

Rapport fra tokt 17. februar 2022

Miljøovervåking av Indre Oslofjord



Bunnefjorden

Det kommunale samarbeidsorganet «Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeide i indre Oslofjord» finansierer miljøovervåkingen av Indre Oslofjord. Prosjektet ledes av NIVA og gjennomføres i samarbeid med Universitetet i Oslo og SH Maritime for perioden 2019-2023.



Så langt i år har det vært gjennomført to tokt, et i januar og et i februar.

Dato	Type
05/1-22	Overflatetokt
17/2-22	Kombitokt
mars	Overflatetokt
mars	Overflatetokt
april	Overflatetokt
april	Hovedtokt
mai	Hovedtokt
juni	Overflatetokt
juni	Overflatetokt
juni	Overflatetokt
juli	Overflatetokt
juli	Overflatetokt
juli	Overflatetokt
august	Overflatetokt
august	Hovedtokt
september	Overflatetokt
september	Overflatetokt
oktober	Hovedtokt
desember	Kombitokt

Universitetets forskningsfartøy F/F Trygve Braarud

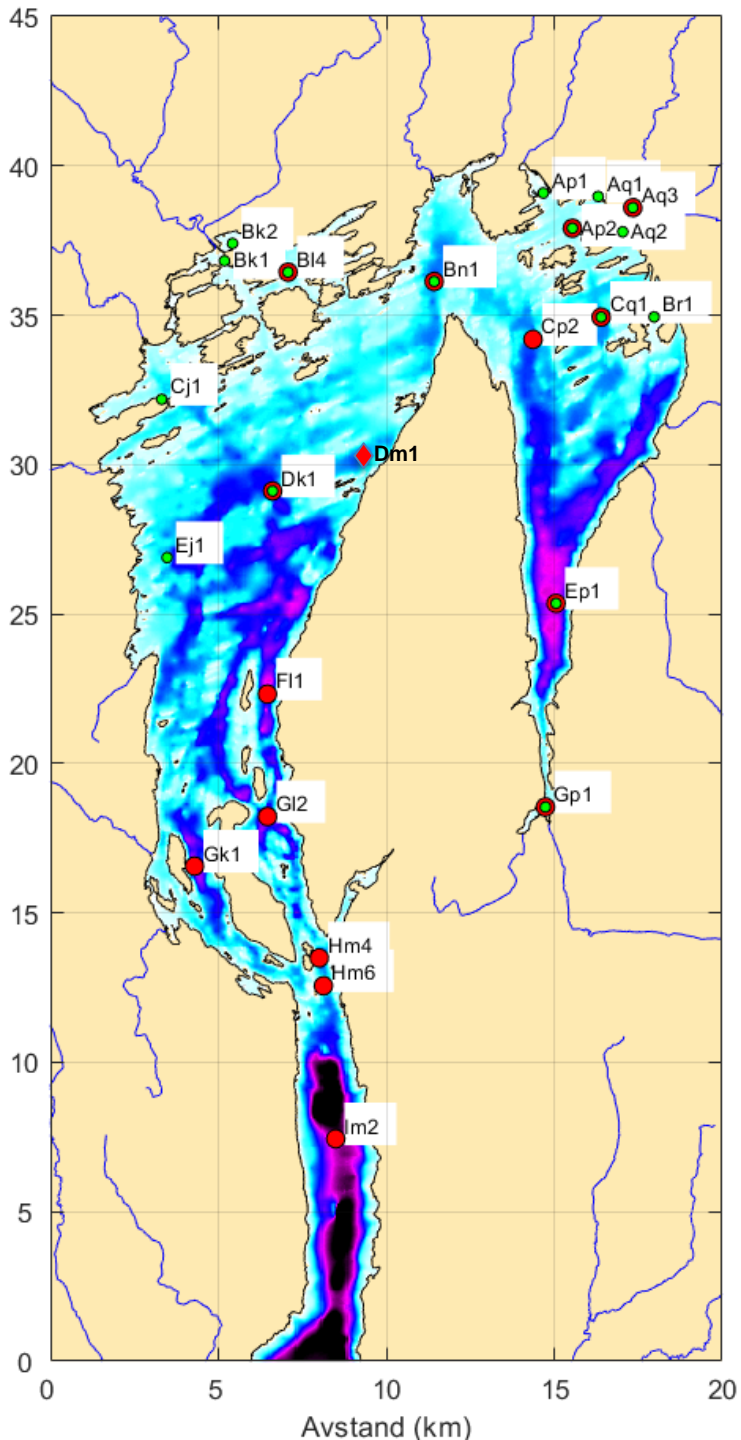
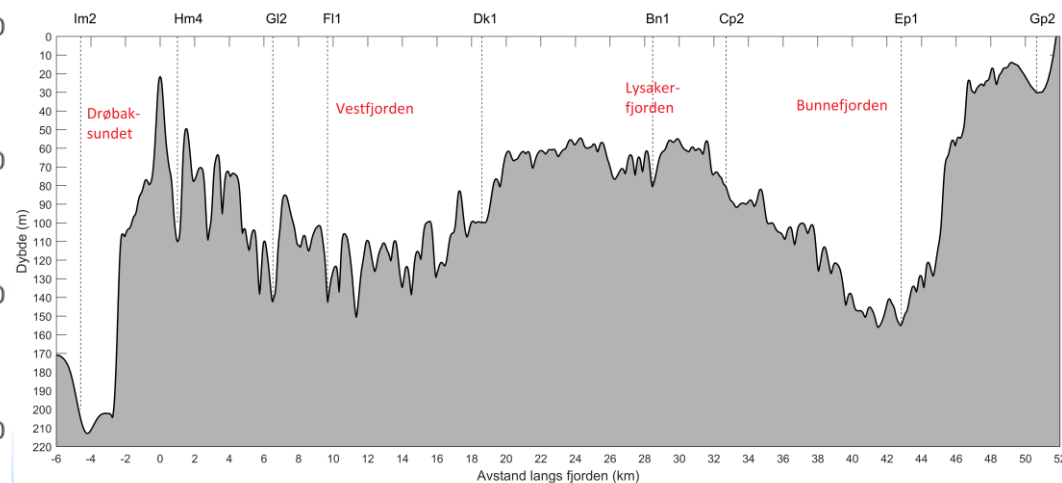


