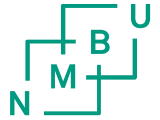


Innsjørelaterte masteroppgaver MINA, NMBU med støtte fra Statens vegvesen(2006-2023)

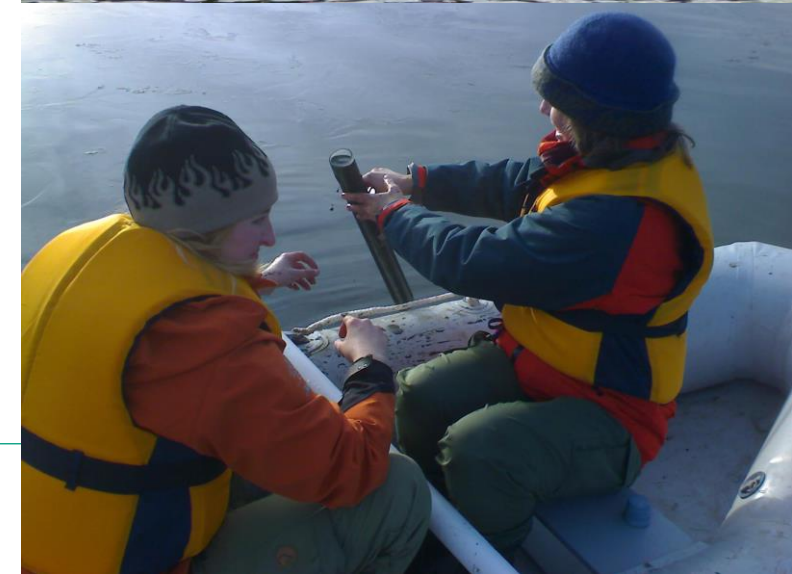
Gunnhild Riise, Thomas Rohrlack, Nils-Otto Kitterød, Ståle Haaland, Elin Gjengedal, Tore Krogstad, m fl. og mange masterstudenter (> 20)

Vannforeningen 29. november 2023

Effekter av vegavrenning på innsjøer - aktuelle tema

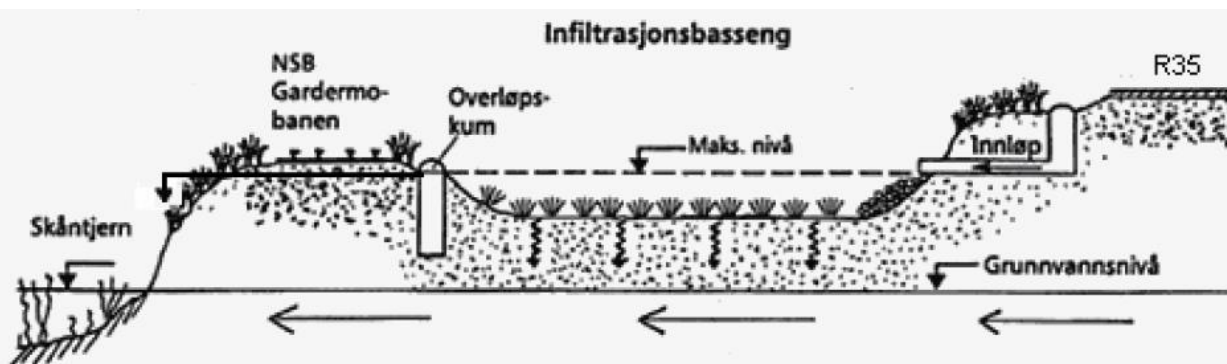
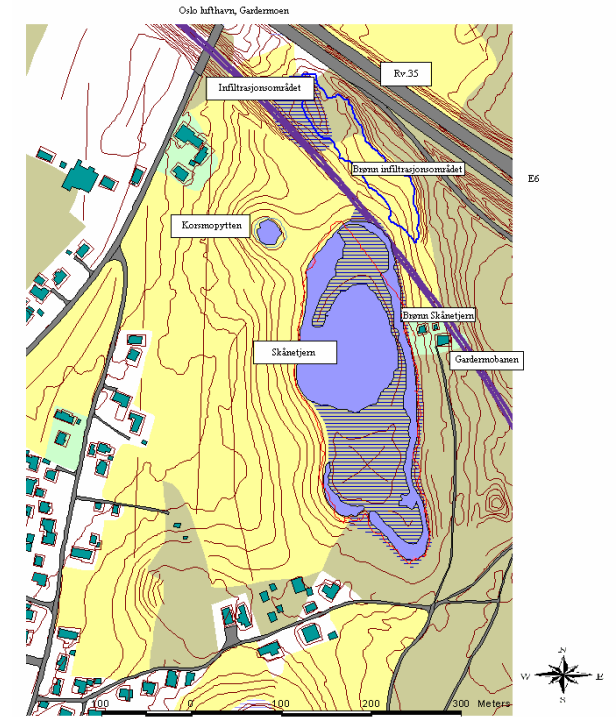


- Vegsalt er vannløselig og mobilt
 - Øker saltholdighet i grunnvann og overflatevann
 - Bidrar til tetthetsgradienter
 - Permanent lagdeling av vannmassene
 - Redoksforhold
 - Vannkjemi - biogeokjemi
 - Økologiske forhold
- Endringer med tid – paleolimnologiske undersøkelser
 - Bestemmer tidspunkt for ulike påvirkninger
 - Langtidstrender
 - Anrikning av tungmetaller/vegforurensing
 - Anoksiske forhold i bunnvannet
 - Effekt av tiltak/referansetilstand

