

# Rapport fra masteroppgave: Påvirkning på stasjonær brunørret (*Salmo trutta*) ved utsetting av laksefisk ovenfor anadrom barriere i Lysakerelva

Dato: 23.05.2024

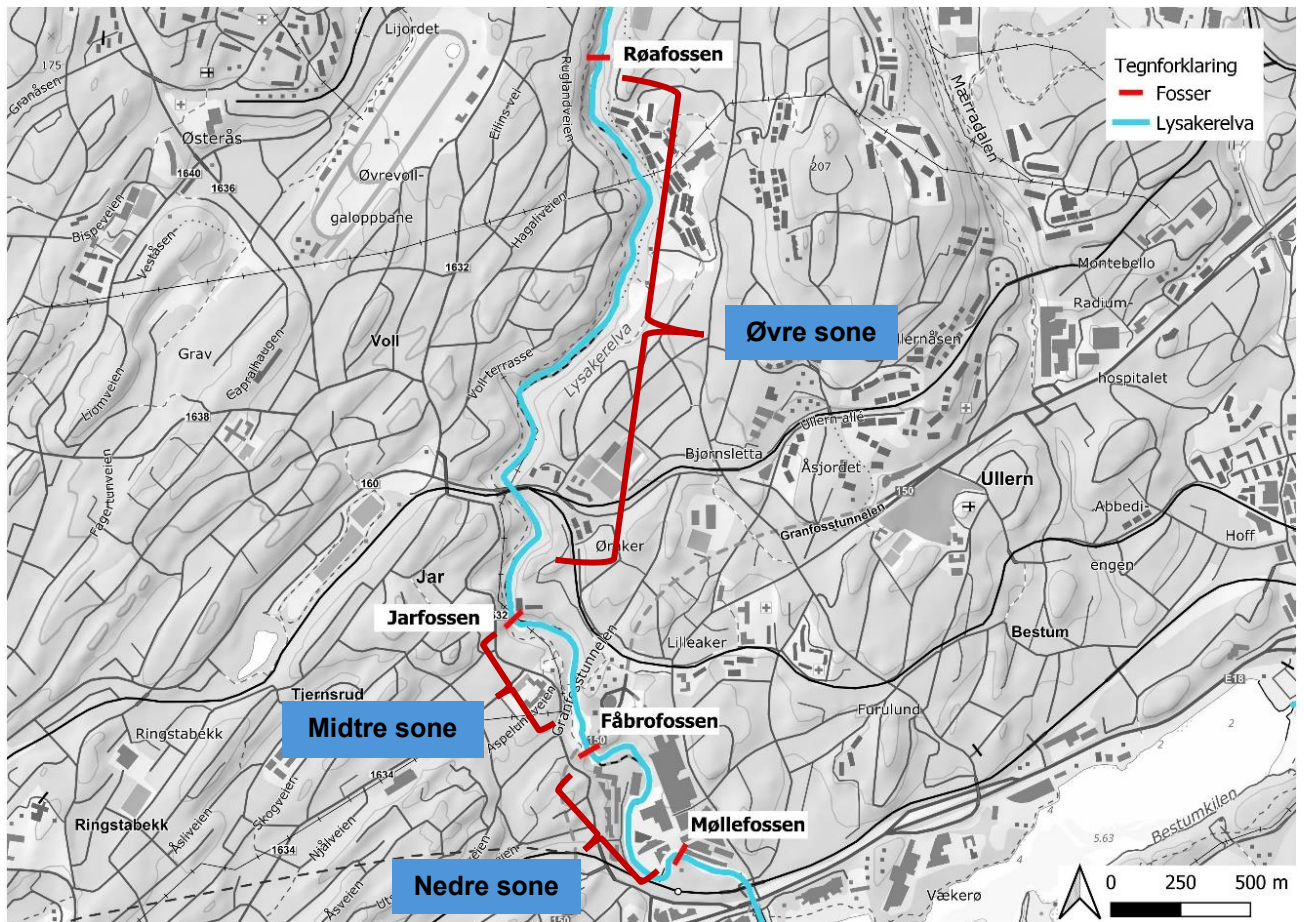
Skrevet av: Maia Catrin Gundersen og Eline Olsborg Hansen

Masteroppgaven er en del av «Overvåkning Lysakerelva»-prosjektet som utføres av NaturRestaurering AS. Oppgaven er skrevet ved Fakultet for Miljøvitenskap og Naturforvaltning (MINA) ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU). Veiledere for oppgaven har vært Thrond Oddvar Haugen (Professor ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU), Jonathan Edward Colman (Førsteamanuensis ved Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU og NaturRestaurering AS) og Kjetil Flydal (NaturRestaurering AS).