Topografi og stasjonsnett i indre Oslofjord

I kartet vises plasseringen til stasjonene hvor vannmassene overvåkes. Stasjonene merket med rødt besøkes på hovedtoktene og de merket grønt på overflatetoktene. Merk at 8 av stasjonene besøkes på begge typer tokt.

Fargeskalaen i kartet viser dybdeforholdene. Dypest er det ute i Drøbaksundet. Indre Oslofjord er adskilt fra Drøbaksundet med en terskel på 19,5 m ved Drøbak. I Vestfjorden er det dypeste punktet 160 m ved stasjon Fl1. Nord for Nesodden ligger Lysakerfjorden, hvor det er noe over 80 m dypt. Innenfor ligger Bunnefjorden, som er skilt fra resten av fjorden av terskler på ca. 50 m.

I figuren under vises en dybdeprofil fra Drøbaksundet, via Vestfjorden og Lysakerfjorden til Bunnefjorden.



Hvorfor er det viktig å ha gode oksygenforhold i fjordens dypere vannlag?

Alle høyere former for marine organismer har minstekrav til vannets oksygenkonsentrasjon for å kunne trives. Ved for lav konsentrasjon flykter de mobile artene (som for eksempel fisk) fra området. Forekomsten av reker i fjorden er for eksempel begrenset til områder hvor oksygenkonsentrasjonen er over 1 ml/l. Torsken har større krav enn rekene.

Hvis alt oksygenet forsvinner, dannes hydrogensulfid som er en dødelig forbindelse for de fleste marine arter. Fastsittende organismer dør, og fisken flykter i beste fall. Slike forhold har ikke vært uvanlige i Bunnefjorden og Bærumsbassenget. På 1970-tallet var oksygenkonsentrasjonen i nordre del av Vestfjorden så lav at rekene forsvant, men etter at rensetiltak ble gjennomført på 1980-tallet kom de tilbake.

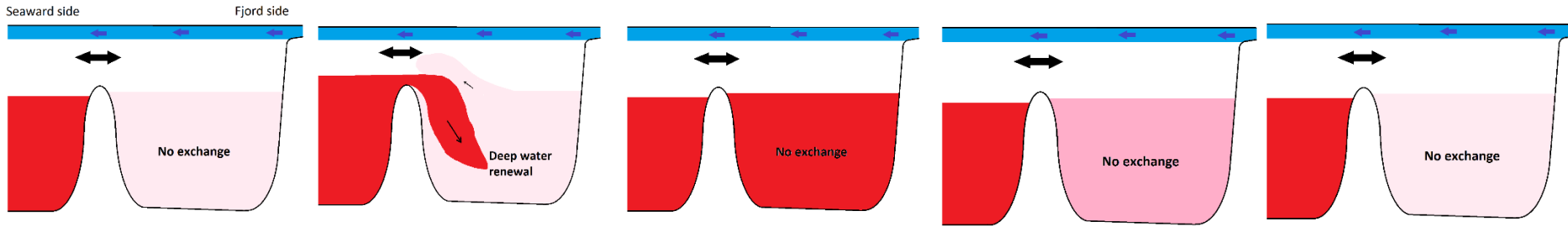
I flere av bassengene i indre Oslofjord har vannmassene lang oppholdstid. Dette gjelder spesielt Bunnefjorden og Bærumsbassenget. I denne perioden tilføres ikke bassengvannet oksygen, og det vil med tiden brukes opp. Samtidig vil konsentrasjon av silikat, fosfat og ammonium etter hvert hope seg opp, siden dette ikke forbrukes i oksygenfattig vann. Nytt oksygenrikt vann tilføres under dypvannsfornyelser.

Kappløpet mellom vertikal blanding og oksygenforbruk

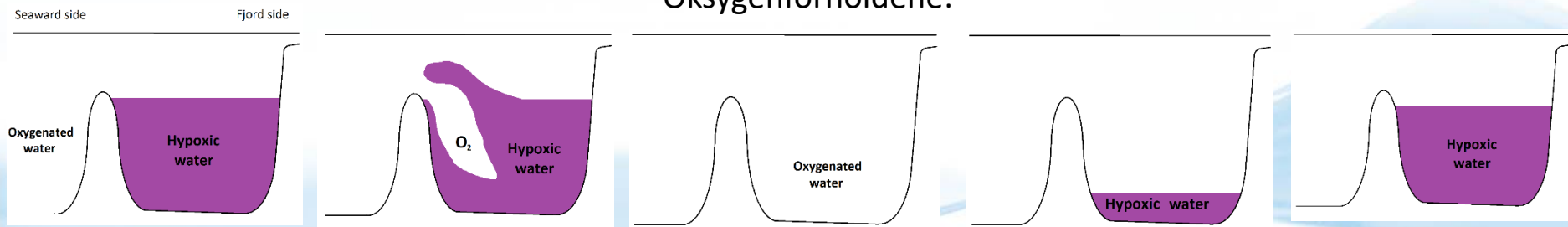
Men hvorfor skjer det dypvannfornyelser? Under er det vist fem stadier i utviklingen fra situasjonen rett før en dypvannsfornyelse, under dypvannsfornyelsen og etter dypvannfornyelsen. Øverste rad viser egenvekten til vannmassene hvor rødt er det tyngste vannet og rosa er lettere vann. Nederste rad viser oksygenforholdene hvor lilla er oksygenfattig vann og hvitt er oksygenrikt vann.