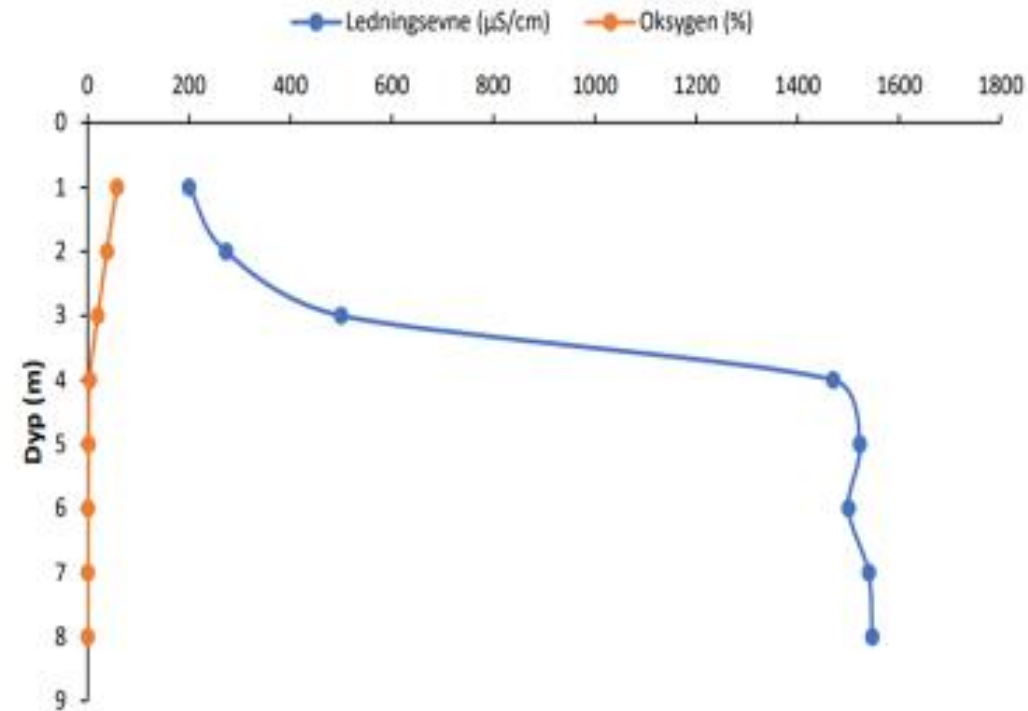
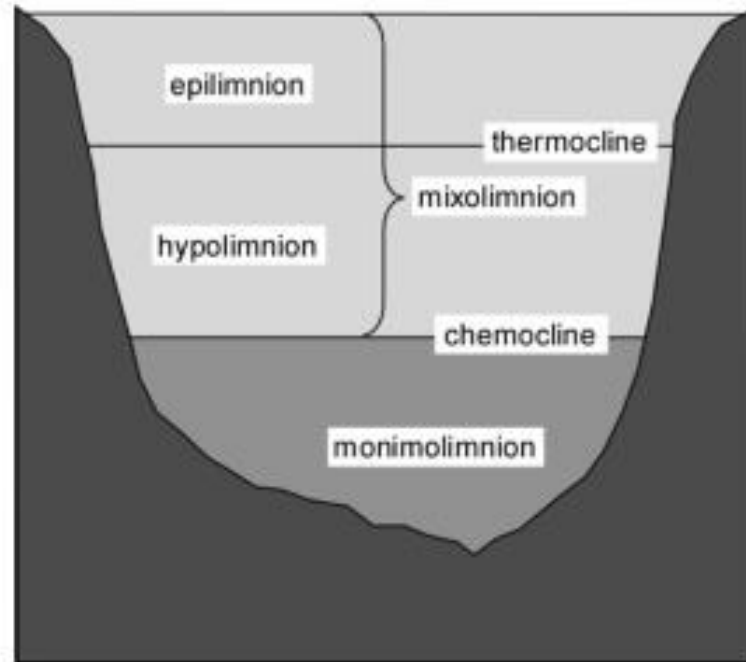


Skåntjern – grunnvannspåvirket grytehullsjø (Wike 2006)

- 1996 - Åpning av ny vei til Gardermoen flyplass
 - Infiltrasjonsbasseng for vegavrenning
 - Sesongen 2005-06 (44 tonn vegsalt per km Rv 35)
- Skåntjern – veinær innsjø infiltrert av grunnvann (4,6 m dyp)
 - Økning i ledningsevne
 - 1973: $76 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Hongve pers. med. 2006)
 - 2006: $247 \mu\text{S cm}^{-1}$
 - Anrikning av Cl^- , Na^+ og Ca^{2+} , sammenlignet med 1973
 - Relativ lik ionesammensetning gjennom sesongen
 - Ikke permanent lagdeling (sirkulerte høsten 2006)

