

ÅRSBERETNING 2013



(Foto: Helge Fauskrud)



Fagrådet
for vann- og avløpsteknisk
samarbeid i indre Oslofjord

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



(Foto: Helge Fauskrud)

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 2013, fra venstre: Reidar Kveine, Sigurd Grande, Knut Bjørnskau, Svanhild Fauskrud, Knut Bjarne Sætre og Stig Bell. (foto Audun Sørsdal)

Fagrådet 2013



Styret i Fagrådet har i 2013 avholdt åtte styremøter. Årsmøtet i juni 2013 ble holdt på Abildsø gård og høstmøtet i desember ble holdt på CIENS Toppsenter.

Leder: Sigurd Grande

De viktigste sakene for styret i 2013 har vært:

- Viderefører oppfølgingen av overvåkingsprogrammet for indre Oslofjord med endringer for å dekke kravene i EUs vannrammedirektiv
- Følge opp strategiarbeidet og spesielt utfordringen med utvikling av renskapasiteten i regionen i årene framover. Fagrådet vil engasjere seg i dette planleggingsarbeidet ut fra et helhetssyn på fjorden.
- «Indre Oslofjord 2030» viderefører «Strategi 2010». Rapporten «Indre Oslofjord 2013 – status, trusler og tiltak» er en kunnskapssammenstilling om indre Oslofjord med oppdaterte momenter fra «Strategi 2010» som er koplet opp mot det nye klassifiseringssystemet. Rapporten presenterer:
 - historien om forurensningen av fjorden
 - dagens tilstand
 - behov for nye tiltak etter endrede krav fra brukerne og myndighetene, f.eks. EU's vanddirektiv
 - videre utvikling i fjorden for å etterkomme de ulike brukernes interesser
 - Arbeidet med å utforme flere prosjekter i ”Indre Oslofjord 2030” fortsatte fra 2012 til 2013 og vil fortsette de neste årene
- 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.

Informasjon om strategien og tilhørende rapporter finnes på vår WEB-side: <http://www.indre-oslofjord.no/innhold/Strategi2010.html>

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 de utvalg som Fagrådet har nedsatt.

Til slutt vil jeg takke alle styre- og utvalgsmedlemmene for arbeidet som er gjort, og samtidig uttrykke håp om at vi stadig blir bedre til fordel for en renere fjord.

Utvalg for miljøovervåkning



Leder: Knut Bjørnskau

Mandat og organisering

Utvalgets formål er å overvåke og rapportere tilstand og utvikling. Herunder rapporterte 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. Det er også kontakt med institutt for naturforvaltning ved Universitetet på ÅS da de bla driver med diverse undersøkelser på fisk i fjorden.

Møteaktivitet

Utvalget har hatt 4 utvalgsmøter.

Overvåking av Indre Oslofjord

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har etter anbudsrunder i 2010 ansvar for gjennomføring overvåkningsprogram i perioden 2011-2012 med mulighet for opsjon/forlengelse ytterligere 1 + 1 år. For 2013 er således brukt opsjon.

NIVA har også hatt overvåkingen tidligere.

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 vannområdet Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget (PURA), Bekkelagsbassenget 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. En forvaltningsplan med tiltaksprogram som dekker vannforekomstene innen vannregionen skal

foreligge innen 2015. God kjemisk og økologisk vannkvalitet skal nåes innen 2021. Enkelte, utvalgte vannområder (eks. PURA) har et strammere tidsløp (første planperiode). Dette er de samme fristene som nå følges innenfor landene i EU.

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

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.

Det er meldt inn behov for basis stasjoner i indre Oslofjord.

Prosjekt indre Oslofjord – sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment

Utvalget har i 2013 hatt mye fokus på å få satt opp et regnskap for tilførsler av miljøgifter samt status for forekomst i sediment sett i forhold til EUs vanddirektiv. Det har vært nært samarbeid med prosjektlederne i de tre aktuelle vannområdene; PURA, Bekkelagsbassenget og Indre Oslofjord vest. Prosjektet har vært støttet av Fylkesmannen, Fylkeskommunen og KLIF/Miljødirektoratet. Arbeidet har vært utført av NIVA, professor Oddvar Lindholm og Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

Det er utarbeidet en rapport (NIVA; l.nr. 6565-2013); Indre Oslofjord - Sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment. Rapporten belyser følgende:

- Problemområder og hva er problemstoffer på grunnlag av kjemisk tilstandsklassifisering av de 33 prioriterte stoffene (EUs vanddirektiv). Stoffene som ikke står på lista behandles etter tilstandsklassifiserings SFT, 2007.
- Problemstillingene synliggjort ved kartpresentasjoner og støttetekst.
- Hva kan trekkes ut av tilførselsdelen og samlet.
- Kunnskapshull
- Anbefaling om framtidig overvåking elver og fjordsediment.