Dypvannfornyelse skjer når vann som er tyngre enn bunnvannet løftes opp over terskeldypet. Etter dypvannfornyelsen vil det være et kappløp mellom den vertikale blandinga i fjorden som gjør dypvannet lettere, og oksygenforbruket som gjør at det etter hvert dannes oksygenfattige forhold.

Blanding i vannmassene:



Oksygenforholdene:



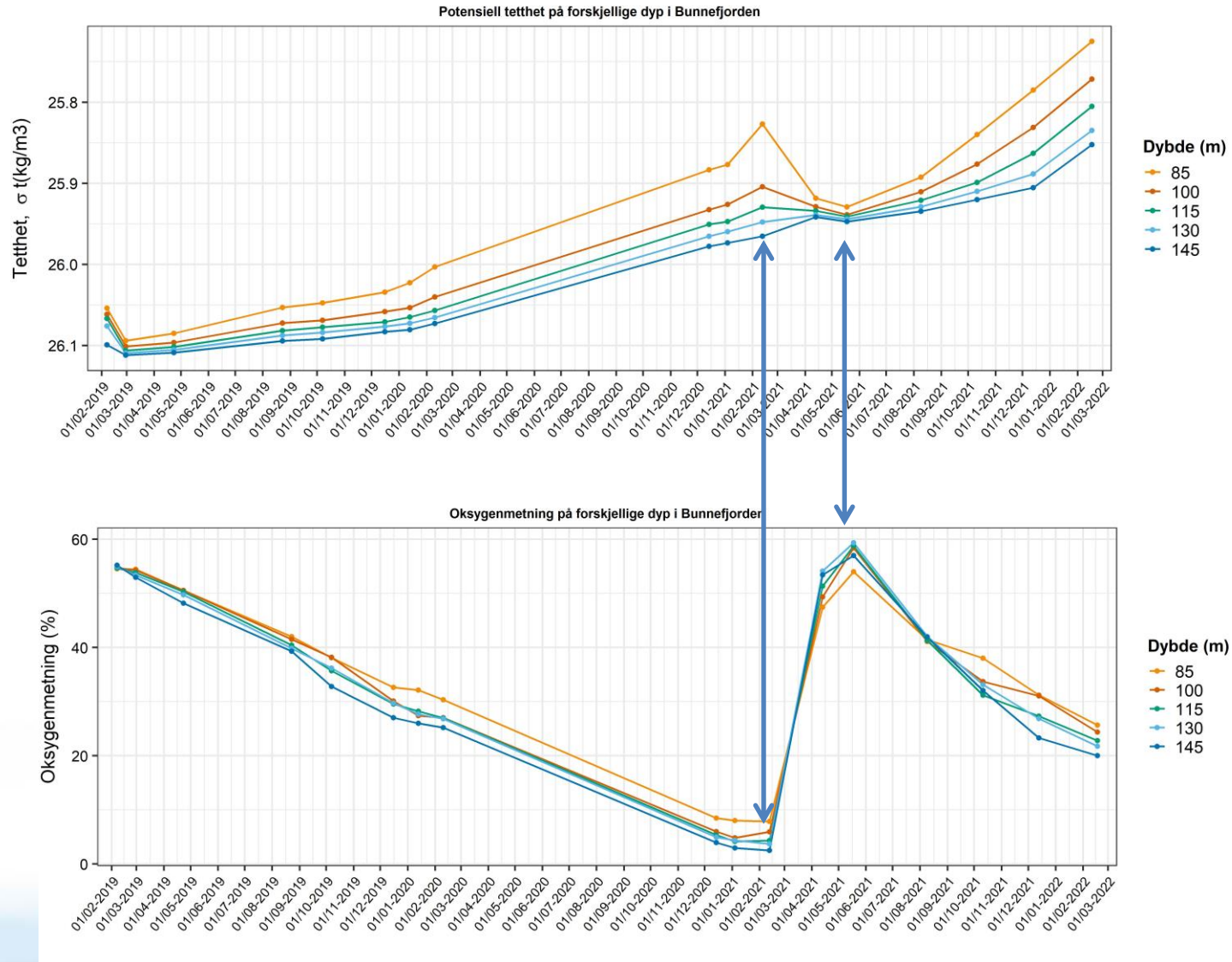
Utviklingen over tid

Dypvannsfornyelsen fører med seg rikelig med oksygen til dypvannet.

Det er observert vannfornyelse i starten av 2019 og i februar 2021.

Dette kan komme av nordavind, som løfter opp tungt vann utenfor terskelen og forårsaker dypvannsfornyelse.

Det har foreløpig ikke vært noen dypvannsfornyelse i 2022.

