

Til: Vannforeningen

Dato: 09.04.2024

## **Rapport fra mitt masterprosjekt (Horisontal døgnavdring av sørv og dafnia/vannløpper i to innsjøer i sør-Norge)**

Jeg legger frem dette skrevet som en liten rapport av masteroppgaven min som takk for det stipendet jeg fikk fra Vannforeningen. Masteroppgaven er skrevet ved Fakultet for Miljøvitenskap og Naturforvaltning (MINA) ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU). Selve oppgaven er en videreføring og oppdatering fra to rapporter som ble skrevet av Norsk institutt for naturforskning i Oslo (Walseng & Jensen, 2018; Walseng, Hesthagen, et al. 2019).

Mine veiledere for denne oppgaven har vært Thronnd Haugen (Hovedveileder) og NINA rådgiver i Oslo, Thomas Corell Jensen (Ekstern veileder) og NINA rådgiver, Bjørn Walseng.

### Problemstilling, hypoteser og metodikk;

Introduksjonene av ferskvannskarpefisk, sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) til vassdrag i Sør-Norge har ofte påvirket vannkvaliteten negativt. Mekanismene bak denne negative effekten er ikke ofte fullt ut forstått, men, basert på erfaring fra andre karpefisk induserte systemer. To prosesser er foreslått: kaskadeeffekter fra økt predasjon på dyreplankton og transport av fosfor fra litoralen til pelagialen. I denne studien utforsket jeg om disse mekanismene mulig skjer i to innsjøer i Sør-Norge med variert kolonisering av sørv. Spesifikt så testet jeg;

Hypotese 1: Om sørv foretar døgnlige horisontale migrasjoner fra littoralsonen til pelagialen om natten for å beite på dafnier eller vannløpper

Hypotese 2: Om dafnier eller vannløpper foretar horisontale migrasjoner fra pelagialen til littoralsonen om natten, der de blir beitet på av allerede tilstedeværende sørv.

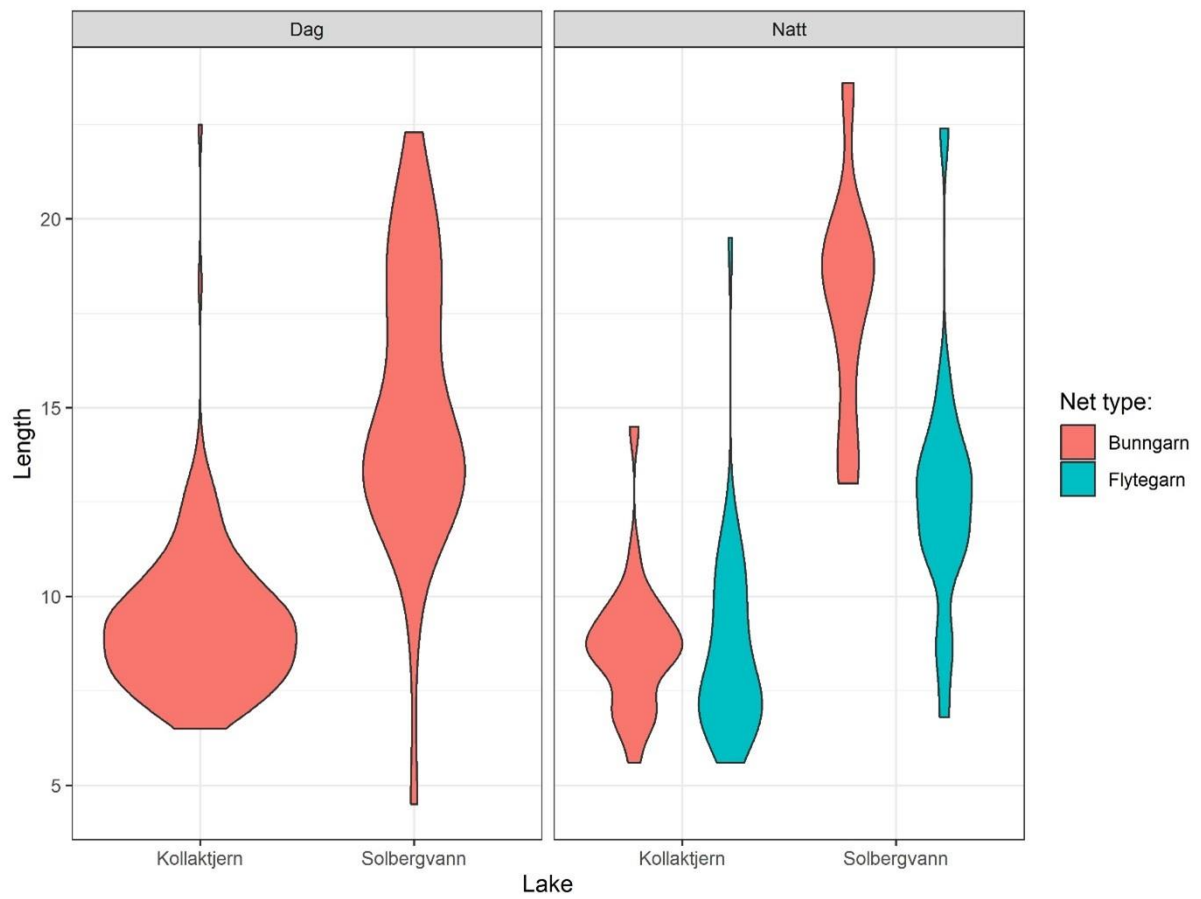
Studieområdene Solbergvann og Kollakstjern i Arendal har opplevd forskjellige tidspunkter for introduksjonen av denne arten. Likevel, på grunn av deres raske etablering og raske nedbeiting på lokale dyreplanktonsamfunn, har det blitt mistenkt at begge populasjonene bruker dyreplankton som sitt primære diettvalg, og dermed induserer migrasjonsresponsen. Som en anti-predasjonsrespons migrerer dyreplankton horisontalt inn i littoralsonen for å unngå dem, spesielt ved gjemme seg iblant vannplanter/makrofytter.

