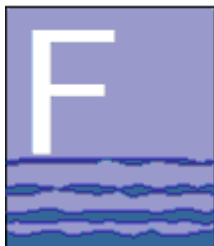


ÅRSBERETNING 2016

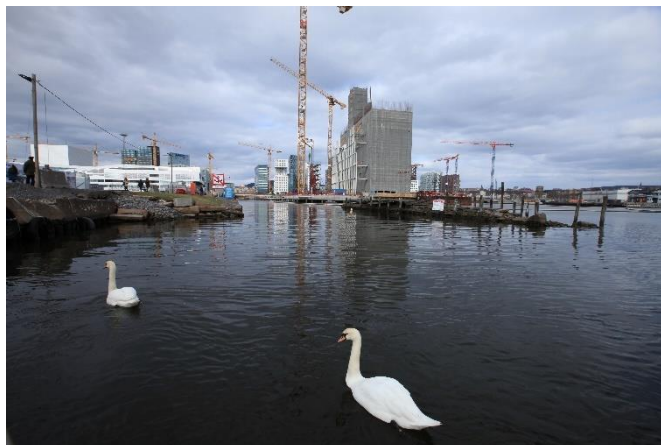


Fagrådet
for vann- og avløpsteknisk
samarbeid i indre Oslofjord

Innhold

	Side
Oppgavene til Fagrådet for indre Oslofjord	3
Fagrådets sammensetning	4
Fagrådet 2016 - styrets beretning	5
Utvalg for miljøovervåknings beretning	6
Overvåkning av Indre Oslofjord i 2016	10
Innledning	10
Indre Oslofjord	12
Fjordens oksygenforhold og vannutskiftning	13
Siktedyp, klorofyll og planteplankton	15
Sammenheng mellom klorofyll a og planteplankton taxa	19
Næringsstoffer i fjorden	20
Horisontalutbredelse av tang – lite endring	21
Nedre voksegrense – små endringer	22
Vanndirektivet – Nedre voksegrense	25
Undersøkelse av hyperbentos (reker) i 2016	26
Blågrønnalger fra Årungen til Bunnefjorden	29
Årsovervåkning med FerryBox – Indre Oslofjord 2016	31
Bakgrunn	31
Måleprogrammet i 2016	31
Observasjoner og parametere	31
FerryBox systemet	32
Kalibrering av sensorer	33
Temperatur og saltholdighet	34
Næringsstoffer	38
Klorofyll a i Vestfjorden på 4 meter 2016	40
Planteplankton i Vestfjorden på 4 meters dyp 2016	42
Cellekarbon versus klorofyll a	43
Klassifisering basert på planteplankton – klorofyll a	45
Utvalg for vannmiljøiltaks beretning	46
Fagrådets organisering i 2016	47
Fagrådets regnskap med noter for 2016	48

Fagrådet er et organ for vann- og avløpsteknisk samarbeid for kommunene rundt indre Oslofjord.



Fagrådet skal arbeide for å tilrettelegge det faglige samarbeid mellom medlemskommunene, med hovedvekt på å:

- koordinere overvåkning av miljøforholdene i fjorden
- rapportere og redusere forurensningstilførselen til fjorden
- bygge nettverk for å koordinere og utnytte ressursene i medlemskommunene

Fagrådet skal videre være et kontaktorgan og forum for informasjon mellom kommunene, fylkeskommunen, statlige myndigheter, industri, fiske og landbruk, samt andre relevante brukerinteresser knyttet til indre Oslofjord.

Fagrådet skal bidra til:

- Kartlegging av forurensningstilførslene til indre Oslofjord, og overvåking av miljøforholdene i fjorden.
- Å etablere og gjennomføre prosjekter hvor det er behov for regionalt samarbeide.
- Formidling av felles initiativ overfor overordnede myndigheter, og felles opptreden i saker hvor dette anses hensiktsmessig.
- Etablering av gjensidig informasjon om alle pågående og planlagte tiltak av betydning for indre Oslofjord.
- Formidling av erfaringer knyttet til forvaltningsmessige spørsmål samt fra anlegg, drift og vedlikehold av VA-tekniske installasjoner.
- Uttalelser om tiltak som berører indre Oslofjord.

Årsmøtet kan bestemme at Fagrådet skal engasjere seg i andre relevante oppgaver.

Fagrådets sammensetning

Fagrådet er sammensatt av to grupper medlemmer, de ordinære og de assosierte. To faste representanter fra hver kommune ved indre Oslofjord utgjør de ordinære medlemmene. Som assosierte medlemmer kan opptas inntil to representanter fra hvert av de interkommunale selskapene, fylkeskommunen, fylkesmennene og evt. fra andre organer. Fagrådet ledes av et styre som består av leder, nestleder og tre styremedlemmer, innbefattet lederne for utvalgene.

Fagrådets arbeid styres av et utvalg for miljøovervåkning og et utvalg for vannmiljøtiltak. Lederne for utvalgene er medlemmer av styret. Mandatene for utvalgene godkjennes av Fagrådets årsmøte som også bestemmer utvalgenes arbeidsoppgaver. Fagrådets styre bestemmer utvalgenes størrelse og oppnevner øvrige medlemmer.

Det daglige arbeid ivaretas av en sekretær, Svanhild Fauskrud, ansatt i Oslo kommune, vann- og avløpsetaten (VAV). Fagrådet betaler VAV for denne tjenesten.



Representantene fra Styret 2016, fra venstre: Reidar Kveine, Sigurd Grande, Knut Bjørnskau, Svanhild Fauskrud, Knut Bjarne Sætre og Stig Bell. (foto Audun Sørsdal)

Fagrådet 2016



Leder: Sigurd Grande

Styret i Fagrådet har i 2016 avholdt sju styremøter. Årsmøtet i juni 2016 ble holdt hos Bølgen & Moi på Tjuvholmen og høstmøtet i desember ble holdt på Bekkelaget renseanlegg, Ormsundveien 5.

De viktigste sakene for styret i 2016 har vært:

- Videreføre oppfølgingen av overvåkingsprogrammet for Indre Oslofjord. Programmet dekker kravene i EUs vannrammedirektiv. Fjordovervåkingen er kjernevirksomheten for Fagrådet.
- Fagrådet har besluttet å ta noen områder vedr vannforsyning tilbake som tema i Fagrådet. I første omgang skal en se på regionalt samarbeid om reservevannforsyning. Det ble høsten 2015 avholdt et oppstartsmøte i prosjektet med formål å vurdere reservevannforsyningen rundt Indre Oslofjord samt tilgrensende områder. I tillegg til fagrådskommunene ble Glitrevannverket, MOVAR, NRV, VIVA, ABV og Enebakk invitert til deltakelse i prosjektet. Nytt møte ble avholdt våren 2016 der det var ønsket om en utvidelse av Follomodellen, som er en prognosemodell for befolkningsutvikling og tilhørende utvikling i vannforbruk uten å hensynta kommunegrensene, til å gjelde hele regionen. Deltakerne var enige om at dette var interessant og at det skal utarbeides en prosjektplan som skal inkludere formål, detaljeringsnivå, organisering og vedlikehold av modellen. Styret avventer endelig rapport fra Follomodellen før prosjektplan utarbeides.
- Styret følger overvåkingen av fjorden med særlig vekt på å tidlig oppdage om det er utviklingstrender som indikerer en negativ utvikling i fjorden og vannkvaliteten. I 2016 har styret fulgt opp sakene:
 - Utfordringen med utvikling av rensekapasiteten for avløpsanlegg i regionen i årene framover. Fagrådet er engasjert i dette planleggingsarbeidet ut fra et overordnet helhetssyn på fjorden.
 - Utredningsprosjektet «Overordnet teknokratisk mulighetsstudie angående Sentralrenseanlegg øst / utvidelse nordre Follo renseanlegg / fremtidig økt behov for Oslo» er i gang. Nordre Follo renseanlegg skal på sikt erstattes av et nytt anlegg, og det er ønskelig å analysere om dette prosjektet kan ha en nyttevirkning i en større regional sammenheng i Indre Oslofjord. Rapporten vil foreligge i løpet av våren 2017.
 - Bygging av nettverk og utveksling av informasjon ved gjennomføring av det årlige driftsseminaret.

Fagrådet ser at det er **utfordringer for avløpshåndteringen rundt indre Oslofjord** som konsekvenser av befolkningsvekst og klimaendringer og nødvendige tiltak som følge av EUs vanddirektiv.

Et stort restopplag av boken «Indre Oslofjord, Natur og Miljø» av Kjell Baalsrud og Jan Magnusson som ble gitt ut til Fagrådets 25 års jubileum i 2002 er delt ut til frivillige organisasjoner som holder til rundt Indre Oslofjord samt museer og universitetet.

Informasjon om strategien og tilhørende rapporter finnes på vår WEB-side: <http://www.indre-oslofjord.no>

Fagrådet ønsker å **bidra til erfaringsutveksling og formidle informasjon** om vårt og tilliggende fagfelt, både mellom kommunene og ved å invitere forelesere til våre samlinger.

Jeg vil benytte denne anledning til å oppfordre alle kommunene til å delta aktiv i de ulike aktiviteter som Fagrådet arrangerer, og i de utvalg som Fagrådet har nedsatt.

Til slutt vil jeg takke alle styre- og utvalgsmedlemmene for arbeidet som er gjort, og samtidig uttrykke et håp om at mange i fagrådskommunene fortsatt vil engasjere seg i arbeidet for en renere fjord.

Utvalg for miljøovervåkning



Leder: Knut Bjørnskau

Aktiviteter

Mandat og organisering

Utvalgets formål er å overvåke og rapportere tilstand og utvikling. Herunder rapportere de samlede tilførsler av de mest vanlige forurensningsparametrene.

Utvalget har medlemmer fra eierkommunene, Fylkesmannen og Fylkeskommunen, i tillegg til Biologisk Institutt ved Universitetet i Oslo.

Møteaktivitet

Utvalget har hatt 4 utvalgsmøter.

Overvåking av Indre Oslofjord 2016

Norconsult har etter anbudsrunder i 2014 ansvar for gjennomføring overvåkningsprogram i perioden 2015-2016 med mulighet for opsjon/forlengelse ytterligere 1 + 1 år. Fagrådet har benyttet opsjonen for videre overvåking 2017.

Fagrådets rolle i forhold til EU's rammedirektiv for vann

Ny forskrift om vannforvaltning trådte i kraft 1.1.2007 (vannforvaltningsforskriften) for å implementere EU's rammedirektiv. Glomma/Indre Oslofjord har blitt ny vannregion (vannregion 1) etter den nye forskriften. Vannregionsmyndigheten er Fylkeskommunen i Østfold. Fylkeskommunen i Akershus er delegert myndighet til oppfølging av prosess i vannområdene i Indre Oslofjord. Indre Oslofjord består av vannområdene Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget (PURA), Oslo og Indre Oslofjord Vest. Dette betinger tett samarbeid med Fylkeskommunen.

Helhetlig vannforvaltning erstatter den til dels fragmenterte rollefordelingen vi har hatt til nå. Et viktig element er at hele vassdrag nå skal behandles som en enhet, uavhengig av kommune- og fylkesgrense. God kjemisk og økologisk vannkvalitet skal tilstrebes og nåes innen 2021.

Det er viktig at arbeidet som fagrådet gjør nå utfyller det som gjøres i henhold til EUs rammedirektiv og vannforvaltningsforskriften. Fagrådets rolle er å koordinere overvåkingen i Indre Oslofjord og at denne overvåkingen nå tilpasses rammedirektivet og de aktuelle vannområdene.

Utfordringer – videre fokus

Arbeidet som nå skal gjøres i henhold til EU's rammedirektiv gir spennende utfordringer også for fagrådet. Fagrådet har ved sitt arbeid sørget for omfattende overvåking og dokumentasjon av Indre Oslofjord både i forhold til lokal og ekstern påvirkning fra Ytre Oslofjord og Skagerak.

Overvåking av vannforekomster i tråd med Vanddirektivet kan deles inn i tre kategorier:

- *Basisovervåking*; overvåking av langsiktige og naturlige menneske skapte endringer. Nasjonalt ansvar (statlig ansvar finansiering)
- *Tiltaksovervåking*; overvåking av problemområder for å måle utviklingen i tilstanden og om tiltakene virker etter hensikten.
- *Problemkartlegging*; overvåking ved usikre årsaker til problemer, eller ved uforutsette hendelser.

Grunnlag som overvåkingen gir blir viktig for arbeidet de tre vannområdene nå skal gjøre videre i planperioden 2016 – 2021 i EUs vanddirektiv. Når det gjelder Indre Oslofjord er det behov for alle tre kategorier overvåking. Fagrådet og vannområdene vil samarbeide videre i forbindelse med fokus på overvåking – effekt av tiltak.

Foraminiferer – videre bruk

Fagrådets vannkvalitetsprogram for Indre Oslofjord er i dag mer omfattende enn kravene i vannforskriften. Fagrådet har tidligere bla med statlig støtte gjennomført foraminiferundersøkelse for definisjon av «naturtilstanden» for Indre Oslofjord. Bruk av foraminiferer er nå tatt inn i ny den klassifiseringsveilederen og Fagrådet ser behov for videre undersøkelse/oppfølging. Fagrådet har

opsjon med Norconsult for oppfølging av dette i samarbeid med universitet i Oslo. Det er sendt søknad til Miljødirektoratet for å få til samarbeide. Prosjektet har to delprosjekter;

1. Bruk av foraminiferer som miljøindikator for vannkvalitet og levekår på sjøbunnen i Indre Oslofjord. Kostnad kr. 657.520,-.
2. Miljøgift-tilførsler til Indre Oslofjord. Karlegging av historisk forløp gjennom analyser av utvalgte miljøgifter i daterte sedimentkjerner. Kostnad kr. 207.690,-.

Fagrådet har søkt Miljødirektoratet om støtte, og vil selv bidra med kr. 400.000,-

Mikroplast

Et annet fokus vil være mikroplast. Stort bidrag kommer fra bildekk. Mengde mikroplast er beregnet ut fra plastproduksjon. Vi kjenner foreløpig ikke nivåene i vannene. Norconsult har i samarbeid med Gøteborgs universitet og NGI et prosjekt for å undersøke forekomst av mikroplast ved kilder i Indre Oslofjord. Fagrådet bidrar med støtte slik at det samtidig kan tas transsekt utover i fjorden. Endelig rapport vil foreligge i begynnelsen av 2017.

Biografi/naturtyper

Det er også behov for oppdatering til ny versjon av NiN for allerede kartlagt biografi/naturtyper for Bunnefjorden. Målet med NiN er å gi fagmiljøer og institusjoner et felles begrepsapparat/verktøy for å beskrive naturtyper og sårbarhet bla rødliste naturtyper.

Møte – dialog med Miljødirektoratet

Fagrådet har i 2016 gjennomført møte og avklaring med Miljødirektoratet hvordan metoder og resultater best bør samordnes med direktoratets prosjekter. Viktige punkter er:

- Samordning mellom fagrådets overvåkingsprogram og statlige overvåkingsprogram som omfatter Indre Oslofjord.
- Miljøgiftovervåking og koblinger til stasjonsnett basisovervåking i fjorden.
- Ny foraminiferundersøkelse; metodens status i forhold til ny klassifiseringsveileder.
- Bruk av Ferrybox i overvåking, metode og informasjonsmuligheter til kommunale og statlige myndigheter.
- Mikroplast
- Kartlegging av naturtyper i Indre Oslofjord og bestemmelser av disse etter NiN-systemet

Bruk av online måleren på Colour Fantasy; Oslo – Kiel og bruk av satellittdata

NIVA har hatt under utvikling ny versjon som er tilgjengelig online fra 01.03.17. Denne overvåkingen gir kontinuerlig et transsekt av fjorden og Skagerak. Ferrybox målinger omfatter da:

- Via sensor: saltholdigheten, temperatur, oksygen, turbiditet, oppløst organisk materialer (C_{dom}).
- Planteplankton: klorofyll og planteplankton
- Kjemi: total nitrogen, total fosfor, fosfat, nitrat+nitritt, silisium og ny parameter fra 2017 er TOC

NIVA jobber også med bruk av satellittdata (EU prosjekt) og som er tatt i bruk foreløpig som tillegg til ordinær overvåking/prøvetaking. Satellittdataene gjøres gratis tilgjengelig for Fagrådet fra 24.07.17.

Det er foreløpig ikke tatt avgjørelse på om suspendert materiale, turbiditet og klorofyll a skal vises som månedlig eller ukentlige middelværdier. Programmet vil være dynamisk. Signal vil være fra ½ m siktedyp og gi oss sanntidsdata ved fint vær. Satellittdata vil vise hele fjorden. NIVA ønsker å få med flere brukere som Miljødirektorater og Fagrådet for Ytre Oslofjord.

Kombinasjon av Ferrybox og satellittdata gir et mer helhetlig bilde av fjorden. Det vil være et godt supplement til stasjonsovervåkingen av fjorden og erfaringer kan bli brukt til endring av stasjonsnett.

Fagrådet ser det som viktig at det jobbes videre med popularisering av rapportering Ferrybox og satellittdata. Skal satellittdata bli forankret i vannportalen Vannett?



Overvåking av Indre Oslofjord i 2016

Innledning

Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord har ansvar for overvåking av fjorden. Overvåkingen er et samarbeid mellom Fagrådet, vannområdene PURA, Oslo og Indre Oslofjord Vest, politikere og kommunene. Miljøovervåkningsprogrammet for Indre Oslofjord har vært gjennomført siden 1970-årene og innebærer analyser av marinbiologi og hydrografi/hydrokjemi.

Et av overvåkningsprogrammets hovedmål er å gi løpende informasjon om forurensningssituasjonen (både med hensyn til næringssalter og miljøgifter) i Indre Oslofjord, samt å følge opp Vannforskriftens krav om at alle vannforekomster skal oppnå god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021. Som kjent har overgjødning (eutrofi-effekter) vært et av hovedproblemene i Indre Oslofjord siden tidlig i 1900-årene. Det er flere årsaker til dette:

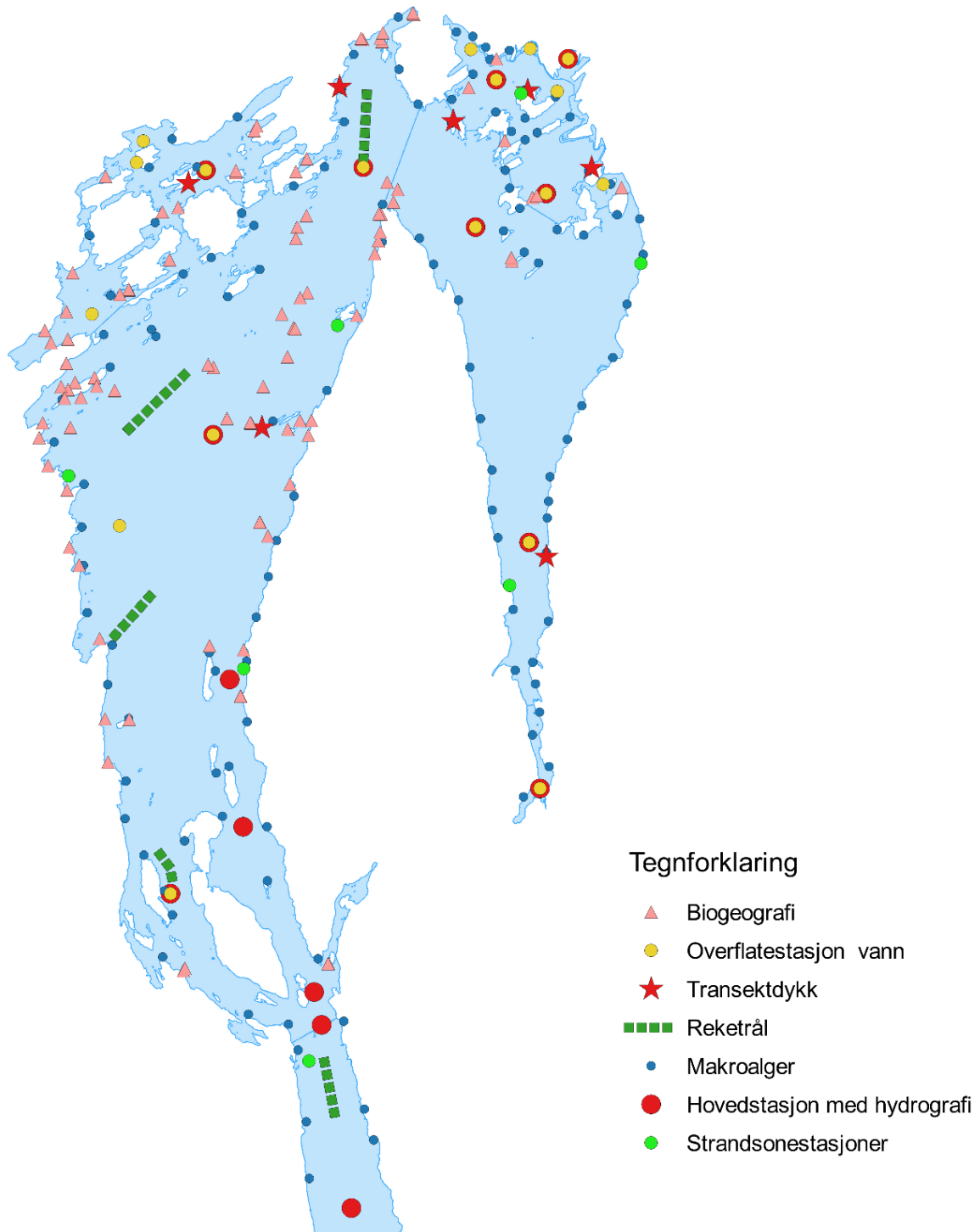
- 1) Stadig økende befolkning og industri har ført til økte utslipp av næringssalter og organisk materiale gjennom avløpsvann.
- 2) Fjerning av næringssalter (fosfor og nitrogen) i prosessen med rensing av avløpsvann har kommet på plass først i senere tid.
- 3) Fjordens innelukkede karakter, med flere terskel-adskilte bassenger og et smalt (ca. 1 km), grunt (ca. 20 m) innløp nord for Drøbak reduserer dypvannsfornyelsen og påvirker oksygenforholdene i fjorden, spesielt i dypvannet.