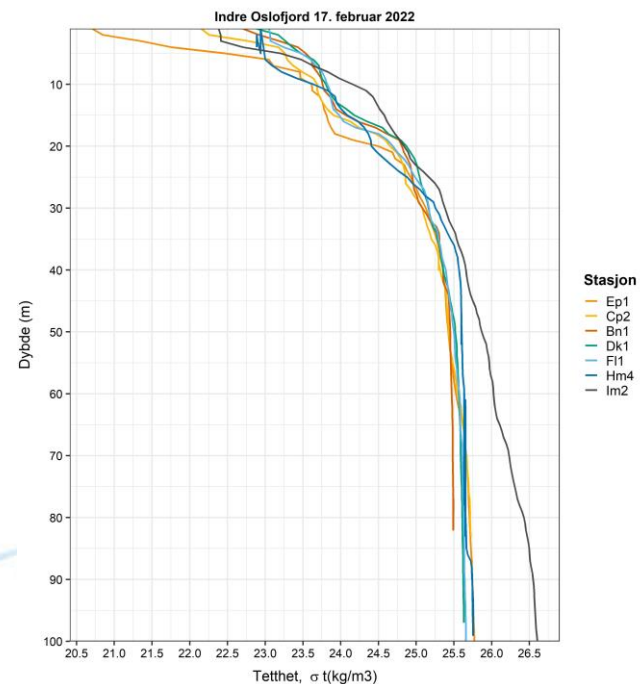
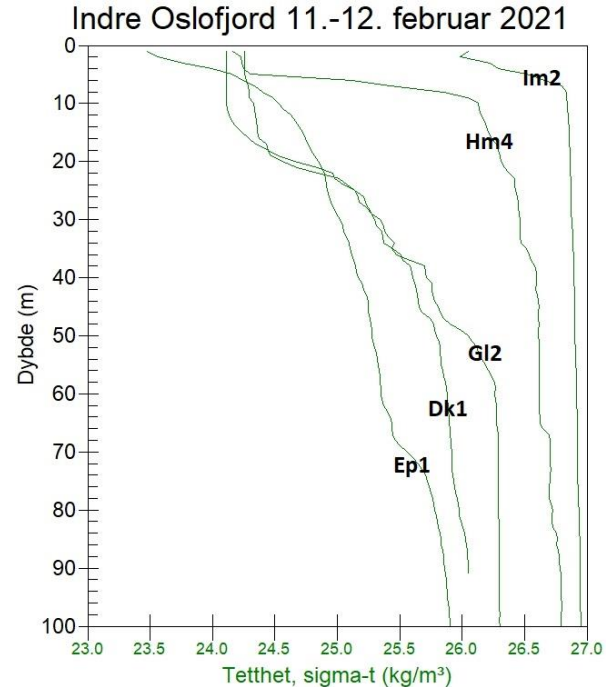
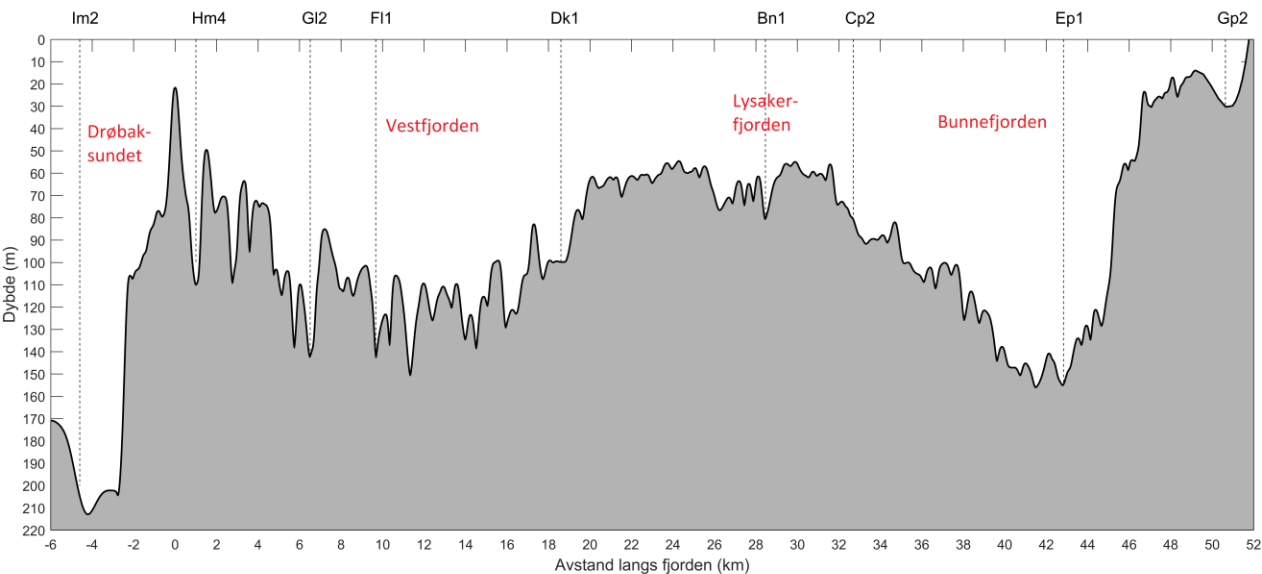


Tettheten på vannet i Indre Oslofjord

Fra toktet i februar er tettheten i vannet relativt homogent i dypområdene, med unntak av Drøbaksundet. Vannet er tyngre her i store deler av vannsøylen, og avviker særlig fra resterende stasjoner etter 40 meters dyp.