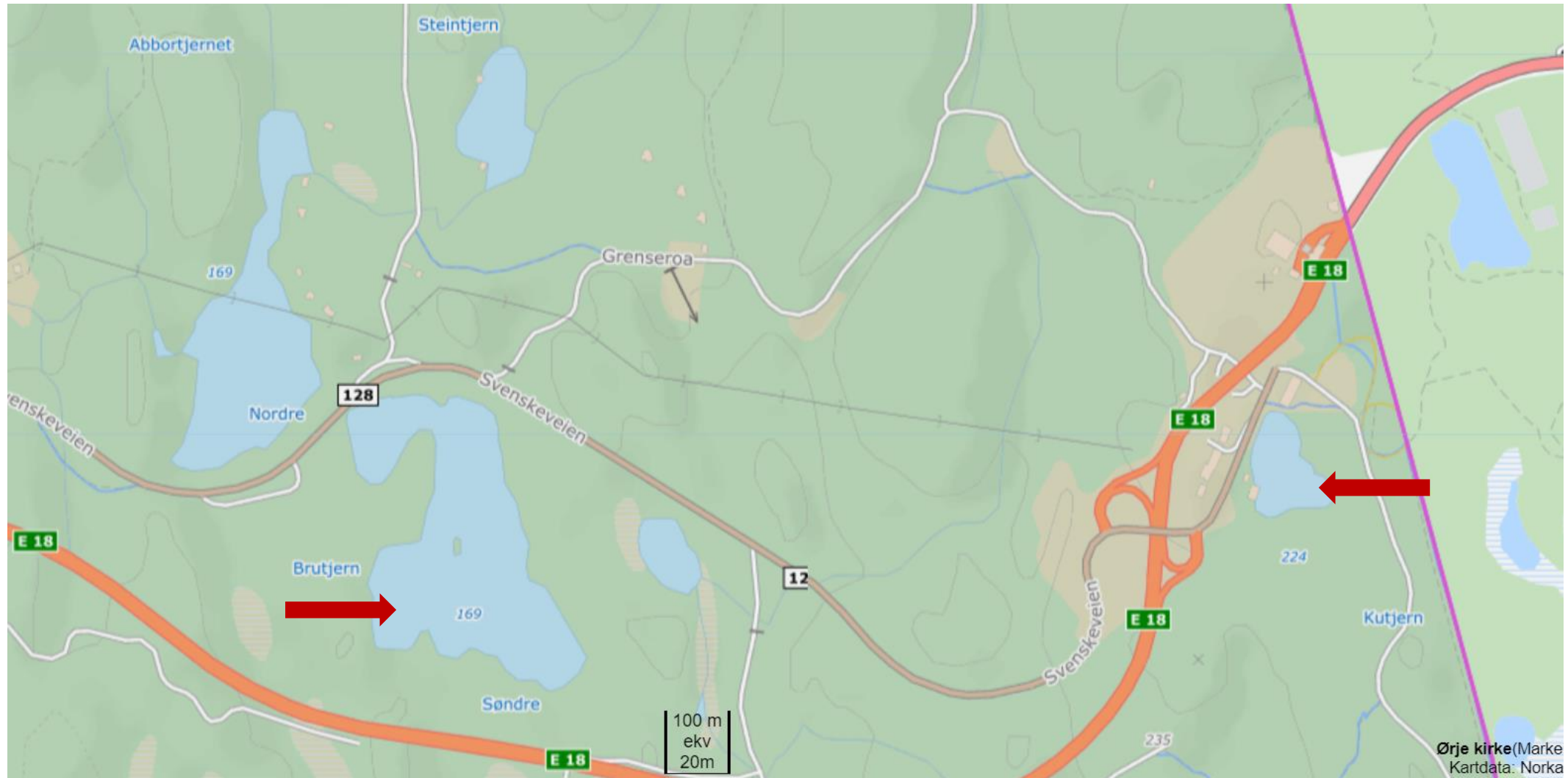


Økning i saltholdighet – permanent lagdeling

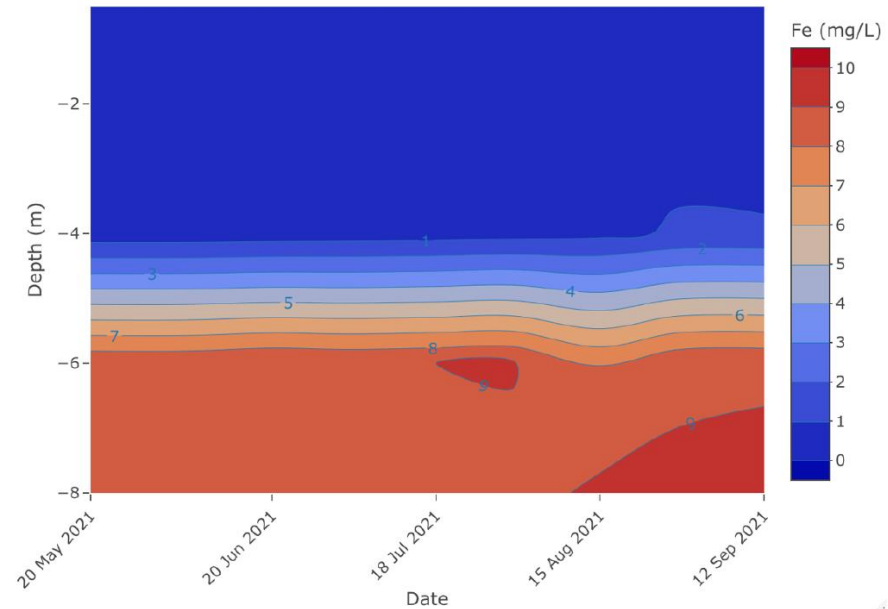
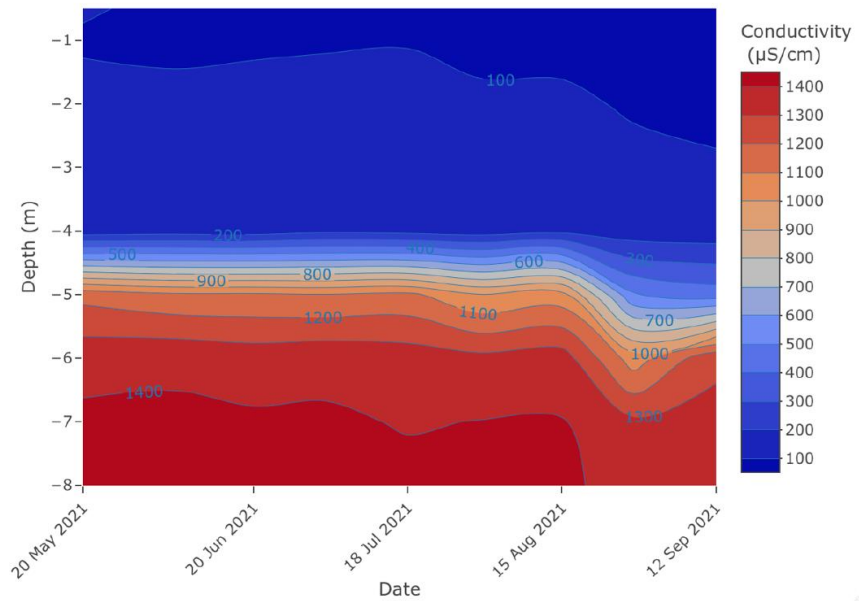
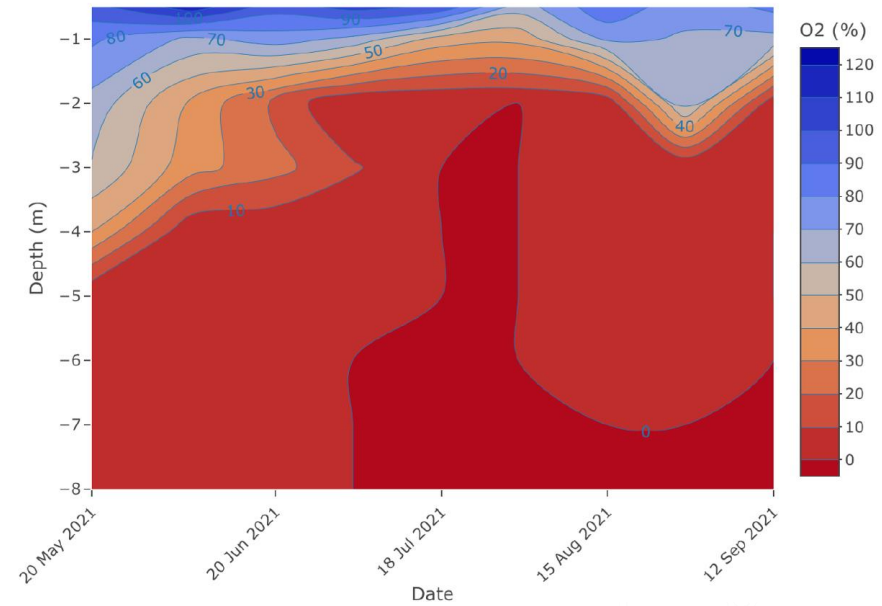
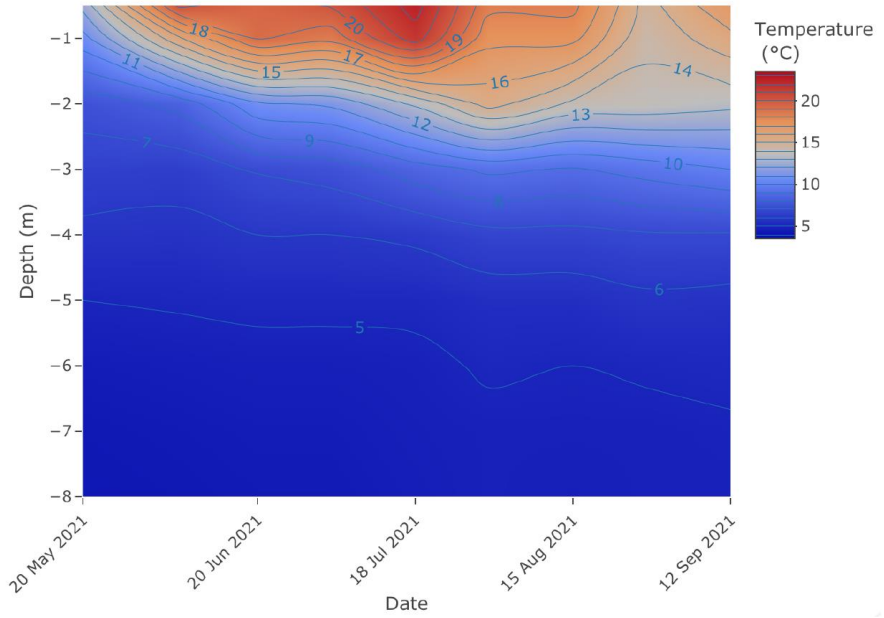