## Problemsstilling og metodikk:

Oslofjorden og tilhørende elver har over lang tid blitt påvirket av menneskelig aktivitet. Dette har konsekvenser for artene som lever der, slik som laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*), der laks er en truet art (NT). I Lysakerelva har det blitt gjennomført flere tiltak for å styrke de anadrome bestandene, slik som fisketrapp og utsetting av laksefisk både i anadrom strekning og oppstrøms anadrom barriere. Begrunnelsene har vært å legge til rette for fiske og kompensere for menneskelig påvirkning. Laks og ørret har en overlappende nisje som blir påvirket av konkurranse, samt abiotiske faktorer. Utsetting av laksefisk kan derfor påvirke konkurranse-forholdet mellom artene. Dette kan påvirke den stasjonære ørretpopulasjonen, samt indirekte påvirke bestanden av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i elva som har ørret som mellomvert.

Lysakerelva har flere fosser (Figur 1), der det ved Møllefossen er laksetrapp forbi en menneskeskapt barriere. Den naturlige anadrome strekningen går opp til Fåbrofossen (Figur 1, nedre sone). På strekningen mellom Fåbrofossen og Jarfossen (midtre sone) er det satt ut laksefiskyngel, først og fremst laks, årlig fra 2011-2019. I 2021 og 2023 er det båret opp gytemoden laks og ørret fanget i anadrom strekning og satt ut i samme område. Jarfossen er antatt å være et selekterende vandringshinder der kun de største fiskene kan komme opp. Over Jarfossen (øvre sone) er det kun ørret, forutsatt at ingen gytemoden fisk har gått opp Jarfossen.



Figur 1: Oversiktskart over de tre ulike sonene i elva. Øvre sone går fra Røafossen til Jarfossen, midtre sone går fra Jarfossen til Fåbrofossen, mens nedre sone går fra Fåbrofossen til Møllefossen. Kartet er laget i QGIS versjon 3.28.15. Bakgrunnskart er hentet fra Geonorge (2024).

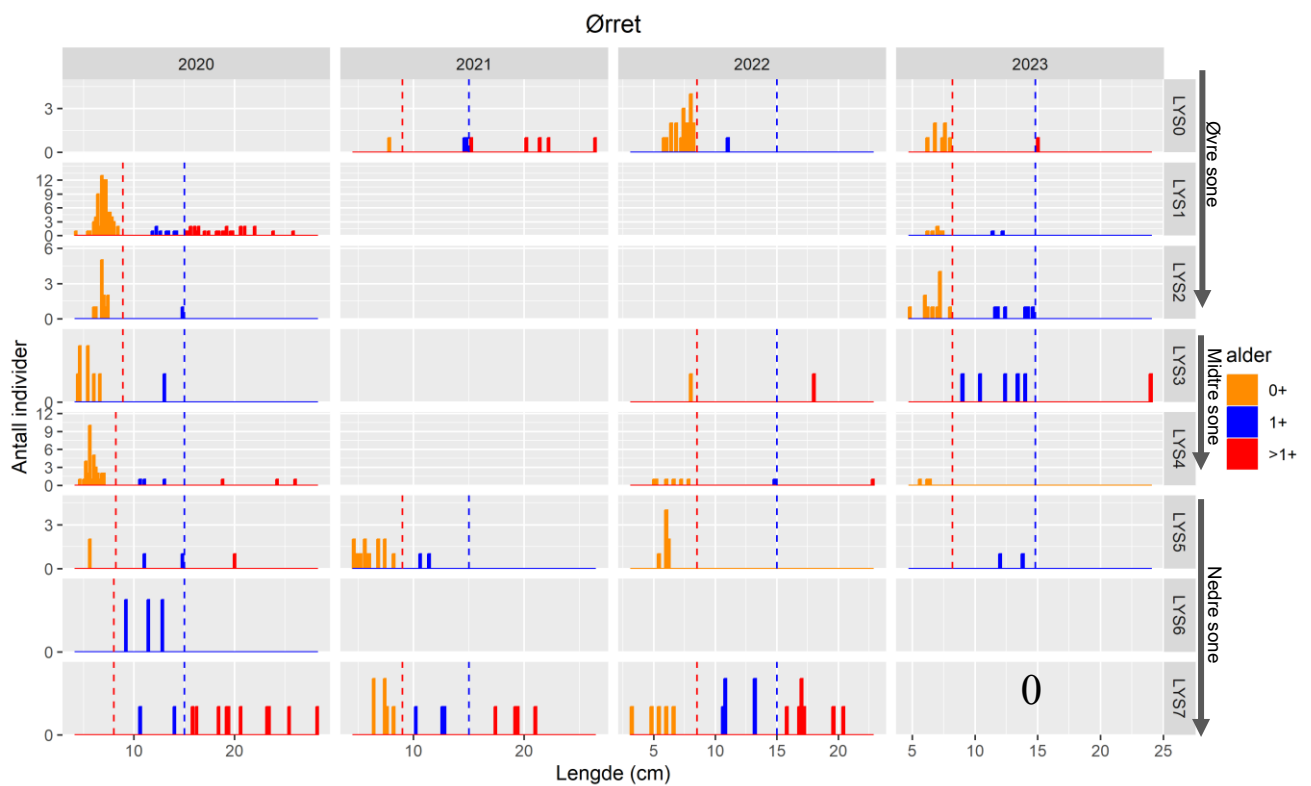
Denne oppgaven har undersøkt interaksjonen mellom laks og ørret i Lysakerelva. Hovedspørsmålet har vært om utsetting av laksefisk har hatt en påvirkning på den stasjonære ørreten, samt hvilke forvaltningsmessige vurderinger som ligger til grunn for utsettingen. Her ble vurderingene sett mot Naturmangfoldloven §§8-12. I tillegg er det sett på smoltutvandring og hva som påvirker denne i elva.

