

Rapport for tokt 7. og 28. februar 2019

Miljøovervåking av Indre Oslofjord



Is i Bærumsbassenget 28. februar



Måling av siktdyp i oslo havn
7. februar



Rester av
vinterens
fureflagellater
Foto: Anette
Engesmo



Filtrering av vann for
analyse av klorofyll-a
og løst organisk
karbon



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 Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo.

Det gjennomføres 6 hovedtokt, hvor blant annet oksygenforholdene i fjorden følges.

I tillegg gjennomføres det 15 tokt hvor blant annet forholdene i overflatelaget følges.

Vannprøvene som samles inn analyseres på NIVA sitt eget laboratorium og ved Eurofins.



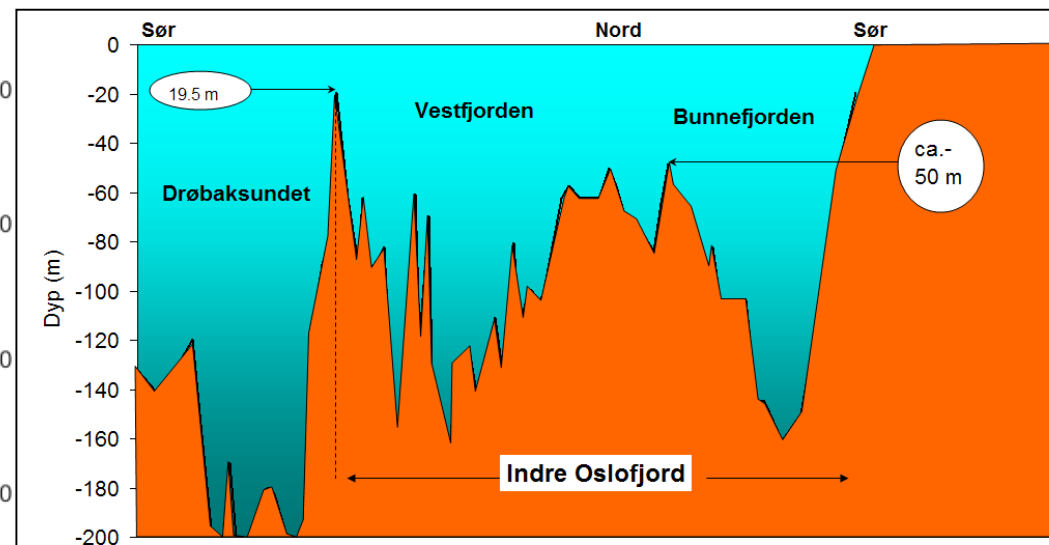
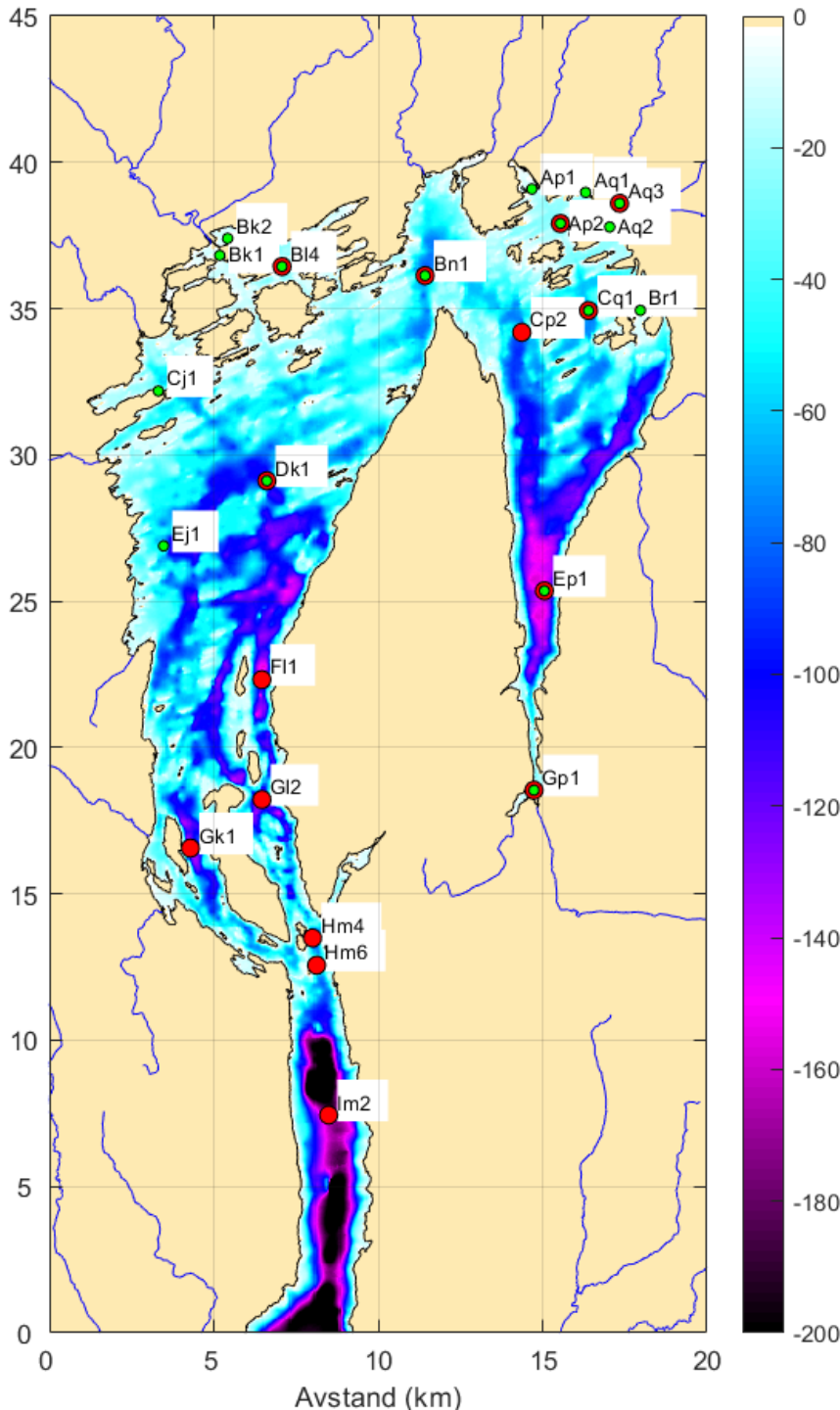
**Universitetets forskningsfartøy
F/F Trygve Braarud**

