



Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre
Oslofjord

Toktrappert hovedtokt 11.04.2016

Miljøovervåkning av Indre Oslofjord



Bakgrunn - Miljøovervåkning Indre Oslofjord

Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord har ansvar for overvåking av fjorden. Dette er et samarbeid mellom Fagrådet, vannområdene PURA, Oslo og Indre Oslofjord Vest og politikere og kommunene.

Overvåkingsprogrammet for Indre Oslofjord har vært gjennomført siden 1970-årene og består i analyser av marinbiologi og hydrografi/hydrokjemis. Denne toktrapporten presenterer data fra hovedtokt for undersøkelse av hydrografi, vannutskifting og hydrokjemis. Toktene gjennomføres 6 ganger årlig på 15 stasjoner.

- Formålet med undersøkelser av hydrografi/vannutskifting er å følge årlig dypvannsfornyelse og oksygenforhold i fjorden.
- Formålet med undersøkelser av hydrokjemis er å følge fjordens hydrokjemiske utvikling i relasjon til rensetiltak og naturlige variasjoner.

Bakgrunn - Klima og vannutskifting

Fysiske og biologiske forhold i indre Oslofjord er hovedsakelig bestemt av klimaet, selv om forholdene den senere tid også er påvirket av menneskelig aktivitet. Viktige faktorer som inngår i klimasammenheng er temperatur (både i luft og vann), værsystemer (høytrykk/lavtrykk, vind og vindretning) og mengde nedbør og avrenning (ferskvannstilførsel) til fjorden.

Dypvannet fornyes vanligvis gjennom tilførsel av tyngre sjøvann fra ytre Oslofjord og Skagerrak om vinteren og tidlig vår. Denne dypvannsutskiftingen er i stor grad bestemt av vindretning og vindstyrke. Lange, kalde vintre med vind fra nord er gunstig for å få til en dypvannsutskifting i fjorden, som igjen påvirker oksygenforholdene der. I Vestfjorden skjer dypvannsutskiftingen årlig, mens den i Bunnefjorden skjer i snitt kun hvert 3. – 4. år under 50 – 60 meter. Varmere vintre med redusert nordavind vil på den annen side ha negativ innvirkning på fjorden.

Fordi avrenningen til fjorden gjennom elver er lav skjer det til tider en transport av overflatevann med lav salinitet fra ytre til indre Oslofjord om våren og sommeren.

Bakgrunn - Oksygenforhold

Undersøkelser av naturtilstand, ved hjelp av foraminiferundersøkelser bakover i tid, viser generelt gode oksygenforhold i fjordsystemet frem til slutten av 1800-tallet. Men menneskelig påvirkning har ført til redusert oksygen i bunnvannet (spesielt i Bunnefjorden), sannsynligvis som følge av økt tilførsel av næringssalter (eutrofi) og nedbrytning av organisk materiale. I de dypeste deler av Bunnefjorden startet den negative utviklingen allerede på slutten av 1800-tallet og tiltok utover 1900-tallet, med etablering av anoksiske bunnsedimenter på 1950-tallet (Dolven & Alve, 2010). Disse lavoksygenforholdene har vedvart frem til i dag, med svake tegn til bedringer de senere år.

Selv om forurensningsbelastningen har avtatt de siste tiårene, er det fremdeles mye "oksygengjeld" i sedimentene. Dette fører til en tidsforsinkelse med hensyn til restituering av bunnfaunaen.

Gode oksygenforhold er viktig for å opprettholde biodiversiteten i hele området og det er etablert tentative mål for oksygenkonsentrasjonen i de ulike bassengene. Det opereres med tre ambisjonsnivåer: lavt, middels og høyt ut ifra antatt mulighet om hvilke konsentrasjoner området naturlig kan oppnå av forbedret vannkvalitet ved reduksjon av forurensningstilførsler.

Topografi og stasjonsnett

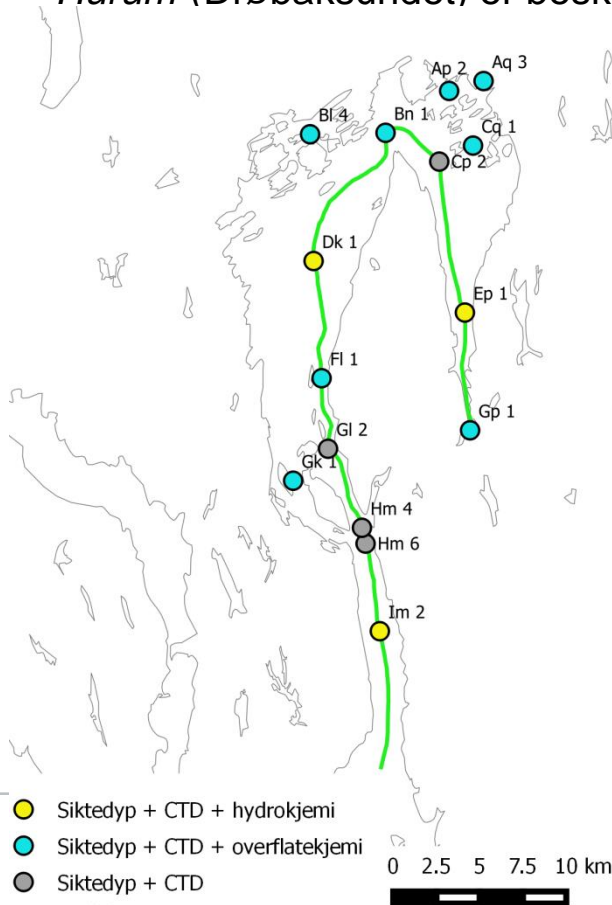
Indre Oslofjord dekker 7 vannforekomster:

"Bunnefjorden", "Bekkelagsbassenget" og "Oslo havn og by" er karakterisert som vanntypen beskyttet kyst/fjord