Datagrunnlaget er fra fire år (2020-2023) og er en kombinasjon av data fra NaturRestaurering AS, en tidligere masteroppgave (Falk, 2021) og eget feltarbeid. Innsamling av data ble gjennomført ved elektrisk fiske, PIT-merking av fisk og peiling av PIT-merket fisk. Data fra en permanent PIT-antenne i elva ble brukt for å analysere smoltutvandring. Habitatkartlegging var allerede gjennomført, men ble supplert med eget feltarbeid. Lengde og art ble registrert under el-fiske og aldersklasser (0+, 1+ og > 1+) ble etablert basert på lengdemålinger. Tetthet ble beregnet ved bruk av Zippins utfiskingsmetode. GLM-modeller ble brukt for å beregne

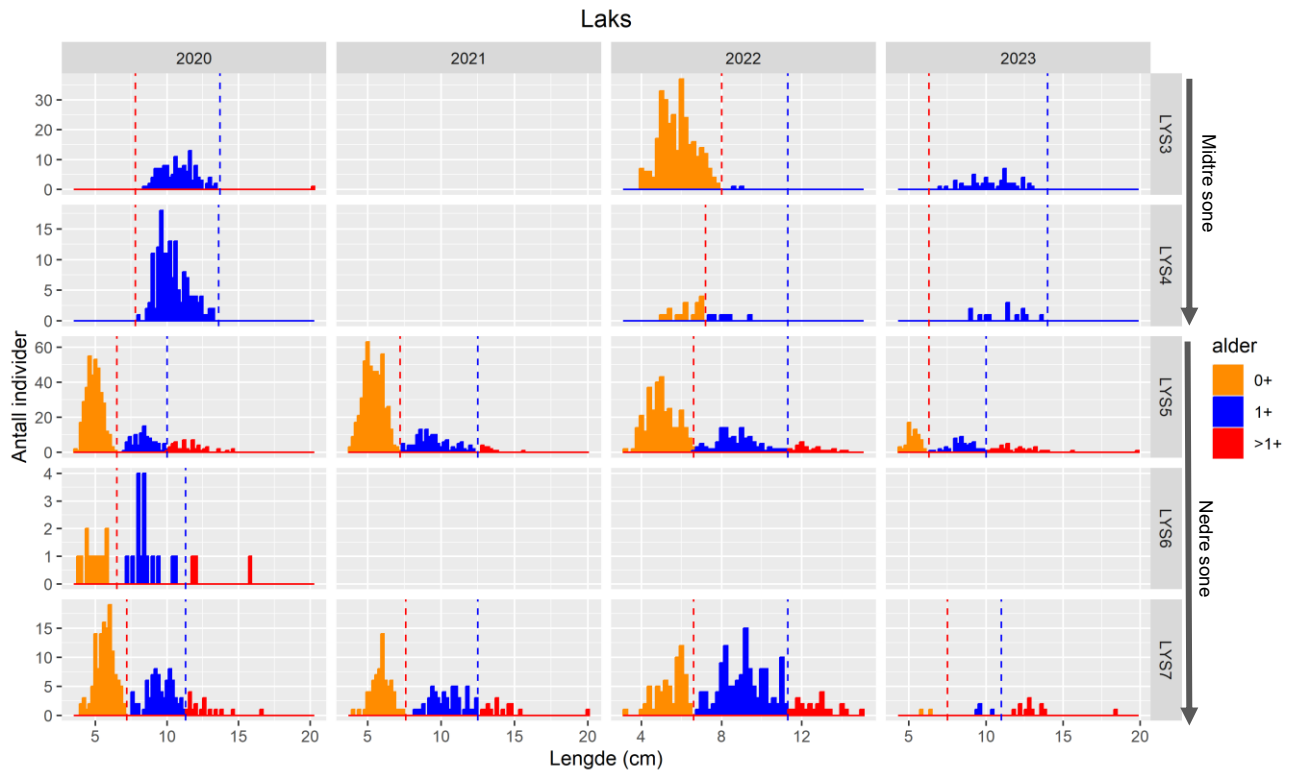
sannsynlighet for utvandring. AIC ble brukt for modellseleksjon der påvirkning på tetthet av 0+ ørret, lengde av 0+ ørret og utvandringstidspunkt var responsvariabler. Både tetthetsavhengige og tetthets-uavhengige forklaringsvariabler ble inkludert i modellene. ANOVA ble brukt for å teste signifikans.