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.

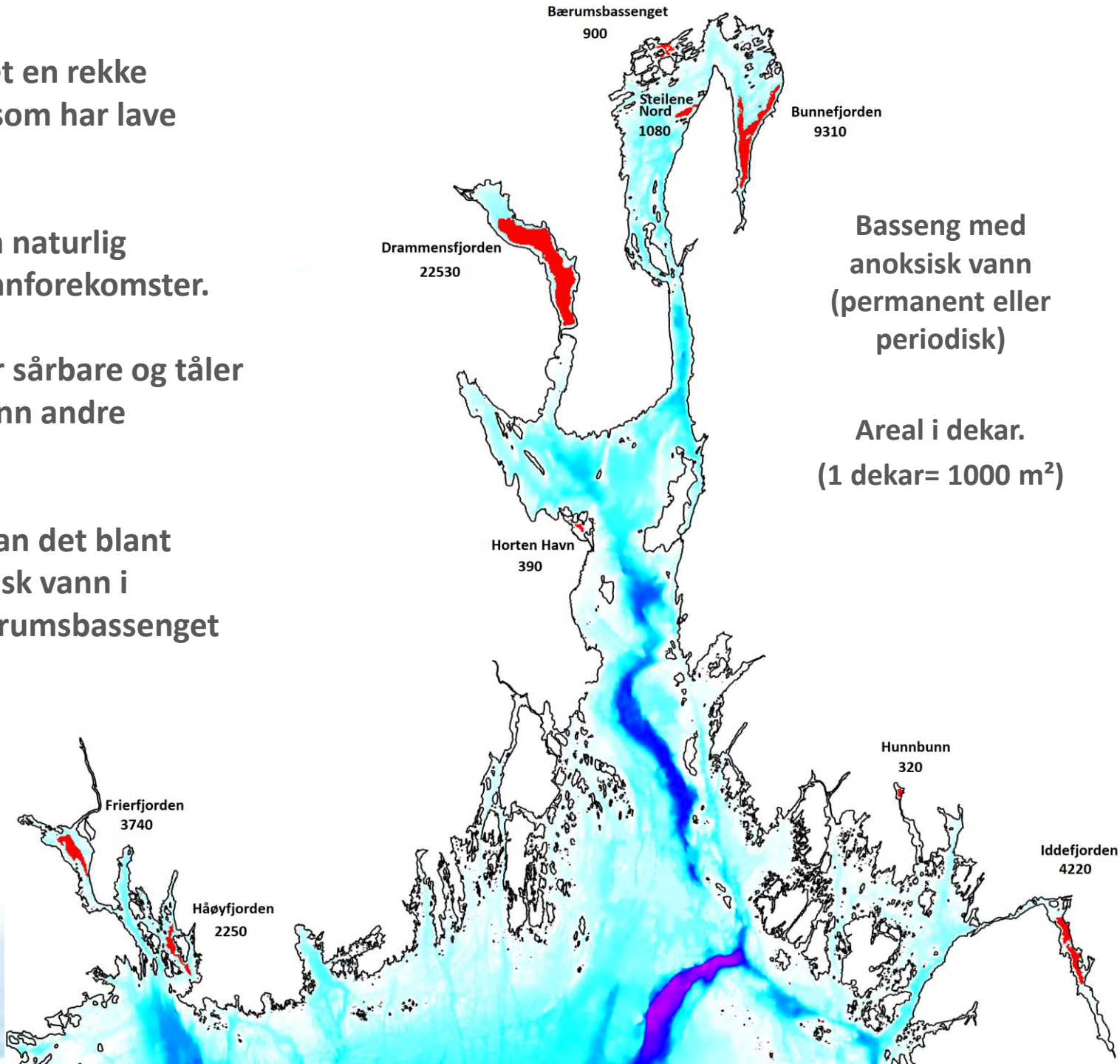


På Østlandet er det en rekke vannforekomster som har lave oksygenforhold.

De blir omtalt som naturlig oksygenfattige vannforekomster.

Disse områdene er sårbare og tåler mindre tilførsler enn andre områder.

I indre Oslofjord kan det blant annet være anoksisk vann i Bunnefjorden, Bærumsbassenget og ved Steilene.



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.

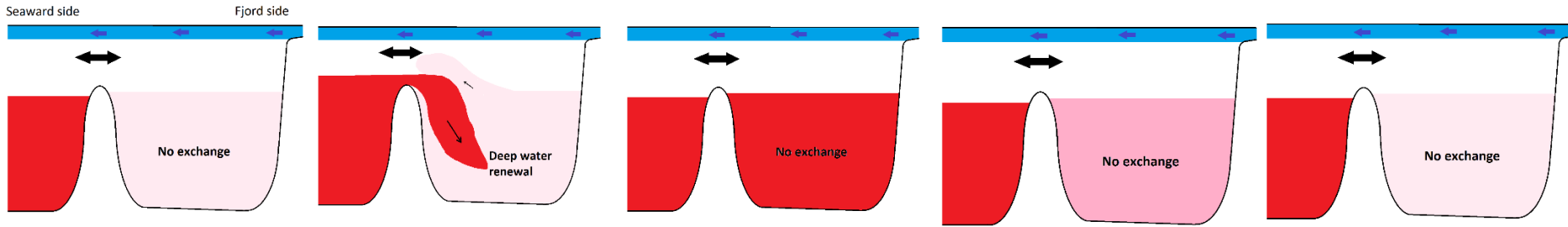
I flere av bassengene i indre Oslofjord har vannmassene lang oppholdstid. Dette gjelder spesielt Bunnefjorden og Bærumsbassenget. I denne perioden tilføres ikke bassengvannet oksygen, og det vil med tiden brukes opp. Samtidig vil konsentrasjon av silikat, fosfat og ammonium etter hvert hope seg opp,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