I tillegg til overgjødning- og miljøgift-problematikk har det vært viktig å overvåke klimaendringer, for å studere hvilke effekter temperaturendringer vil ha på dypvannsfornyelsen og oksygenforholdene i fjorden.

Norconsult AS har gjennomført overvåkningsprogrammet i 2016 i tett samarbeid med UiO med forskningsfartøyet Braarud, SH-Maritime og DNV. Analyser av vann er gjennomført ved ALS.

Kart med samlet oversikt over stasjonene hvor det er gjennomført aktiviteter i 2016 er vist i Figur 1. Aktivitetene innbefatter følgende:

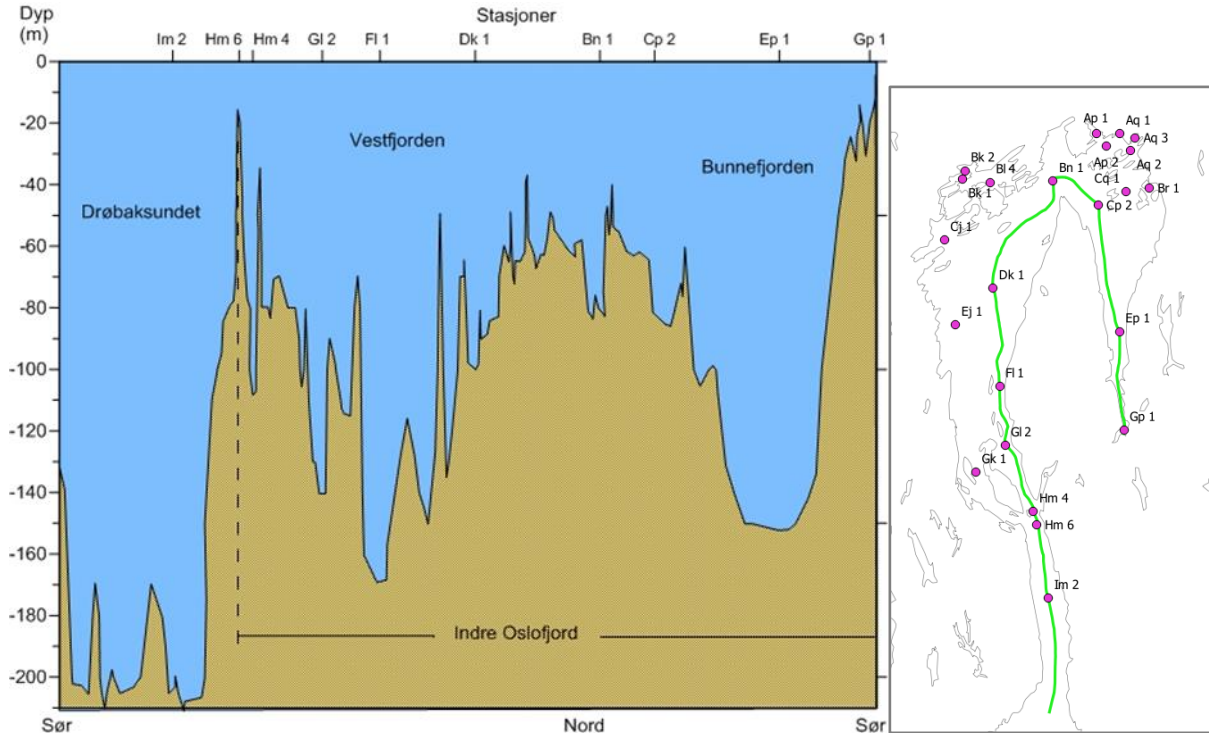
- Vanntokt (18 stykker):
 - 3 hovedtokt
 - 12 overflatetokt
 - 3 kombitokt
- Kartlegging av 123 algestasjoner (mai/juni)
- Kartlegging strandsonestasjoner
- Kartlegging dykkerstasjoner
- Biogeografi-feltarbeid
- Innsamling av reker



Figur 1. Oversikt over stasjoner i Indre Oslofjord hvor hovedaktivitetene i overvåkningsprogrammet har foregått i 2016.

Indre Oslofjord

Indre Oslofjord er en terskelfjord på 190 km². Forbindelse til ytre områder skjer kun gjennom Drøbaksundet over en terskel på kun 19,5 m. Flere terskler innover i fjorden deler fjorden i bassenger og dette hindrer effektiv fornyelse og påvirker utskiftningen av dypvannet. Topografien er vist i Figur 2.



Figur 2. Topografien i Indre Oslofjord (venstre). Fjorden har mange terskler som begrenser utskiftning av bunnvannet, spesielt i indre del. Kartet til høyre viser hvilken rute som er brukt for å tegne profilet.

Den begrensede vannutskiftningen gjør fjorden spesielt sårbar for tilførsler av forurensning, særlig av næringssalter og organisk stoff som medfører overgjødning og høyt oksygenforbruk i dypvannet.

Allerede tidlig på 1900-tallet er det beskrivelse av sterk forurensning i Akerselva og indre havneområder og dette ble gradvis verre med årene. Innføring av vannklosetter og begynnelsen på utslipp av kloakk til fjorden startet i denne perioden. Det første renseanlegget kom på plass i 1911, men fram til 1960 innebar rensingen for kun mekaniske prosesser og næringsstoffene ble sluppet direkte ut i sjøen (Baalsrud og Magnusson 2002).

Indre Oslofjord er et område preget av rolig vær med varme somre og kalde vintre. Vind fra syd-sydvest om sommeren og nordavind om vinteren. Lengre perioder med nordavind om vinteren er gunstig for vannutskiftningen da denne bidrar til at overflatevannet strømmer sørover og muliggjør innstrømming av oksygenrikt bunnvann over tersklene (estuarin sirkulasjon). Det ser ut til å skje en endring nå som startet allerede på slutten av 1900-tallet. Klimaendringer fører til at periodene med nordavind har blitt mindre dominerende og dette påvirker hyppighetene av vannutskiftning av bunnvannet i Indre Oslofjord (Thaulow & Faafeng, 2014) .

En større andel av de samlede tilførslerne av organisk stoff som bidrar til oksygenforbruk under 20 meters dyp kommer fra renseanleggene. Selv om renseprosessene blir bedre og bedre skjer en gradvis økning av tilførsler fra avløpsanleggene av både fosfor og nitrogen samt suspendert stoff (kilde SSB).

Elver, bekker og avrenning fra land er de dominerende bidragssystemene for fosfat tilgjengelig for alger, men bidrag fra avløpsanleggene (spesielt overløp) er også betydelig (Vogelsang 2011).

Områdene rundt Indre Oslofjord er i stadig vekst og dette vil føre til økt belastning på systemet, noe som igjen fordrer økte krav til tiltak for å redusere/stoppe utslipp. Miljøovervåking i Indre Oslofjord vil kort oppsummert være avgjørende for å beholde oversikten over utviklingen i området. Dette er viktig i forhold til planlegging av ny aktivitet rundt og i fjorden, og i forhold til planlegging og iverksetting av tiltak for å hindre ytterligere skade på miljøet.

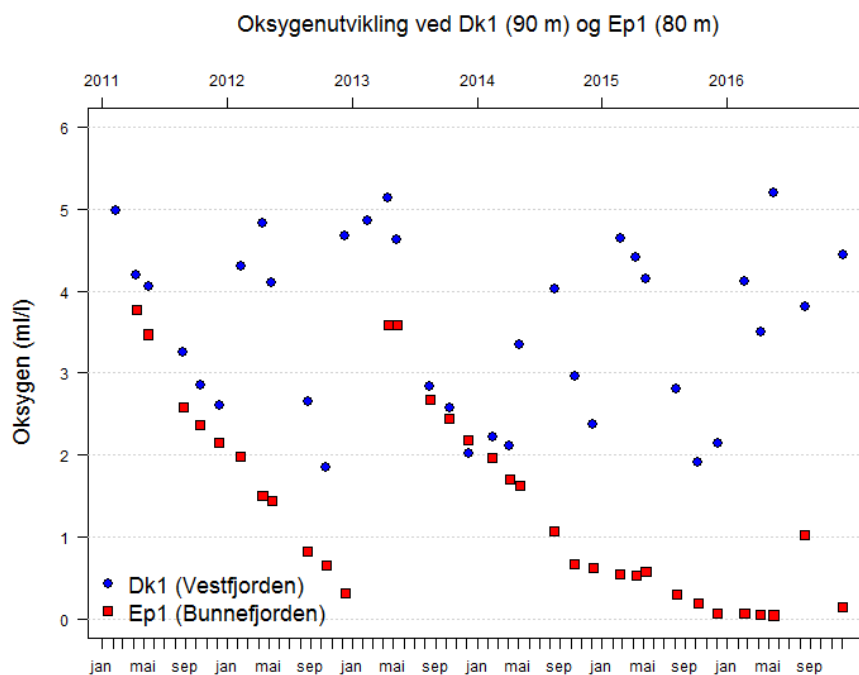
Fjordens oksygenforhold og vannutskiftning

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.

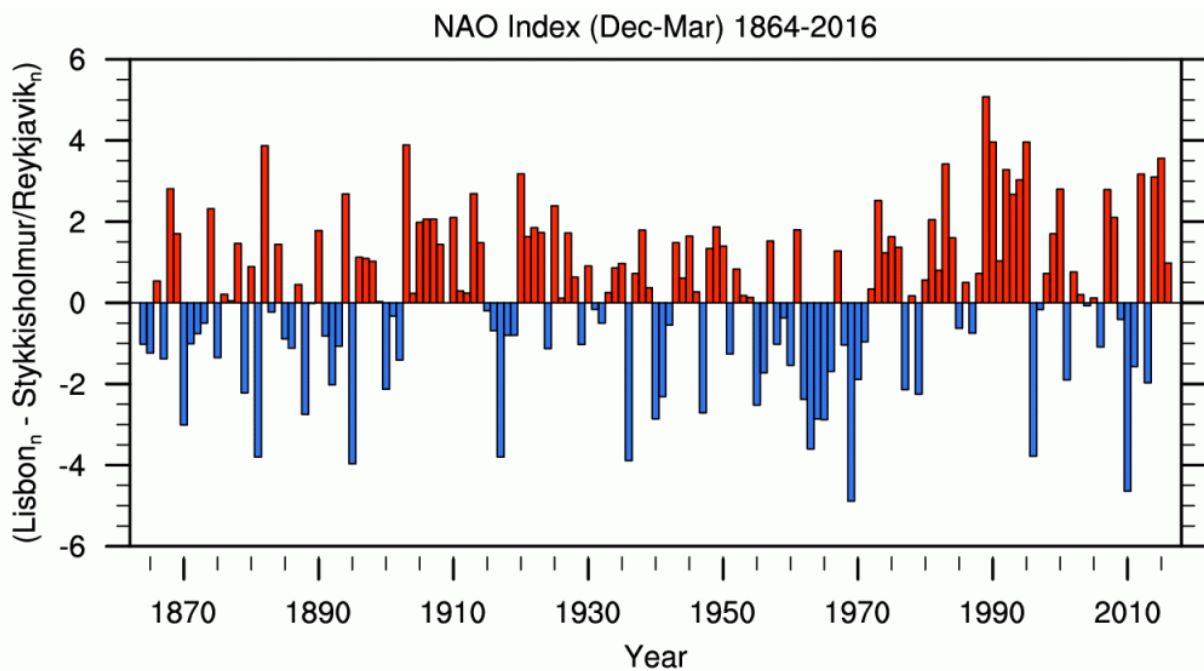
Dypvannet fornyes vanligvis gjennom tilførsel av tyngre sjøvann fra Ytre Oslofjord og Skagerrak om vinteren og tidlig vår. Denne dypvannsutskiftningen er i stor grad bestemt av vindretning og vindstyrke. Lange, kalde vintre med vind fra nord er gunstig for å få til en dypvannsutskiftning i fjorden, som igjen påvirker oksygenforholdene der.

North Atlantic Oscillation index (NAO) gir informasjon om variasjonen i lavtrykk og høytrykkforholdet i Nord-Atlanteren vinterstid og dette påvirker også værforholdene i Norge. Positiv index fører mild og fuktig luft inn over Sør-Norge og sørlige vinder blir mer fremtredende. Negativ index gir vinter med kald og tørr luft og større frekvens av nordlige vinder. Når en sammenligner Figur 3 og Figur 4 viser en at dette samsvarer godt med vannutskiftning og oksygenforhold i Indre Oslofjord.

I Vestfjorden skjer dypvannsutskiftningen 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.



Figur 3. Oksygenutvikling i dypvannet i Vestfjorden (Dk1) og Bunnefjorden (Ep1).



Figur 4. North Atlantic Oscillation (NAO) indeks (desember-mars) de siste 150 år. Kilde: Hurrell, J. og National Center for Atmospheric Research Staff (August 2016).

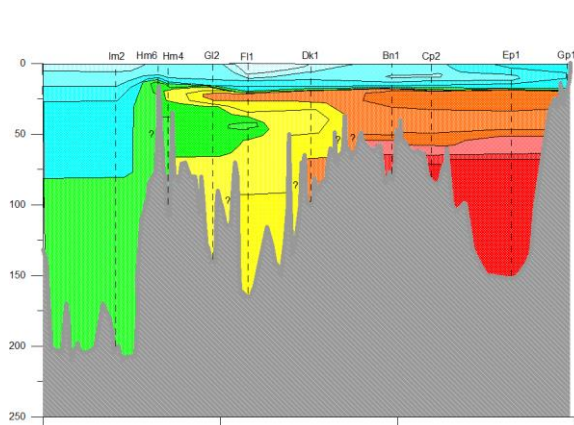
Vinteren 2010/2011 og 2012/2013 var NAO-indeksen tydelig negativ (Figur 4). Det ble observert dypvannsfornyelse i det meste av Indre Oslofjord, inklusive Bunnefjorden, disse to vintrene (Figur 3). Vintrene 2013/2014, 2014/2015 og 2015/2016 var NAO-indeksen positiv (Figur 4). Hydrografiske observasjoner viser «pulser» med nytt oksygenrikt vann inn i Vestfjorden (Figur 3) i løpet av 2014 og 2015, men omtrent uendrede forhold i Bunnefjorden.

Undersøkelser av naturtilstand, ved hjelp av foraminiferundersøkelser bakover i tid, viser generelt gode oksygenforhold i fjordsystemet frem til slutten av 1800-tallet. Menneskelig påvirkning har senere ført til redusert oksygen i bunnvannet (spesielt i Bunnefjorden), sannsynligvis som følge av økt tilførsel av næringsalter (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. Noe av årsaken til forbedringen er antatt å være forbedret renseteknologi ved Bekkelaget renseanlegg (år 2001) som har bidratt til forbedrede oksygenforhold i Bunnefjorden (Fagrådet 2013).

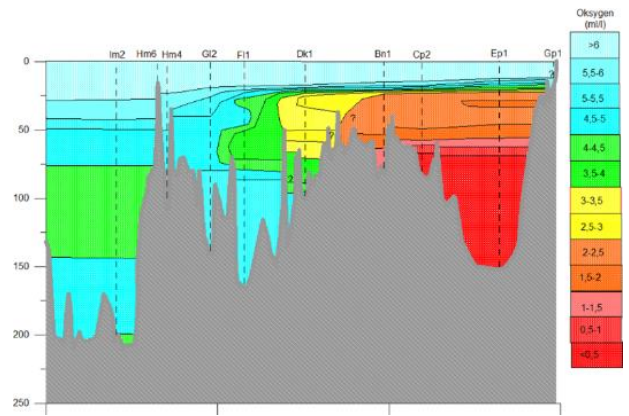
Selv om forurensningsbelastningen har avtatt de siste tiårene, er det fremdeles mye "oksyngjeld" i sedimentene. Dette fører til en tidsforsinkelse med hensyn til restituering av bunnfaunaen.

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.

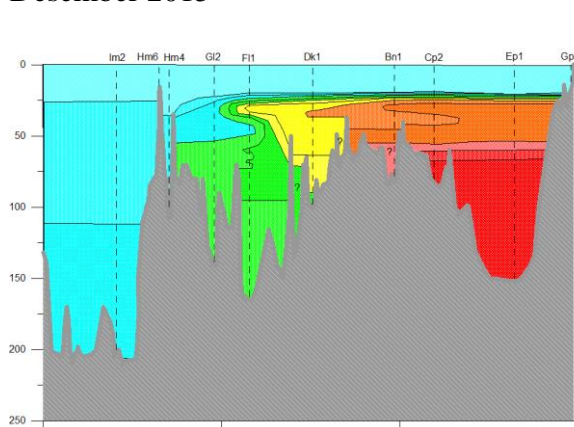
Hydrografiske plott gjennom fjorden på utvalgte tidspunkt i 2016 (Figur 5) viser at oksygenforholdene i Vestfjorden sør for Spro har vært gode gjennom hele året. Overvåkingen viser i tillegg at Vestfjorden er blitt tilført flere «pulser» med oksygenrikt vann over Drøbakerskelen (eks. i mai og i løpet av høsten). Disse «pulsene» inn i Vestfjorden har også resultert i økte oksygenkonsentrasjoner i vannmassene lenger inn, f.eks. i de dypeste deler av Lysakerfjorden og de mellomliggende vannmasser i Bunnefjorden. Men det har i løpet av 2016 ikke vært noen dypvannsutskiftning i Bunnefjorden og oksygenkonsentrasjonen her er fremdeles i tilstandsklasse V (Svært dårlig tilstand).