## Resultater:

Habitatkvaliteten ble vurdert som «god» eller «svært god» for alle stasjoner. Størrelsesfordelingen varierte mellom stasjonene, art, og år (Figur 2 og Figur 3). Det ble ikke el-fisket på alle stasjonene alle år, som er grunnen til tomme felt. Unntaket er LYS7 i 2023 da det ble el-fisket, men ikke funnet noen ørret.

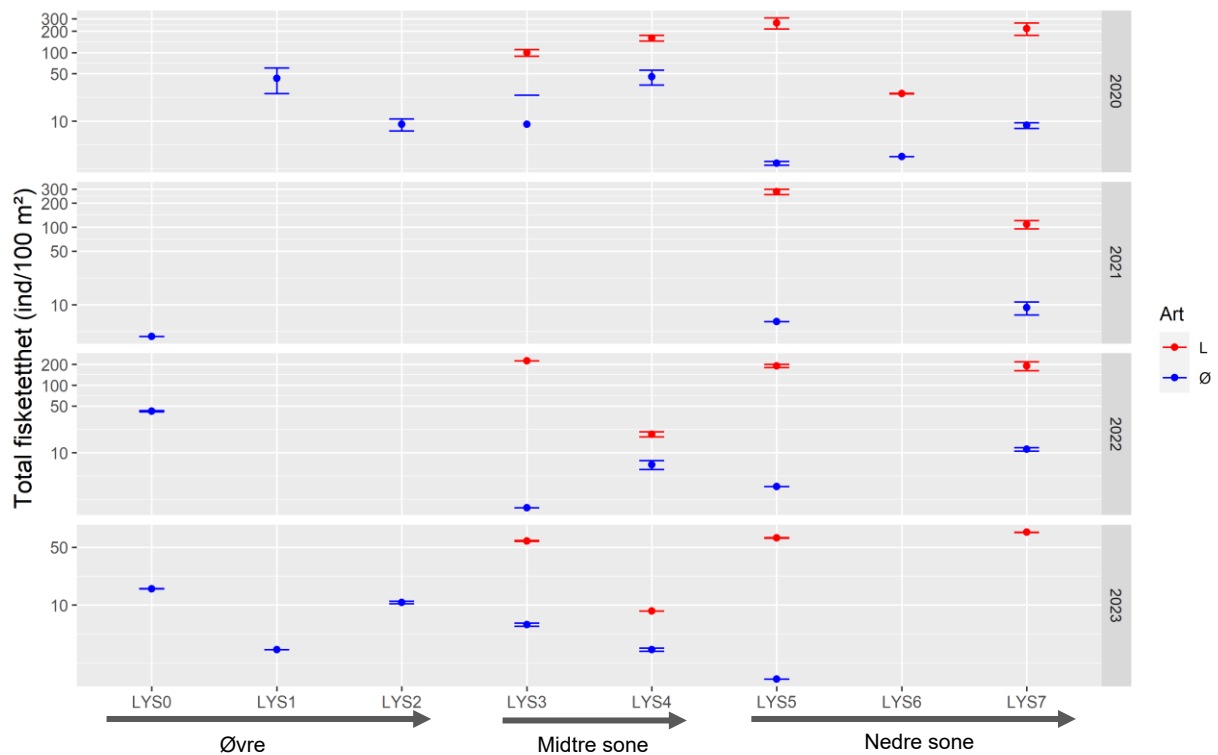


Figur 2: Størrelsesfordeling hos ørret i Lysakerelva på stasjonene LYS0-LYS7 fra 2020 til 2023. Paneler uten data ble ikke el-fisket, med unntak av LYS7 i 2023 der det ikke ble fanget noen ørret. Rød linje skiller 0+ fra 1+, mens blå linje skiller 1+ fra >1+. Skalaen på y-aksen varierer fra år til år og stasjon til stasjon. Pilene viser stasjoner i øvre sone, midtre sone og nedre sone.