Figur 12: Vertikale målinger av konduktivitet ($\mu\text{S/cm}$) og oksygen (%) ved ulike dyp (1-8 meter) i Kutjern i februar 2017.

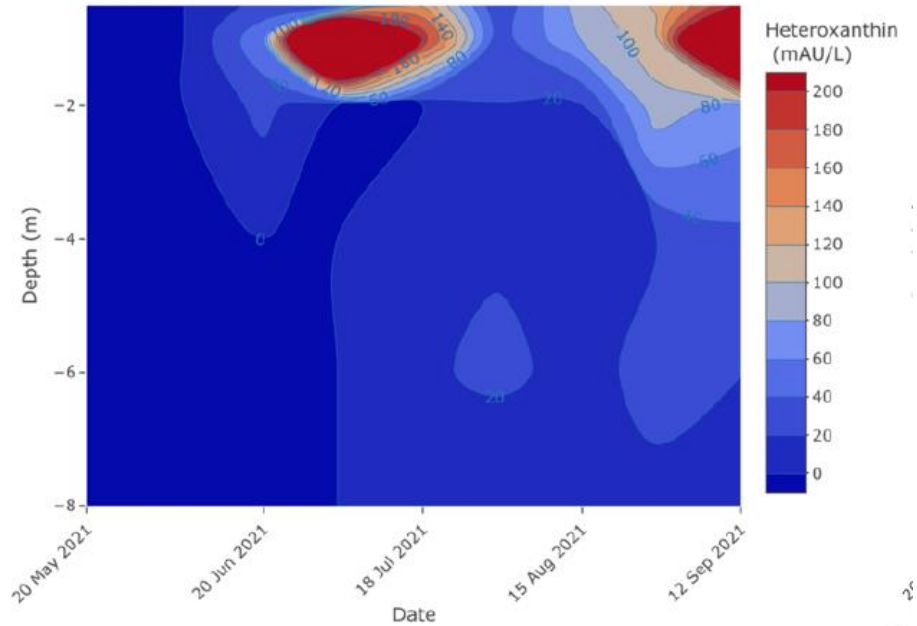
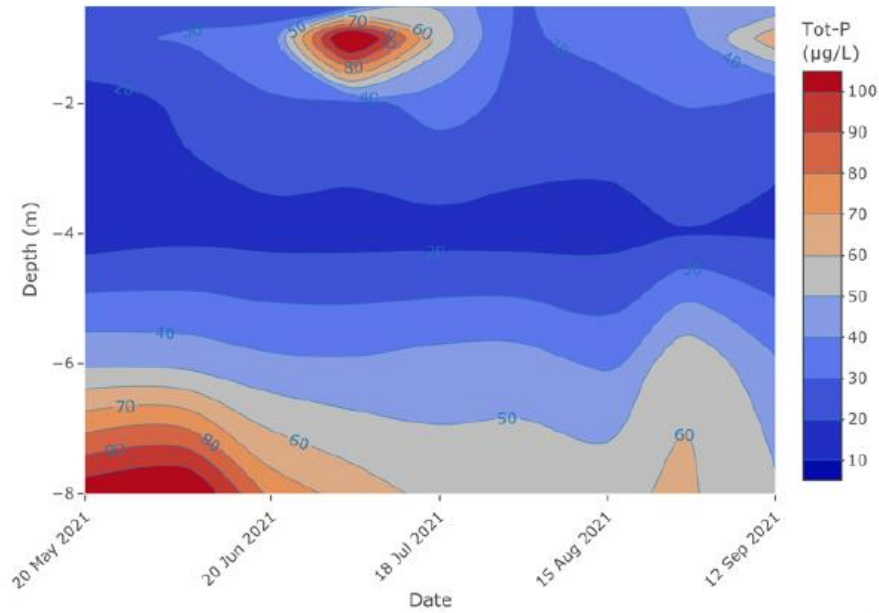
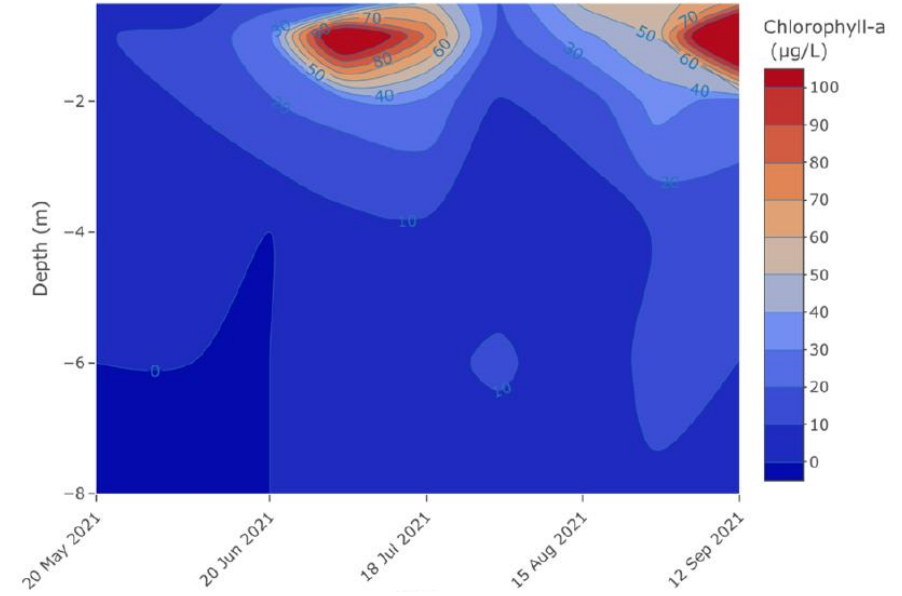
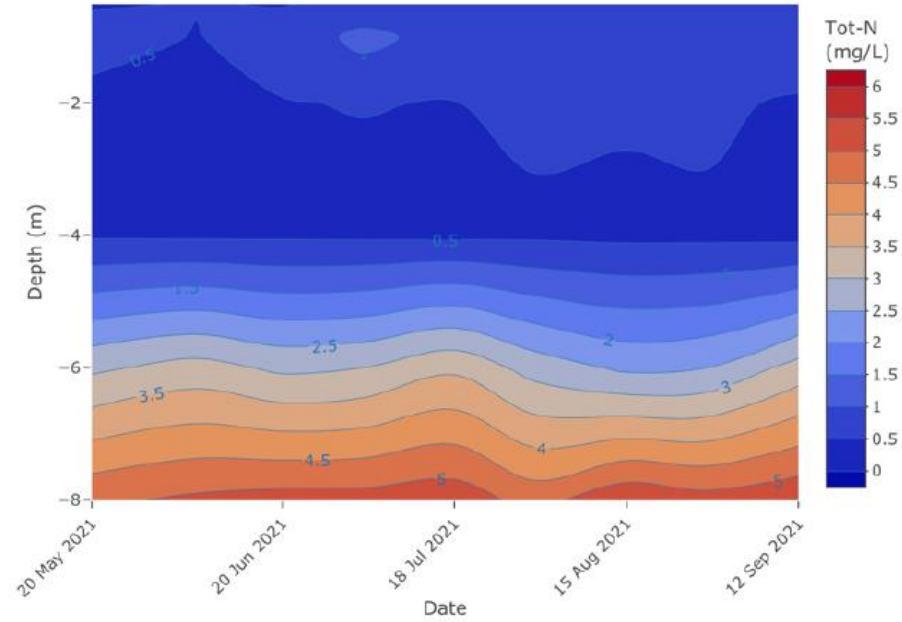
Kutjern og Søndre Brutjern – to vegnære innsjøer med saltpåvirkning