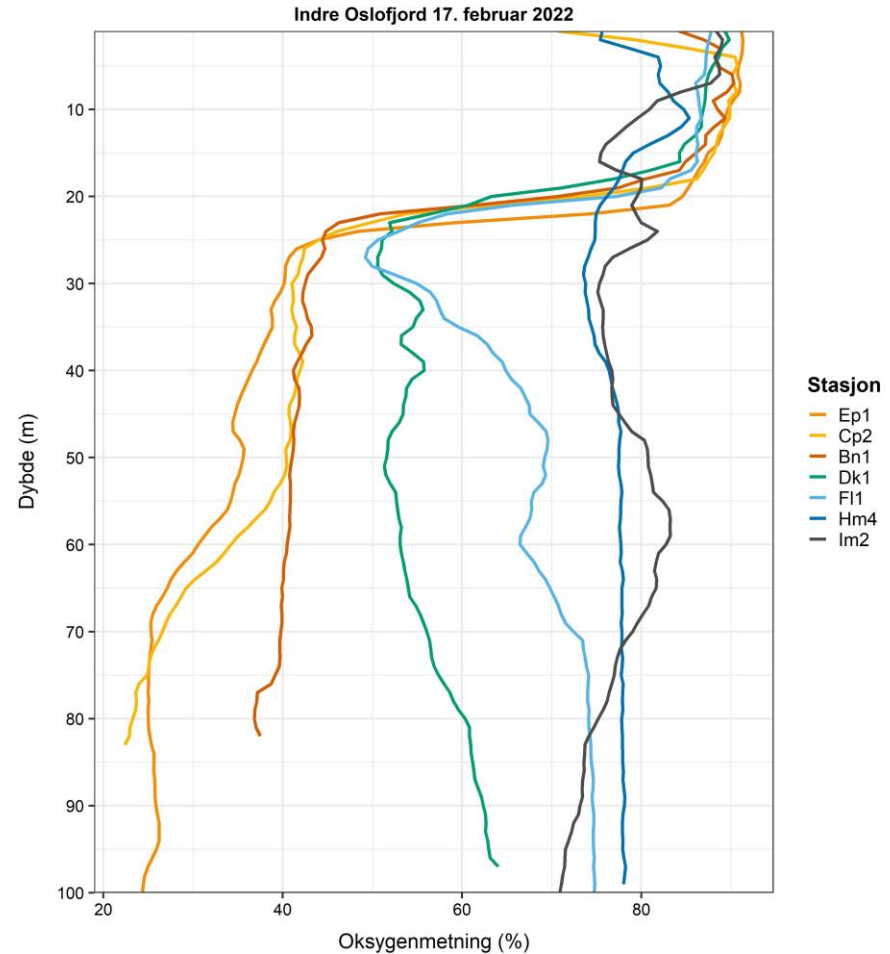
I overflatelagene er det en mer gradvis økning i tetthet, i forhold til mer markant sprangsjikte i februar i fjor. I tillegg er tettheten lavere. Dette kan tyde på at det har vært ferskvannstilførsel nylig ved prøvetakingstidspunktet, som ikke har blandet seg særlig nedover i vannsøylen enda.

Dypvannet i Vestfjorden (FI1/Dk1) er noe tyngre enn dypvannet inne i Bunnefjorden (Ep1).



Oksygenminimum i 20-30 m dyp

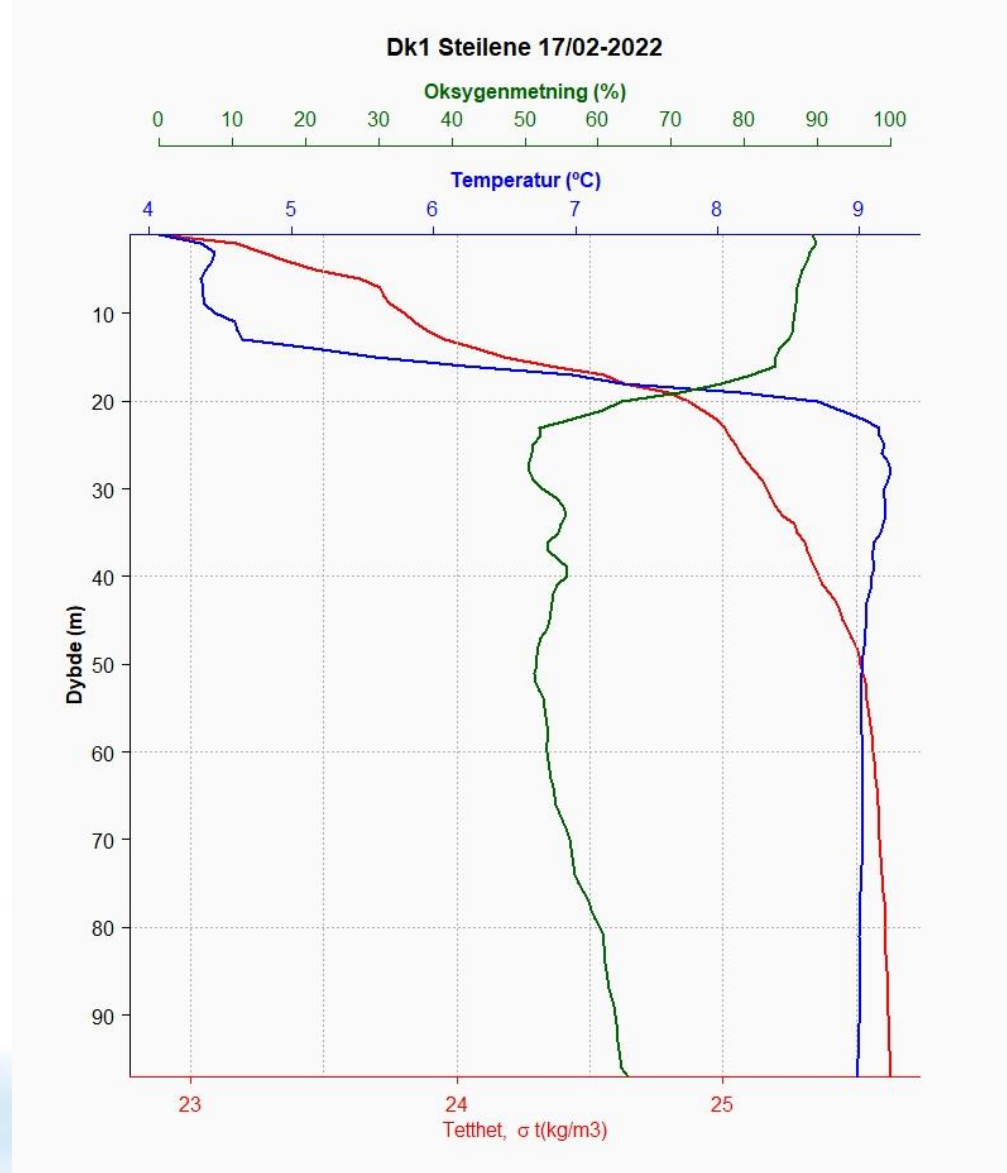
Oksygenmetningen (%) var homogen i de første 20 meters dyp for alle stasjoner. I Drøbaksundet både før (Im2) og etter (Hm4) terskelen varierer oksygenmetningen lite ved økende vanddyp. For resterende stasjoner er det et sprangsjikte på ca 20 meters dyp, der metningen går fra ca 80 til 40 %. For stasjonene i Bunnefjorden synker oksygenmetningen videre ned mot 25 %.