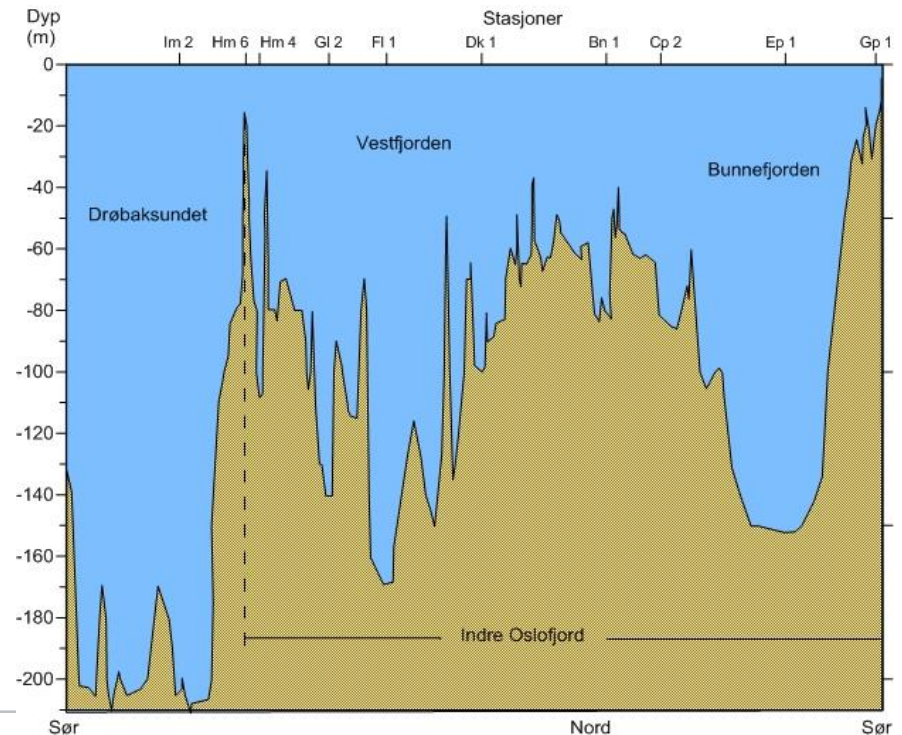
"Holmenfjorden", "Sandvika" (Bærumsbassenget) og "Bunnebotn" er ferskvannspåvirket beskyttet kyst/fjord.

"Oslofjorden" (Vestfjorden) er moderat eksponert.

"Hurum" (Drøbaksundet) er beskyttet kyst/fjord, men regnes ikke som del av indre Oslofjord.



Topografien langs grønn linje er plottet til høyre



Parametere som undersøkes på hovedtoktene

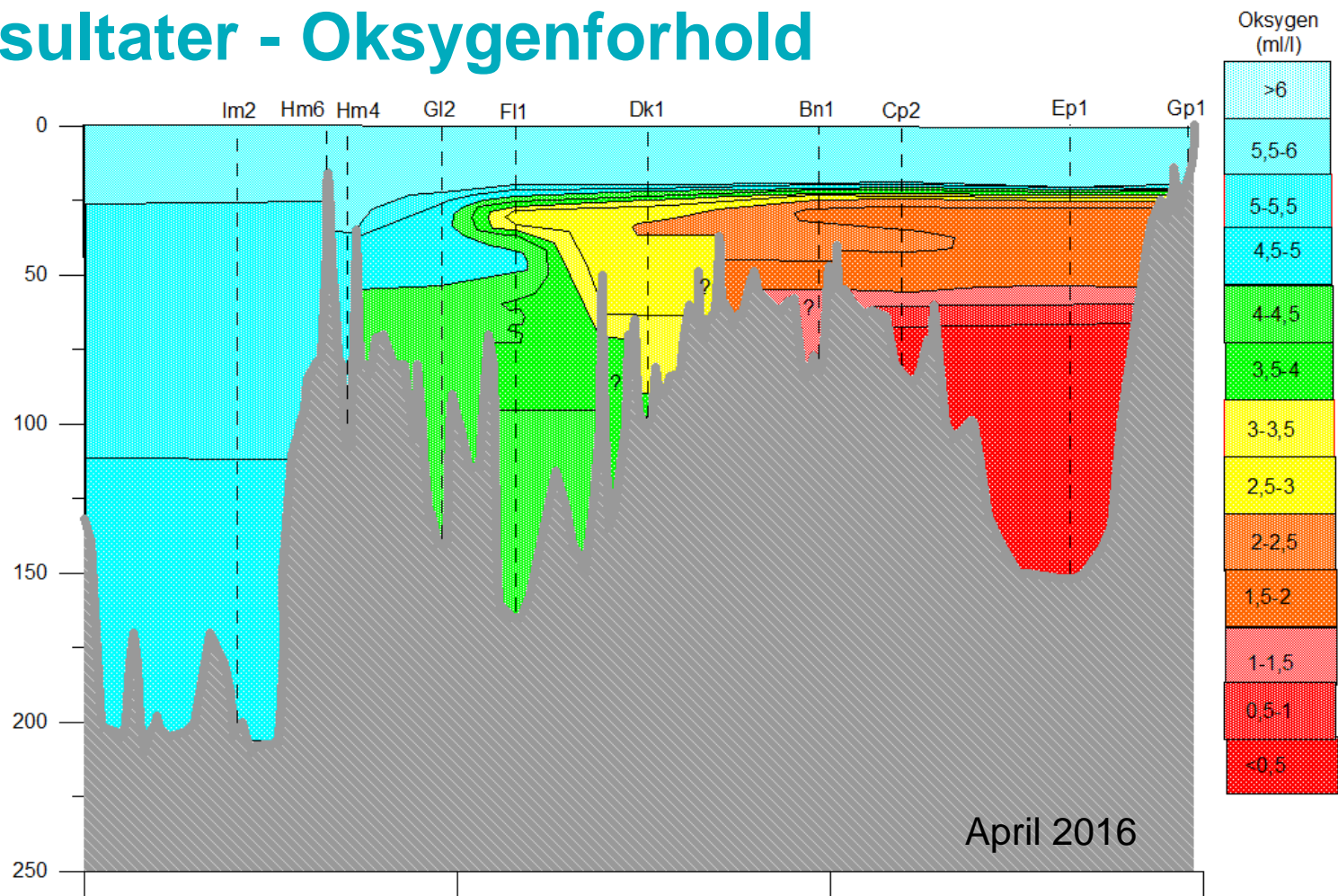
Toktene gjennomføres med forskningsskipet til Universitetet i Oslo F/F Trygve Braarud.