Innsjøer er dynamiske systemer – Kutjern vekstsesongen 2021

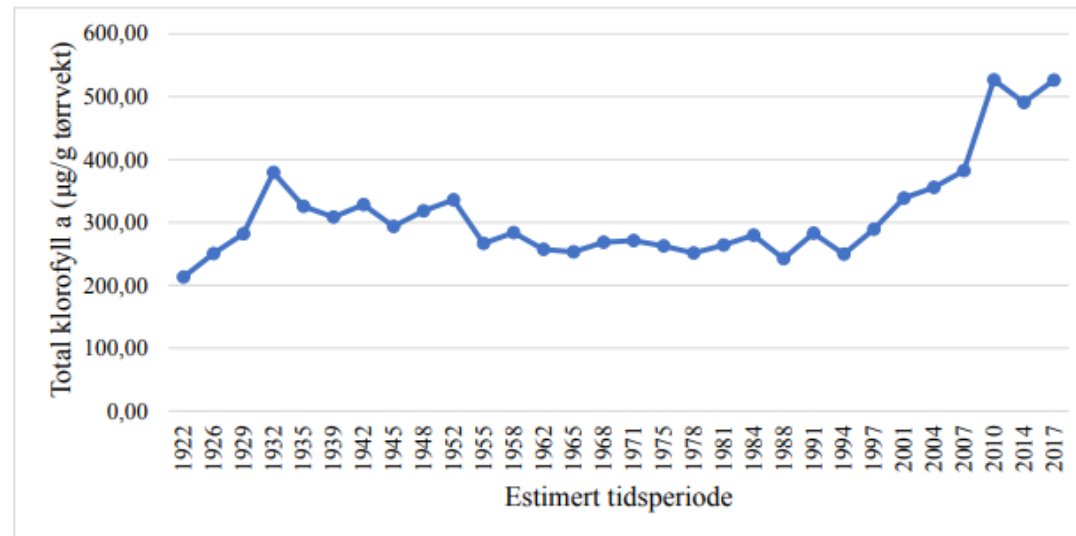


Saltsjiktning påvirker omsetning av næringsstoffer og biota – Kutjern 2021



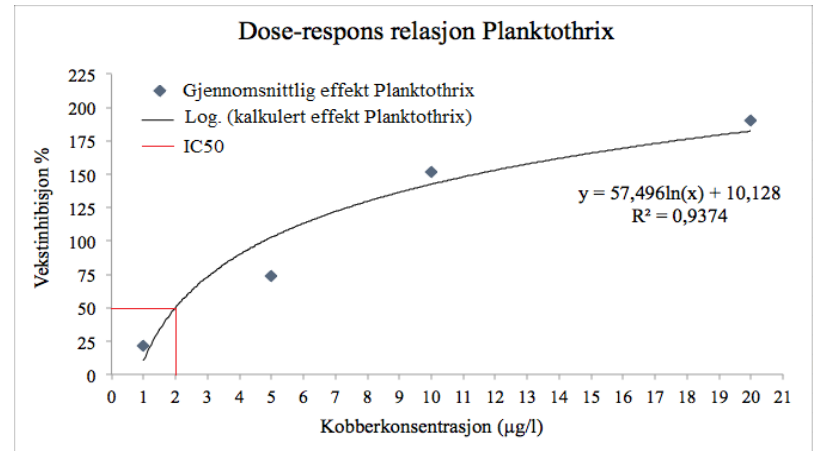
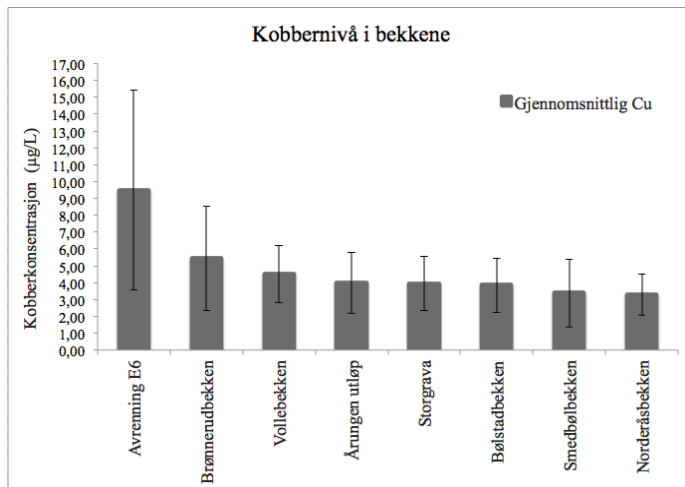
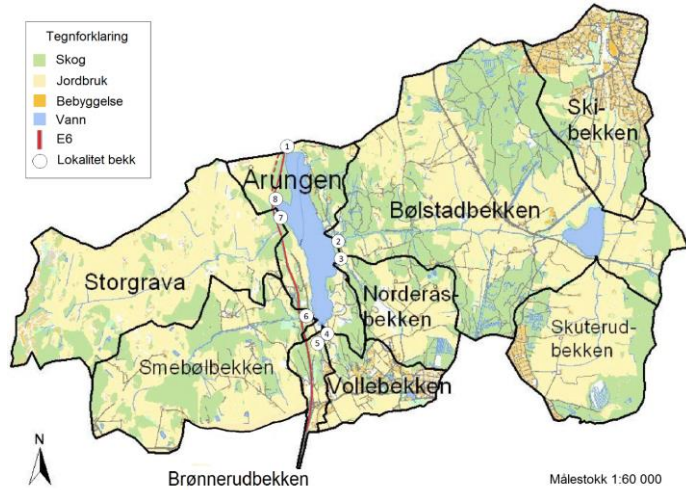
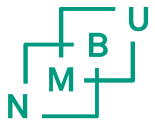
No
bio
fun

Endringer med tid – Søndre Brutjern - primærproduksjon