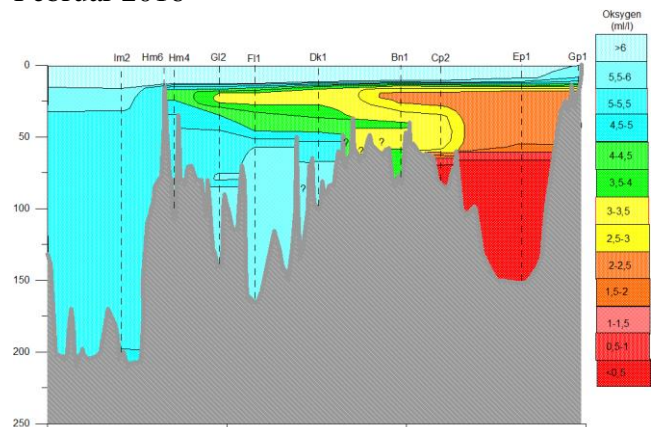
Desember 2015



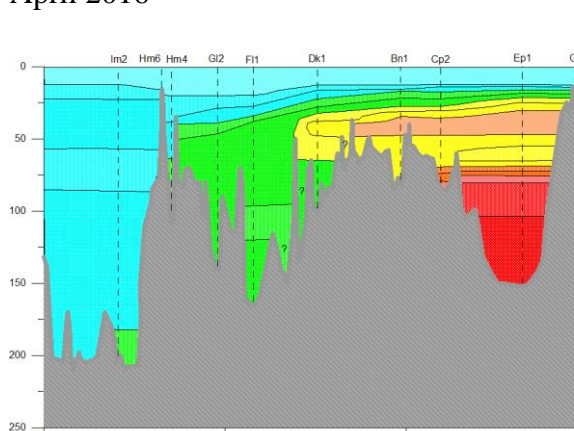
Februar 2016



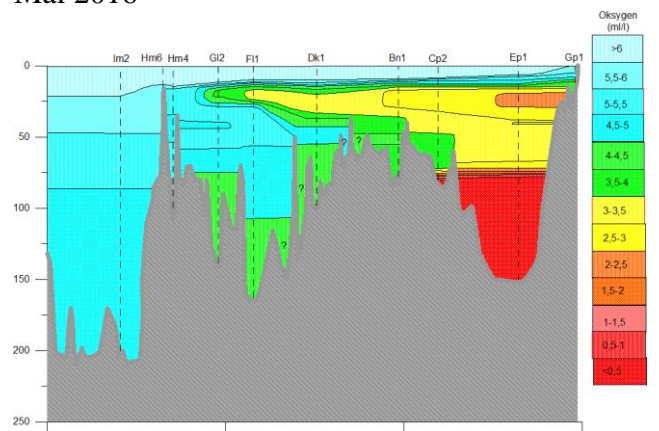
April 2016



Mai 2016



August 2016



Desember 2016

Figur 5. Figurene viser oksygenforholdene i dypvannsbassengene i Indre Oslofjord fra des. 2015 – des. 2016.

Siktedyp, klorofyll og planteplankton

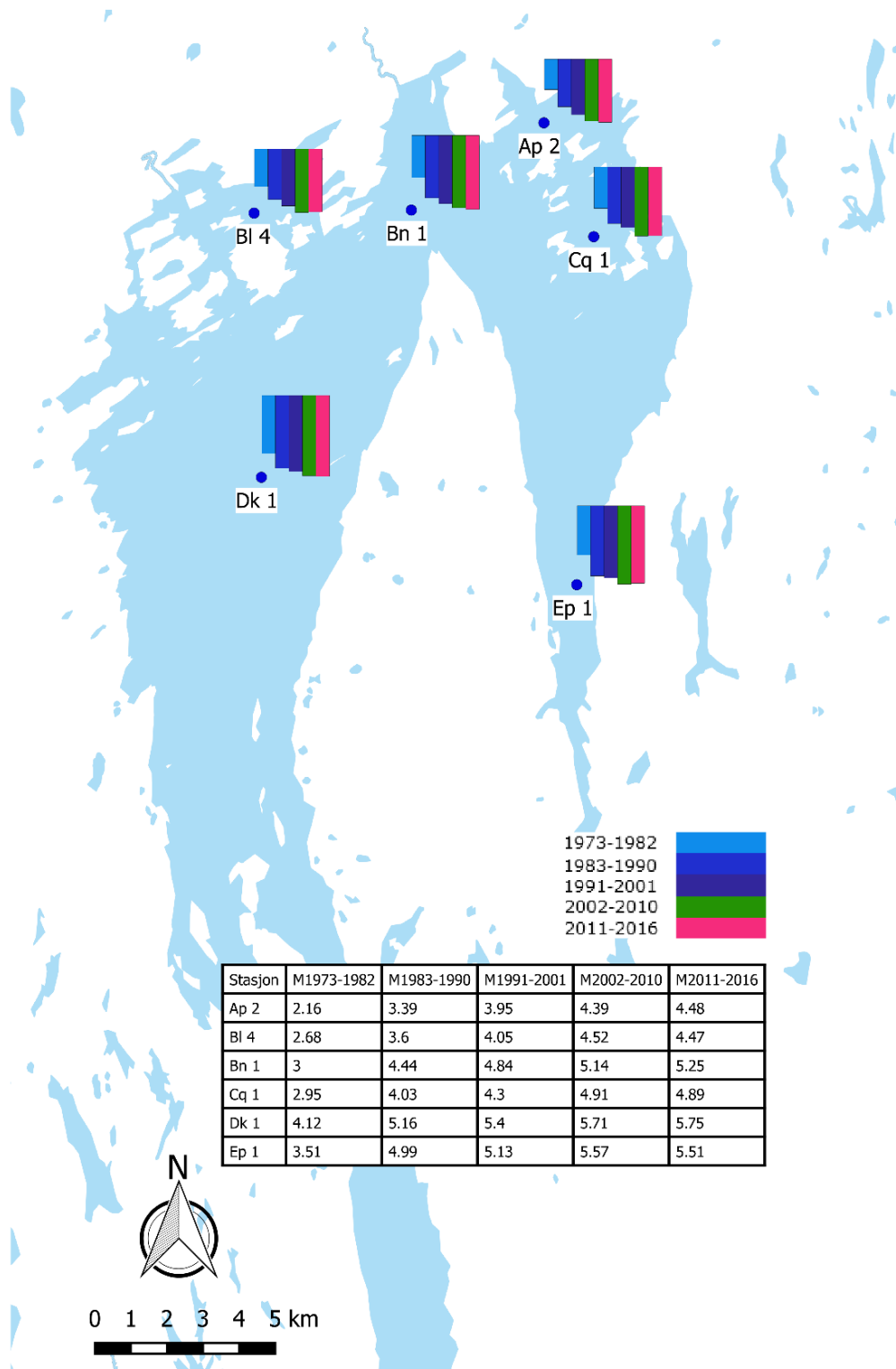
Siktdypet i fjorden har forbedret seg fra 1970-tallet frem til i dag (Figur 6). Størst økning finner man i Lysakerfjorden, Oslo indre havn og Bunnefjorden.

For klorofyll ser man at den nedadgående trenden er stoppet (lavest i perioden 2002-2010) og at klorofyllkonsentrasjonene øker i den siste måleperioden (2011-2016) (Figur 7).

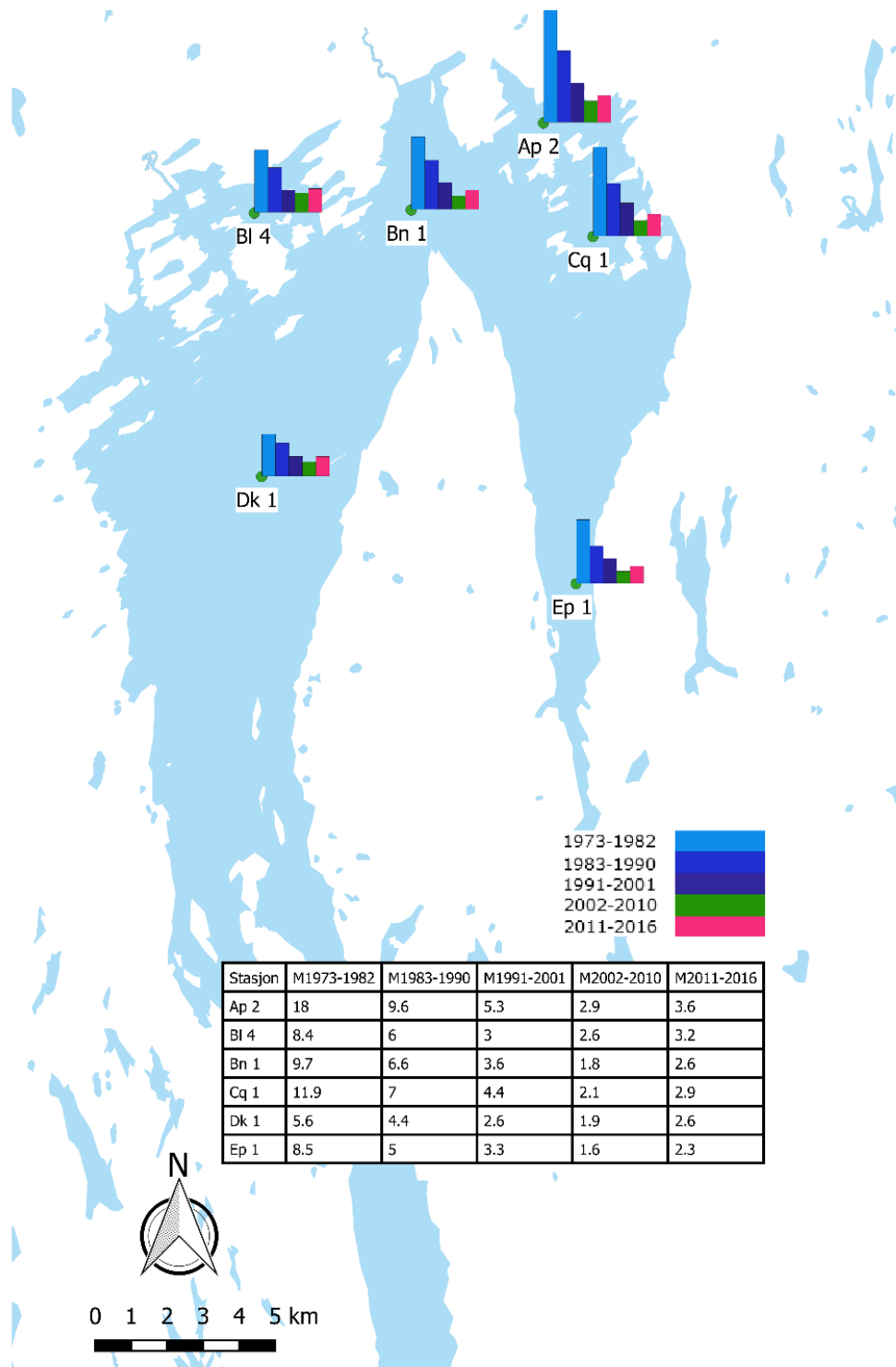
En sammenligning av 90-persentilen for klorofyll a på 5 m dyp i 2015 og 2016 (Tabell 1) viser at verdien er høyere i 2016 enn i 2015 i samtlige vannforekomster som er undersøkt. Konsentrasjonene av klorofyll a var noe høyere enn normalt i Bekkelagsbassenget og Bunnefjorden også i 2015. Dette kan tyde på at forbedringen er i ferd med å stoppe opp, eller kanskje til og med snu. Konsentrasjonene klassifiseres likevel til tilstandsklasse II (god tilstand).

Tabell 1. Klassifisering av klorofyllverdier fra 5 m vanddyp i vannforekomstene i Indre Oslofjord 2015-2016. Fargene er skravert for å vise at disse dataene er usikre mht. kravet om data fra minimum tre år.

Vannforekomst	Vanntype	Prøvetakingstasjon	Verdier i vekstsesong		nEQR	
			2015	2016	2015	2016
Vestfjorden/Oslofjorden	S2	Dk1, F11, Gk1, Bn1	3,65	4,86	0,73	0,65
Bekkelaget	S3	Ap2, Cq1	3,65	5,20	0,73	0,63
Bunnefjorden	S3	Ep1	3,32	4,12	0,76	0,69
Hurum	S3	lm2	4,33	4,55	0,68	0,66
Oslo havn og by	S3	Aq3	4,72	5,42	0,65	0,62



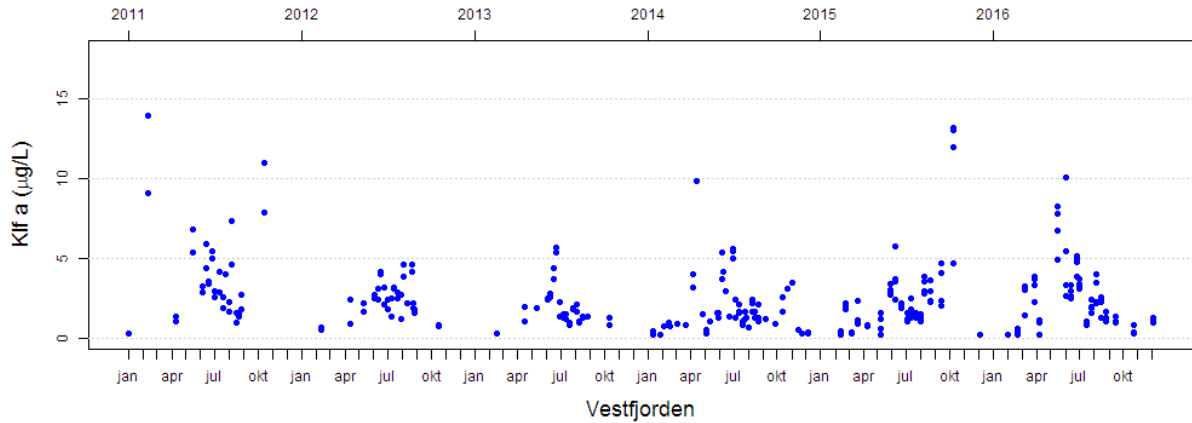
Figur 6. Gjennomsnittlig siktedyp (m) for sommerperioden (juni-august) i utvalgte perioder fra 1973 frem til og med 2016. Data fra 1973-2014 er innsamlet av NIVA (Berge m.fl., 2015), og data 2015-2016 er innsamlet av Norconsult.



Figur 7. Gjennomsnittlig klorofyll a-innhold ($\mu\text{g/L}$) i overflatelaget (0-2 m vanddyb) for sommerperioden (juni-august) i utvalgte perioder fra 1973 til og med 2016. Data fra 1973-2014 er innsamlet av NIVA (data fra Berge m.fl., 2015), og data 2015-2016 er innsamlet av Norconsult.

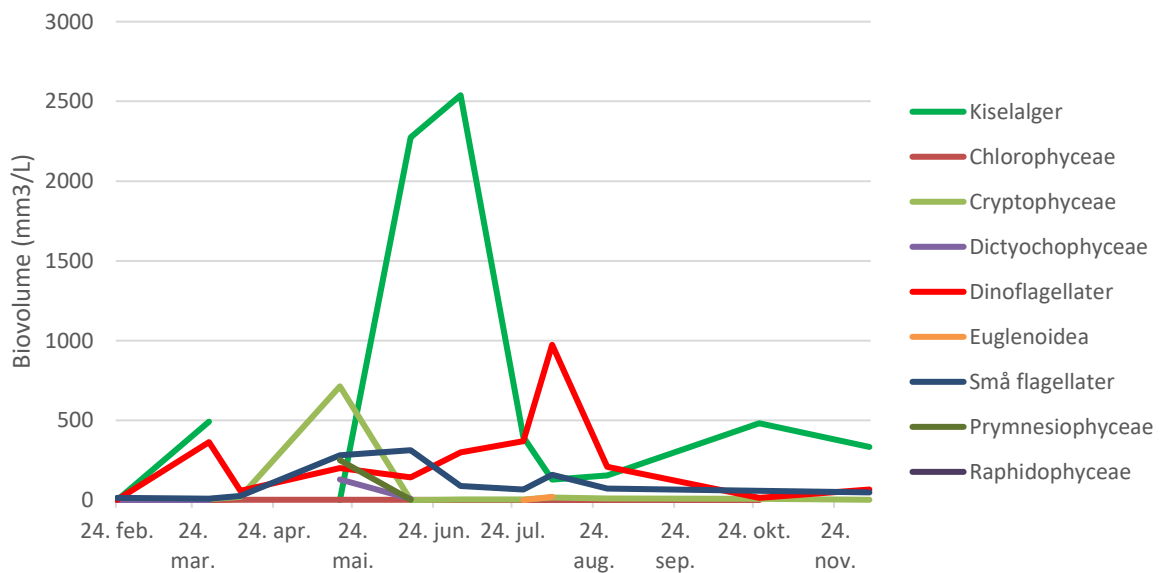
Sammenheng mellom klorofyll a og planteplankton taxa

Resultatene fra de ulike vannforekomstene viser at det i 2016 også var noe høyere klorofyllkonsentrasjoner enn normalt i Vestfjorden. Som i 2015 var det ikke en stor våroppblomstring i fjorden, men oppblomstringen av planteplankton var isteden høyest om sommeren og høsten.

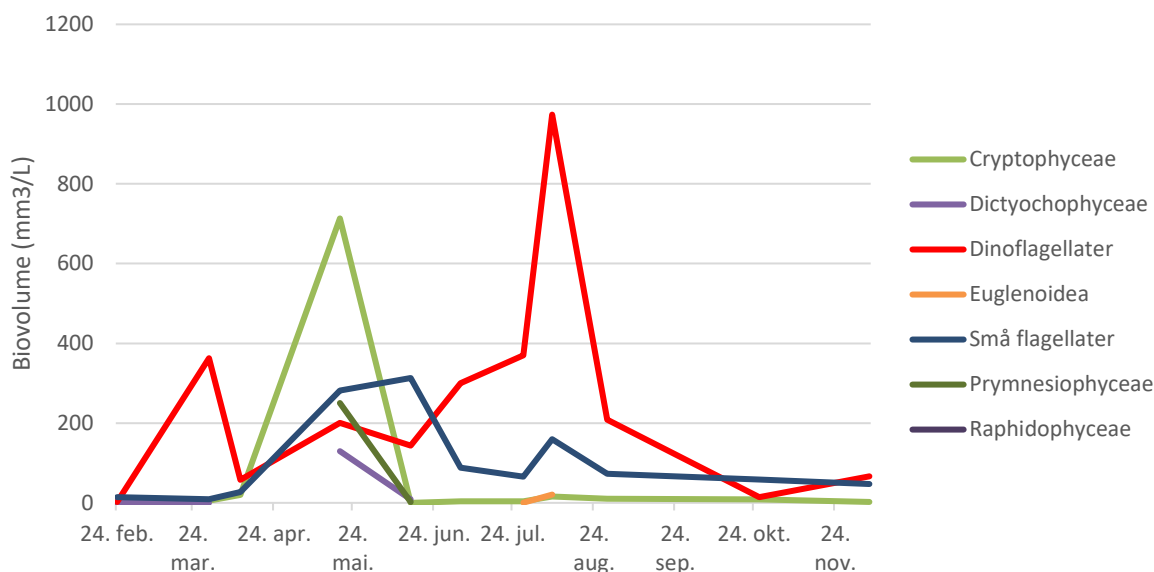


Figur 8. Klorofyll - a målt i overflatelaget i vannforekomst "Oslofjorden" (Vestfjorden).

Vi ser en oppblomstring av kiselalger/diatomerer midtsommers (Figur 9). Senere på sommeren og tidlig høst skjer det en oppblomstring av dinoflagellater. (Figur 10).



Figur 9. Utvikling i konsentrasjon av algebiomasse for de ulike algegruppene ved Steilene (Dk1) gjennom året 2016.



Figur 10. Utvikling i konsentrasjon av algebiomasse utenom kiselalger ved Steilene (Dk1) gjennom året 2016.

Næringsstoffer i fjorden

Konsentrasjonene av næringsstoffer i fjorden har hatt en betydelig reduksjon med innføring av stadig nye renseprosesser for avløpsvann.

Tabell 2 viser at for alle vannforekomstene som er klassifisert ligger konsentrasjonen av næringsstoffer i overflatelaget i tilstandsklasse I og II (svært god og god tilstand) for parametere i sommerperioden. Tilstanden er generelt dårligere i vinterperioden hvor flere av parametrene har konsentrasjoner som tilsvarer tilstandsklasse III (moderat tilstand) og IV (dårlig tilstand). Bunnebotten har noe dårligere tilstand i vinterperioden sammenlignet med de andre vannforekomstene. Det påpekes at for nitrat i Bunnebotten i vinterperioden er kun en prøve (for februar innsamlet i 2015). På grunn av is var det ikke mulig å ta vannprøver for denne stasjonen i 2016.