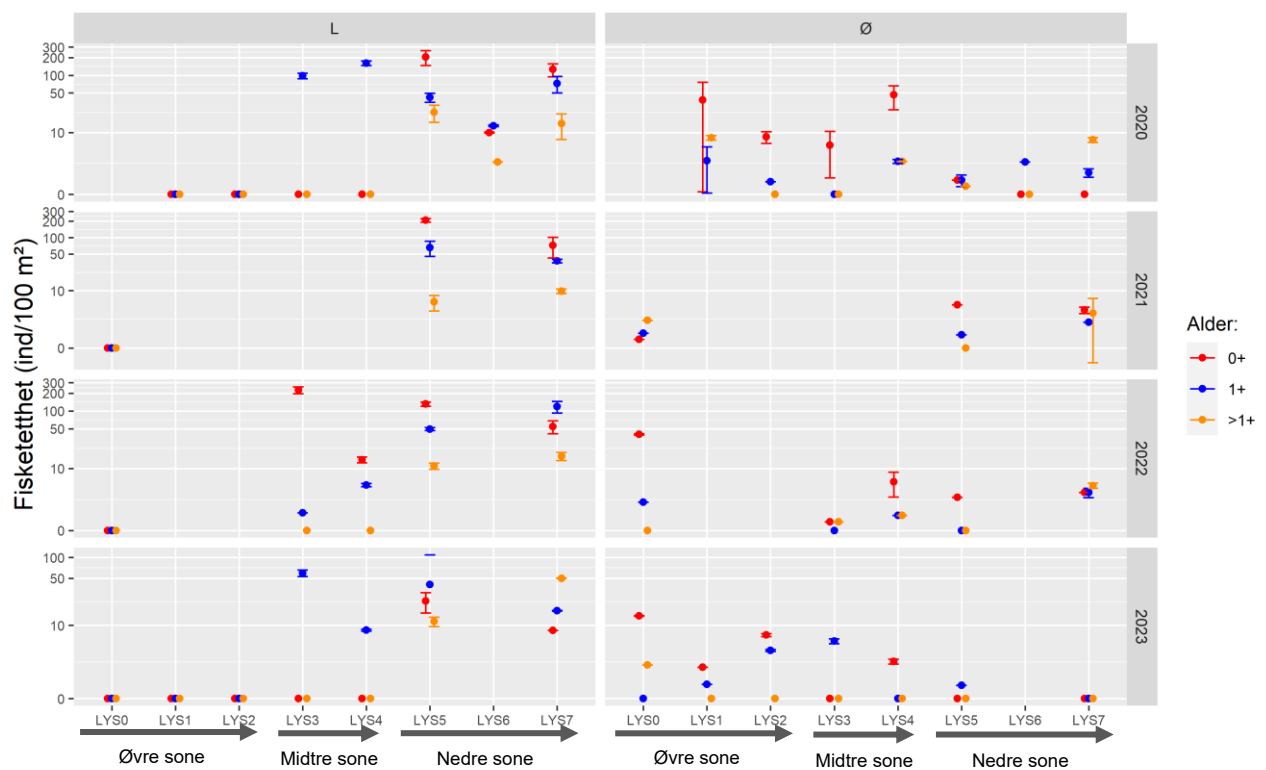


Figur 3: Størrelsesfordeling hos laks i Lysakerelva på stasjonene LYS3-LYS7 fra 2020 til 2023. Paneler uten data ble ikke el-fisket. Rød linje skiller 0+ fra 1+, mens blå linje skiller 1+ fra >1+. Skalaen på y-aksen varierer fra år til år og stasjon til stasjon. Pilene viser stasjoner i midtre og nedre sone

Den totale tettheten av laks var høyere på alle stasjonene der laks og ørret sameksisterte (Figur 4). Det ble også funnet variasjon i tetthet av laks og ørret per aldersklasse per stasjon (Figur 5). Den høyeste tettheten av 0+ laks (226 ind. / 100 m<sup>2</sup>) ble funnet på LYS3 i 2022, mens den høyeste tettheten av 0+ ørret (46 ind. / 100 m<sup>2</sup>) ble funnet på LYS4 i 2020