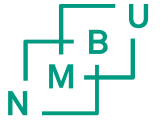


Figur 26. Total klorofyll a (µg/g tørrvekt) i sedimentsøylen fra Søndre Brutjern i estimert tidsperiode 1922-2017.

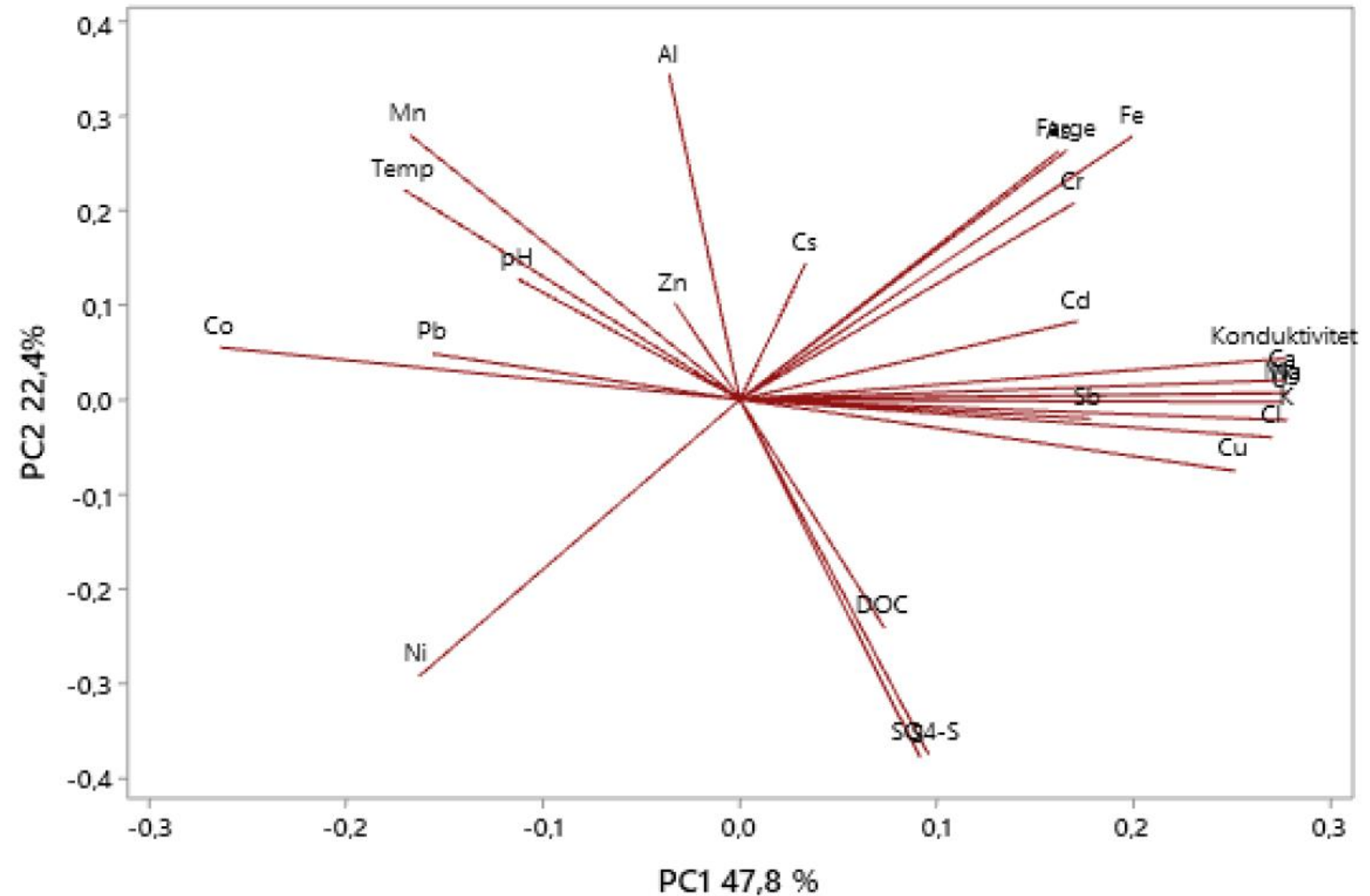
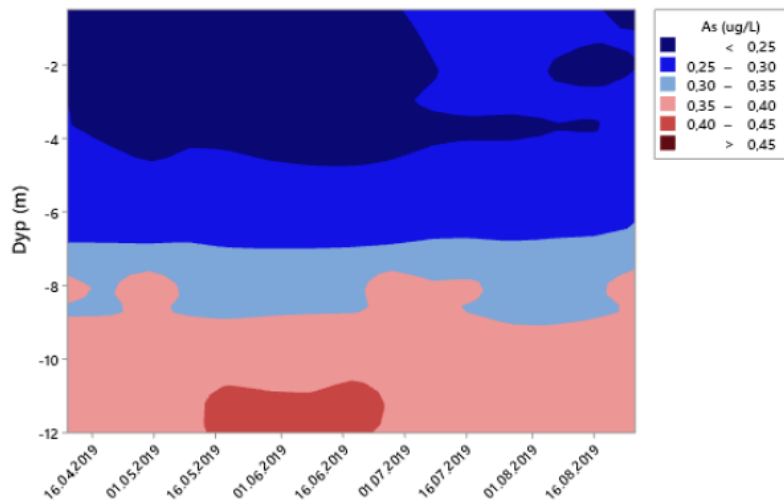
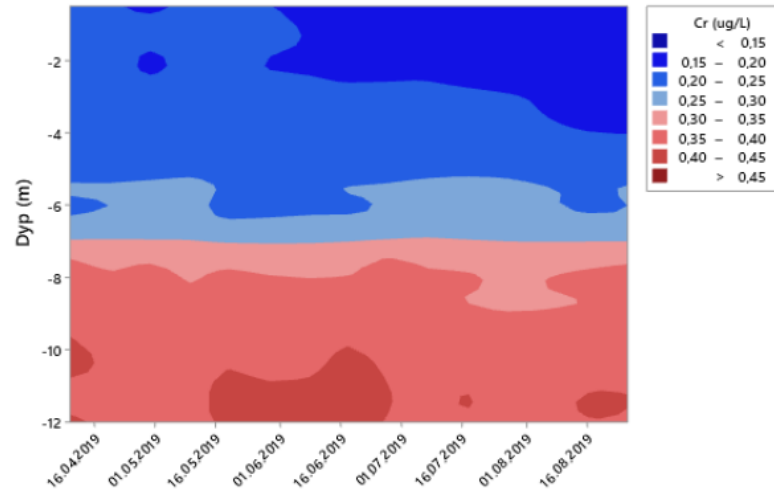
Avrenning av kobber (Cu) og potensiell påvirkning på primærprodusenter i et landbrukspåvirket vassdrag med betydelig vegavrenning (Rabben 2015)