Grundige garnundersøkelser og dyreplanktonprøvetaking av pelagialen og litoralen med døgnvariasjon, og mageinnholdsanalyse av sørv ble primært analysert, sammen med supplerende analyse med vertikal multisonde data/CTD (oksygen, pH, turbiditet, temperatur), horisontal ekkolodding, og vannkjemi for å ekstra bidrag til denne undersøkelsen.

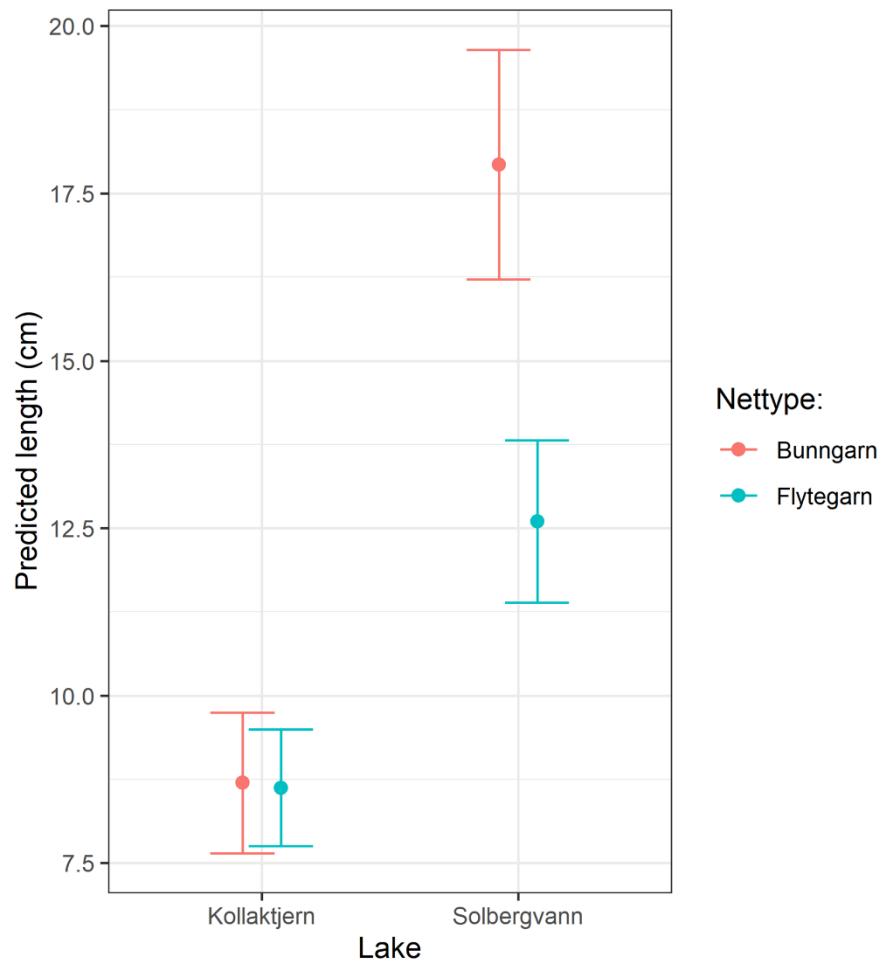
### Resultater:

