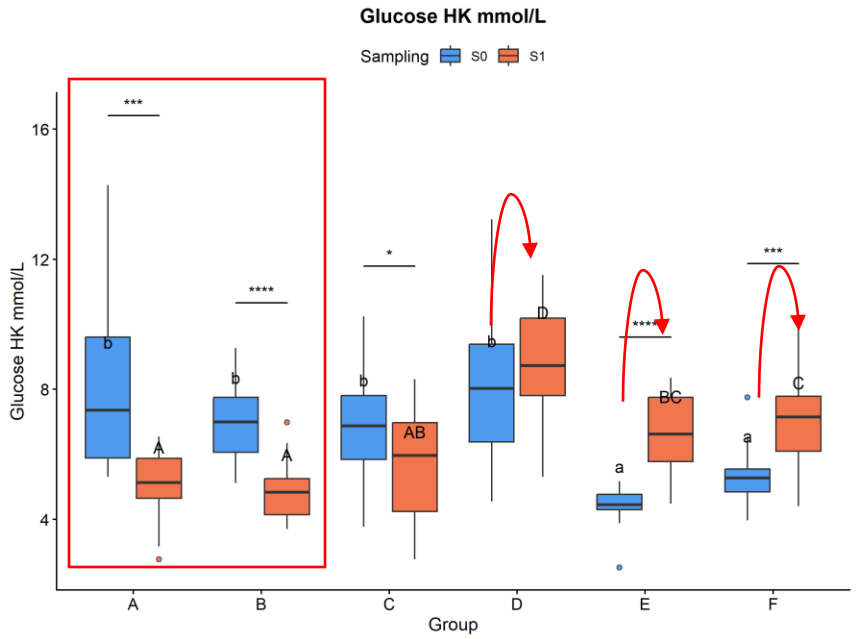


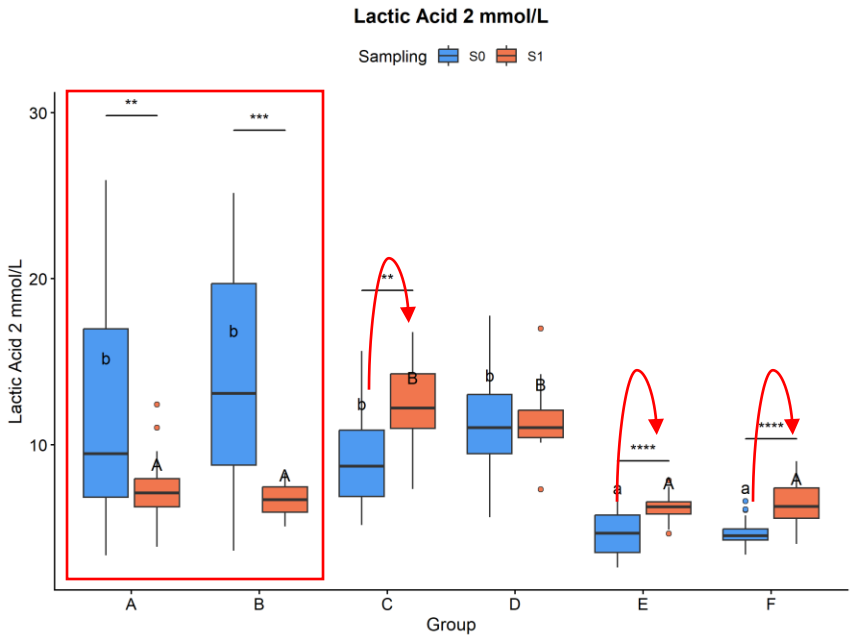

Cholesterol HDL mmol/L
Sampling S0 S1
Cholesterol HDL mmol/L
Group
A
B
C
D
E
F
***
**
***
****
****
a
AB
b
B
b
C
b
BC
b
AB
b
A


gills_total
S0
S1
S2
S3
Prevalence (%)
group
score
0
1
2
3
4
5
NA


body_lesion
S0
S1
S2
S3
Prevalence (%)
group
score
0
1
2
3
NA


skin_hamorrhage
S0
S1
S2
S3
Prevalence (%)
group
score
0
1
2


Glucose HK mmol/L
Sampling S0 S1
Glucose HK mmol/L
16
12
8
4
***
****
*
****
***
b
b
b
b
b
a
a
A
A
AB
D
BC
C
A
B
C
D
E
F
Group


Lactic Acid 2 mmol/L
Sampling S0 S1
Lactic Acid 2 mmol/L
30
20
10
**
***
**
****
****
b
b
b
b
a
a
A
A
B
B
A
B
C
D
E
F
Group