Det har vært dypvannsfornyelse i Vestfjorden

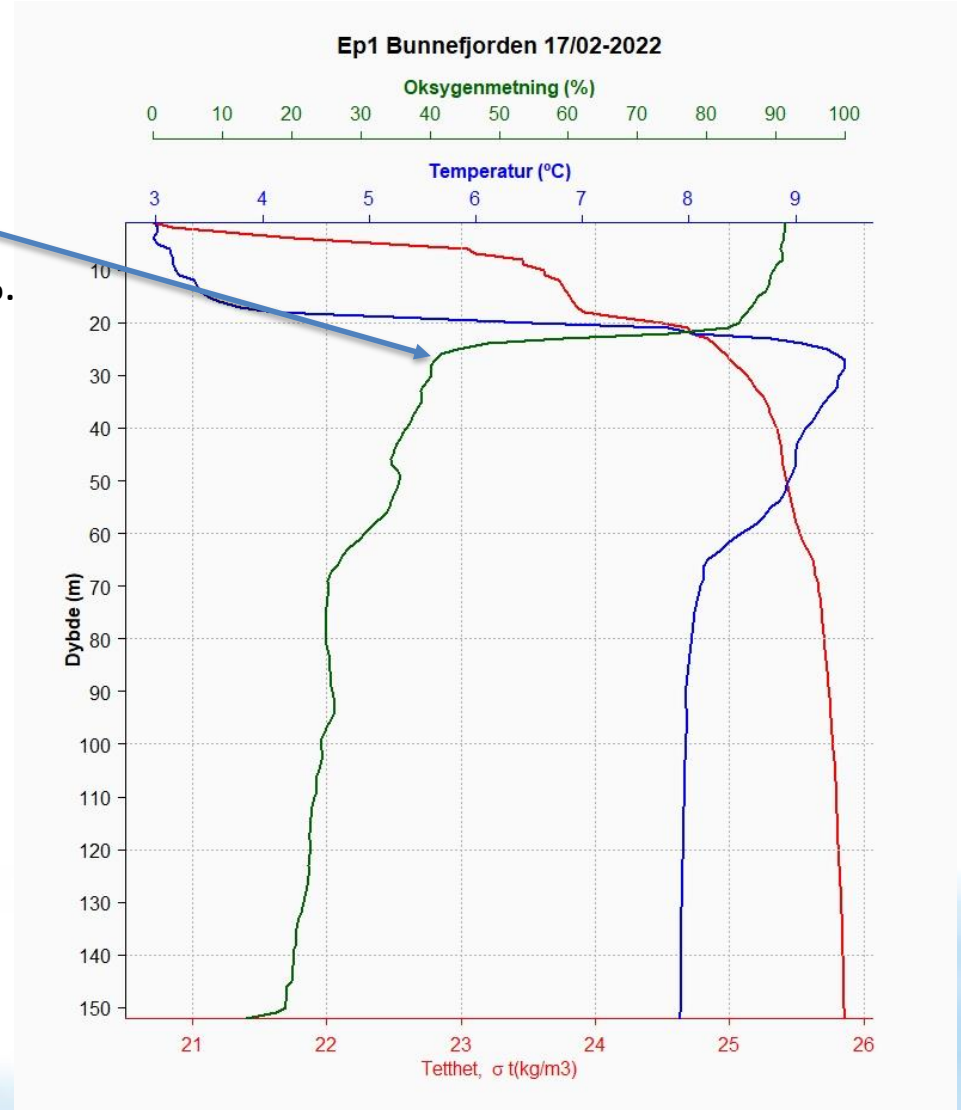
I figuren vises forholdene ved stasjonen Steilene i Vestfjorden. Den grønne kurven viser oksygenmetningen i vannmassen, og den er over 60 % ved bunn på denne stasjonen. Dette er noe lavere en ni 2021, da verdien var over 75 %.

Mellom 20 og 50 m er det et oksygenminimum. Dette tyder på at det har kommet opp oksygenfattig bunnvann. Dette er likt målingen i 2021, men er mindre markant nå.