Rapporten blir viktig som grunnlag for arbeidet de tre vannområdene nå skal gjøre videre i planperioden 2015 – 2021 i EUs vanddirektiv. Fagrådet og vannområdene vil samarbeide videre i forbindelse med fokus på overvåking - tiltak miljøgifter; bla avrenning fra tette flater.

Videre overvåking av fjorden i regi av Fagrådet

Fagrådet skal i 2014 gjennomføre anskaffelse vedr overvåking av fjorden. Vi vektlegger videreføring av det faglige nivået og at det nå også må tilrettelegges ivaretagelse av krav i EUs vanndirektiv. Fagrådet vil i forbindelse anskaffelsen samarbeide med prosjektlederne i de tre vannområdene.

Fagrådet ser følgende viktige fokus videre:

- Bedre dokumentasjon – fisk i Indre Oslofjord. Samarbeid med universitetet i Oslo (UiO) og i ÅS (UMB/NMBU)
- Popularisering av årsrapport overvåking av fjorden
- Godt samarbeid med vannområdene/prosjektlederne for indre Oslofjord ved gjennomføring av vanndirektivet.
- Mer forpliktende samarbeid vedr overvåking og tiltak.
- Nærmere samarbeid med statlige myndigheter for helhetlig overvåking av miljøgifter både i forhold til indre Oslofjord og tilførselselver.
- Statlige virkemidler
- Arealforvaltning av strandsonen
- Klimaendringer
- Ekstern påvirkning
- Evaluering/gjennomgang av Fjordmodellen etter kjøring av oppdrag i strategi 2010
- Forsuring



Foto: NIVA

John Arthur Berge, Rita Amundsen, Tage Bratrud, Nicolai Bølling, Janne Gitmark, Hege Gundersen, Christopher Hinchcliffe, Tor Fredrik Holt, Sigrid Haande, Ketil Hylland, Torbjørn M. Johnsen, Tone Kroglund, Anna Birgitta Ledang, Evy R. Lømsland, Thomas Rohrlack, Andre Staalstrøm, Cathrine Wisbech, Raoul Wolf.

Overvåking av Indre Oslofjord i 2013.

Innledning- Vanndirektivet og overvåkingsprogrammet.

I Norge gjennomføres EUs vanndirektiv gjennom Vannforskriften. Hovedmålet med direktivet er forvaltning av vannmiljø og derigjennom å sørge for at alle vannforekomster skal oppnå minst god tilstand.

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. Pga. fjordens innelukkede karakter vil utslipp til fjorden fort kunne medføre uønskede effekter i fjorden, eksempelvis som overgjødning (ved tilførsler av næringsalter) eller ved uønskede effekter hos organismer (ved tilførsler av miljøgifter). Dette er påvirkninger som fremdeles er aktuelle, særlig fordi områdene rundt Indre Oslofjord har hatt og ventes å få en betydelig befolkningsøkning i fremtiden med de økede tilførslene som dette vil medføre. I denne situasjonen er vanndirektivets krav en stor utfordring.

For kystvann er det utarbeidet klassifiseringer basert på forekomst av miljøgifter (kjemisk tilstand) og det er også utviklet biologiske kvalitetselementer for å karakterisere økologisk tilstand (se Veileder 02:2013, www.vannportalen.no). Indre Oslofjord dekker 7 vannforekomster inkludert Drøbaksundet. Overvåkingen som gjøres av Fagrådet i Indre Oslofjord berører all disse vannforekomstene, men i varierende grad. Mesteparten av vannforekomstene i Indre Oslofjord (Bunnefjorden, Bekkelagsbassenget, Holmenfjorden, Oslofjorden/Vestfjorden, Hurum/Drøbaksundet,) er klassifisert til vanntypen beskyttet kyst/fjord. Sandvika/Bærumsbassenget har imidlertid vanntypen sterkt ferskvannspåvirket fjord og Bunnebotten har en spesiell vanntype som ikke inngår i dagens system for typifisering.

Kvalitetselementene planteplankton (klorofyll), ålegress (nedre voksegrense), makroalger (nedre voksegrens og multimetrisk indeks av algesamfunn i fjæresonen) og bløtbunnsfauna er biologiske kvalitetselementer som til nå er godkjent for kystvann, men grenseverdien er ikke definert for alle de vann/kysttypene som er identifisert i Indre Oslofjord. Eksempelvis er grenseverdiene for bløtbunnsfauna, nedre voksegrense for alger og multimetrisk indeks for algesamfunn ikke definert for en sterkt ferskvannspåvirket fjord slik en har Bærumsbassenget. Heller ikke for den spesielle vanntypen en har i Bunnebotten har en godkjente kvalitetselementer.