Kappløpet mellom vertikal blanding og oksygenforbruk

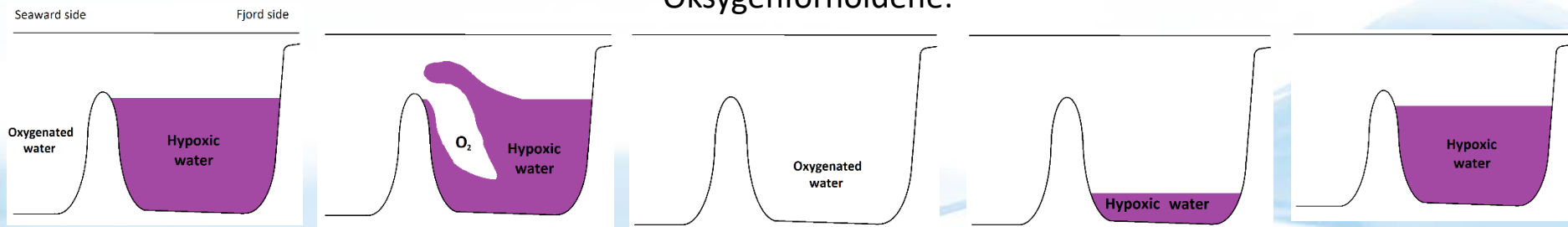
Men hvorfor skjer det dypvannfornyelser? Under er det vist fem stadier i utviklingen fra situasjonen rett før en dypvannsfornyelse, under dypvannsfornyelsen og etter dypvannsfornyelsen. Øverste rad viser egenvekten til vannmassene hvor rødt er det tyngste vannet og rosa er lettere vann. Nederste rad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

Dypvannsfornyelse skjer når vann som er tyngre enn bunnvannet løftes opp over terskeldypet. Etter dypvannsfornyelsen 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:



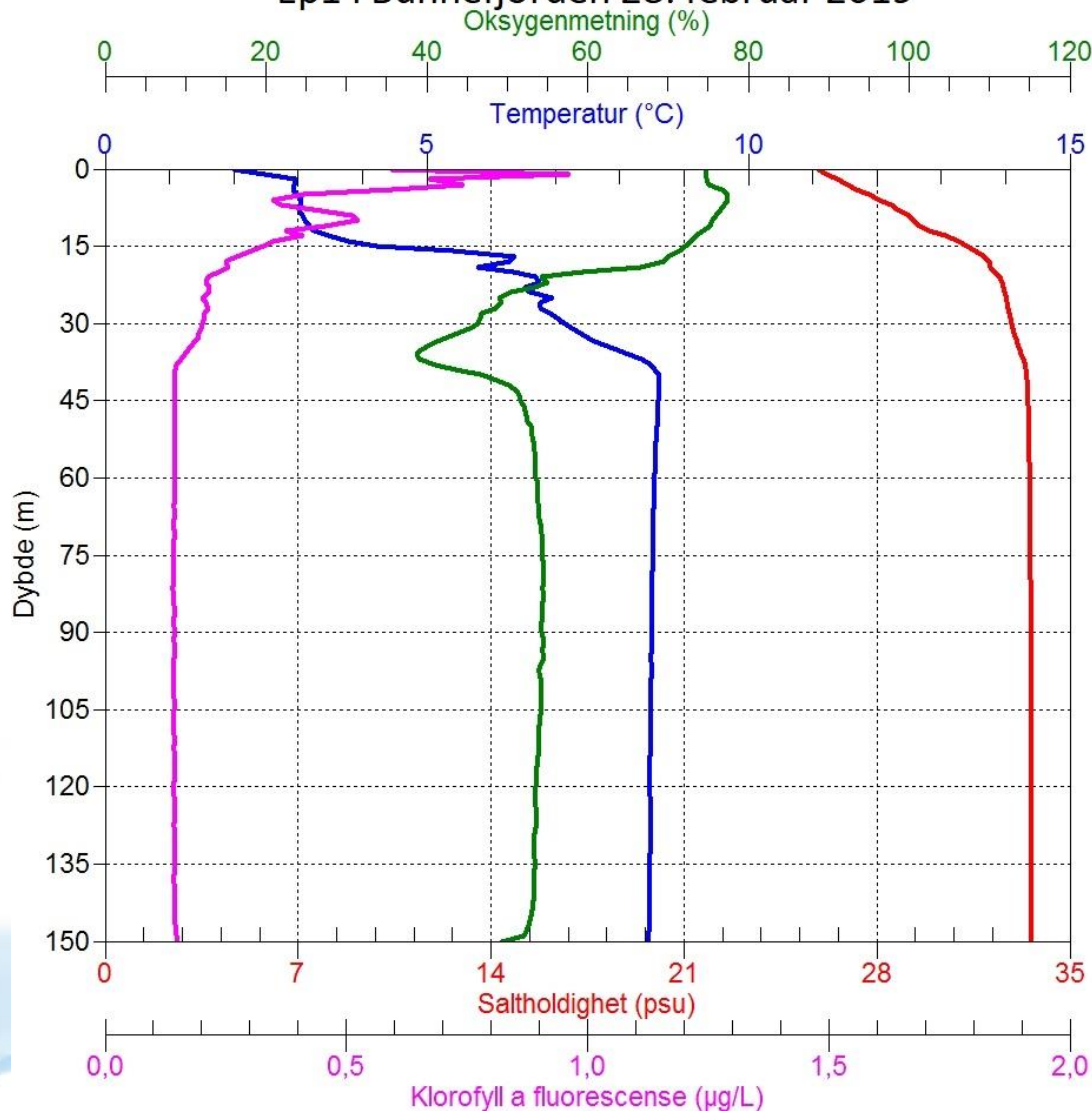
I løpet av vinteren har det vært en fullstendig dypvannsfornyelse

Oksygenkonsentrasjonen i Bunnefjorden var i slutten av februar på 3,25 ml/L helt ned til bunn. Så høyt har det ikke vært siden forrige fullstendige dypvannsfornyelse i april 2013.

Kun en meter over bunn var konsentrasjonen 3,44 ml/L, som er et tegn på at nedbrytning av organisk stoff i sedimentene allerede er i gang.

I 30-45 m dyp var det et tydelig oksygenminimum, som skyldes at oksygenfattig dypvann har blitt løftet opp.