Følgende parametere undersøkes:

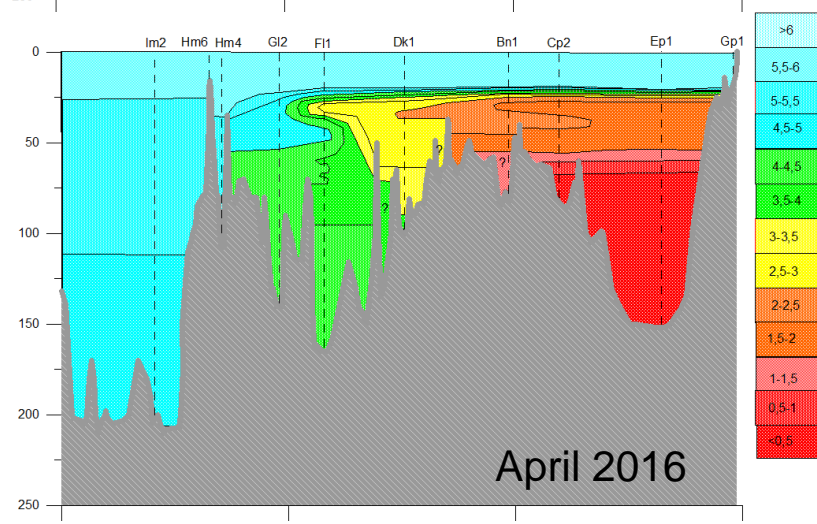
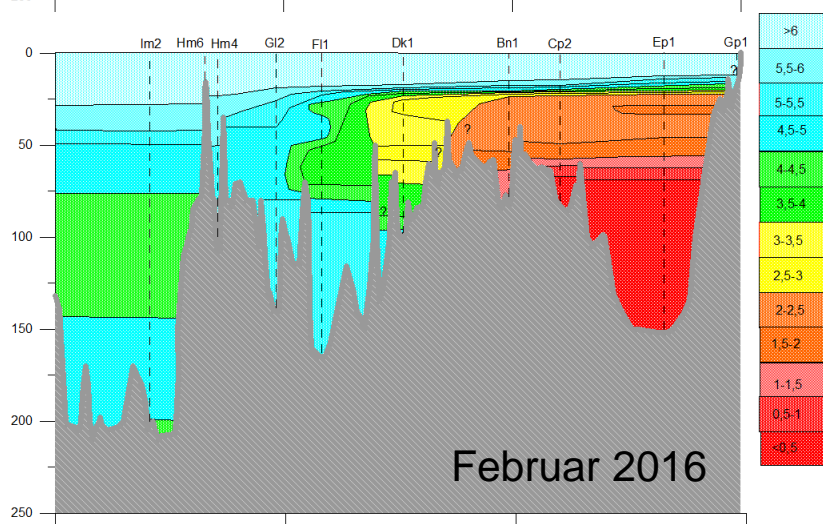
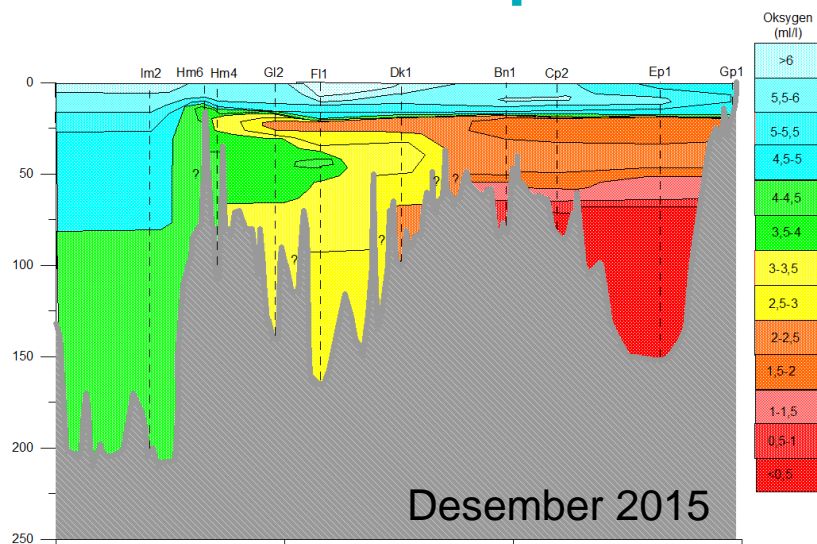
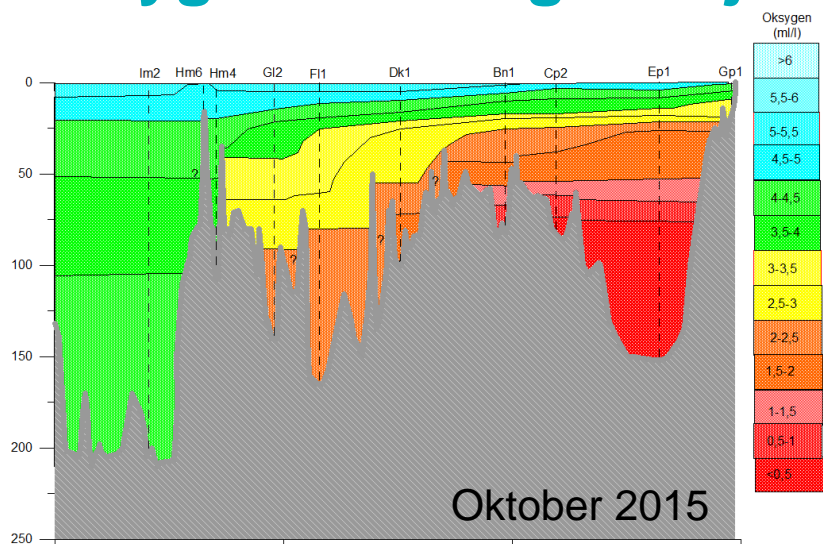
- Temperatur
- Oksygenforhold
- Saltholdighet
- Turbiditet
- Fluorescens
- Næringsalter (3 stasjoner vannsøylen og 8 stasjoner overflate)
- Klorofyll a
- Siktedyp