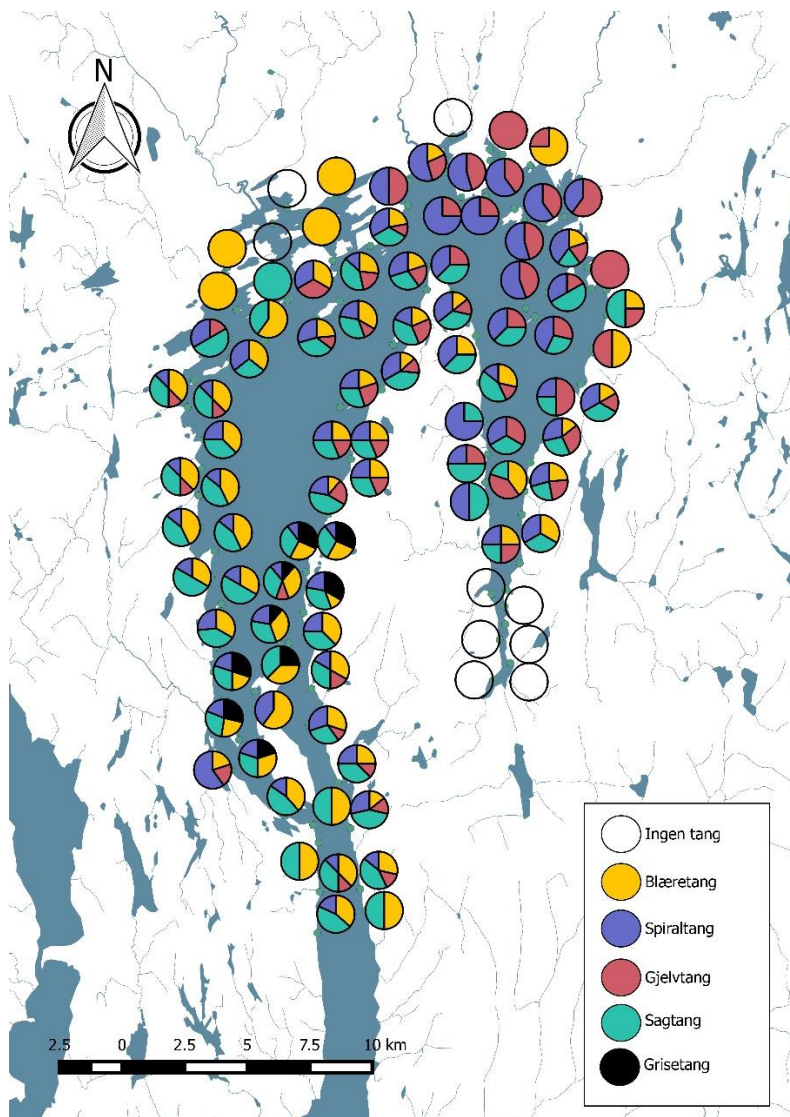
Tabell 2. Klassifisering av næringsstoffkonsentrasjoner i overflatelaget i Indre Oslofjord.

Periode	Næringsstoffer, (µg/l)	Vannforekomst (snitt for 2014-2016)						
		Bekkelaget	Bunnebotten	Bunnefjorden	Hurum	Oslohavn	Sandvika	Vestfjorden
Sommer (juni-august)	Total fosfor	13,5	15,5	10,8	13,5	13,6	13,5	12,1
	Fosfat	3,5	3,0	2,4	3,2	3,7	2,3	2,5
	Total nitrogen	172,2	221,4	166,2	156,6	208,2	195,3	177,6
	Nitrat	3,3	17,7	16,4	21,0	5,6	4,4	14,4
	Ammonium	17,8	26,0	8,7	16,8	26,3	9,3	8,5
Vinter (desember-februar)	Total fosfor	28,8	44,0	30,0	27,7	29,6	34,3	29,0
	Fosfat	19,6	29,0	20,7	16,5	19,8	21,0	19,1
	Total nitrogen	359,9	405,5	347,6	290,9	358,8	375,2	327,5
	Nitrat	233,2	290,0	229,4	167,5	238,7	240,8	211,3
	Ammonium	14,3	22,3	8,1	11,5	16,6	29,2	14,8

Horisontalutbredelse av tang – lite endring

Tangvegetasjon og utvikling i tangsamfunnene langs Indre Oslofjords rand er godt dokumentert. Gjennom en årrekke (1974-1980, 1988-1990, 1998-2000, 2011-2013, 2015) er det foretatt undersøkelser av de fem vanligste tangartene ved 123 stasjoner, fra innerst i Bunnefjorden til Vestfjorden og et stykke sør for Drøbak. Disse stasjonene ble igjen undersøkt våren 2016.

Tilstedeværelse av arter og artssammensetningen av organismer i en fjord er bestemt av fysiske, kjemiske og biologiske miljøfaktorer. Endringer i forskjellige organismsamfunn brukes derfor ofte som indikatorer for å oppdage miljøendringer. Kortlevde arter responderer generelt sett raskt på endringer, og det er normalt at forekomster av disse varierer mye både innen og mellom år. Flerårige arter er stort sett mer robuste for små og kortvarige endringer. Endringer i slike samfunn kan derfor fortelle mer om langvarige trender. De vanlige tangartene i Indre Oslofjord er flerårige og kan derfor fungere som indikatorer på langvarige og større endringer i fjorden.

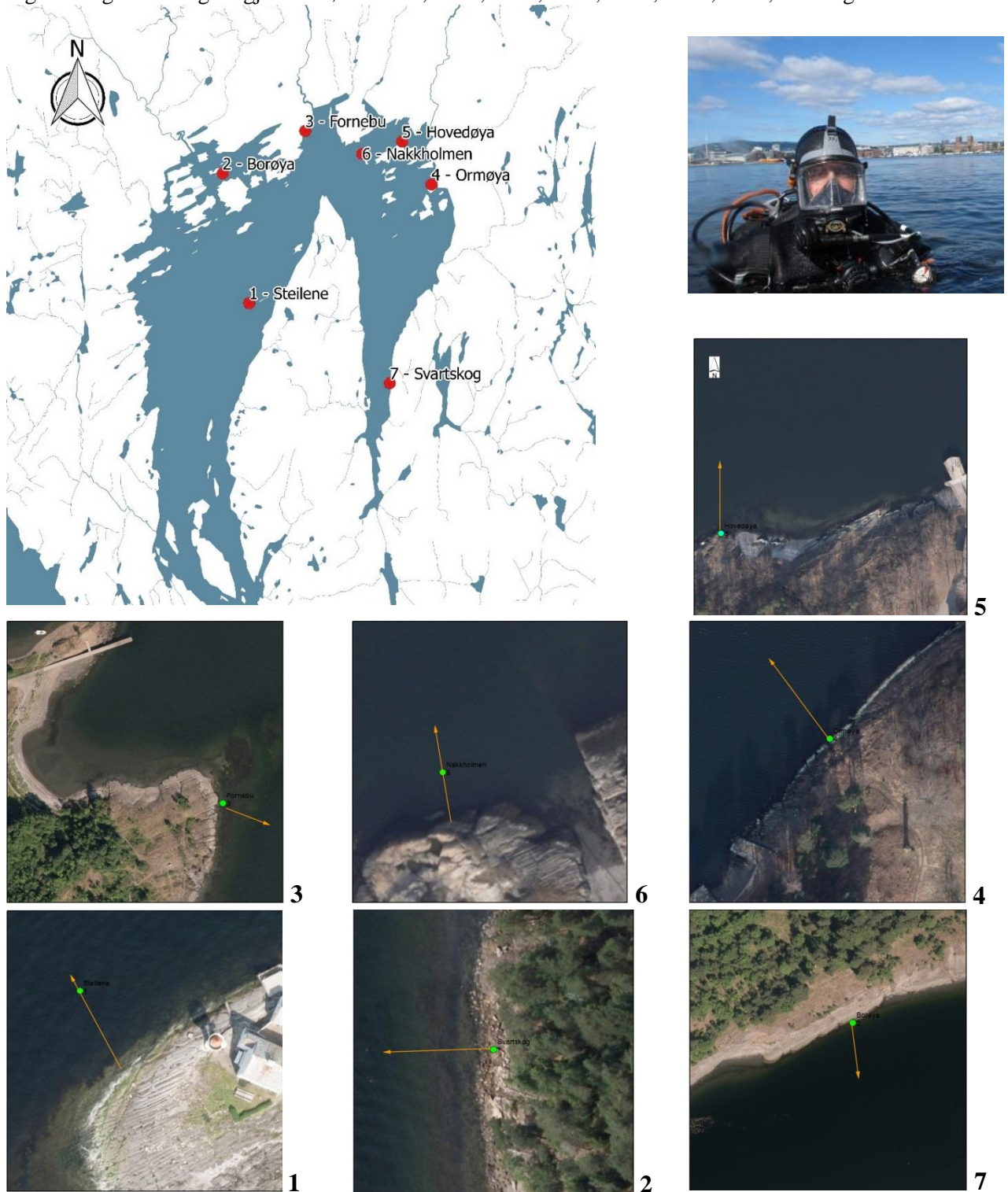


Figur 11. Generelle mønstre i utbredelse for de fem vanligste tangartene i Indre Oslofjord. Den mest dominerende arten i området utgjør den største andelen av hver sirkel.

Utbredelsesmønstrene for de fem tangartene (Figur 11) i 2016 de samme som i 2015 og tilsvarende det som er rapportert i forrige periode (2011-2013).

Nedre voksegrense – små endringer

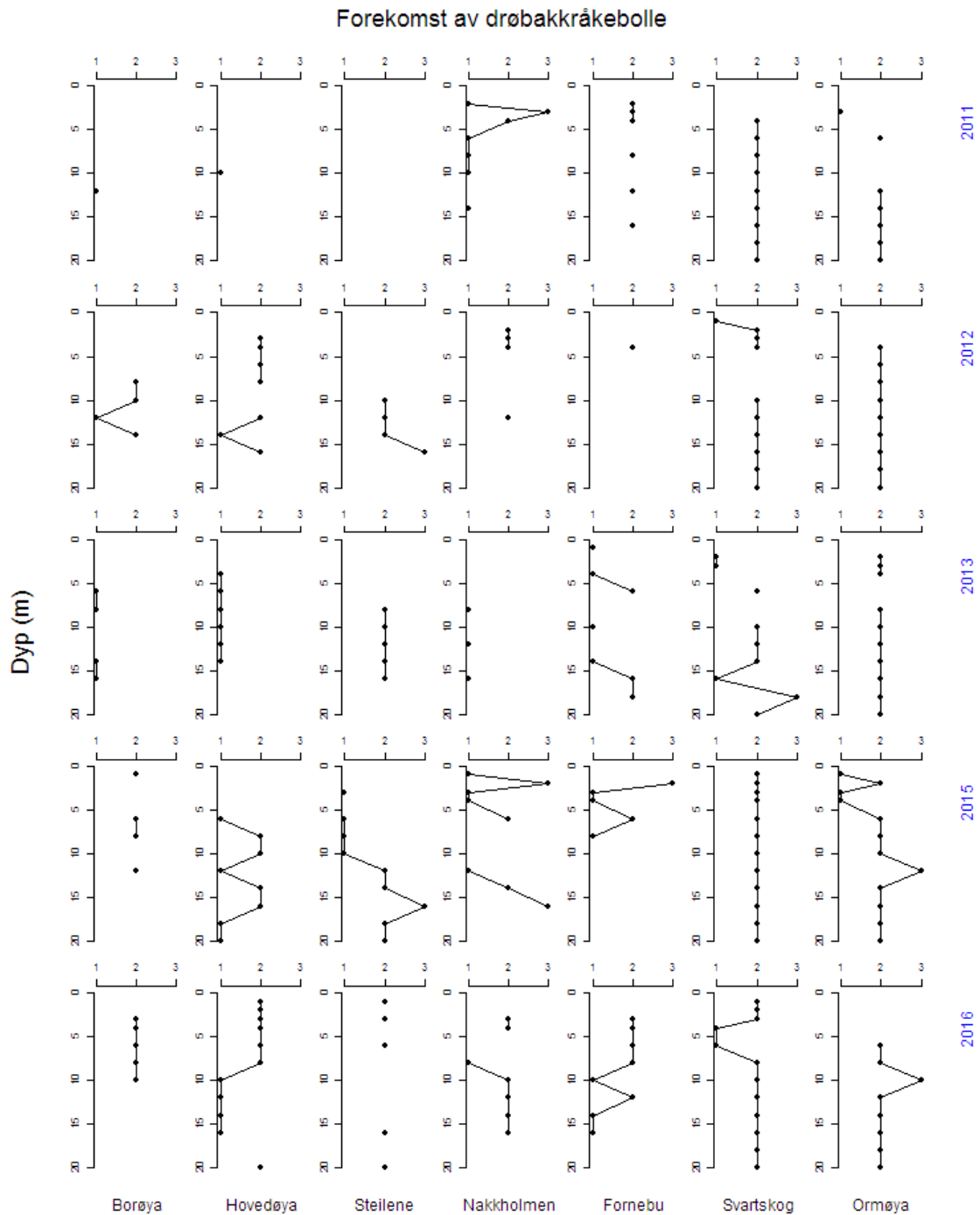
Registrering av alle fastsittende makroskopiske alger og de vanligste fastsittende (eller lite mobile) dyrene ble foretatt ved dykking sensommeren 2015. 7 stasjoner ble undersøkt (Figur 12). Tilsvarende registreringer er tidligere gjennomført i 1981, 1982, 1983, 1989, 1991, 2011, 2012, 2013 og 2015.



Figur 12. Kart som viser dykkestasjoner Indre Oslofjord. Stasjonene er undersøkt årene 1981, 1982, 1983, 1989, 1991, 2011, 2012, 2013, 2015 og 2016. Oversiktsbilder av de ulike stasjonene er angitt med stasjonsnummer.

Steilene, Borøya, Nakholmen og Svartskog. De stasjonene som viser en svak negativ utvikling er Fornebu, Ormøya og Hovedøya.

Økte mengder kråkebolle i dypet synes å sammenfalle med grunnere nedre voksegrense på enkelte stasjoner, mens det på andre stasjoner (for eksempel Nakholmen) er observert økte mengder kråkebolle sammen med økt nedre voksegrense se (Figur 14).



Figur 14. Vertikalutbredelse av drøbakkråkebolle på 7 dykkestasjoner Indre Oslofjord årene 2011 - 2013 og 2015 – 2016.

Vanndirektivet – Nedre voksegrense

Dykkerstasjonene i Indre Oslofjord er fordelt i fire vannforekomster som tilhører tre ulike vanntyper; «Moderat eksponert kyst», «Sterkt ferskvannspåvirket fjord» og «Beskyttet kyst/fjord». I henhold til vannrammedirektivet skal det beregnes indeks for nedre voksegrense – MSMDI (Multi Species Macroalgae Index). Denne indeksen avhenger av vanntype. For vanntypen «Sterkt ferskvannspåvirket beskyttet fjord» foreligger det ingen kriterier for utregning og stasjon 2 Borøya er derfor utelatt fra beregningene. Resultater fra beregningene av MSDMI er vist som normalisert EQR- verdi i Tabell X3. Klassegrensene for EQR-verdiene er: >0,8 Meget god, >0,6 God, >0,4 Moderat, >0,2 Dårlig og <0,2 Meget dårlig.

Som i 2013 og 2015 viste 2016 resultatene moderat status på Steilene (St.1). Det ble ikke observert mange nok av målartene på de andre stasjonene i 2016 for å kunne beregne EQR. I 1991 ble det også registrert moderat status på Steilene, mens det ikke ble registrert tilstrekkelig med arter for å beregne EQR-verdier i 2011 og 2012. På Fornebu (St. 3) ble det i 2013 registrert god status, som det også ble registrert i 2011 og 2012. På Hovedøya (St. 5) og Nakholmen (St. 6) ble det registrert hhv. god og moderat tilstand i 2012, mens i 2013 var det ikke tilstrekkelig antall arter til å beregne EQR-verdier. På Ormøya (St. 4) og Svartskog (St. 7) har det ikke kunne beregnes EQR-verdier ved noen av undersøkelsene som er utført de siste tre årene.

Tabell 3. Tabell som viser beregnede EQR verdier basert på nedre voksegrense av 9 utvalgte opprette alger. Vær oppmerksom på at kriterier for bedømming av nedre voksegrense er endret etter 2013. n.a: EQR har ikke blitt beregnet da det er registrert færre enn 3 av artene. Gul farge: Moderat status; grønn farge: God status.

Stasjon	Normalisert EQR verdi									
	1981	1982	1983	1989	1991	2011	2012	2013	2015	2016
1	n.a.	0,67	0,71	0,80	0,45	n.a.	n.a.	0,47	0,45	0,47
3	n.a.	n.a.	n.a.	0,80	n.a.	0,73	0,73	0,67	n.a.	n.a.
4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,80	0,80	n.a.	n.a.	n.a.
6	n.a.	0,60	0,60	0,73	n.a.	n.a.	0,45	n.a.	n.a.	n.a.
7	n.a.	0,67	0,67	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Undersøkelse av hyperbentos (reker) i 2016

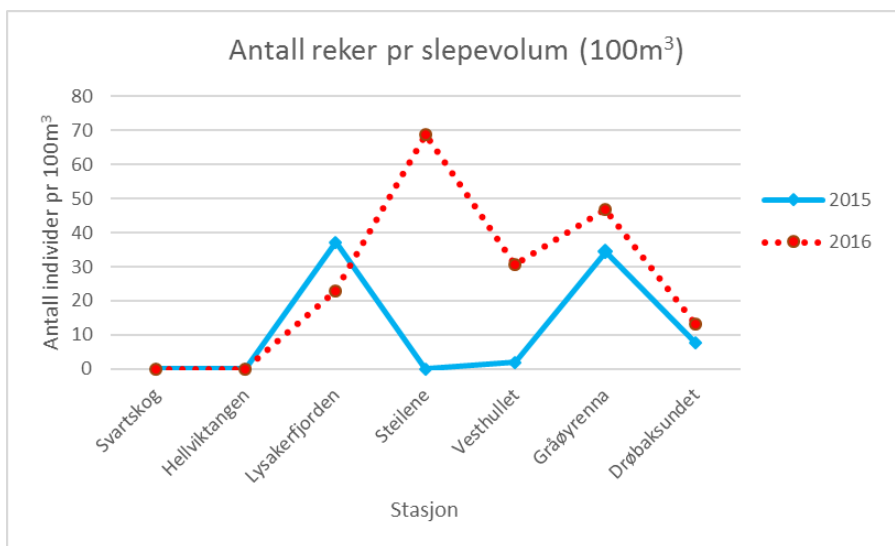
Innledning

Undersøkelse av hyperbentos, dvs. dyr som lever oppå havbunnen eller i vannmassene like over, har vært gjennomført regelmessig flere steder både i Indre og Ytre Oslofjord tilbake til tidlig 1950-tallet.

Innsamling og analyse av reker og annen hyperbentos har blitt samlet inn på 7 stasjoner i dypområdene i fjorden. Rekeene samles inn med en Beyer-slede, en slede med et innsamlingsnett som dras over bunnen over en avstand på ca. 1 km. Rekeene er følsomme for lave oksygenkonsentrasjoner og tidligere undersøkelser viser at det ikke forekommer reker ved oksygenkonsentrasjoner lavere enn 1 ml/l.

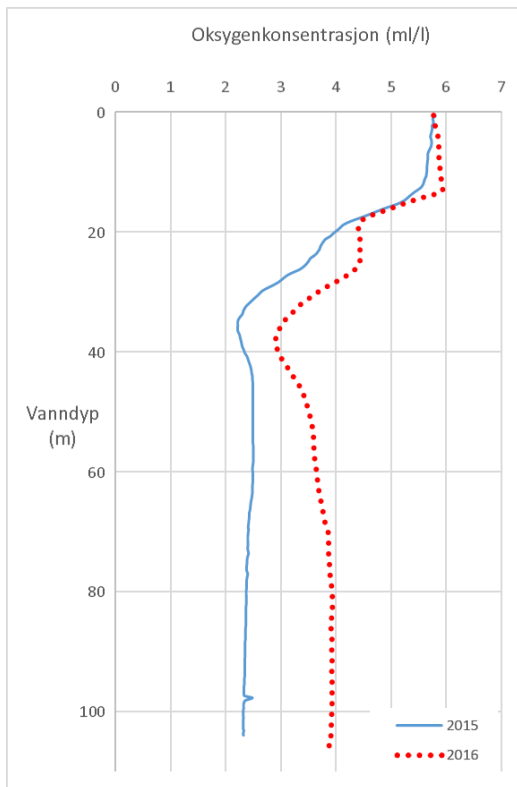
Resultater og diskusjon

Full artsidentifikasjon er kun gjennomført for rekeene. Det ble ikke foretatt prøveinnsamling på Hellviktangen og Svartskog fordi oksygenforholdene i bunnvannet begge steder var svært lav (<1ml/l).