Ep1 i Bunnefjorden 28. februar 2019



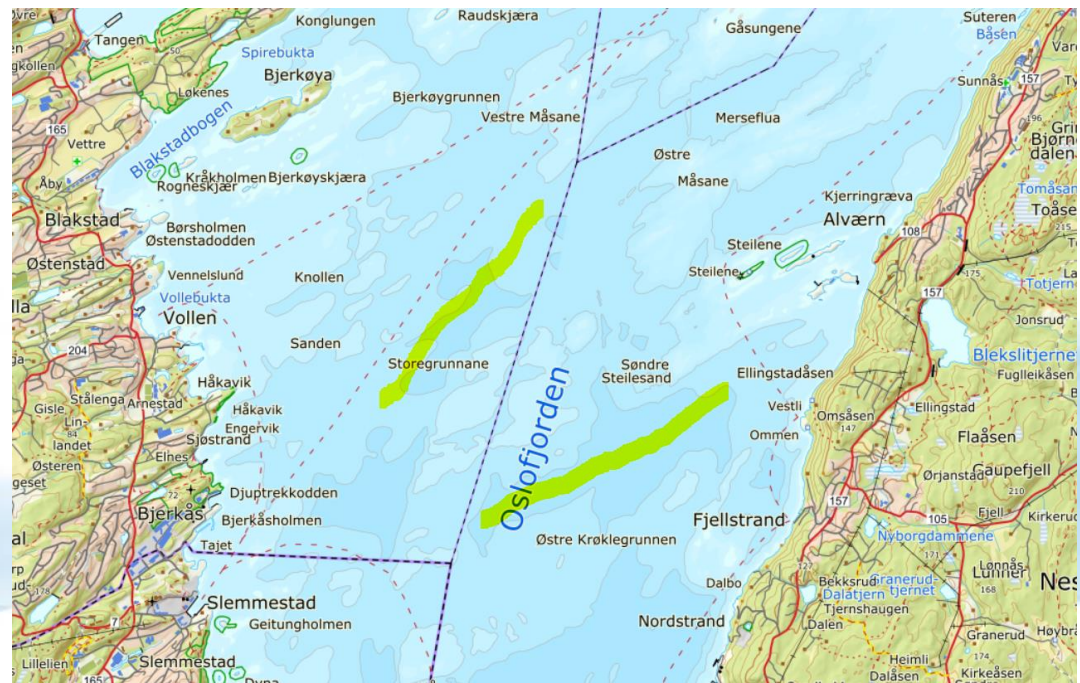
Fiskedød i Vestfjorden

Over 100 kilo død torskefisk trålet opp i Indre Oslofjord i desember. I oktober 2018 var det svært lave oksygenkonsentrasjoner i dypet i Lysakerfjorden – mindre enn 1 ml/l. I oktober ble det også observert vann med lave oksygenkonsentrasjoner (mindre enn 2,5 ml/l i dybdeintervallet 60-70 m) ved Steilene.

I forkant av desember strømmet det trolig enda mer oksygenfattig vann ut i Vestfjorden, som har svært varierte bunnforhold med et kupert undersjøisk terreng med mange fordypninger og høyder. Trolig har store mengder fisk som befant seg i dypprennene i Vestfjorden blitt sperret inne da dette skjedde – og dermed strøket med på grunn av oksygenfattig vann.

Denne saken er omtalt på NIVA sin hjemmeside:

<https://www.niva.no/nyheter/uvanlig-fiskedod-i-oslofjordens-dyppvann>



Siktdyp i fjorden

Siktdypet i fjorden observeres ved at en hvit skive senkes ned i vannet til den ikke lengre er synlig. Deretter trekker man den sakte opp til den på ny er synlig, og skivens dyp registreres. Dette dypet kalles siktdypet. Siktdypet gir et grovt mål på hvor langt ned i sjøen lyset er tilstrekkelig for å tilfredsstille kravet til marine planter. Klarere vann betyr at alger kan vokse dypere og gruntvannsområdene blir mer produktive, hvilket har stor betydning for bl.a. oppvekst av fiskeyngel i fjorden.

Dårlig siktdyp er vanlig ved planteplanktonoppblomstringer, men kan også forårsakes av andre typer partikler eller oppløst organisk stoff. Siktdypet har blitt betydelig bedre i fjorden siden midten på 1970-tallet som følge av de rensetekniske tiltakene, som har begrenset uønsket algevekst. I de siste årene har denne trenden stoppet opp, og det har blitt foreslått at dette kan skyldes økt tilførsel av organisk stoff fra land. Fra i år måles det derfor oppløst organisk karbon (DOC) i overvåkningsprogrammet.

Siktdyp i fjorden

Stasjon	Navn	07.02.2019		28.02.2019	
		Siktdyp	Farge	Siktdyp	Farge
Bn1	Lysakerfjorden			10.0	Grønn
Ap1	Frognerkilen			7.5	Grønn
Ap2	Kavringen			10.0	Grønn
Aq1	Oslo havn (Rådhuset)	6.0	Grønn	7.0	Grønn
Aq2	Hovedøya	8.0	Grønn	8.5	Grønn
Aq3	Bjørvika	8.0	Grønn	8.0	Mørkgrønn
Cq1	Bekkelagsbassenget	9.0	Grønn	9.0	Grønn
Br1	Paddehavet	9.5	Blågrønn	6.0	Gulgrønn
Ep1	Bunnefjorden	7.0	Grønn	8.0	Gulgrønn
Gp1	Bunnebotten	IS	IS	2.5	Brungul
Cp2	Oksval			11.5	Grønn
Bl4	Bærumsbassenget	IS	IS	IS	IS
Bk2	Sandvikselva	IS	IS	IS	IS
Bk1	Sandviksbukta	IS	IS	IS	IS
Cj1	Holmenfjorden	10.0	Blågrønn	12.0	Grønn
Dk1	Steilene	10.0	Grønn	12.0	Grønn
Ej1	VEAS	10.0	Blågrønn	11.0	Grønn
Gk1	Gråøyrenna			11.0	Grønn
Im2	Elle			7.5	Gulgrønn
Hm6	Drøbakterskelen			11.0	Grønn
Hm4	Oscarsborg			10.0	Grønn
Gl2	Håøya			9.0	Grønn
Fl1	Spro			7.0	Grønn