Resultater - Oksygenforhold



Oksygenforholdene målt i april 2016, vist som ml/l. Farger etter tilstandsklasser for oksygen i dypvannet (Veileder 02/2013). Oksygenforholdene er stort sett «gode» i bunnvannet i Vestfjorden sør for Dk1 (Steilene). Nord for Dk1 er forholdene «moderate» og går over i «dårlige»/«svært dårlige» (Bn1, Lysakerfjorden). «Svært dårlige» oksygenforhold er også funnet i Bunnefjorden like under terskelnivå på – insiden av Nesoddtangen-Bygdøy terskelen.

Oksygenutviklingen i fjorden oktober 2015- april 2016



Det er kun små endringer i oksygenforholdene i Bunnefjorden (hovedsakelig i de øverste 20 m) gjennom vinteren 2015/2016. Ingen bunnvannutskiftning fant sted. I Vestfjorden er endringene større: en bunnvannutskiftning fant sted gjennom vinteren, og «dårlige» oksygenforhold ble gradvis erstattet med «svært gode» forhold. I april 2016 har det meste av bunnvannet sør for Dk1 (Steilene) «gode» oksygenforhold.

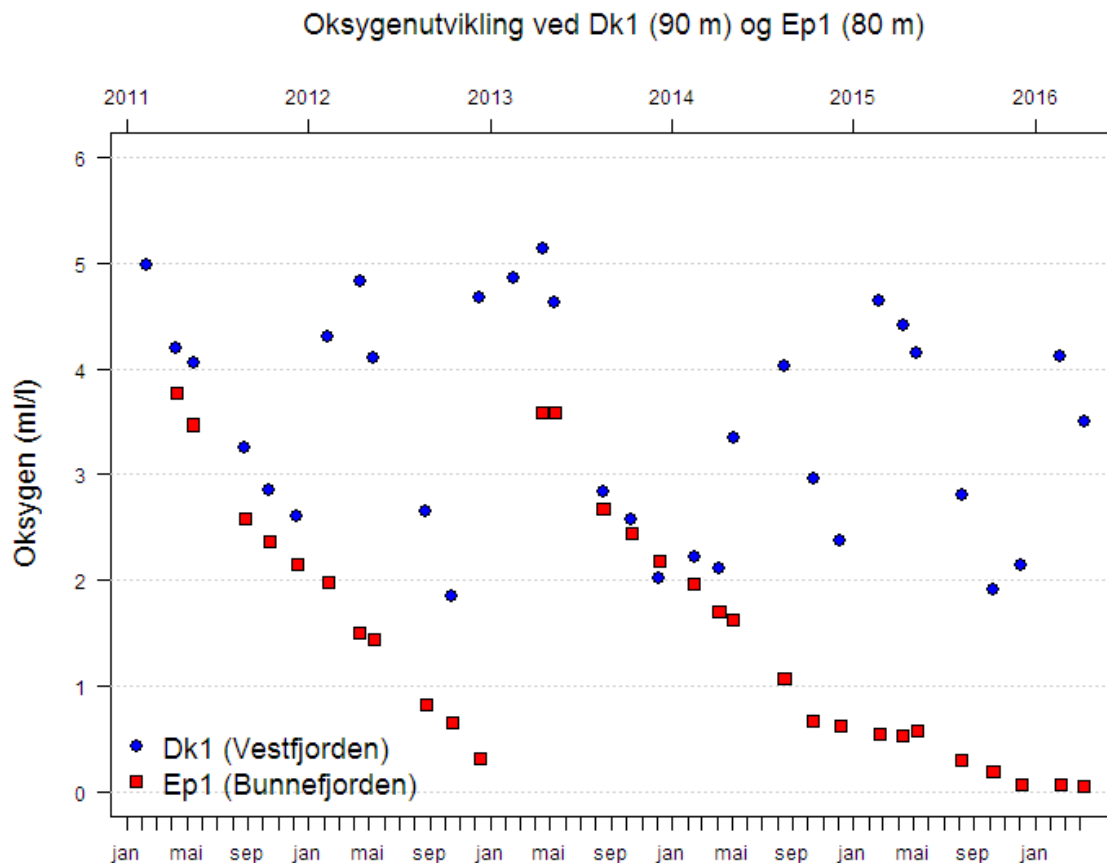
Oksygenutviklingen i fjorden

Oksygenutviklingen på 80-90 m vandndyp i indre Oslofjord fra 2011-2016:

Oksygenforholdene på 90 m i Dk1 (Vestfjorden; blå punkter) er gått litt ned fra februar men er fremdeles «gode».

Merk likevel at under 90 meter vandndyp er oksygenforholdene «gode», mens de mellom ca. 25-85 m er «moderate» (se side 7).