Sørv var den dominerende fiskearten i begge innsjøene, og mange individer migrerte fra littoralsonen til pelagialen om natten. Daphnia og vannlopper hadde mindre tilstedeværelse av langs litoralen, med mindre mangfold og antall, og viste ingen tegn til døgnlig horisontal migrasjon. Mens pelagiske vannlopper var større i antall, hadde de variert tilstedeværelse der også utover dagen. De supplerende analysene avslørte at Kollakstjern er en svært eutrof innsjø og endret økosystem, med færre vannlopperarter oppdaget og ingen naturlige rovdyr, sammen med anoksiske forhold lengre ned i pelagialen, noe som mistenkes å være forårsaket av littoral-til-pelagial fosforpumping av sørv. Mens Solbergvann fortsatt har dyreplankton mangfold og naturlige rovdyr, så er det noen endringer forårsaket av sørv som vises. Det ble ikke oppdaget noen annen grunn til at sørven horisontalt migrerte inn i pelagialen enn å beite på dyreplankton, avslørt av mageinnholdet, men kun okkuperte det om natten, og det varierte mellom individer.

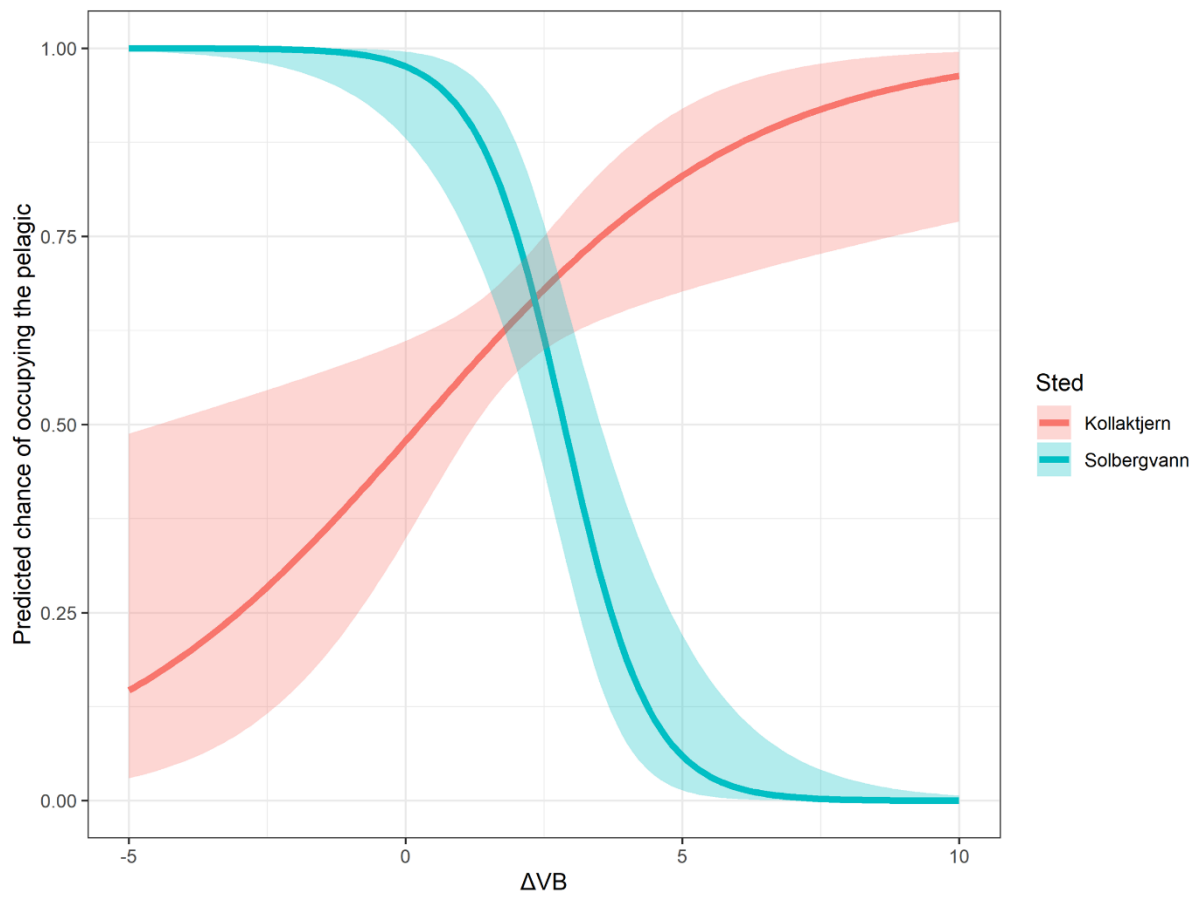
### Modeller (Sørv):



Figur 1: Violinplott av sørvfordelingen mellom flytegarn og bunngarn imellom innsjøene