Siktedyp i februar var i hele fjorden høyt, som er forventet på vinteren.

Fargen var blågrønn til grønn, bortsett på stasjoner som var påvirket av elveavrenning.

I Bunnebotten var det brunt vann fra Årungenelva, som nok også påvirket siktdypet på Ep1.

I Drøbaksundet var det tegn til vannmasser fra Drammenselva, med lavere siktdyp og gulgrønn farge. Saltholdigheten i overflatelaget var lavere på Im2 enn lenger inn i fjorden.

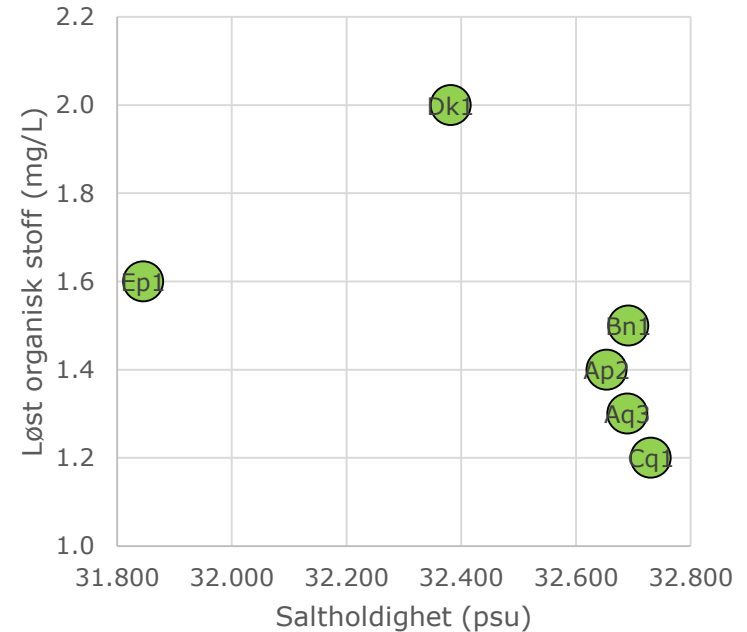
Organisk stoff i overflatelaget

Løst organisk karbon (DOC) ble målt i overflaten på 6 stasjoner den 7. februar. Bunnebotten og Bærumsbassenget ble ikke besøkt siden det var is.

Den høyeste konsentrasjonen av DOC ble målt på Dk1 midt i Vestfjorden. Dette kan skyldes vann fra ytre Oslofjord, siden saltholdigheten var noe lavere her enn i Lysakerfjorden og inne i Oslo havn.

I Bunnefjorden er sannsynligvis overflatevannet påvirket av Årungenelva.

Overflatelaget i indre Oslofjord
7. februar 2019



Overflatelaget var tydelig påvirket av oppstrømning av dypvann

Samtidig som det var is i Bunnebotten og Bærumsbassenget, var overflatevannet relativt varmt. I Bjørvika var det 7. februar en overflatetemperatur på over 7 °C.

Dette er tegn på at det har strømmet opp vann fra dypet. Overflatevannet hadde også høye konsentrasjoner av silikat og fosfat, som også er et tegn på oppstrømning av dypvann.

Overflatelaget i indre Oslofjord
7. februar 2019