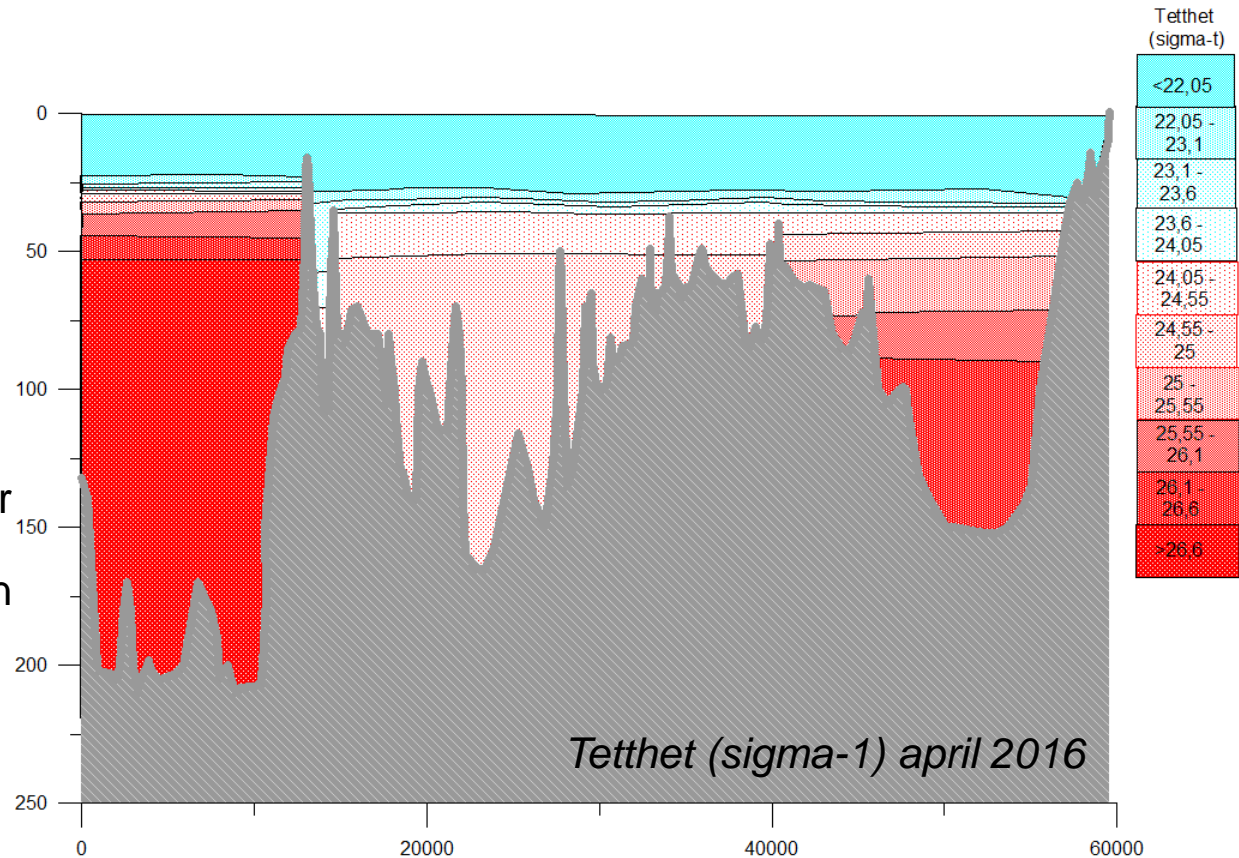
Forholdene på 80 m i Ep1 (Bunnefjorden; røde punkter) er fremdeles «svært dårlige».



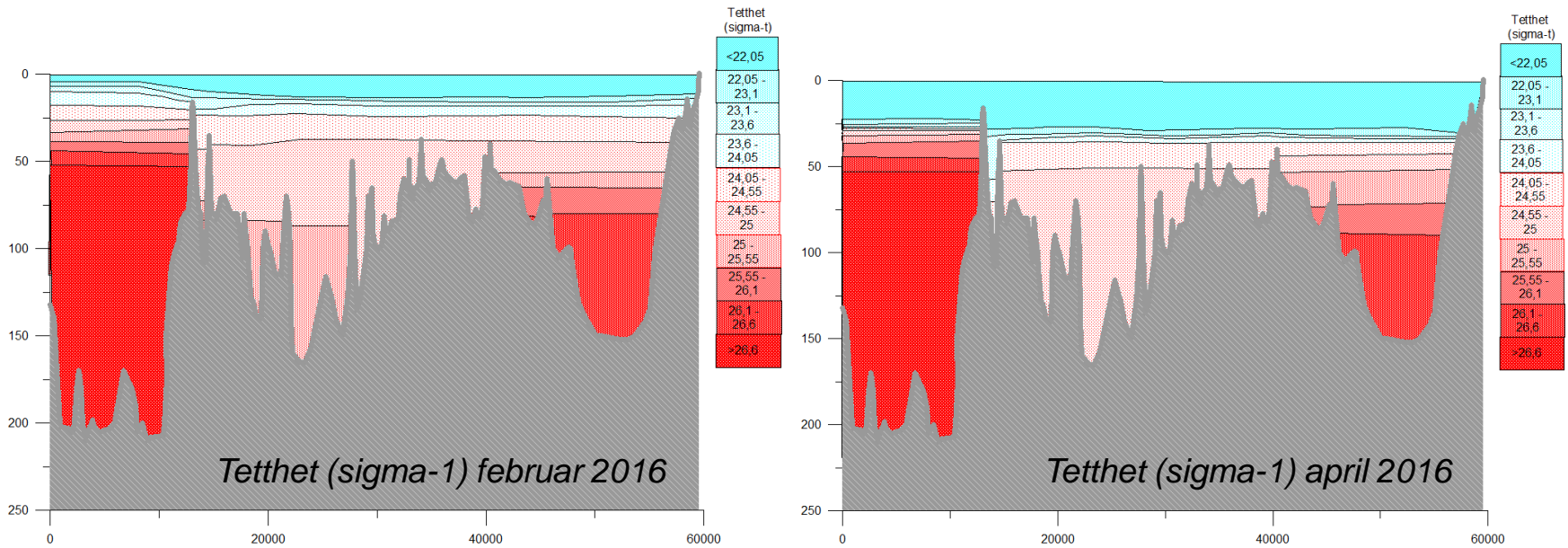
Sjøvannets tetthet i april 2016

Tetthetsprofilen i fjorden i april 2016 viser at:

- Tettheten i Vestfjorden er lavere enn tettheten i de dypere vannmassene utenfor.
- Tettheten i Bunnefjorden er fremdeles høyere enn i Vestfjorden og omtrent den samme som i de dypere vannmassene utenfor Drøbaksterskelen.