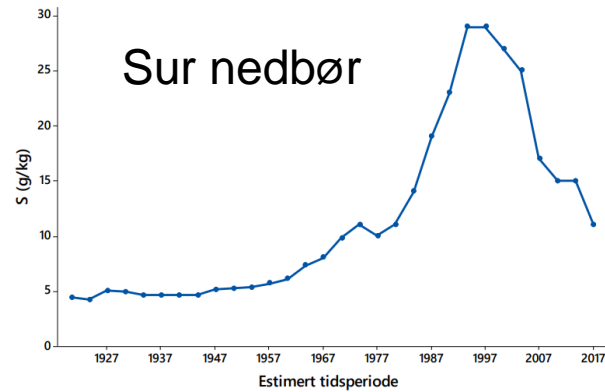
Søndre Brutjern 2019 – tungmetaller (Fredheim 2020)



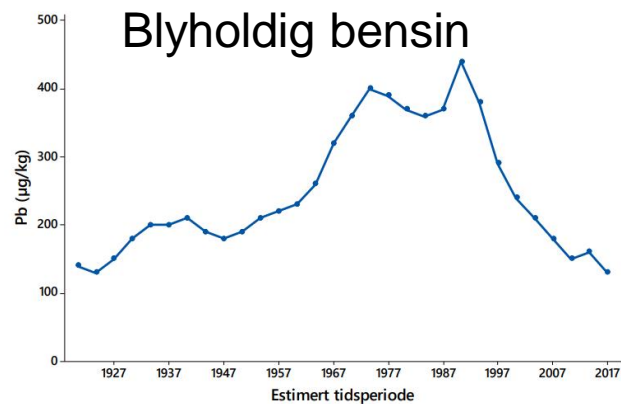
6-12 meters dyp



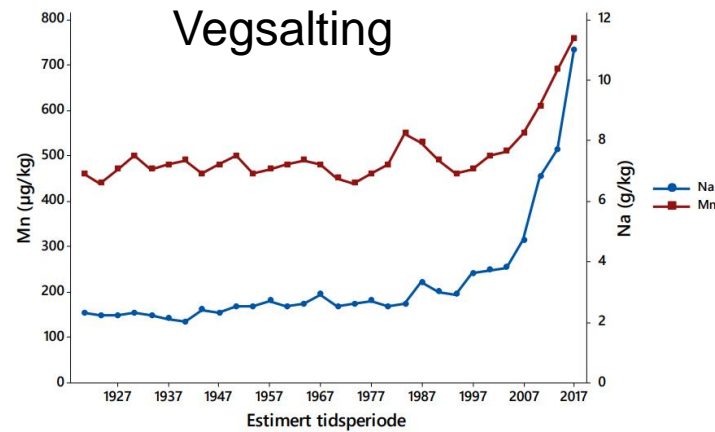
Påvirkninger endres med tiden – sedimentsøyler Søndre Brutjern



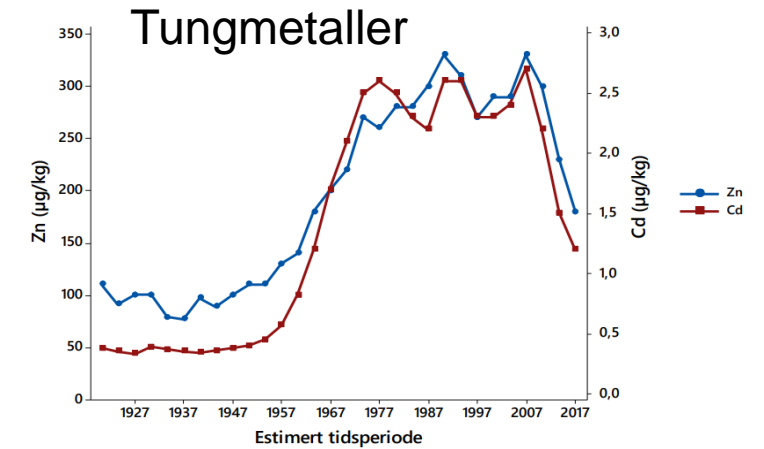
Figur 15: Innhold av svovel (g/kg tørrstoff) registrert i sedimentsøylen fra Søndre Brutjern. Estimert tidsperiode 1921-2017 av sedimentprøver (0-30 cm) er oppgitt i x-aksen.