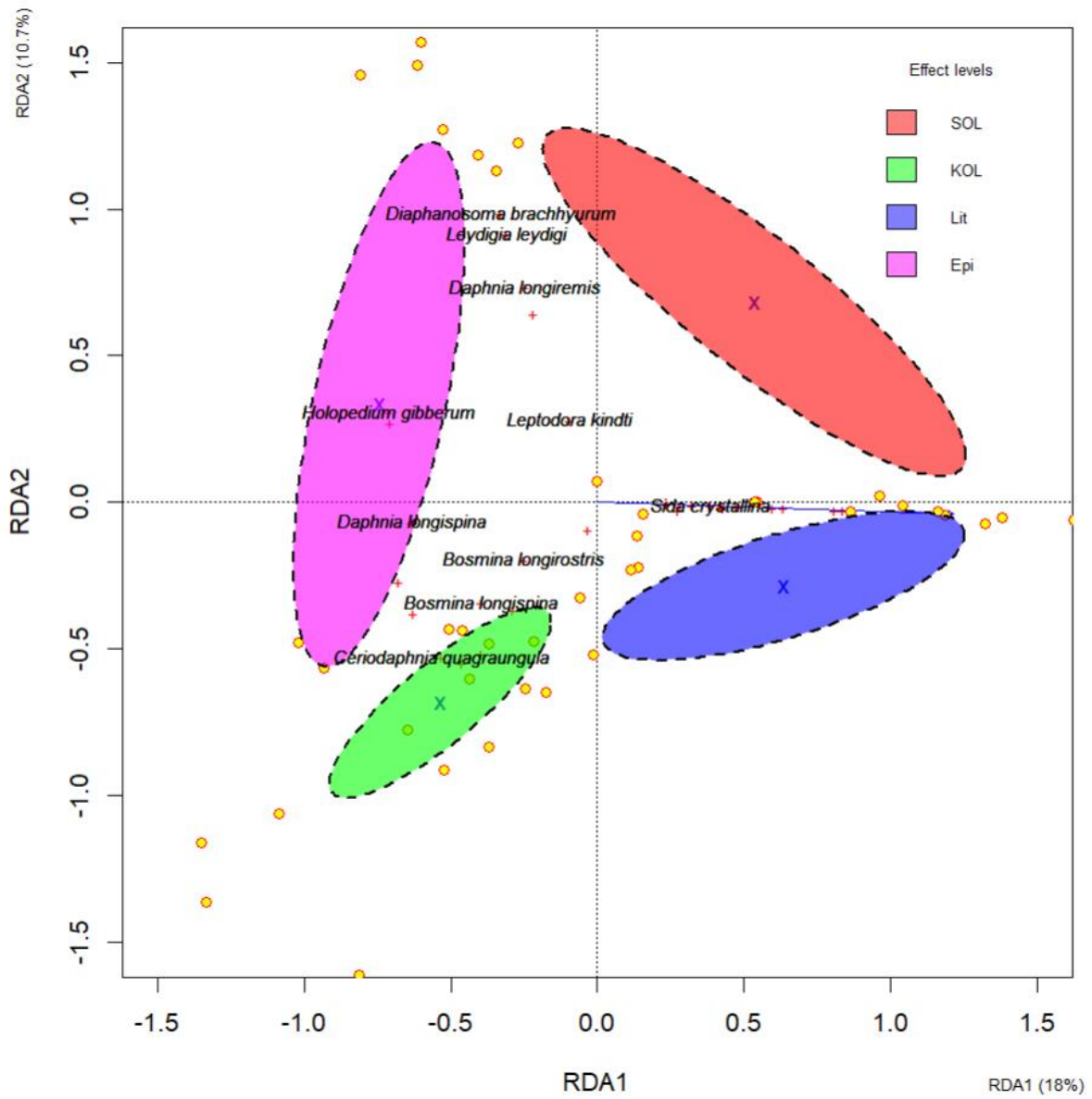


Figur 2: Forutsett lengde fordeling av sørv på nattid i pelagialen (Pelagisk sørv ble bare fanget i garn på nattid)