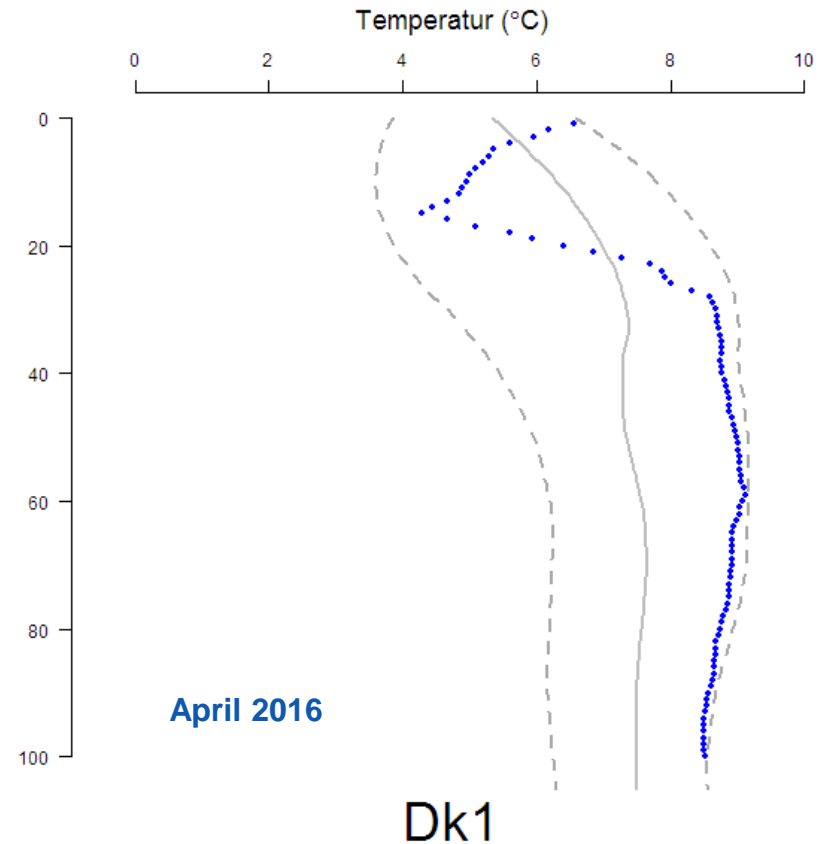
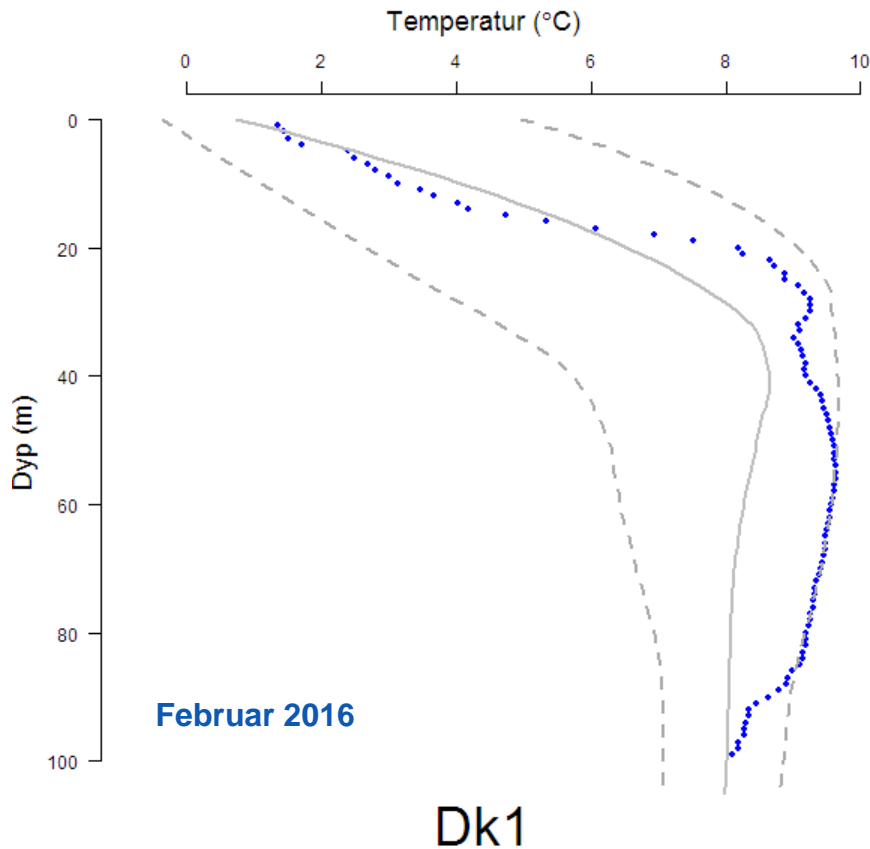
Ligger forholdene til rette for dypvannfornyelse?



Resultatene for april 2016 viser at de dypere delene av Vestfjorden har fått lavere tetthet sammenliknet med februar 2016. Forholdene ligger nå godt til rette for en dypvannsfornyelse i Vestfjorden.