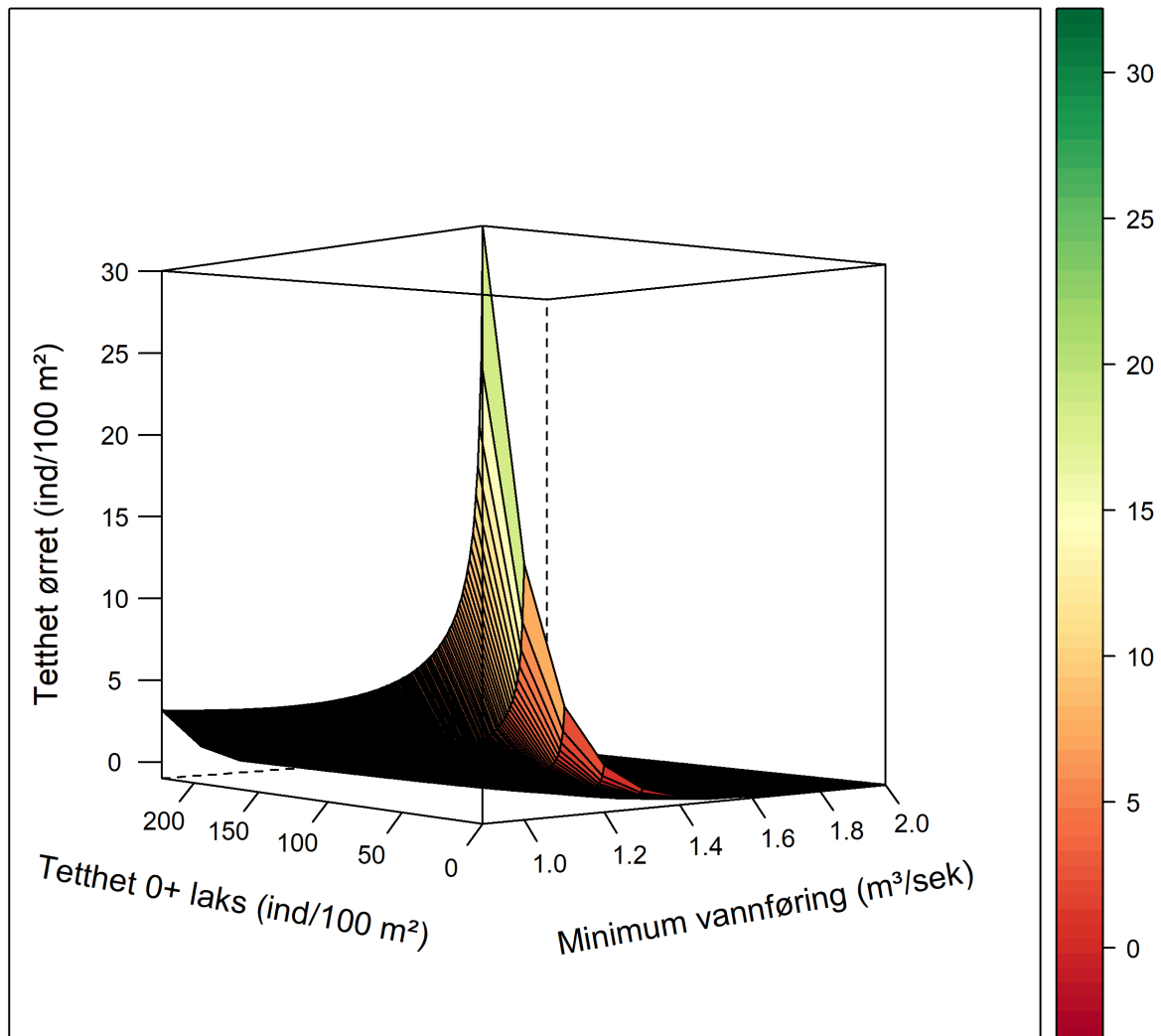


Figur 4: Total tetthet (ind. / 100m<sup>2</sup>) av laks (rød) og ørret (blå) per stasjon per år i Lysakerelva med standardfeil. Skalaen er log skala, og varierer fra år til år. Pilene viser stasjoner i øvre, midtre sone og nedre sone.



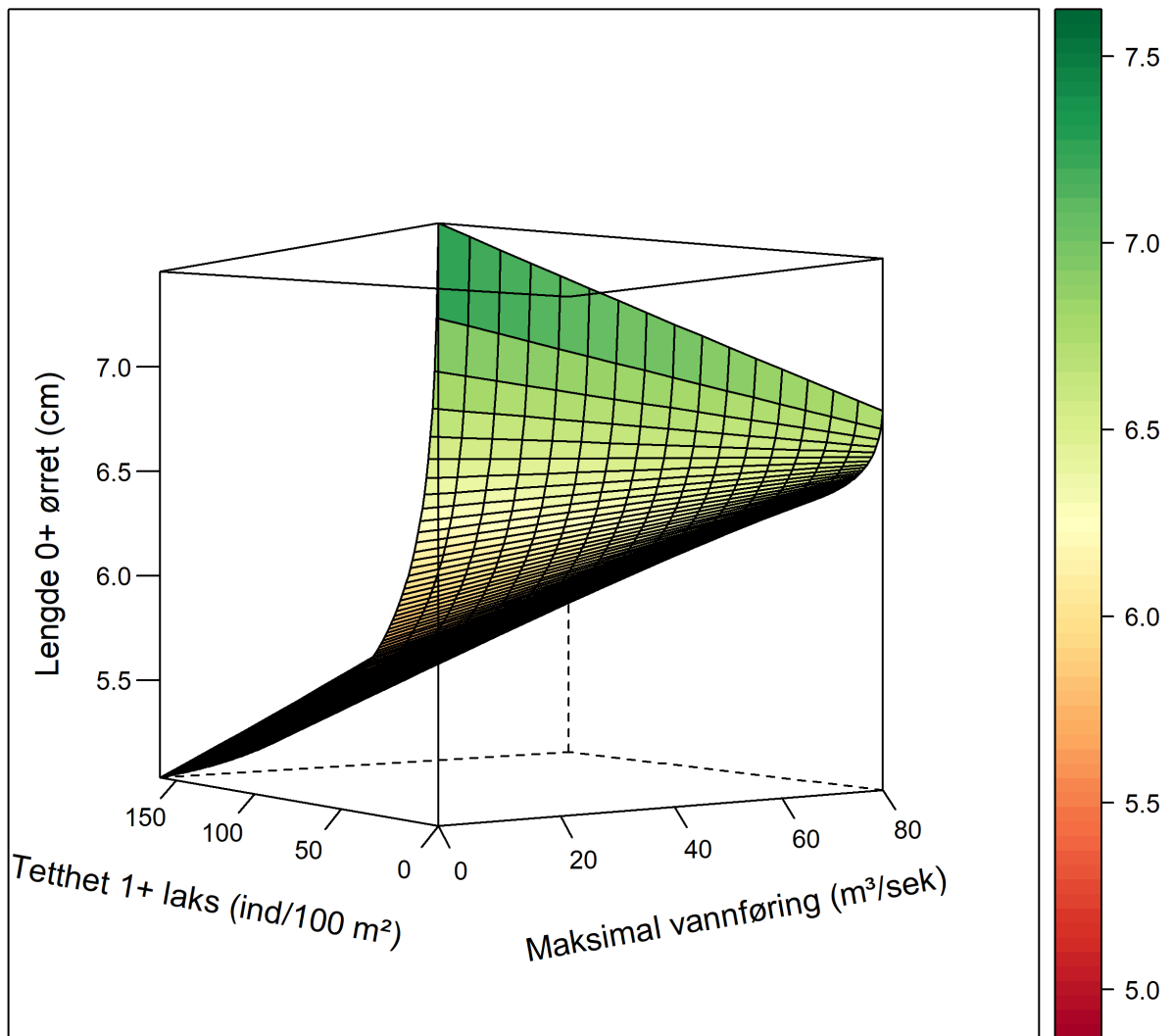
Figur 5: Tettheten (ind. / 100m<sup>2</sup>) av de ulike aldersklassene av laks og ørret per stasjon per år i Lysakerelva med standardfeil. Skalaen på y-aksen er log skala, og den varierer fra år til år. Pilene viser stasjoner i øvre, midtre og nedre sone.