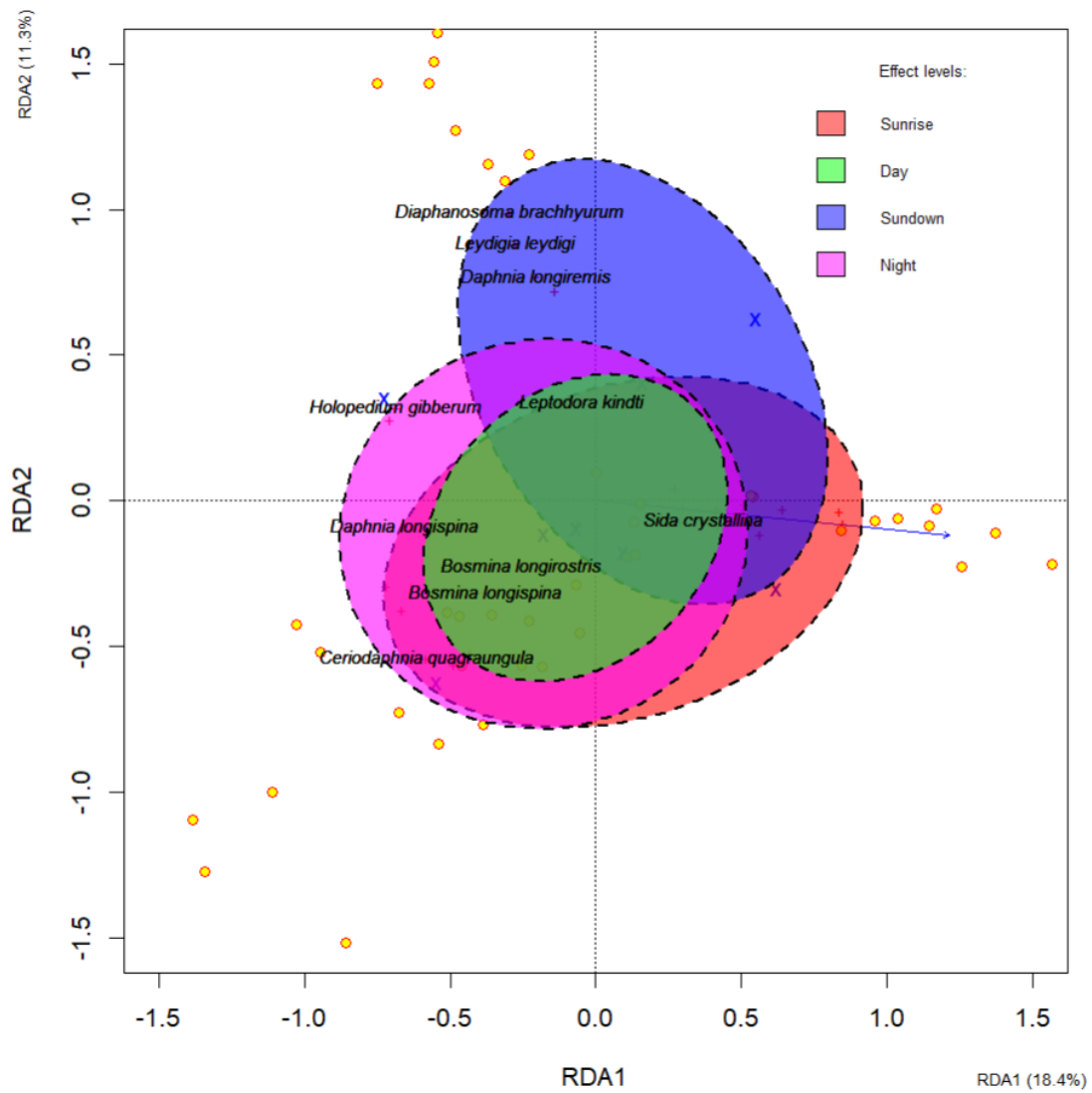


Figur 3: Linjeplot av sjansen til å okkupere pelagialen mellom sørv som vokser sakte (under 0) og sørv som vokser raskt (over 0), funnet med von Bertalanfy vekst model (X-akiss VB) hvor DeltaVB tilsier vekstprestasjon.