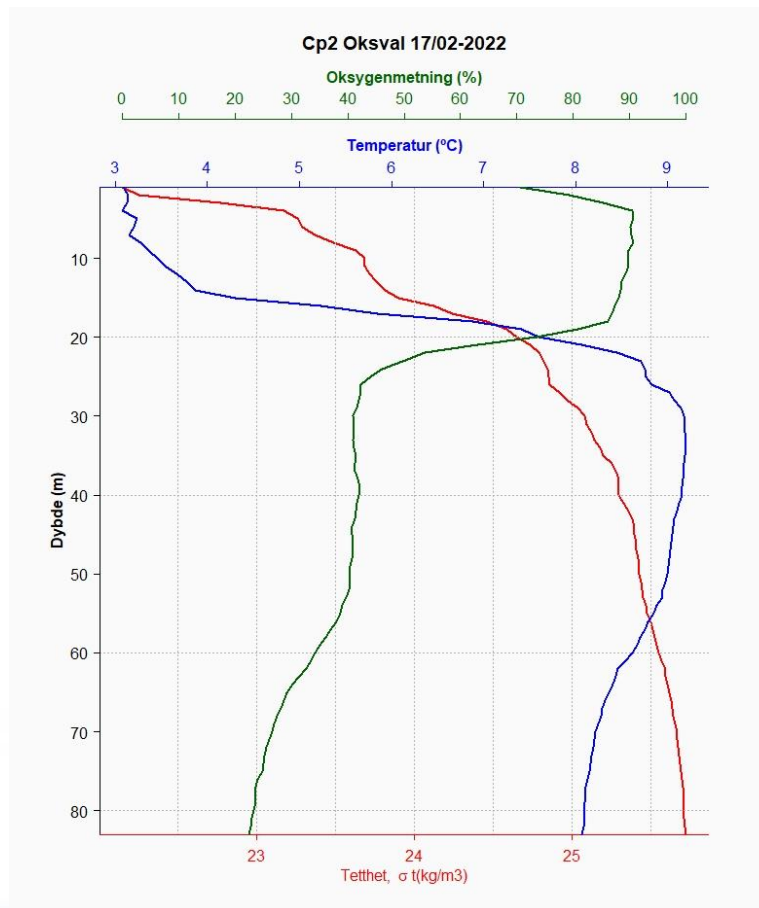
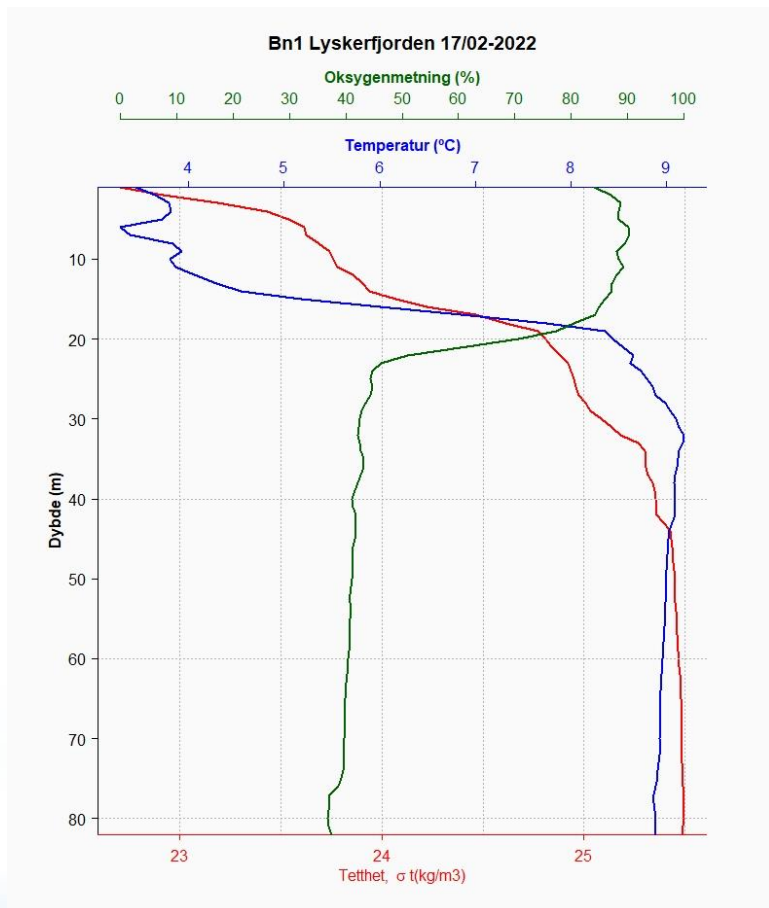


Fortsatt oksygenfattig vann i Bunnefjorden

Tettheten indikerer ferskvannspåvirkning i de øverste vannlagene, og her er oksygenmetningen normal. Ved 20 meters dyp er dette sjiktet over, og oksygenverdiene går kraftig ned, til ca 40 %. Videre reduseres det gradvis til 15 %. Bunnvannet er dermed ikke anoksisk, men har fortsatt svært lave oksygenverdier