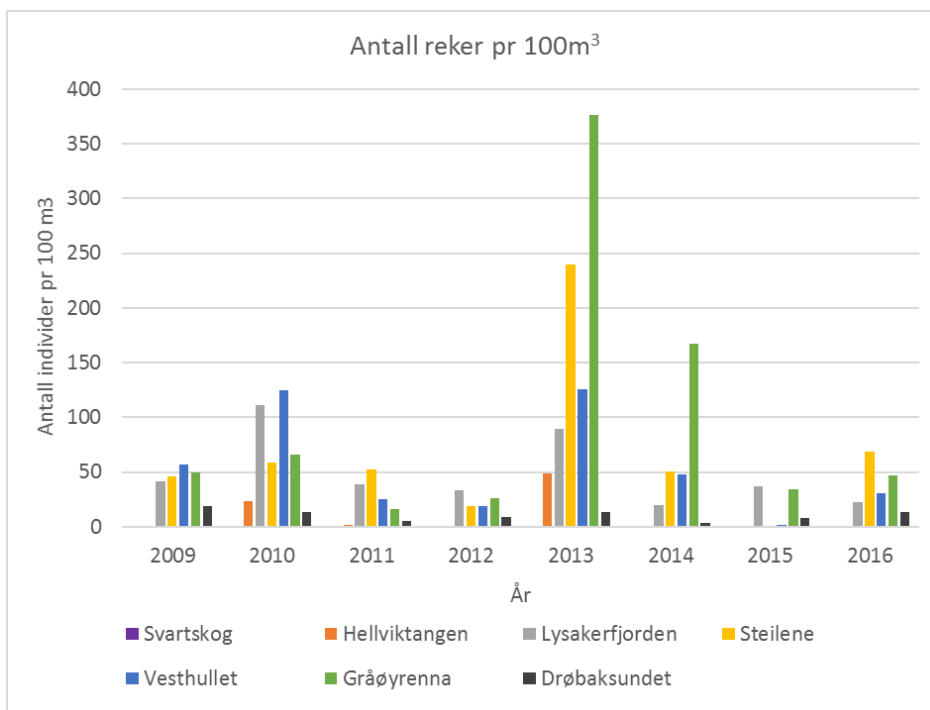


Figur 15. Antall reke-individer pr. slepevolum (100m³) i undersøkte stasjoner i 2015 og 2016.

Individtetthet (rekeindivider pr. 100m³) for hver av de innsamlede stasjoner i 2015 og 2016 er vist i Figur 15. I 2016 ble høyest individtetthet funnet ved Steilene, deretter Gråøyrenna og Vesthullet. Sammenliknet med data fra 2015 er økningen størst på Steilene og Vesthullet. Dette skyldes sannsynligvis bedre oksygenforhold i bunnvannet på disse stasjonene høsten 2016 enn høsten 2015. (Se eksempel i Figur 16 fra Vesthullet hvor oksygenkonsentrasjonen for 2015 og 2016 er plottet gjennom vannsøylen). Kun Lysakerfjorden har lavere individtetthet i 2016 versus 2015.



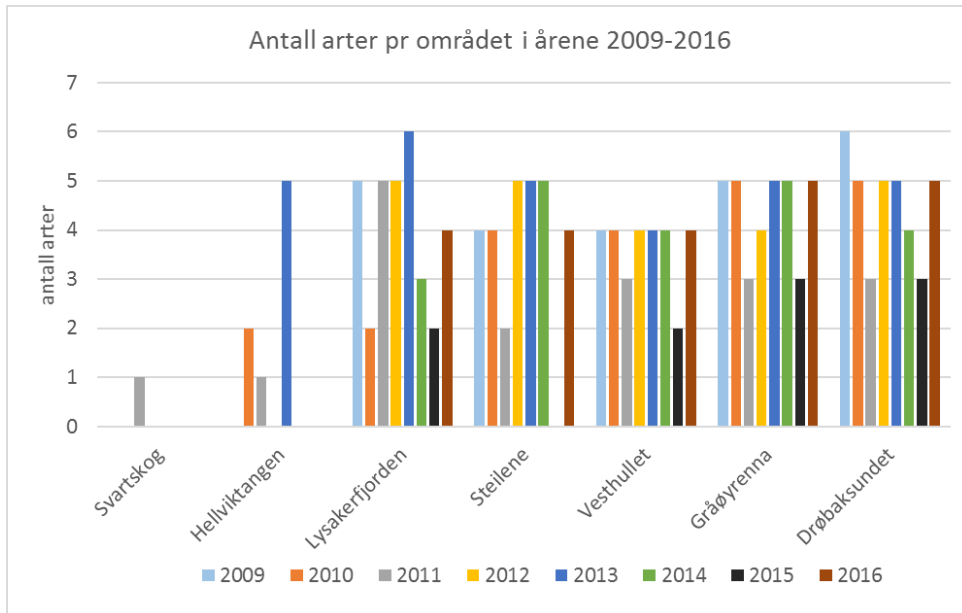
Figur 16. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) gjennom vannsøylen på stasjon Vesthullet ved prøvetaking av hyperbentos i september 2015 og 2016. Merk spesielt konsentrasjonsforskjellen i bunnvannet.



Figur 17. Individtetthet (antall reker pr 100m³) på undersøkte stasjoner i 2009-2016. Data fra 2009-2014 er hentet fra NIVA (Berge m. fl. 2010; 2011; 2012; 2013; 2014).

Mellomårlige variasjoner i individtettheten (antall reker pr 100 m³) for de undersøkte stasjoner er vist i Figur 17. Data fra 2009-2014 er innsamlet av NIVA (Berge m.fl. 2010; 2011; 2012; 2013; 2014),

mens data fra 2015-2016 er innsamlet av Norconsult. Det er de senere år kun sporadisk blitt observert reker i Bunnefjorden (Berge m.fl., 2015). I Vestfjorden er de høyeste konsentrasjonene blitt funnet i Gråøyrenna og ved Steilene. Samlet sett (for alle stasjoner) var konsentrasjonen høyest i 2013, samme år som det skjedde en dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord, noe som økte oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet (inkludert Bunnefjorden; jf. Figur 3). Likevel ble det i 2013 ikke funnet reker ved Svartskog, kun ved Hellviktangen (Berge m.fl., 2015). I 2015 var individtettheten generelt lav, noe som antakeligvis skyldes reduserte oksygenforhold i Indre Oslofjord. Bedrede oksygenforhold i 2016 har også ført til høyere tetthet.



Figur 18. Antall rekearter observert på de undersøkte stasjoner i årene 2009-2016.

Antall rekearter funnet på hver stasjon (i perioden 2009-2016) varierer noe fra år til år (Figur 18), men ligger i de fleste tilfeller mellom 3-5 arter. Hvis man ser bort fra Svartskog, hvor man sjeldent finner reker, er det Hellviktangen og Lysakerfjorden som har størst variasjon i antall arter. Dette er naturlig da disse områdene er lokalisert lengst inn i fjorden og dermed vil være mest følsomme for endrede oksygenkonsentrasjon i bunnvannet pga. varierende vannutskiftning.

I Indre Oslofjord er det de senere år to arter som dominerer rekefaunaen; *Pandalina profunda* og *Crangon allmanni*, i tillegg til et ofte høyt antall juvenile individer av *Crangon* sp. I Drøbaksundet er det vanligvis større varians, selv om individtettheten er lavere her. I 2016 var det en høy andel juvenile individer (inkl *Crangon* sp. juv) i Indre Oslofjord, spesielt i Gråøyrenna, Vesthullet og Steilene hvor antall juvenile individer utgjør mer enn 70% av rekefaunaen.

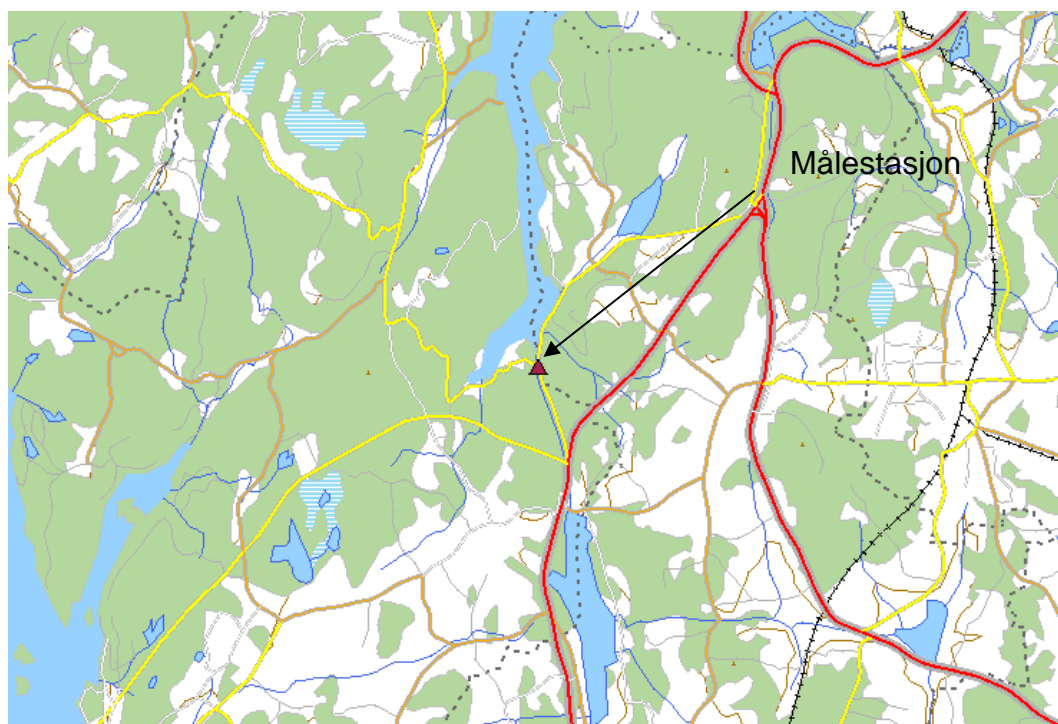
Blågrønnalger fra Årungen til Bunnefjorden

Det er ikke meldt om oppblomstring av giftige blågrønnalger fra Årungen til Bunnefjorden i 2016

Undersøkelsene er gjennomført av Niva for PURA og teksten under sammenfattet av Fagrådet, basert på tidligere rapporter.

Overgjødningen fra menneskeskapt kilder er en av årsakene til at masseutviklinger av blågrønnalg er et vanlig fenomen i Norge, gjerne på sensommeren. Mange blågrønnalger kan produsere giftstoffer som kan påvirke human helse. Hver sommer transporteres potensielt giftproduserende blågrønnalger fra Årungen via Årungenelva til Bunnefjorden.

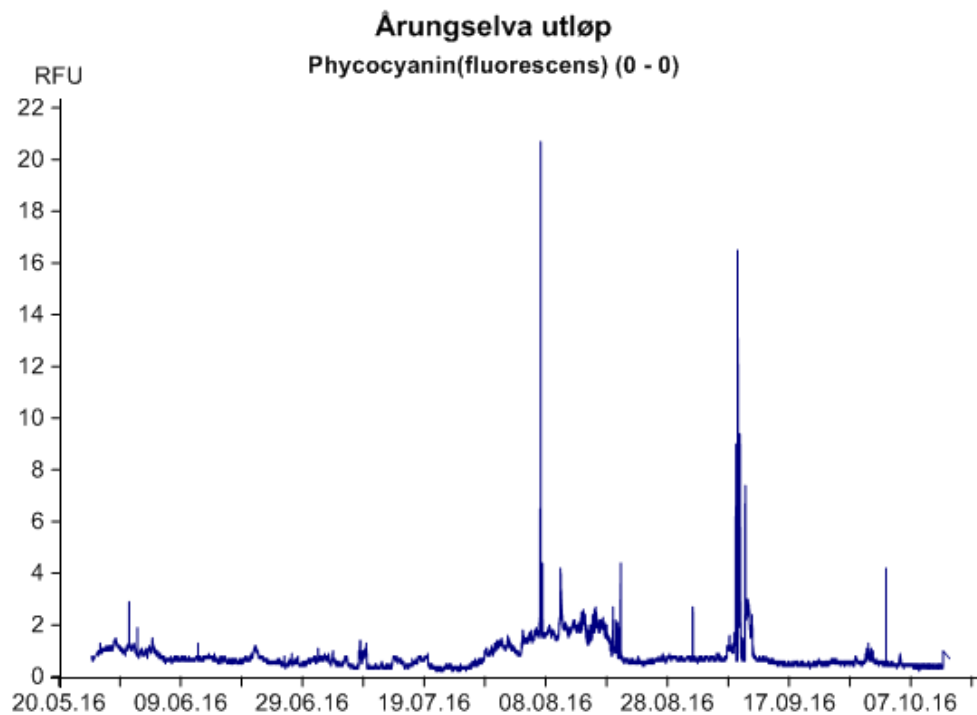
Tidligere trodde man at algene dør ved kontakt med saltvann. Observasjoner i august 2007 viste imidlertid at blågrønnalger overlever i noen tid i sjøvann og kan opptre i deler av Bunnefjorden og forringe badevannskvaliteten der (det ble advart mot bading). I 2008 ble det derfor satt i gang overvåking av transport av blågrønnalger fra Årungen til Bunnefjorden på en stasjon i Årungenelva (*Figur 19*).



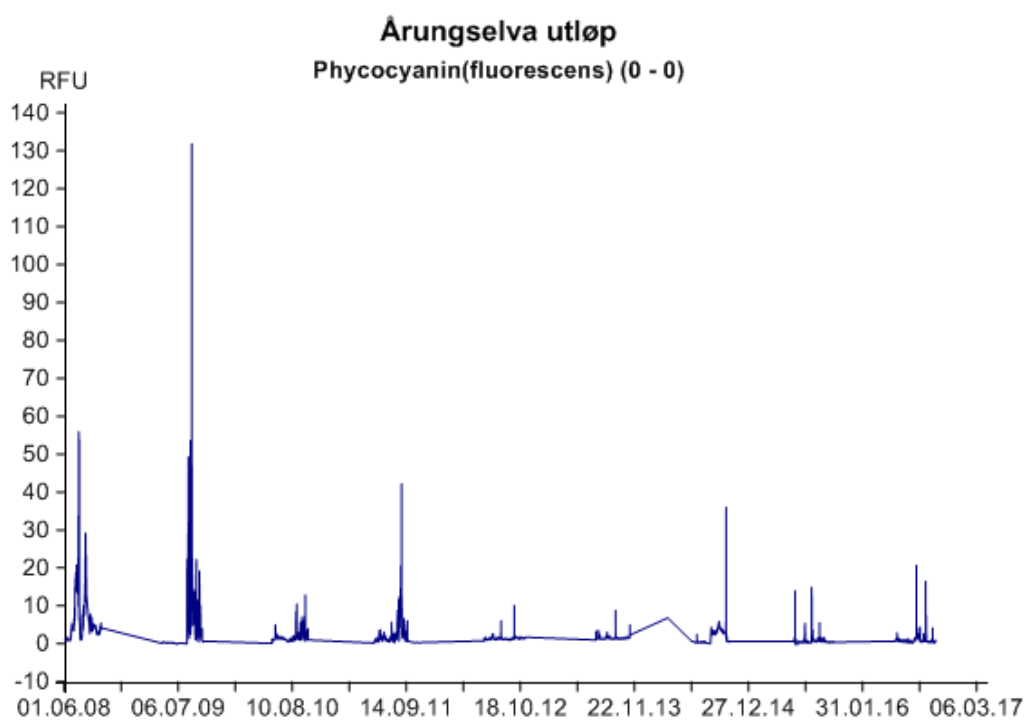
Figur 19: Stasjon for måling av blågrønnalger i Årungenelva.

Overvåkingen gjøres kontinuerlig ved bruk av en sensor som måler mengden av blågrønnalger direkte. I perioden 2008-2015 har en slik sensor vært i drift i Årungenelva. Målingene ble i 2011, 2014 og 2015 finansiert av PURA, mens de tidligere har vært en del av overvåkingen finansiert av Fagrådet.

Resultater av målingene i 2016 er vist i Figur 20. Det er to topper, en i august og en i september. Dette tyder på at det har vært noe transport av cyanobakterier til Bunnefjorden, men totalt sett så er det relativt lite da verdien i august er en enkeltmåling hvor verdien kom over 20 RFU. En sammenstilling av resultatene tilbake til 2008 er vist i Figur 21.



Figur 20: Målt mengde phycocyanin som er et pigment i cyanobakterier i 2016



Figur 21: Målt mengde phycocyanin som er et pigment i cyanobakterier for perioden 2008 til 2016

Årsovervåkning med FerryBox - Indre Oslofjord 2016



Bakgrunn

Indre Oslofjord er en innelukket fjord på ca. 190 km² som kun kommuniserer med området utenfor gjennom det ca. 1 km smale Drøbaksundet som har en terskel på ca. 20 m dyp. Indre Oslofjord er oppdelt i flere basseng hvor hovedbassengene er Vestfjorden, Bunnefjorden, Lysakerfjorden, Bærumsbassenget og Bekkelagsbassenget. Denne undersøkelsen tar for seg overflatevannets kvalitet i Vestfjorden med bruk av et FerryBox system på MS Color Fantasy.

Programmet inneholder alle elementer som har inngått i tidligere overvåkning i fjorden (Årsobservasjoner-overflaten), dvs FerryBox observasjoner, prøvetaking på en stasjon, kjemi og planteplankton.

Målsettingen med programmet er å fremskaffe informasjon om miljøtilstanden med fokus på næringsalter (eutrofiering) og planteplankton.

Måleprogrammet i 2016

Observasjoner og parametere

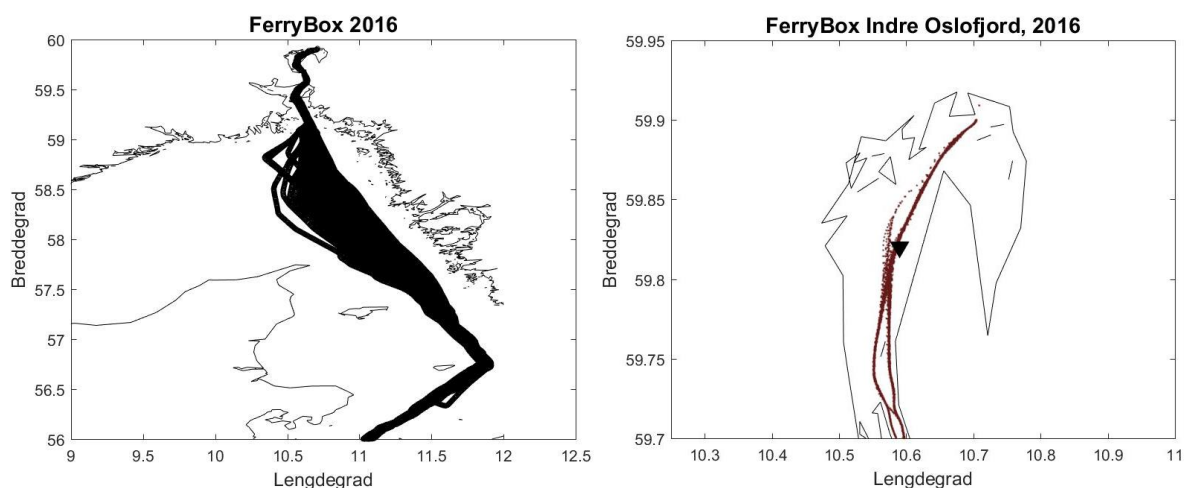
NIVA har gjennomført FerryBox målinger i Indre Oslofjord siden 2001 og det har blitt en viktig tidsserie (15 fulle år) for observasjoner av saltholdighet, temperatur, oksygen, turbiditet, klorofyll-a fluorescens. I de senere år er pH, pCO₂, oppløst organisk material (cDOM) og blågrønnalge fluorescens (phycocyanin) inkludert i Ferrybox systemet. Systemet har en observasjonsfrekvens på annen hver dag i Oslofjorden og med ett minutts målefrekvens dekkes, avhengig av fart, hver 300-500 m langs måletransektet med ett vanninntak på ca. 4 meters dyp. Ferrybox systemet kan også ta automatiske vannprøver for kjemiske analyser og planteplankton på utvalgte posisjoner. Ferrybox sensorene kalibreres i hht NIVA prosedyrer.