Det ble funnet at tettheten av 0+ ørret ble negativt påvirket av minimumsvannføring og tettheten av 0+ laks. Prediksjonsplottet viste at både økt minimumsvannføring og økt tetthet av 0+ laks påvirket 0+ ørret negativt (Figur 6), og ble funnet å være signifikant ( $p=0,02$ ).



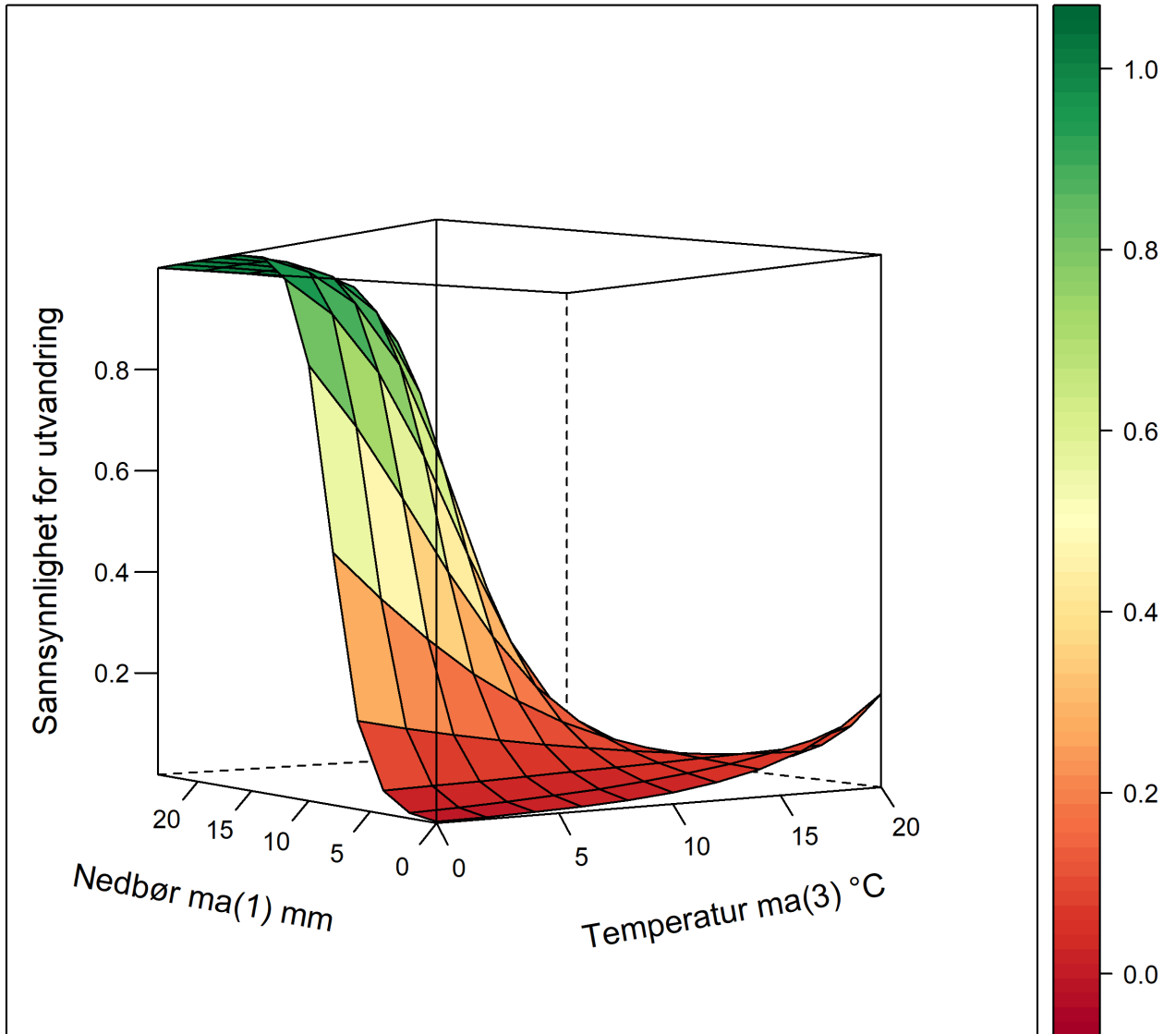
Figur 6: 3D prediksjonsplot som viser den kombinerte effekten av tettheten til 0+ laks (ind. / 100m<sup>2</sup>) og minimumsvannføring (m<sup>3</sup> / sek) på tettheten til 0+ ørret (ind. / 100m<sup>2</sup>).