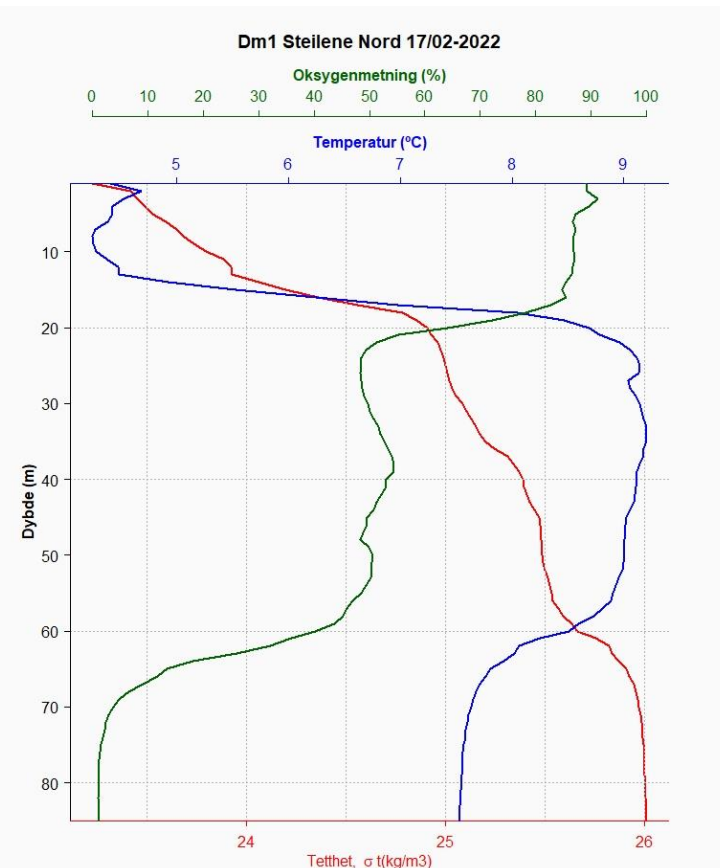
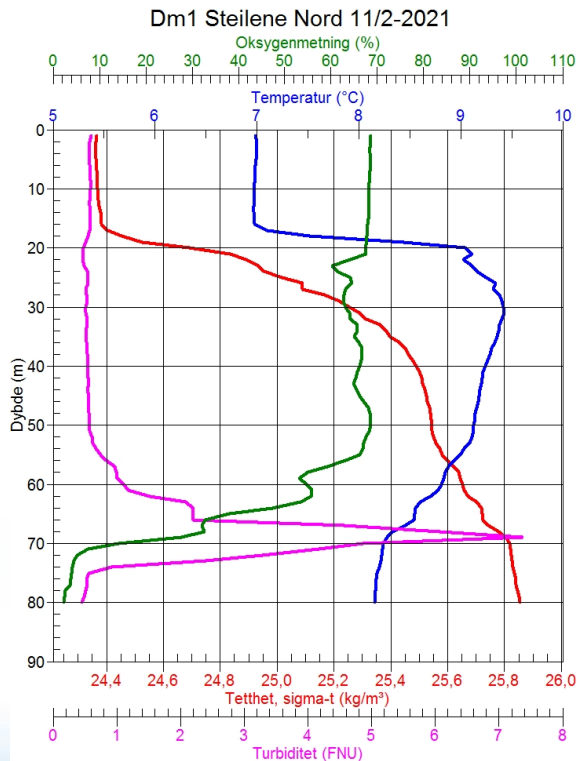


I Lysakerfjorden og nord i Bunnefjorden (Cp2) reduseres oksygenmetningen på samme dyp, rundt 20 meter. Verdiene til vannet på disse to stasjonene er like, med unntak av ved 55 meters dyp og nedover. Her synker temperaturen og oksygenmetningen, mens tettheten øker i forhold til Lysakerfjorden. Dette kan tyde på at det er et eldre lag av bunnvann her som vil omrøres ved et senere tidspunkt.

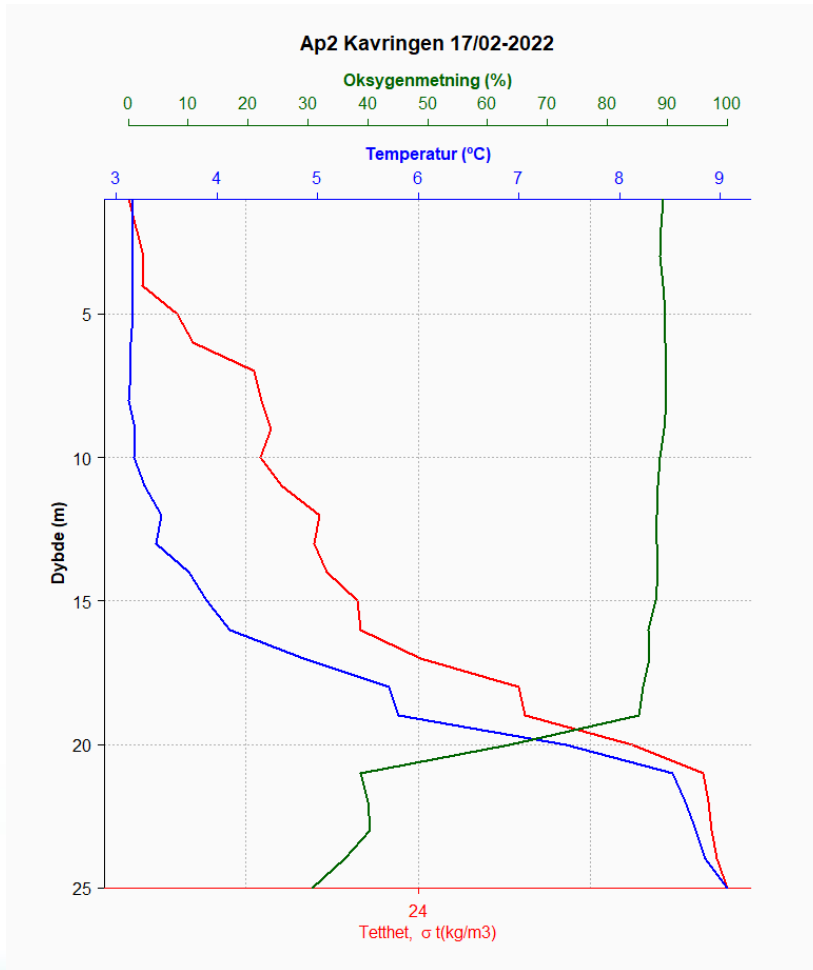


Lave oksygenverdier i bassenget nord for Steilene

På stasjon Dm1 er det vanligvis oksygenfattig vann fra 60 m og ned mot bunn. Denne trenden var tilstede i februar 2022, med et minimum på ca 5 %. I februar 2021 hadde det kommet inn oksygenrikt vann i dette bassenget, noe som ikke kunne bli observert ved nåværende måling.



Dypvannsfornyelse i Oslos havnebasseng



Ved Ap2 Kavringen var det gode oksygenforhold i overflaten og ned til 20 meters dyp. Deretter avtar det ned mot 30 %. I januar skjedde denne reduksjonen gradvis fra 10 meters dyp, noe som tyder på at oksygenrikt vann har blandet seg nedover mot bunnen.