I programmet for 2016 inngikk sensormålinger av temperatur, salinitet, klorofyll a fluorescens samt prøvetaking og analyse på stasjonen Dk1 av næringssalter, klorofyll-a og planteplankton. Næringssaltene som ble analysert i 2016 var total nitrogen, total fosfor og de løste næringssaltene; nitrat+nitritt, fosfat, ammonium og silikat. Metodene brukt på NIVAs laboratorium var som følger; For ammonium bruktes intern metode (D5-4) for $>5 \mu\text{gN/L}$, for Fosfat bruktes Mod. NS 4724 (D1-3) for $>1 \mu\text{gP/L}$, for Klorofyll A bruktes NS 4767 (H1-1), for Nitritt + nitrat bruktes Mod. NS 4745:1991 (D3-3) for $>1 \mu\text{gN/L}$, for Silikat bruktes Mod. NS-EN ISO 16264:2004 (C7) for $>25 \mu\text{g/L}$, for Total nitrogen bruktes NS 4743 (D6-1) for $>10 \mu\text{gN/L}$ og for Total fosfor bruktes Mod. NS 4725 (D2-1) for $>1 \mu\text{gP/L}$.

De kjemiske parameterne (TotP, TotN) ble samlet inn på stasjon Steilene (Dk1) 23 ganger i løpet av året (2x/mnd unntatt i juni da det var problemer med pumpen ombord). De løste næringssaltene PO_4 , NO_3 , NH_4 og SiO_2 ble samlet inn i vinter-månedene, 2x/mnd i jan, febr, mars og des. I programmet for 2016 inngikk analyse av kvantitative planteplankton prøver for perioden februar til november for Dk1 med 2 ganger per måned (20 ganger). De ble opparbeidet som tidligere år ved NIVA. Klorofyll-a ble analysert for vannprøver fra Steilene med en prøve i januar og regelmessig med 2 ganger i måneden fra februar til november i vekstperioden, samt en prøve i desember. I juni ble det kun tatt en prøve.

FerryBox systemet

FerryBox er et system av sensorer koblet mot en datamaskin som sender måledata, posisjon og tid over nett. På MS Color Fantasy befinner FerryBoxen seg i maskinrommet. Den har et vanninntak i skroget på omtrent 4 meters dyp der vann trekkes inn ved hjelp av en peristaltisk pumpe. Vannet pumpes via et kort rørsystem forbi sensorene, der automatiske målinger tas, før det går ut gjennom et utløp i skipsskroget. Vannprøver tas automatisk og fylles rett i prøveflasker i et kjøleskap der de står kaldt og mørkt før de hentes når båten kommer til Oslo. Prøvene prosesseres raskt etter henting.



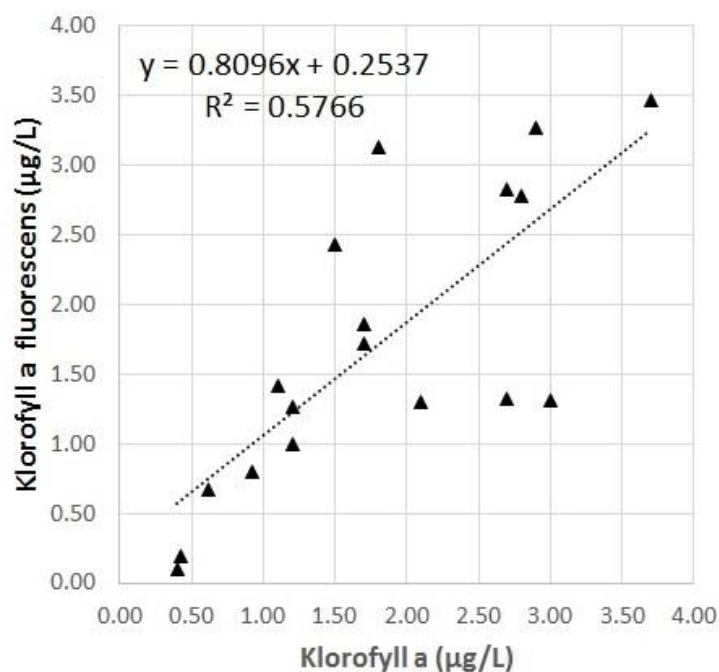
Figur 22. MS Color Fantasy går mellom Oslo-Kiel. Til venstre vises et kart over skipets posisjoner fra Skagerrak og Oslofjorden fra 2016, med et utsnitt av dataene fra Indre Oslofjord samt prøvetakingsposisjon for Dk1, Vestfjorden, til høyre.



Figur 23. MS Color Fantasy illustrert med deksensorer for lys (blå), havfarge (grønn), overflatetemperatur (rød), kommunikasjon til land og FerryBox systemet omtrentlig plassering i fartøyet.

Kalibrering av sensorer

FerryBox er en automatisk måleplattform, med sensorer som måler kontinuerlig. Data logges hvert minutt. Dataene må kontrolleres for ikke ønskede målinger, for eksempel hvis pumpen ikke går, når båten er i havn eller om en feil har oppstått. Klorofyll a fluorescens sensoren korrigeres for begroing. Dette korrigeres etter manuell inspeksjon av alle dataene. Klorofyll fluorescens må også kalibreres mot naturlige vannprøver for å kunne gi et proxy på konsentrasjon av klorofyll a. På NIVA gjøres dette med innsamling av prøver for *in vitro* bestemmelse av klorofyll a konsentrasjon ved spektrofotometrisk eller HPLC metode gjennom hele året, og ved en regresjonsanalyse av den sanne konsentrasjonen mot den målte fluorescensen. Deretter blir målingene korrigert ved bruk av den bestemte regresjonen. Under vises den lineære sammenhengen mellom kalibrert fluorescens og Klorofyll a konsentrasjon fra spektrofotometrisk metode fra Vestfjorden i 2016. Variasjonen er innenfor det man kan forvente å oppnå fordi klorofyll-a fluorescensen varierer med planktonets tilstand.



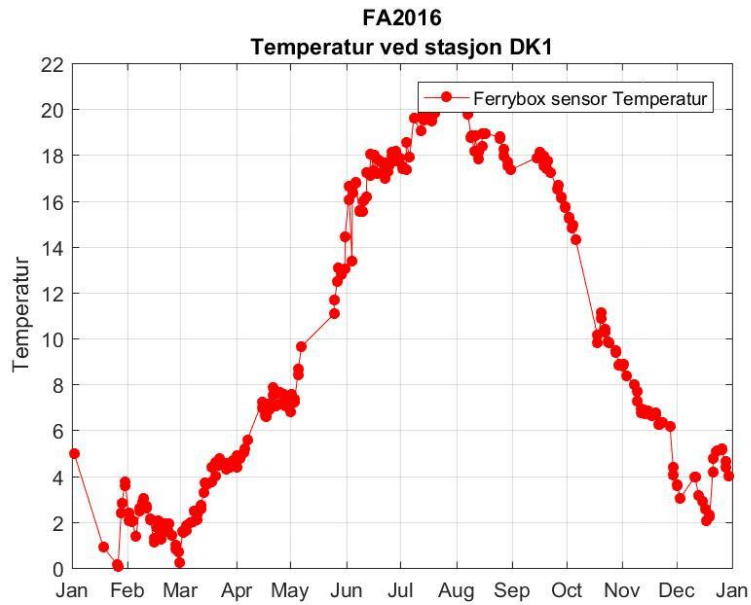
Figur 24. Den lineære sammenhengen mellom kalibrert fluorescens ($\mu\text{g kl. a/L}$) på y-aksen og klorofyll a konsentrasjon ($\mu\text{g kl. a/L}$) målt *in vitro* ved spektrofotometrisk metode på x-aksen, fra Vestfjorden i 2016.

Sensorer for temperatur og saltholdighet ble regelmessig kvalitetskontrollert med laboratoriemålinger av saltholdighet og med termometer om bord på båten. Dataene ble kontrollert ved sammenligning av termometermåler ved innløp og termometermåler inne i termosalinografen.

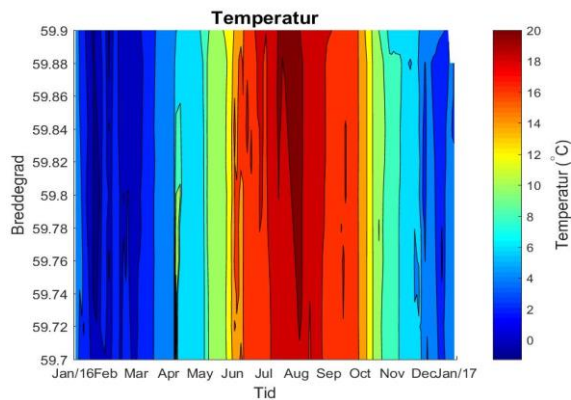
Temperatur og saltholdighet

Temperaturen i Vestfjorden (**Figur 25**) varierte i løpet av året som følge av sesongmessig oppvarming i sommerhalvåret og avkjøling i vinterhalvåret, med laveste temperaturer (omkring $2\text{ }^{\circ}\text{C}$) om vinteren (januar-mars) med noe dropp ned mot $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ og høyeste temperaturer (omkring $20\text{ }^{\circ}\text{C}$) om sommeren (juli).

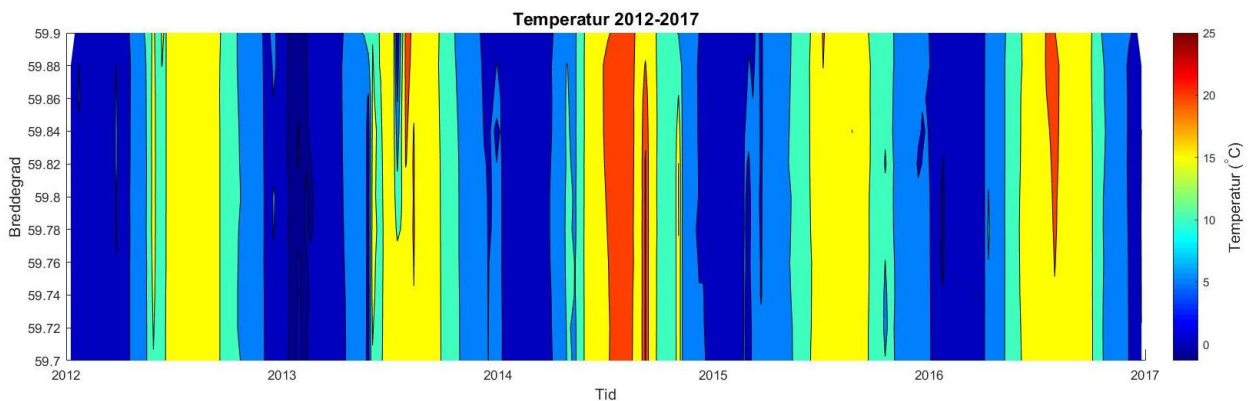
Ved høyfrekvente målinger på 4 meters dyp med FerryBox over flere år er det mulig å vurdere temperaturen i overflatevannet. På tidsserieplottet i **Figur 26** vises det at temperaturen varierte innenfor normal sesongvariasjon i 2016.



Figur 25. Stasjonsplott temperatur(y) fra stasjonen DK1 gjennom året 2016(x).

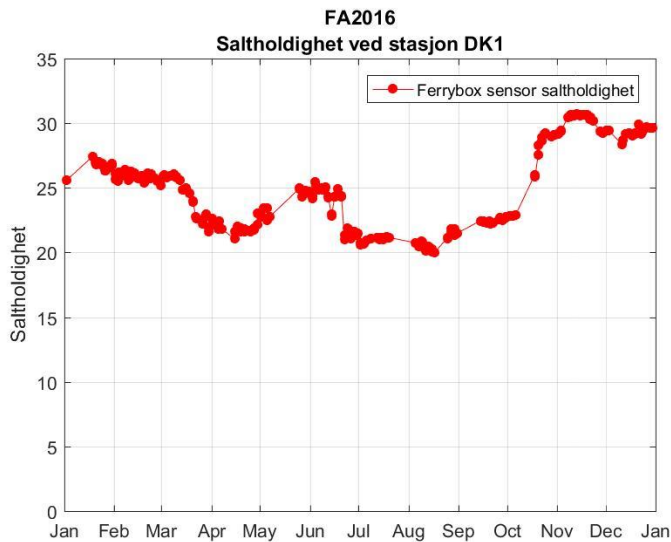


Figur 26. Måledata for temperatur(y) over tid(x) i 2016 fra Vestfjorden mellom 59,7-59,9 °N.

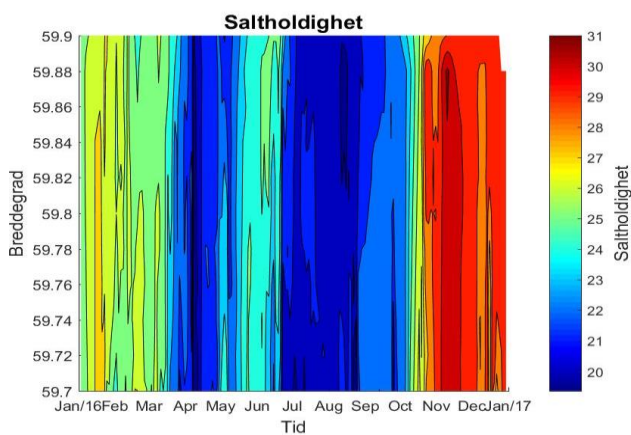


Figur 27. Tidsserieplott for temperatur(y) fra 5 år med data fra 2012-2017(x) fra Vestfjorden mellom 59,7-59,9 °N.

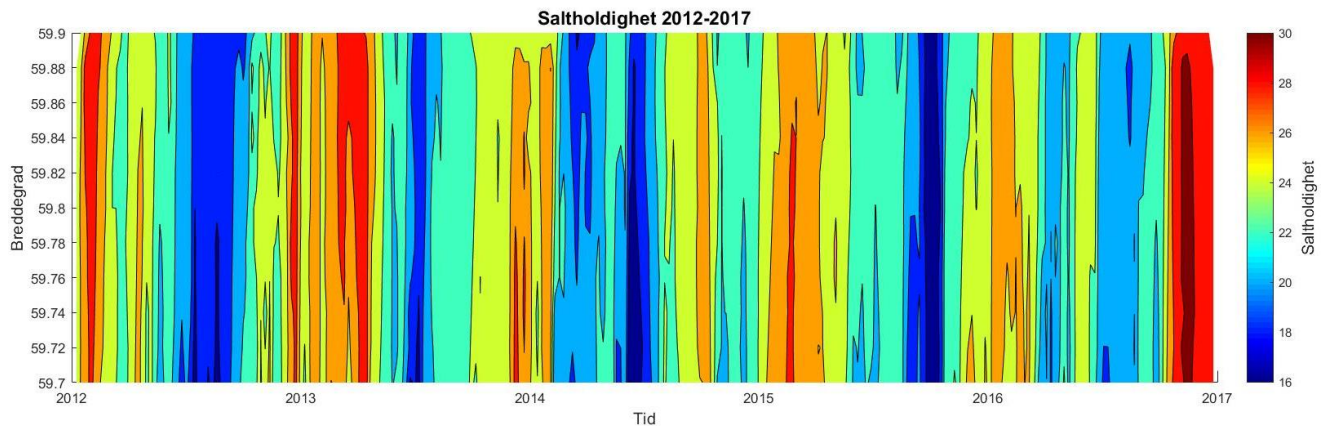
Saltholdigheten i Vestfjorden er plottet i **Figur 28**, **Figur 29** og **Figur 30**. Senhøst og vinterstid på slutten av året var preget av svært salt vann, tidvis over 30 saltholdighet. Slik høy saltholdighet over en lang periode er unikt for de siste årene siden 2012, som sett i **Figur 30**. Vår og sommer hadde lavere saltholdighet som varierte omkring 20-24, og det var få nedbørsperioder som preget fjorden med ferskere vann slik vi har sett i tidligere år.



Figur 28. Stasjonsplott saltholdighet(y) fra stasjonen DK1 gjennom året 2016(x)



Figur 29. Måledata for saltholdighet(y) over tid(x) i 2016 fra Vestfjorden mellom 59,7-59,9 °N.



Figur 30. Tidsserieplott for saltholdighet(y) fra 5 år med data fra 2012-2017(x) fra Vestfjorden mellom 59,7-59,9 °N.

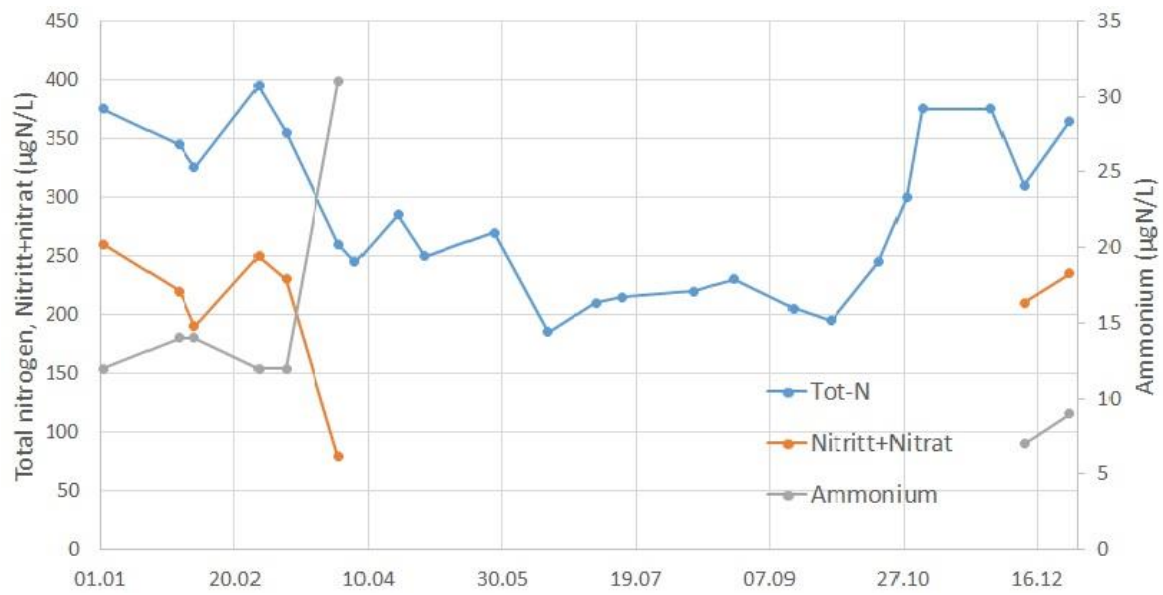
Næringsalter

Tilstand ble ikke klassifisert på grunn av få verdier, men ble diskutert ut fra klassifiseringsveileder for kystvann (Tabell 8-11, Veileder 02:2013, revidert utgave). I overflatelaget var det om vinteren lave verdier for total fosfor ($\mu\text{g P/L}$) og fosfat ($\mu\text{g P/L}$), tilsvarende god tilstand. Det var høye konsentrasjoner av nitrat (+nitritt) ($\mu\text{g N/L}$), tilsvarende moderat til dårlig tilstand, og for total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$) var det stort sett tilsvarende god tilstand. Det var lave verdier av ammonium ($\mu\text{g N/L}$). Om sommeren var det lave verdier av både total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$) og total fosfor ($\mu\text{g P/L}$) tilsvarende tilstand svært god eller god.