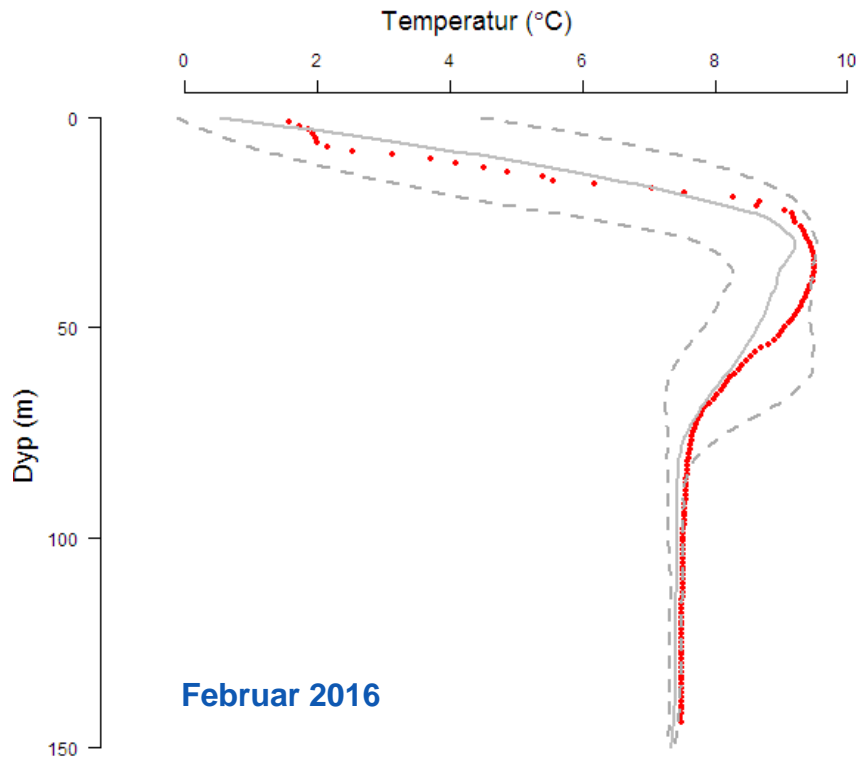
I Bunnefjorden er tettheten i dypvannet omtrent uendret fra februar, mens tettheten i de intermediære vannmasser er noe endret. Tettheten i bunnvannet i Bunnefjorden er fremdeles høyere enn i Vestfjorden. Forholdene ligger ikke til rette for en vannutskiftning av dypvannet i Bunnefjorden.

Resultater - Temperatur Dk1 (Vestfjorden)

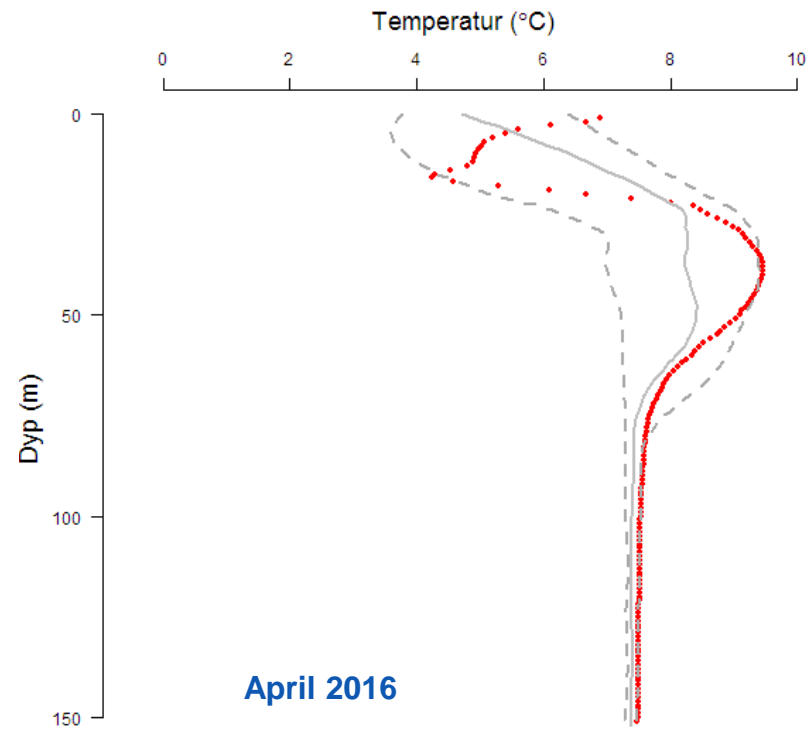


Temperaturen gjennom vannsøylen i februar og april 2016 (farget blå stiplet linje) ved Dk1 i Vestfjorden. Stiplede grå linjer viser maks og min verdier innen fjorden.

Resultater - Temperatur Ep1 (Bunnefjorden)