Videre ble det funnet at lengden til 0+ ørret ble mindre i år med høy maksimal vannføring og høy tetthet av 1+ laks, der interaksjonseffekten ble mindre negativ med økt vannføring (Figur 7). Denne effekten ble også funnet å være signifikant ( $p = 0,003$ ).



Figur 7: 3D prediksjonsplot for modellen «Tetthet\_1+\_Laks \* Maks» som viser den kombinerte effekten av tettheten 1+ laks og maksimal vannføring hadde på lengden til 0+ ørret.

Det var 25 laks som vandret ut og 3 av disse var satt ut ovenfor anadrom barriere. Sannsynligheten for utvandring ble påvirket av nedbør og temperatur. Sannsynligheten for utvandring var høyest ved høy nedbør (20 mm) siste to døgn og lav gjennomsnittstemperatur (mot 0 °C) de siste fire dagene. I tillegg er det økt sannsynlighet for utvandring når det er høyere gjennomsnittstemperatur de siste fire dagene (20 °C) og lite nedbør de siste to dagene (mot 0 mm) (Figur 8).



Figur 8: 3D prediksjonsplot for modellen «TAM\_ma(3)\*Nedbør\_ma(1)» som viser den kombinerte effekten av glidende gjennomsnittlig temperatur °C (Temperatur ma(3)) for de siste fire dagene og glidende gjennomsnittlig nedbør mm (Nedbør ma(1)) for de to siste dagene

### Kort oppsummering av viktigste funn:

Tetthet av 0+ laks hadde en negativ effekt på tetthet av 0+ ørret som ble forsterket av økende vannføring. Tetthet av 1+ laks påvirker lengden til 0+ ørret negativt sammen med høy vannføring. I 2023 ble det fanget færre fisk, noe som kan skyldes flom forårsaket av ekstremværet «Hans». Flommen, samt generelt lave fangster av ørret, kan ha påvirket resultatet. De lave ørretfangstene, både i nedre, midtre og øvre sone, indikerer at det også er andre faktorer som påvirker ørreten, som habitat, temperatur, mattilgang og forurensning. Resultatene



indikerer likevel en høy interspesifikk konkurranse og at habitatforholdene i elva favoriserer laksen.

Utsetting av laksefisk oppstrøms anadrom barriere kan ha styrket laksepopulasjonen i Oslofjorden, men har også negative effekter på de(n) stasjonære ørretpopulasjonen(e) i Lysakerelva. Naturmangfoldloven krever kunnskapsbaserte beslutninger der også økosystemeffekter skal vurderes. Det fremkommer ikke spesifikke vurderinger knyttet til hvilke konsekvenser utsetting av laksefisk kan ha på de(n) stasjonære ørretpopulasjonen(e) eller den rødlistede elvemuslingen i det siste forvaltningsvedtaket fra Statsforvalteren. Det er nødvendig med videre undersøkelser for å se på interaksjonen mellom laks og ørret, samt indirekte konsekvenser dette kan ha på elvemusling.

#### **Referanser fra tidligere arbeid i Lysakerelva:**

- Falk, M.-I. (2021a). *Facilitating migration for anadromous salmonids through restoration and compensation : challenges and opportunities*. Ås: Norwegian University of Life Sciences, Ås.
- Falk, M.-I. (2021b). *Overvåkning fisk 2021*. I: Naturrestaurering (red.). Fornebubanen - Overvåkning av Lysakerelva. Oslo: Naturrestaurering.
- Flydal, K., Colman, J. E., Kirkemoen & Haugen, T. (2020). *Fisketrapp i Fåbrofossen, Lysakerelva- Mulighetsstudie og konsekvensvurdering*. naturrestaurering.no: Lysaker næringsvel.
- Flydal, K., Colman, N. & Næss, M. (2022). *Overvåkning fisk 2022*. Fornebubanen - Overvåkning av Lysakerelva: Naturrestaurering.