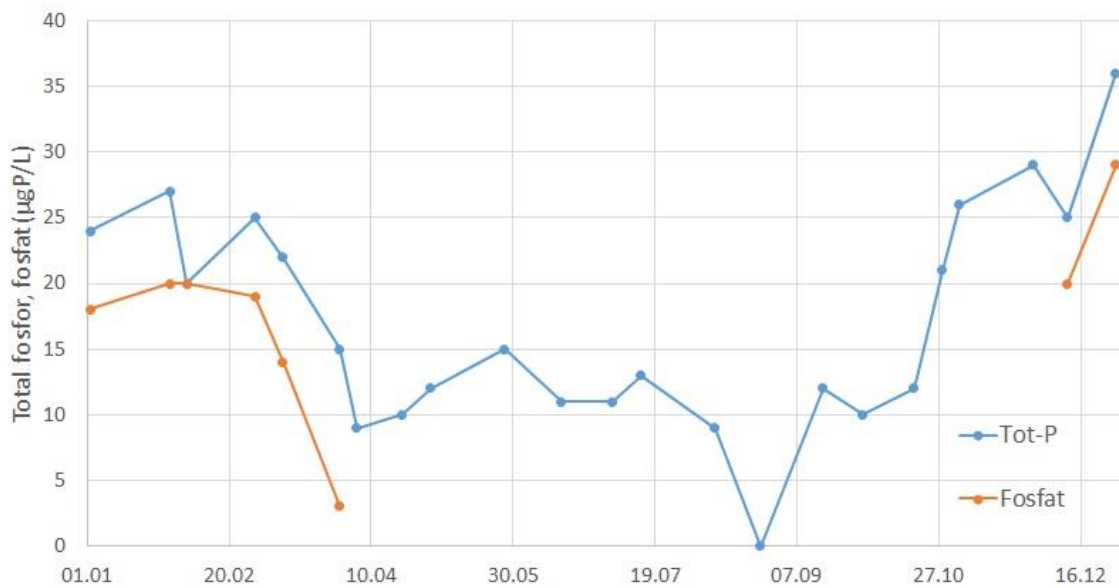
Tabell 4. Næringsalter fra 4 m dyp analysert ved NIVA Lab, samt temperatur og saltholdighet fra FerryBox og klorofyll a konsentrasjon.

Dato	Klorofyll A $\mu\text{g/L}$	Total nitrogen $\mu\text{g N/L}$	Total fosfor $\mu\text{g P/L}$	Fosfat $\mu\text{g P/L}$	Nitrat + nitritt $\mu\text{g N/L}$	Ammonium $\mu\text{g N/L}$	Silikat $\mu\text{g/L}$	Temperatur	Saltholdighet
02.01		375	24	18	260	12	1000	4,96	25,59
30.01	0,4	345	27	20	220	14	970	3,60	26,74
05.02	<0,31	325	20	20	190	14	1040	1,35	25,92
29.02	<0,62	395	25	19	250	12	1200	0,71	25,45
10.03	2,1	355	22	14	230	12	940	2,11	25,88
30.03	3	260	15	3	79	31	530	4,50	21,61
05.04	1,2	245	9					5,02	21,83
21.04	1,7	285	10					7,52	21,60
01.05	2,9	250	12					6,82	22,94
27.05	2,7	270	15					12,47	24,34
16.06	2,8	185	11					17,30	24,28
04.07	2,7	210	11					17,38	20,69
14.07	1,1	215	13					19,53	21,00
09.08	1,5	220	9					18,78	20,87
25.08	1,8	230	<1					18,75	21,21
16.09	<i>m</i>	205	12					17,93	22,42
30.09	3,7	195	10					15,76	22,72
18.10	1,7	245	12					10,17	26,03
28.10	0,92	300	21					9,41	28,92
03.11	1,2	375	26					8,39	29,47
29.11	0,62	375	29					4,39	29,33
11.12		310	25	20	210	7	1010	3,98	28,35
28.12	0,42	365	36	29	235	9	1170	4,16	29,65

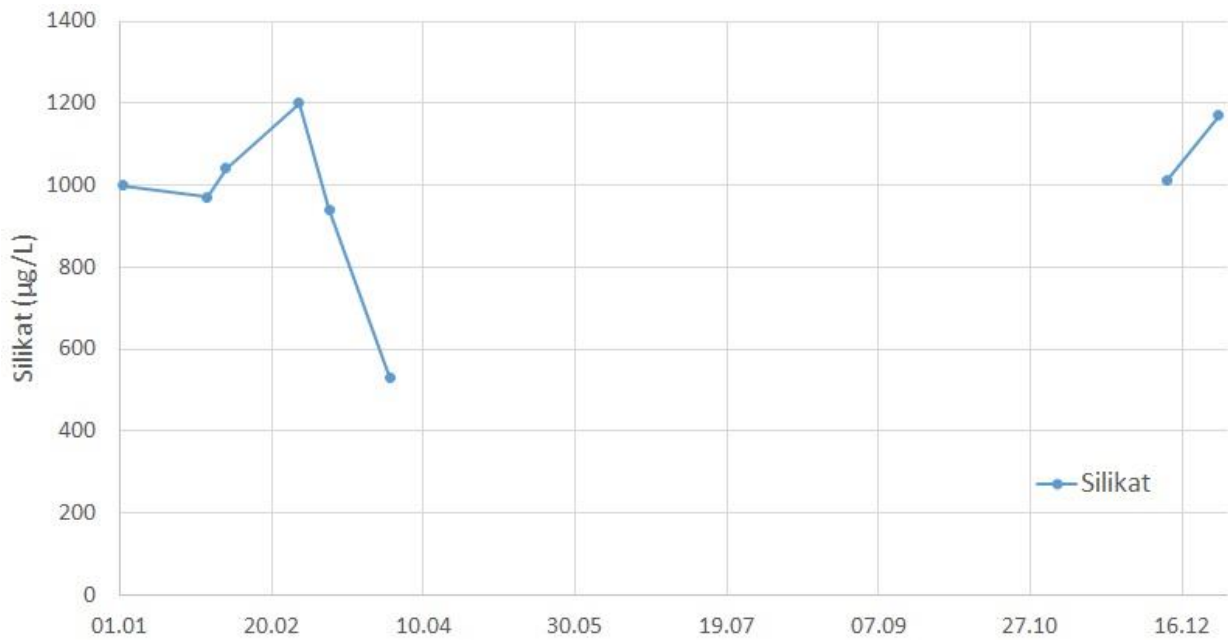
M=manglende verdi; pga av feil ved filtrert volum. Klorofyll-a fluorescense viser verdier rundt 2 $\mu\text{g/L}$



Figur 31. Stasjonsplott Total nitrogen, nitrat+nitritt (y1) og ammonium (y2) fra stasjonen DK1 gjennom året 2016(x).



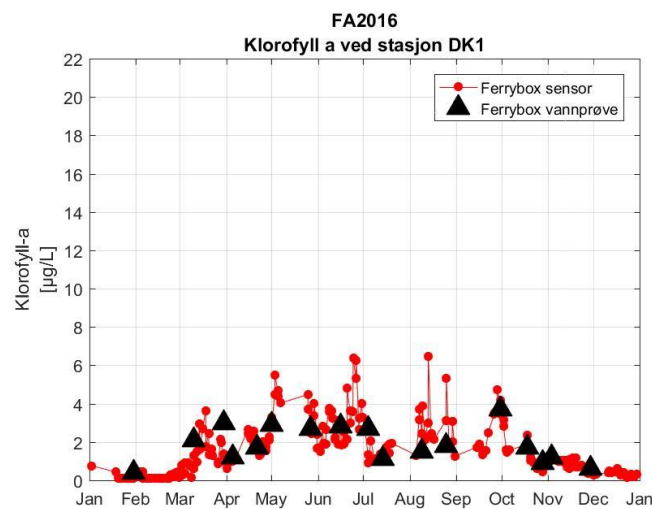
Figur 32. Stasjonsplott Total fosfor, fosfat (y) fra stasjonen DK1 gjennom året 2016(x).



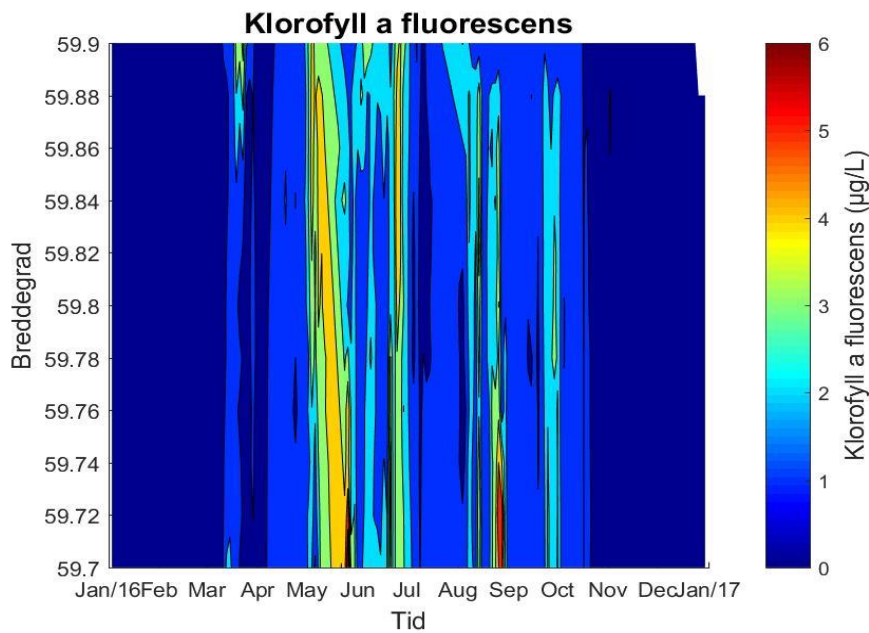
Figur 33. Stasjonsplott silikat (y) fra stasjonen DK1 gjennom året 2016(x).

Klorofyll a i Vestfjorden på 4 meter 2016

Klorofyll a konsentrasjonen målt med kontinuerlige sensormålinger av fluorescens fra FerryBox i Vestfjorden i løpet av året er plottet i **Figur 34** sammen med vannprøvedata. Kalibrert fluorescens ($\mu\text{g kl. a/L}$) viser et proxy for biomassen. Det var en svak vårbloomstring i mars på maksimum $4 \mu\text{g kl. a/L}$. Over sommeren varierte mengden biomasse rundt $1\text{--}6 \mu\text{g kl. a/L}$. I slutten av september var det en høstbloomstring med maksimum $5 \mu\text{g kl. a/L}$. Vannprøvene i slutten av mars (sensor viser lavere verdi) og i august (sensor viser høyere verdi) stemte ikke så godt med sensordataene, men er allikevel innenfor den variasjon som slike sensordata kan gi når det er hhv høy og lav aktivitet på planktonet. Av **Figur 35** vises relativt stor variasjon i sensordataene på strekningen, slik at de midlede sensordataene viser større avvik fra vannprøvene.

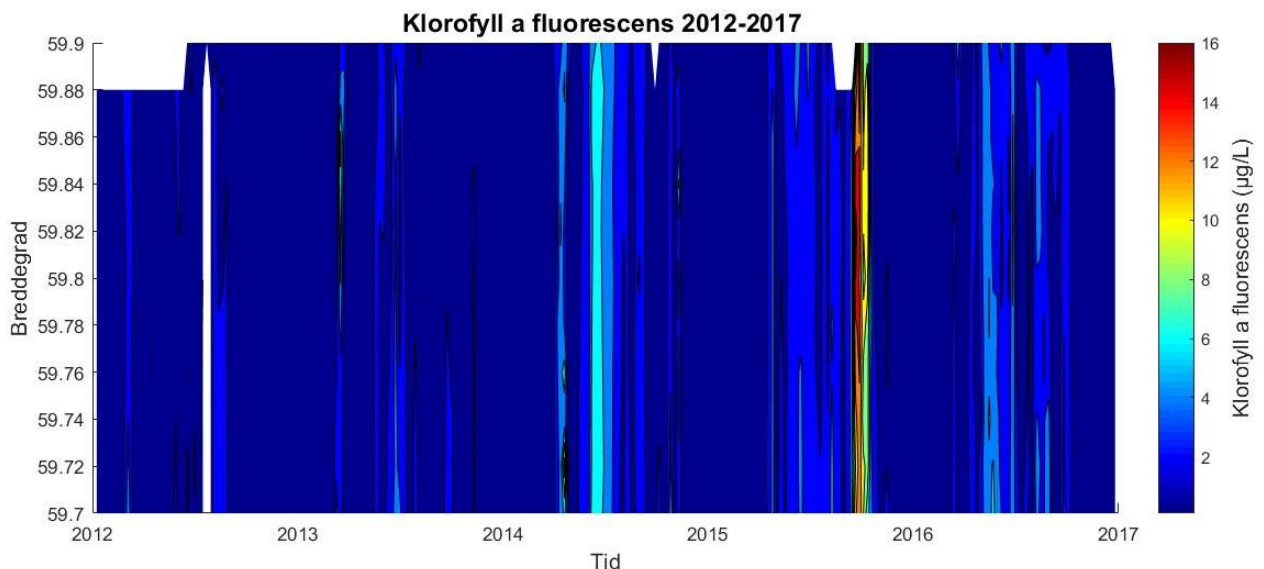


Figur 34. Plott av sensordata for klorofyll a sammen med vannprøvedata tatt automatisk på Dk1.



Figur 35. Plott av sensordata for klorofyll a på strekningen i Vestfjorden 59,7-59,9 °N for 2016. Vårblomstringen kom i midten av mars, mens det var høyest konsentrasjon i høstblomstringen.

Fra de høyfrekvente målingene på 4 meters dyp med FerryBox over flere år er det mulig å vurdere biomassen av fotosyntetiserende planteplankton i overflatevannet. Fra **Figur 36** ser vi at det var færre sterke oppblomstringer i 2016 enn i 2015, men at det var relativt jevnt med vekst av alger i hele vekstperioden.



Figur 36. Tidsserieplott for klorofyll a ($\mu\text{g klf. a/L}$) fra kalibrert fluorescens (y) fra 5 år med data fra 2012-2017(x) fra Vestfjorden mellom 59,7-59,9 °N.

Plantep plankton i Vestfjorden på 4 meters dyp 2016

I 2016 var den årlige algebiomassen svært lav, og en må tilbake til 2006 for å finne en lavere årsbiomasse (**Tabell 5**). Dette står i stor kontrast til 2015 da det ble registrert mer enn dobbelt så høy algebiomasse på årsbasis.

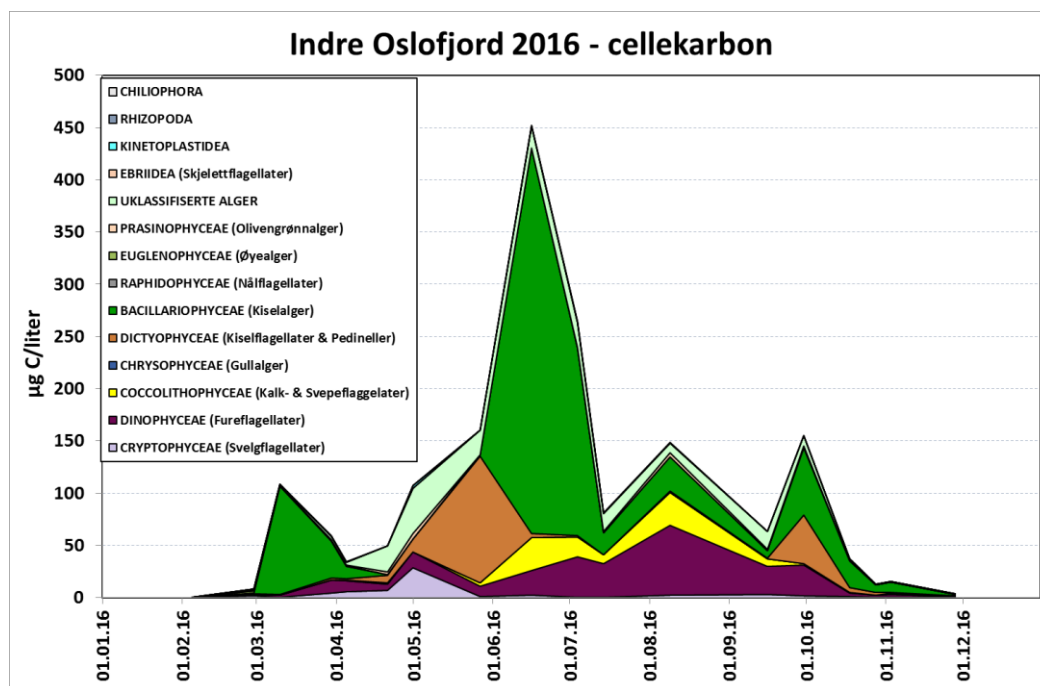
Tabell 5. Total årlig algebiomasse (mg C/liter) for årene 2006-2016.

År	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total årlig algebiomasse (mg C/liter)	30,6	51,9	59,2	66,5	20,4*	39,8	39,1	35,4	63,4*	79,5	32,9

*) Integret over perioden april-desember.

**) Cellekarbon for våroppblomstringstoppen i midten av april 2014 er estimert ut fra klorofyll a-konsentrasjon, mens for de resterende datoene er beregningene basert på celltall per liter for de ulike artene.

Kiselalger og flagellater var de to desidert mest framtrede gruppene i 2016 (**Figur 37**) med en relativ andel på henholdsvis 46 og 36 %. Den totale årlige kiselalgebiomassen i form av karbon var imidlertid knapt en fjerdedel av nivået i 2015, mens den totale flagellatbiomassen var fordoblet. Den relative andelen av kiselalger var således nesten halvert i forhold til i 2015 da kiselalgene totalt sett utgjorde 80 % av årsbiomassen.



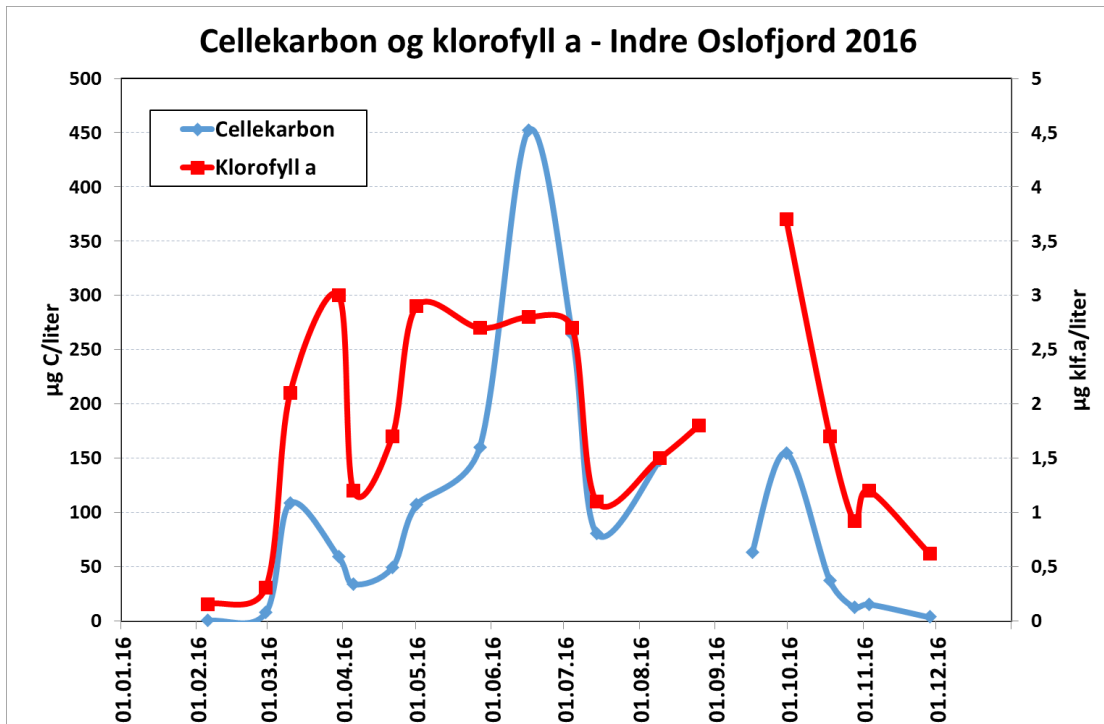
Figur 37. Algebiomasse i form av cellekarbon ($\mu\text{g C/L}$) for 2016. Algeanalysene er foretatt på prøver fra ca. 4 meters dyp i Vestfjorden ved Steilene automatisk samlet inn med MS «Color Fantasy».