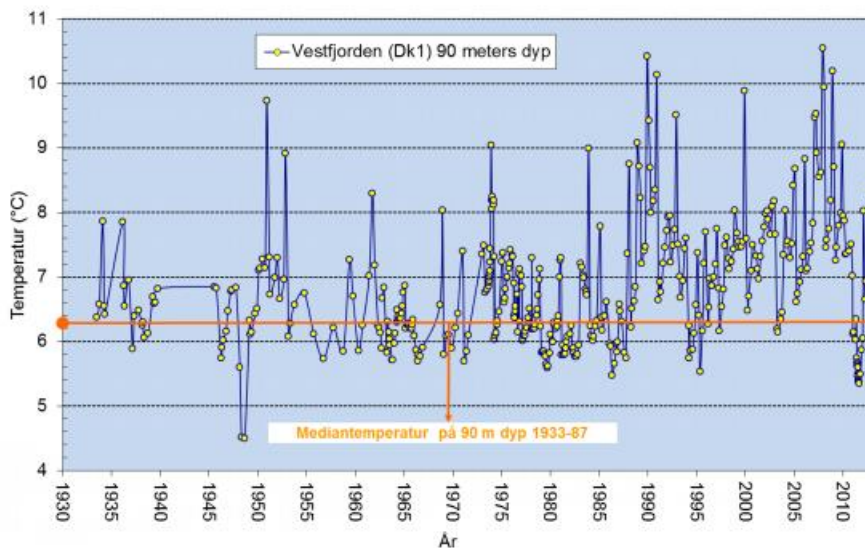
Ep1



Ep1

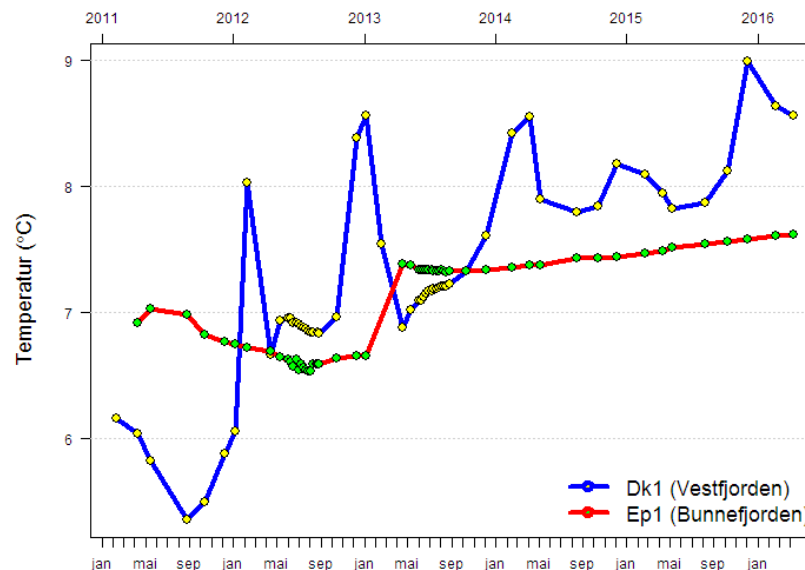
Temperaturen gjennom vannsøylen i februar og april 2016 (farget rød stiplet linje) ved Ep1 i Bunnefjorden. Stiplede grå linjer viser maks og min verdier innen fjorden.

Temperaturutvikling i fjorden



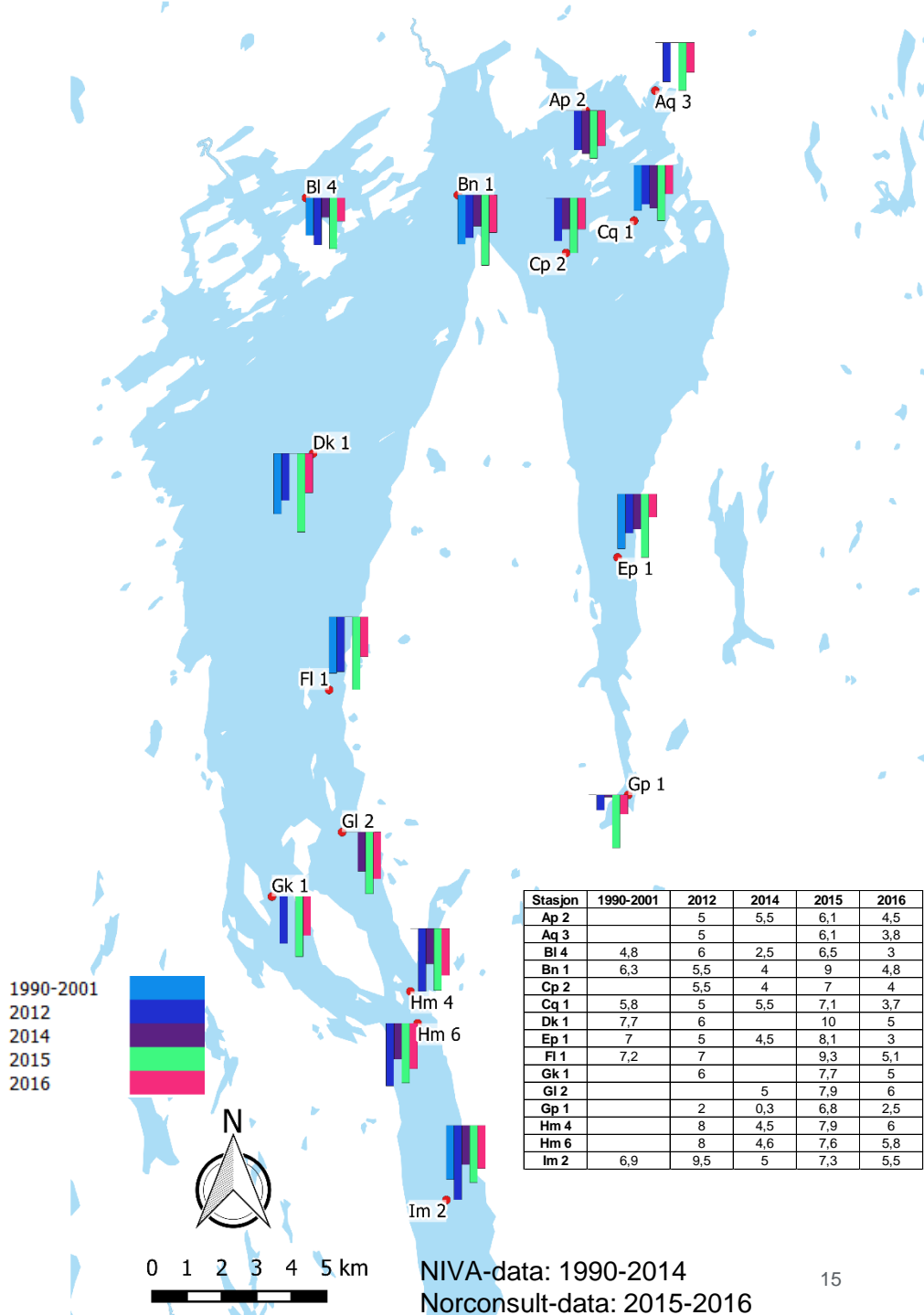
Temperaturutvikling de siste 80 år ved 90 meters vanddyb i stasjon Dk1 (Vestfjorden). (Niva 2014).

Temperaturutvikling ved Dk1 (90 m) og Ep1 (80 m)



Temperaturutvikling 2011-2016 ved 90 meters vanddyb i stasjon Dk1 (Vestfjorden) og 80 meters vanddyb i stasjon Ep1 (Bunnefjorden). Temperaturemålingene i april er omtrent like som målingene i februar 2016.

Siktedyp i april



- Siktedypet måles med en hvit skive som senkes ned i vannet til den ikke lenger er synlig. Skiven trekkes deretter sakte opp igjen og når den blir synlig registreres dypet fra skiven til vannoverflaten.
- Siktedypet i fjorden varierer gjennom året med hvor mye planteplankton og partikler som finnes i vannmassene. Mye planteplankton/partikler gir dårlig siktedyp.
- Figuren til venstre viser gjennomsnittlig siktedypet målt i **april** 2012, 2014, 2015 og 2016. Disse dataene er sammenliknet med gjennomsnitt fra 1990-2001 (der slike data finnes).
- Generelt viser dataene at siktedypet i april 2016 er dårligere enn samme tid i 2015.