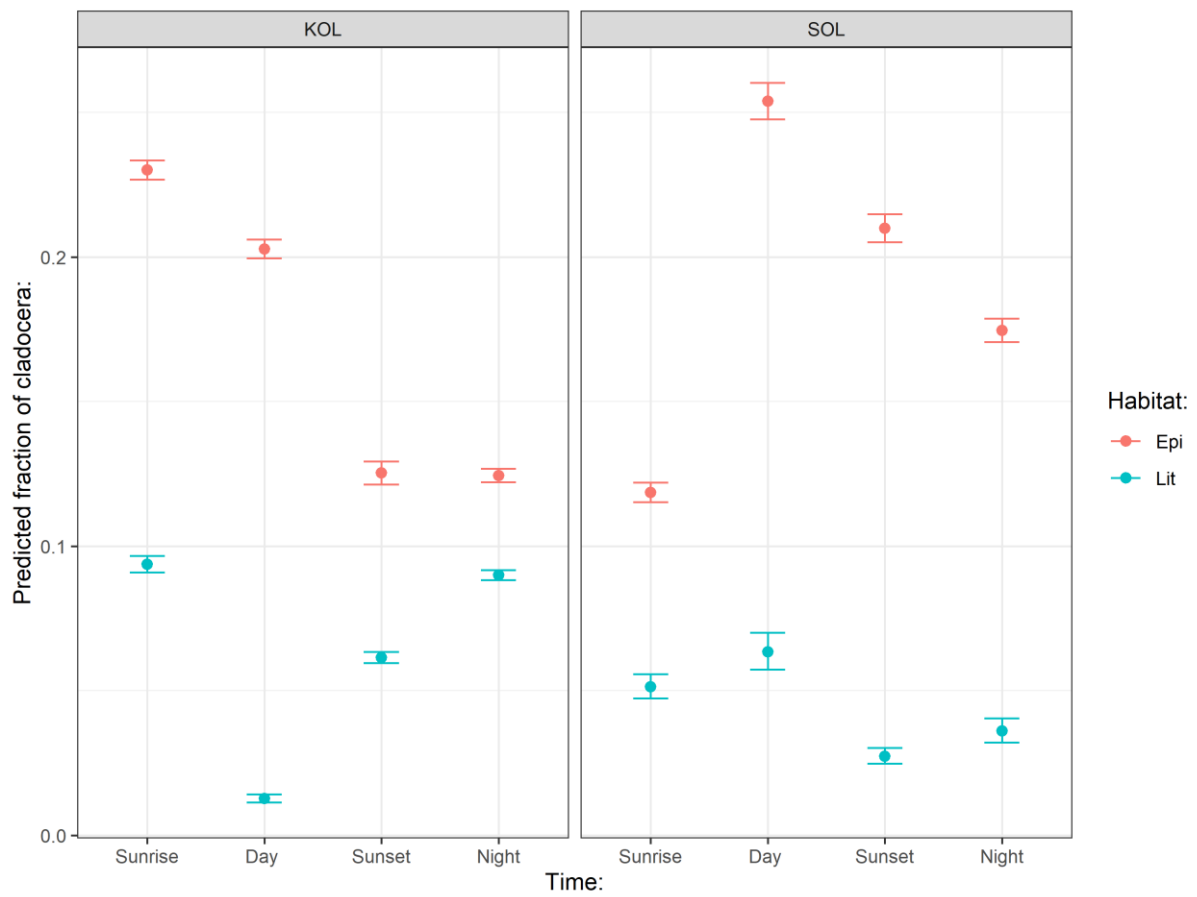
Modeller (Vannlopper og dafnia):



Figur 4: RDA ordinasjonsanalyse av vannloppedataene, med hensyn på innsjøer (SOL- Solbergvann og KOL-Kollakstjern) og habitatene (Lit-Littoralen, Epi-Epilimnion)