Den første biomassetoppen ble registrert i første halvdel av mars med *Coscinodiscus centralis* (1.200 celler/liter) som dominerende art. Dette er en stor kiselalge (100-300 μm) som i relativt lavt antall gir høy algebiomasse. Etter en periode med moderate algeforekomster, startet i mai en lengre periode med noe høyere algebiomasse som grovt sett holdt seg fram til månedsskiftet september/oktober. I mai var flagellater den mest framtrede algegruppen med en betydelig blomstring av det flagellerte stadiet

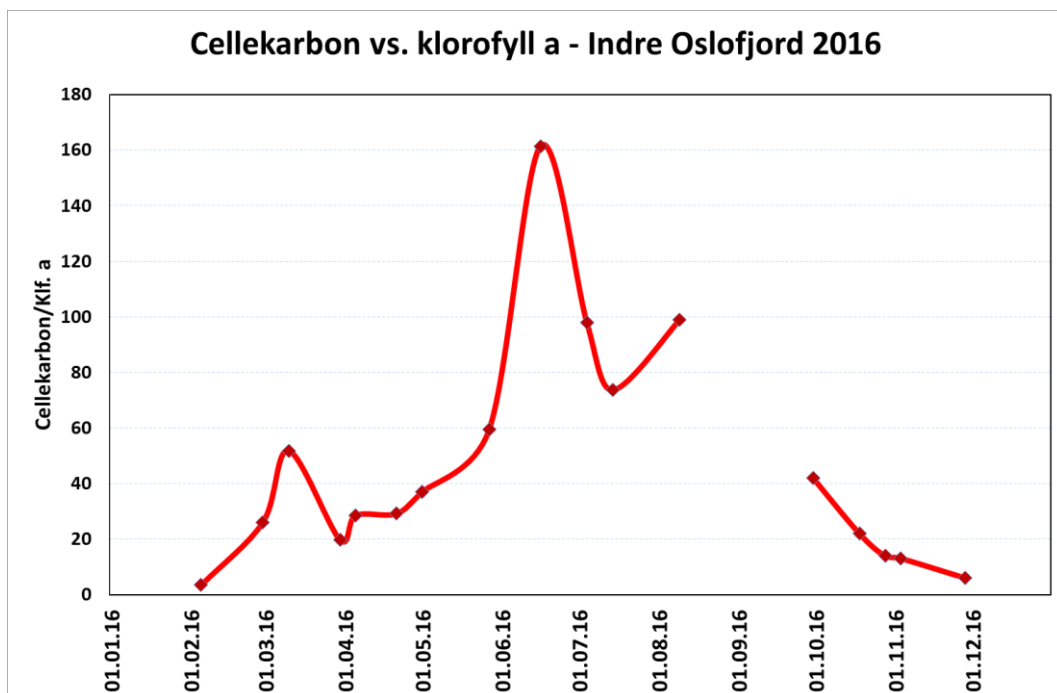
av kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (0,9 mill. celler/liter). I juni og første del av juli ble det registrert kiselalgeblomstring med *Dactyliosolen fragilissimus* (0,7 mill. celler/liter) og *Cerataulina pelagica* (0,1 mill. celler/liter) som dominerende arter. I tillegg hadde *Alexandrium pseudogoniaulax* (10.480 celler/liter) sitt årsmaksimum i juli på samme måte som i 2014, men på et lavere nivå. Dinoflagellater var av liten betydning i 2016 og nådde i august sitt maksimumsnivå med cf. *Gymnodinium chlorophorum* og cf. *Peridinella danica* som de biomassemessig mest framtrepende artene. *Tripos* (synonym *Ceratium*) som ofte har masseblomstring om sommeren og høsten, forekom bare i et beskjedent antall i 2016. I tillegg ble sesongmaksimum for kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* (1,7 mill. celler/liter) registrert. Biomassetoppen i slutten av september var dominert av kiselalger med *Chaetoceros* som en framtrepende slekt, og flagellaten *Vicicitus globosus* (19.800 celler/liter) som også i 2014 var framtrepende på høsten. Det ble i 2016 registrert kun en episode med forekomst av humantoksiske alger over faregrensenivå. *Dinophysis acuminata* i begynnelsen av april ble registrert akkurat på faregrensen med en forekomst på 1.000 celler/liter. Med hensyn på fisketoksiske arter som ikke er nevnt, så ble *Karenia mikimotoi* ikke registrert i 2016 og *Karlodinium veneficum* og *Pseudochattonella* forekom kun sporadisk. Den varmekjære kiselalgen *Pseudosolenia calcar-avis*, som de siste årene har blitt jevnlig registrert i våre farvann, forekom utover hele høsten.

Cellekarbon versus klorofyll a

Samvariasjonen mellom biomasseparameterne cellekarbon og klorofyll a ved Steilene er vist i **Figur 38**. Cellekarbon ble beregnet på basis av algetellingene, mens klorofyll a er en biokjemisk parameter hvor pigmentet klorofyll a er bestemt ut fra spektrofotometriske målinger av ekstrahert pigment fra filtrerte vannprøver. Kurvene viser at de to kurvene til en viss grad følger hverandre, men at spesielt kiselalgeblomstringen i midten av juni ikke gjenspeiles gjennom klorofyll a-resultatene. Derimot ble høyeste klorofyll a-konsentrasjon målt i slutten av september under en blomstring av kiselalgeslekten *Chaetoceros*. **Figur 39** viser forholdstallet mellom cellekarbon og klorofyll a, og her framgår det tydelig at forholdstallet øker vesentlig om sommeren. Det kommer som et resultat av at algene i den lysintensitive sommerperioden trenger mindre klorofyll a for å fange opp tilstrekkelig lysenergi fra sollyset for å gjennomføre fotosyntesen enn hva tilfellet er om våren og høsten når lystilgangen er dårligere. I tillegg er næringssalttilgangen om sommeren som oftest begrenset, og det reduserer algenes tilgang på «byggesteiner» til den ressurskrevende produksjonen av pigmentet klorofyll a.



Figur 38. Samvariasjon i 2016 mellom cellekarbon beregnet ut fra algetellinger og målinger av klorofyll a gjennom vekstsesongen i Vestfjorden ved Steilene.



Figur 39. Forholdstallet mellom cellekarbon og klorofyll a gjennom vekstsesongen i 2016 ved Steilene i Vestfjorden.

Klassifisering basert på planteplankton – klorofyll a

Vestfjorden i Indre Oslofjord tilhører region Skagerrak og vanntypen «Moderat eksponert». Klassifiseringssystemet for marint planteplankton inneholder foreløpig kun en biomasseparameter – klorofyll a.

Basert på parameteren klorofyll a for det biologiske kvalitetselementet planteplankton for 6 års-perioden 2011-16 er den økologiske tilstanden God (**Tabell 3**). Beregningene av 90-persentil og normalisert økologisk kvalitetskvotient (nEQR) for parameteren klorofyll a for 6-årsperiodene mellom 2008 og 2016 viser stabile nEQR-verdier og stabil økologisk tilstand.

Tabell 3. 90-persentil, normalisert økologisk kvalitetskvotient (nEQR) og økologisk tilstand basert på parameteren klorofyll a for det biologiske kvalitetselementet planteplankton for ulike 6-årsperioder i perioden 2008-16.

6-års periode	90-persentil	nEQR	Økologisk tilstand
2011-16	5,60	0,61	God
2010-15	5,76	0,61	God
2009-14	5,57	0,62	God
2008-13	5,58	0,61	God

Utvalg for vannmiljøtiltak



Leder Reidar Kveine

Utvalg for vannmiljøtiltak har i 2016 bestått av representanter fra alle medlemskommunene i Fagrådet. Gjennom året har det blitt avholdt 6 utvalgsmøter. Møtene har blitt holdt ute i de ulike medlemskommunene.

Driftsseminar

Tradisjonen tro ble det også i 2016 arrangert et todagers driftsseminar i regi av utvalget. Seminaret ble i 2016 arrangert på Thon Hotel Oslofjord i Sandvika 1-2. november. I komiteen for seminaret satt representanter fra Ås kommune, Frogn kommune og Bærum kommune. Seminaret samlet i 2016 i overkant av 60 deltakere fra alle Fagrådets medlemskommuner. I tillegg var det stor interesse fra leverandører som ønsket å delta på seminaret. 10 ulike leverandører deltok og hadde egne innlegg samt utstilling.

Blant temaene på fjorårets seminar var rutiner for sikker jobb, presentert av Kristin Kjølglum VAV, info om bruk av Gemini Portal ved Galip Øzkara Bærum kommune og kommunesammenslåing og felles VA-tjenester, presentert av Kristine Iversby fra VIVA. På dag to av seminaret ble det arrangert en guidet tur på Fornebu hvor prosjektsjef Johan Steffensen fra Bærum kommune fortalte om den omfattende prosessen som har funnet sted der ute med transformasjon fra flyplass til dagens lille «by». Tilbakemeldingene fra deltakerne var også denne gangen positive noe som indikerer at seminaret har en viktig funksjon som treffpunkt og et sted for erfaringsutveksling mellom deltakerne.

Annen aktivitet i utvalget

I tillegg til planlegging og gjennomføring av det årlige driftsseminaret, som er utvalgets hovedoppgave gjennom året, har også utvalget på sine møter diskutert ulike større og mindre problemstillinger som det enkelte utvalgsmedlem har ønsket å få tatt opp. Hvordan den enkelte kommune følger opp pålegg rundt utbedring av stikkledninger har vært et tema som har gått over tid og dette vil vi arbeide videre med i håp om å finne en best mulig tilnærming som den enkelte kommune kan ta med tilbake til sin organisasjon.

I 2017 er planen for utvalget å arrangere et endagers seminar hvor temaet skal være bruk av Gemini Portal og i tillegg skal det også i 2017 arrangeres et todagers driftsseminar.

Fagrådets organisering 2016

Fagrådets medlemmer

VIVA IKS (Hurum og Røyken), Asker, Bærum, Oslo, Oppegård, Ski, Ås, Nesodden og Frogn kommuner.

Fagrådets assosierte medlemmer

Akershus fylkeskommune, Buskerud fylkeskommune, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Fylkesmannen i Buskerud, Nordre Follo renseanlegg, Søndre Follo renseanlegg, Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS), Indre Oslofjord Fiskerlag, Oslofjordens Friluftsråd, Oslo Havn KF.

Fagrådets styre frem til Årsmøtet 7. juni 2016

Leder: Avdelingsdirektør Sigurd Grande, VAV

Medlemmer: Tjenesteleder for vann og avløp Knut Bjarne Sætre, Bærum; Virksomhetsleder Stig Bell, Oppegård; Overingeniør Reidar Kveine, Bærum; Overingeniør Knut Bjørnskau, Ski.

Varamedlemmer: Faggruppeleder VA Tore Adamsen, Asker; Overingeniør Toril Giske, Oslo og Virksomhetsleder infrastruktur og Teknisk sjef Nils Erik Pedersen, Ås

Fagrådets styre, valgt på Årsmøtet 7. juni 201

Leder: Avdelingsdirektør Sigurd Grande,

Medlemmer: Tjenesteleder for vann og avløp Knut Bjarne Sætre, Bærum; Virksomhetsleder Stig Bell, Oppegård; Overingeniør Reidar Kveine, Bærum og Overingeniør Knut Bjørnskau, Ski.

Varamedlemmer: Faggruppeleder VA Tore Adamsen, Asker; Overingeniør Toril Giske, Oslo og Teknisk sjef Nils Erik Pedersen, Ås

Utvalg for miljøovervåkning.

Leder: Knut Bjørnskau, Ski kommune

Medlemmer:

Carla Kimmels de Jong, Asker kommune

Toril Giske, Oslo kommune

Randi Aamodt, Oppegård kommune

Anja Celine Winger, Akershus fylkeskommune

Simon Haraldsen, Fylkesmannen i Oslo og Akershus

Stein Fredriksen/Ketil Hylland, UIO Biologisk institutt

Utvalg for vannmiljøtiltak

Leder: Reidar Kveine, Bærum kommune

Medlemmer:

Jarle Drevdal / Honar Ahmed Said, VIVA IKS

Ola Valved, Asker kommune

Frode Hult / Magnus Olsen, Oslo kommune

Endre Hoffeker / Shima Bagherian, Oppegård kommune

Odd Henning Unhjem / Eirunn Dvergsnes, Frogn kommune

Anne-Marie Holtet, Ski kommune

Wenche Dørum / Tove Wahl Robertsen, Nesodden kommune

Jan Fredrik Aarseth, Ås kommune

**Fagrådet for indre Oslofjord Resultat, regnskapsår 2016,
1.3.2017**

RESULTAT		Regnskapsår: 2016			
Konto	Tekst	Reelt	Budsjett	Avvik	Noter
Driftsresultat					
	Driftsinntekter				
	Salgsinntekter				
	Offentlig bidrag	280 000,00	260 000,00	20 000,00	2
3010	Kommunale tilskudd	3 385 202,40	3 500 000,00	-114 797,60	3
	SUM Salgsinntekter	3 665 202,40	3 760 000,00	-94 797,60	
	Andre inntekter				
3900	Seminarer	219 600,00	150 000,00	69 600,00	4
	SUM Andre inntekter	219 600,00	150 000,00	69 600,00	
	SUM Driftsinntekter	3 884 802,40	3 910 000,00	-25 197,60	
	Driftskostnader				
	Andre driftskostnader				
6550	Driftsmaterialer, driftseminar	1 038,40	0,00	1 038,40	5
6701	Honorar revisjon	35 000,00	36 000,00	-1 000,00	6
6720	Adm. støttetjenester	200 000,00	200 000,00	0,00	7
6790	Konsulenttjenester	3 811 101,34	4 320 000,00	-508 898,66	8
6820	Årsberetning	6 639,00	5 000,00	1 639,00	9
6860	Møter/befaring	6 174,68	30 000,00	-23 825,32	10
7105	Øreavrunding	2,99	0,00	2,99	
7600	Lisenser	6 708,00	0,00	6 708,00	11
7700	Styremøter	1 906,14	5 000,00	-3 093,86	12
7710	Års- og høstmøter	18 185,76	20 000,00	-1 814,24	13
7770	Annen kostnad (bank-, post og lign)	2 139,00	0,00	2 139,00	14
	SUM Andre driftskostnader	4 088 895,31	4 616 000,00	-527 104,69	
	SUM Driftskostnader	4 088 895,31	4 616 000,00	-527 104,69	
	SUM Driftsresultater	-204 092,91	-706 000,00	501 907,09	15
Finansinntekt og -kostnad					
	Finansinntekter				
	Renteinntekter				
8050	Renteinntekt	22 364,29	85 000,00	-62 635,71	
	SUM Renteinntekter	22 364,29	85 000,00	-62 635,71	
	SUM Finansinntekter	22 364,29	85 000,00	-62 635,71	
	Finanskostnader				
	Rentekostnader				
	Sum Rentekostnader	0,00	0,00	0,00	
	Sum Finansinntekt og -kostnad	22 364,29	85 000,00	-62 635,71	
	Årsresultat	-181 728,62	-621 000,00	439 271,38	
	Avsetninger	0,00	0,00	0,00	
	Årsresultat etter avsetning	-181 728,62	-621 000,00	439 271,38	

BALANSE

Regnskapsår: 2016

Konto	Tekst	Inngående balanse	Reelt i perioden	Utgående balanse
	Eiendeler			
	<u>Omløpsmidler</u>			
	Fordringer			
1511	Kundefordringer	164 000,00	164 000,00	0,00
2750	Oppgjørskonto merverdiavgift	229 950,20	- 31 616,00	261 566,20
	SUM Fordringer	393 950,20	132 384,00	261 566,20
	Bankinnskudd, kontanter o.l			
1920	DNB 7874.05.01223	203 602,77	-29 219,94	232 822,71
1921	DNB 5005.42.16189	3 584 769,35	528 213,45	3 056 555,90
	SUM Bankinnskudd	3 788 372,12	498 993,51	3 289 378,61
	SUM Omløpsmidler	4 182 322,32	631 377,51	3 550 944,81
	SUM Eiendeler	4 182 322,32	631 377,51	3 550 944,81
	Egenkapital og gjeld			
	<u>Egenkapital</u>			
	Over-/underskudd			
8800	Udisponert årsresultat	-697 424,37	-879 152,99	181 728,62
	SUM over-/underskudd	-697 424,37	-879 152,99	181 728,62
	Opptjent egenkapital			
2050	Annen egenkapital	-2 775 190,31	697 424,37	-3 472 614,68
	SUM opptjent egenkapital	-2 775 190,31	697 424,37	-3 290 886,06
	Sum egenkapital	3 472 614,68	-181 728,62	-3 290 886,06
	<u>Gjeld</u>			
	Kortsiktig gjeld			
2411	Leverandørgjeld	-709 707,64	-449 488,89	-260 058,75
	Skyldig off. avgifter	0,00	0,00	0,00
	SUM Kortsiktig gjeld	-709 707,64	-449 648,89	-260 058,75
	SUM Gjeld	-709 707,64	-449 648,89	-260 058,75
	SUM Egenkapital og gjeld	<u>-4 182 322,32</u>	<u>-631 377,51</u>	<u>-3 550 944,81</u>

NOTER TIL FAGRÅDETS REGNSKAP 2016

Note 1 – Regnskapsprinsipper

Årsregnskapet er satt opp under forutsetning om fortsatt drift. Årsregnskapet består av resultatregnskap, balanse, noteopplysninger og er avlagt i samsvar med regnskapslov og god regnskapsskikk for små foretak.

Inntekter:

Note 2: Offentlig bidrag

Akershus Fylkeskommune og Fylkesmannen i Oslo og Akershus bidro til driften av Fagrådet og miljøovervåkningsprogrammet med hhv kr 190000 og kr 90000 i 2016.

Note 3: Post 3010 Kommunale tilskudd

Kontingentinntekter fra de 9 medlemskommunene, tidligere 10 medlemskommuner. Endringen består av at Røyken og Hurum kommuner har inngått samarbeid om offentlige tjenester innenfor vei, vann og avløp via VIVA IKS (Vestviken interkommunale vei, vann og avløpsselskap). Kontingenten i 2016 var kr 3,50 pr innbygger.

Note 4: Post 3900 Seminar

Refusjon av utgifter i forbindelse med Driftsseminaret. Egenandelen for deltakerne var kr 3200 og for utstillere kr 4000. Det deltok ca. 60 personer fra alle medlemskommunene og ni firmaer hadde utstilling på seminaret.

Utgifter:

Note 5: Post 6550 Driftsmaterialer, driftsseminar

Denne posten gjelder navneskilt til driftsseminarets deltakere og gaver til foredragsholderne.

Note 6: Post 6701, Honorar revisjon

Det ble fakturert kr 35000 til Oslo kommune, kommunerevisjonen.

Note 7: Post 6720 Administrativ støttetjeneste

Fagrådet leier sekretær – og regnskapstjeneste fra Oslo kommune, vann- og avløpsetaten og betaler kr 200000 for disse tjenestene.

Note 8: Post 6790 Konsulenttjenester

Det totale budsjettet for konsulenttjenester var i 2016 på kr. 4.3 mill. Det ble brukt ca. kr 3.8 mill. Overnatting og servering i forbindelse med Fagrådets årlige driftsseminaret for driftspersonell og andre medarbeidere i medlemskommunene er inkludert i denne posten.

- Avtale med Norconsult om "Overvåking av fjorden".
- Avtale med NIVA om årlig overvåkning med Ferrybox
- Avtale med UiO om prosjektet «Fisk i indre Oslofjord – Biologisk effekter på fisk».

Note 9: Post 6820 Årsberetning

Årsberetningen for 2016 vil bli lagt ut på Fagrådets hjemmeside og sendt ut via e-post til medlemskommunene, fylkeskommunene, medlemmer i styret og utvalgene og andre interesserte. Posten dekker leie av publiseringsløsning og webhotell (Fagrådets hjemmeside).

Note 10: Post 6860 Møter/befaring

Posten dekker utgifter for servering til deltakerne på utvalgsmøter, workshop og fagmøter i Fagrådets regi.

Note 11: Post 7600 Lisenser

Posten gjelder årsavtalen med Visma Mamut AS regnskapssystem.

Note 12: Post 7700 Styremøter

Posten dekker utgiftene for servering til deltakere på styremøter.

Note 13: Post 7710 Års- og høstmøter

Posten dekker utgifter for leie av lokaler, servering på års- og høstmøter og eventuelle omvisninger.

Note 14: Post 7770: Annen kostnad (bank, post og lignende)

Posten dekker leie av postboks og bankens omkostninger og prisbelagte tjenester.

Note 15: Driftsresultat

Fagrådet budsjetterte i 2016 med underskudd. Årsresultatet viser et underskudd på kr. 181.728,62. Egenkapitalen ved årets begynnelse var ca. kr 3.8 mill. og ved årets slutt ca. kr 3.3 mill.

Oslo, 2.3.2017



Sigurd Grande
Leder



Stig Bell
Styremedlem



Knut Bjarne Sætre
Styremedlem



Knut Bjørnskau
Styremedlem



Reidar Kveine
Styremedlem



Almera Dzankovic
Regnskapsfører



Svanhild Fauskrud
Sekretær



Les mer på Fagrådets hjemmeside: www.indre-oslofjord.no