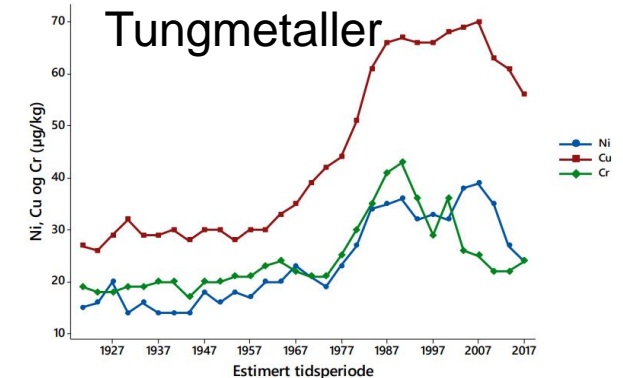
Figur 17: Innhold av bly (µg/kg tørrstoff) registrert i sedimentsøylen fra Søndre Brutjern. Estimert tidsperiode 1921-2017 av sedimentprøver (0-30 cm) er oppgitt i x-aksen.



Figur 25: Innhold av natrium (g/kg tørrstoff) og mangan (µg/kg tørrstoff) registrert i sedimentsøylen fra Søndre Brutjern. Estimert tidsperiode 1921-2017 av sedimentprøver (0-30 cm) er oppgitt i x-aksen.



Figur 31: Innhold av sink og kadmium (µg/kg tørrstoff) registrert i sedimentsøylen fra Søndre Brutjern. Estimert tidsperiode 1921-2017 av sedimentprøver (0-30 cm) er oppgitt i x-aksen.



Figur 29: Innhold av nikkel, kobber og krom (µg/kg tørrstoff) registrert gjennom sedimentsøylen fra Søndre Brutjern. Estimert tidsperiode 1921-2017 av sedimentprøver (0-30 cm) er oppgitt i x-aksen.

Takk for all støtte til masteroppgaver



Mulighet til å gjøre innsjøstudier med fokus på endringer i tid og rom



Utbytte både for SVV og NMBU med hensyn på faglige utfordringer og for rekruttering

Masteroppgaver med støtte fra Statens Vegvesen (et utvalg)



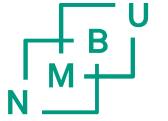
- Kjersti Wike (2006)
 - Effekter av **vegsalt** på vannkjemien i et grunnvannspåvirket tjern på Gardermoen
 - Audhild Midtdal Leistad (2007)
 - **Rensebasseng** for vegavrenning – Tilbakeholdelse av miljøgifter i sedimenter
 - Fredrik Jacobsen (2014)
 - **Avsnøring av innsjøen** Breidflå – Innvirkning på vannkvalitet og økologiske forhold
 - Lene Merete Rabben (2015)
 - **Avrenning av kobber (Cu)** og potensiell påvirkning på primærprodusenter i et landbrukspåvirket vassdrag med betydelig vegavrenning
 - Marlene Sørli (2015)
 - **Utvikling av vannkvalitet i en innsjø** med ulike påvirkningsfaktorer studert ved sedimentanalyser – med eksempel fra Jarenvann med hovedfokus på biologiske analyser
 - Harald Løvstad og Espen Haukli (2016)
 - **Vegavrenning av glyfosat** til overflatevann – et felt-, Metode- og modelleringsstudie fra Holttjern
 - Goro Tillerås Urset (2016)
 - **Veisalts påvirkning** på kloridkonsentrasjoner i sjørrettførende elver og bekker i Østfold og Akershus
 - Andrea Rishatt (2018)
 - **Anrikning og omsetning av metaller** i innsjøer utsatt for avrenning, studert med paleolimnologiske metoder
-



Masteroppgaver med støtte fra Statens Vegvesen (et utvalg) forts.

- Hanna Lööv (2018)
 - **Langtidsutvikling for veinære innsjøer** utsatt for veisaltavrenning, studert med paleolimnologiske metoder
 - Kaja Baukhol Olsen (2020)
 - **Akkumulering av metaller i en innsjø** eksponert for avrenning fra høytrafikkert veg, landbruk, kommunalt avløpsnett og tette flater. Vertikal fordeling av metaller i en sedimentsøyle fra Østensjøvann, Ås kommune
 - Erik Andre Fredheim (2020)
 - **Mobilisering av metaller** og sirkulasjonsforhold i vegnære meromiktiske innsjøer
 - Tiril Konsmo Barland (2020)
 - **Effekter av veisalt på sjiktforhold** og fordeling av næringsstoffer i innsjøen Søndre Brutjern
 - Emma Elisabeth Enhuus (2020)
 - **Mobilisering av tungmetaller i rensedammer** med høy tilførsel av veisaltavrenning – studert i Fossebekken rensedam langs E18
 - Thea Storsveen (2021)
 - Paleolimnologisk undersøkelse av mengden *Gonyostomum* i Glennetjern, sett i sammenheng med regionale og lokale drivere i nedbørfeltet
 - Marie Vågen Johansen (2022)
 - Styrende faktorer for **oppblomstringer av *Gonyostomum semen*** i en humøs og vegnær innsjø
 - Hanna Refsnes Brubæk (2022)
 - Fordeling og **økologisk betydning av spormetaller** i en humøs og vegnær innsjø gjennom en vekstsesong
 - Kristine Helle Forsaa (2022)
 - Betydning av naturlige og antropogene kilder for **akkumulering av metaller og PAH** i en veinær innsjø langs RV23 – en paleolimnologisk undersøkelse
-

Masteroppgaver med støtte fra Statens Vegvesen (et utvalg) forts.



– Vida Maria Daae Steiro(2022)

- **Road salt-induced lake stratification**: Effects of nutrient availability and the consequences for the phytoplankton community in Lake Kutjern

– Daria Dedikova (2023)

- **Veisalt-indusert meromiksis**: Effekter på tilgjengelighet av metaller og fosfat i vannet og mulige konsekvenser for *Gonyostomum semen* i Kutjern i Marker Kommune

• Erik Brækken (innlevering 2024)

- **Saltsjiktning** og tungmetallomsetning i en veinær innsjø (Kutjern)

• Sanne Staven Wermskog (innlevering 2024)

- **Saltsjiktning** og effekter på algesammensetning i en veinær innsjø (Kutjern)

Søndre Brutjern (2019)