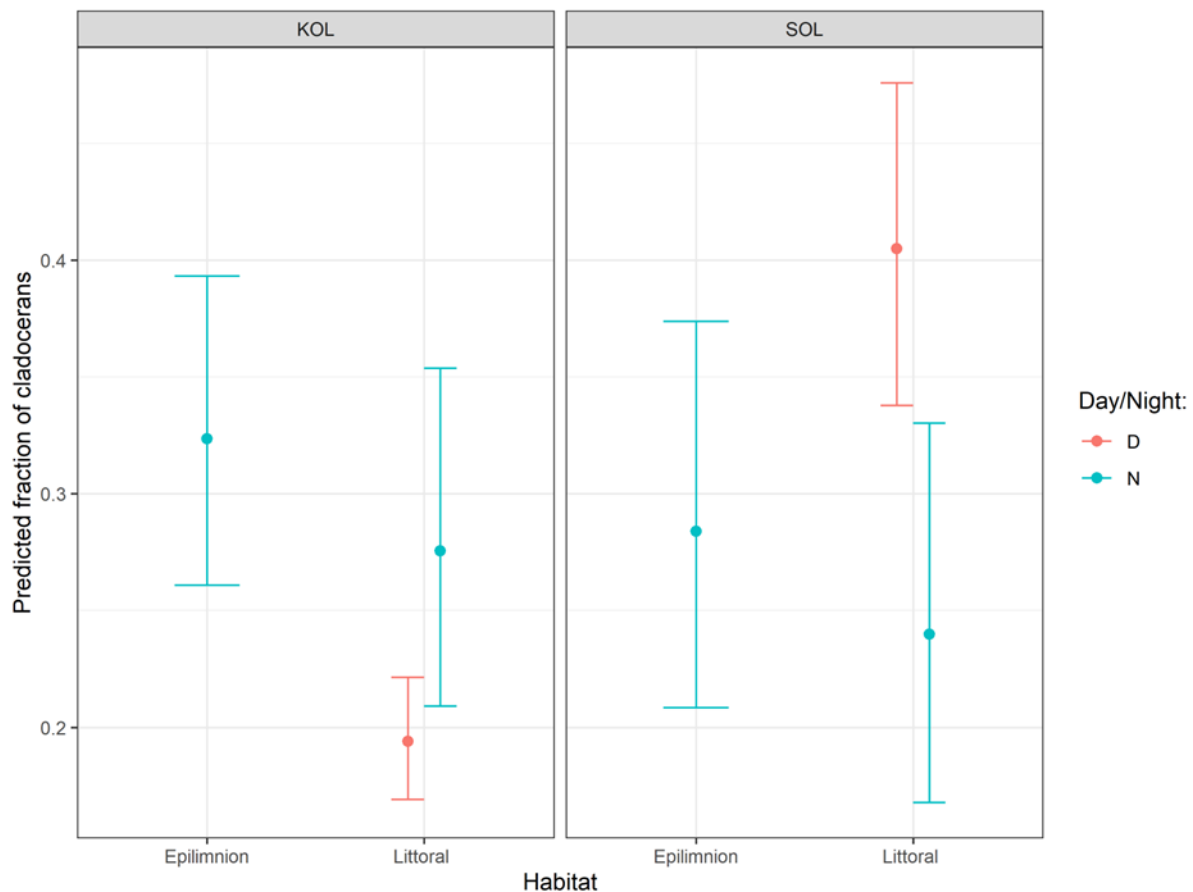


Figur 5: RDA ordinasjonsanalyse av vannloppedataene, med hensyn på tid.



Figur 6: prediksjonsplot for den estimerte fraksjonen og fordelingen av vannlopper imellom prøvene, tatt i begge vann ved gitte habitat, med 95% konfidensintervall.





Figur 7: Estimerte fraksjonen av vannlopper som ble funnet i dietten hos sørv mellom innsjøene og habitatene og ved tidspunktene de ble fanget (dag og natt), med 95% konfidensintervall

Kort oppsummering med viktigste funnene fra oppgaven:

1. Sørv viste en sterk tendens til å migrere fra littoralen til pelagialen om natten for å beite på dafnier og andre vannlopper (Bekrefter hypotese 1) ut ifra garndataene og dataene funnet i dietten dens. Dette er også et fenomen som tilsier at selv om sørven er en littoral art, så vises det tydelig at den bruker pelagialen også som et habitat med ressurser som den kan bruke (et fenomen på engelsk som kalles for «Habitat coupling»), noe som ikke har blitt oppdaget tidligere hos denne arten.
2. Zooplankton, spesielt dafnia og cladoceraner, viste ingen signifikant døgnlig horisontal vandring mellom pelagialen og littoralen. Pelagialen hadde også større innslag av arter og deres tetthet enn i littoralen utover døgnet. Det er uansett antydning til at noe arter er mer frekvent ved noen døgntider enn andre. Ut ifra hypotesene, så er det minst sannsynlig.
3. Vannkjemiske analyser indikerer at Kollakstjern er veldig eutrofiert, spesielt lenger ned i vannsøylen, som støttes av en reduksjon i biodiversitet og økte nivåer av fosforpumping foretatt av sørv.

Hvis det er behov for det, så kan jeg sende ved mitt fullstendige utkast av masteroppgaven for mer dybde av oppgaven etter leveringsfrist (15. Mai-2024).

Med vennlig hilsen,

Odin Eidsgård

Kilder:

Walseng, B. and T. C. Jensen (2018). Krepsdyrsamfunn i vann med og uten sørv (*Scardinius erythrophthalmus*), Arendal kommune – Aust-Agder. NINA Rapport 1599.

Walseng, B. Hesthagen, T. (2019). Introduksjon av Sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) – en katastrofe eller kun til irritasjon? En undersøkelse av 10 vann i Arendal kommune – Aust-Agder, Norsk Institutt for naturforskning (NINA) Rapport 1764.