Dette betyr at det i dag ikke foreligger kvalitetselementer som er fullt ut dekkende for all deler av Indre Oslofjord. Et annet forhold er at Vannforskriften ut fra de kvalitetselementer som i dag er godkjent i hovedsak legger opp til kontroll av tilstanden for noen få parametere, snarere enn en bredere forståelse av mekanismer og hva som skjer i en fjord med hensyn til vannutskiftning, stratifisering, oksygenforbruk, forekomst av fisk og andre ressurser. Den overvåkingen som Vannforskriften legger opp til er derfor neppe tilstrekkelig til å kunne dekke den informasjonen en trenger for å løse de miljøutfordringene en står over for når det gjelder tiltak for å møte effektene av den økende befolkningen rundt Indre Oslofjord og mulige klimaendringer.

Målet for vanndirektivet i en fjord som Oslofjorden er at fjordens vannmiljø i vid forstand ikke skal avvike vesentlig fra naturtilstanden. I noen tilfeller er imidlertid naturtilstanden i et område dårligere enn dagens krav i vanndirektivets for bløtbunnsfauna. For Bunnefjordens del er det trolig ikke mulig å nå god økologisk tilstand på 150 meters dyp etter vanndirektivets definisjon på denne parameteren, som følge av naturlig dårlig dypvannsfornyelse. Derfor er det satt opp egne miljømål for Bunnfjorden ut fra historisk informasjon om hvordan fjorden så ut i begynnelsen av 1900-tallet.

Overvåkingen i Indre Oslofjord slik den er gjort de senere årene er et redskap for å kontrollere fjordens tilstand og samtidig få oversikt over viktige hendelser i fjorden, eksempelvis dypvannsutskiftninger.

Uten overvåking har vi ikke mulighet til å vite om forholdene i fjorden er i bedring eller forverring. Overvåkingen gir også mulighet til å avklare om det er behov for tiltak for å bedre miljøsituasjonen i fjorden. Gjennomføres tiltak for å forbedre miljøsituasjonen vil overvåkingen også kunne fastslå i hvilken grad en oppnår den ønskede effekten i fjorden. Overvåking blir derfor et viktig redskap for å forbedre og opprettholde fjordens miljøkvalitet i en tid hvor tilstanden i fjordene trues av økede tilførsler fra en befolkning i vekst.

Overvåkingen som Fagrådet har bidratt til i Indre Oslofjord har siden starten i 1973 vært konsentrert om å følge eventuelle endringer i fjordens miljø etter gjennomførte rensetiltak rettet mot tilførslene av næringssalter (nitrogen og fosfor) og organisk stoff, dvs. stoffgrupper som bidrar til overgjødning eller eutrofieringseffekter. Programmet har noen år også omfattet undersøkelser av forekomsten av miljøgifter i organismer og sedimenter. Overvåkingen har hatt avgjørende betydning for beslutninger om de tiltak mot forurensninger som er gjennomført.

Programmet

Selv om overgjødning har vært et hovedtema i overvåkingen har etter hvert også miljøgiftproblematikk blitt en del av programmet. I tillegg til annen overvåking ble det i 2012 og 2013 gjennomført undersøkelser for å få en oversikt over de totale tilførslene av miljøgifter til Indre Oslofjord. En sammenstilling av disse undersøkelsene ble gjennomført i 2013.

Overvåkingens hovedprogram er årlig. Hovedstasjoner for overvåkingen ses i Figur 1.

Overvåkingen av Indre Oslofjord i 2013 ble som tidligere år gjennomført av Norsk institutt for vannforskning i samarbeid med Institutt for biovitenskap ved Universitetet i Oslo (UiO). Havforskningsinstituttet har siden 1997/98 også vært involvert i forbindelse med undersøkelser av fisk i grunnområdene med strandnot. Undersøkelsene for 2012 og 2013 er rapportert i en egen rapport (Heiberg Espeland og Knutsen, 2013).

I den årlige overvåkingen observeres fjordens dypvannsfornyelse, oksygenforhold (oksygenforbruk) og næringssaltinnhold ved 6 tokter pr. år. Overflatevannets kvalitet sommerstid blir målt ved ukentlige observasjoner av siktdyp, planteplankton og næringssalter. Planteplanktonmengden og næringssalter i fjordens overflatevann observeres med automatisk prøvetaking ombord på Color Fantasy når den passerer Vestfjorden (annenhver dag året rundt). Systemet om bord i Color Fantasy pumper inn vann fra 4 m dyp gjennom et hull i fergens skrog. Systemet måler klorofyll-a fluorescens som et mål for algetetthet, partikkelmengden i form av turbiditet, temperatur, saltholdighet og oksygen. I tillegg til slike kontinuerlige målinger kan systemet ta vannprøver automatisk (f. eks for næringssalter).

Hver høst gjennomføres sledetrekking på bunnen i de ulike delene av fjorden for å kartlegge forekomsten av reker i fjorden som et uttrykk for miljøtilstanden. Det gjennomføres også regelmessige undersøkelser for å kartlegge forekomsten av bunnlevende alger og også bløtbunnsundersøkelser (i 1993 og 2009).

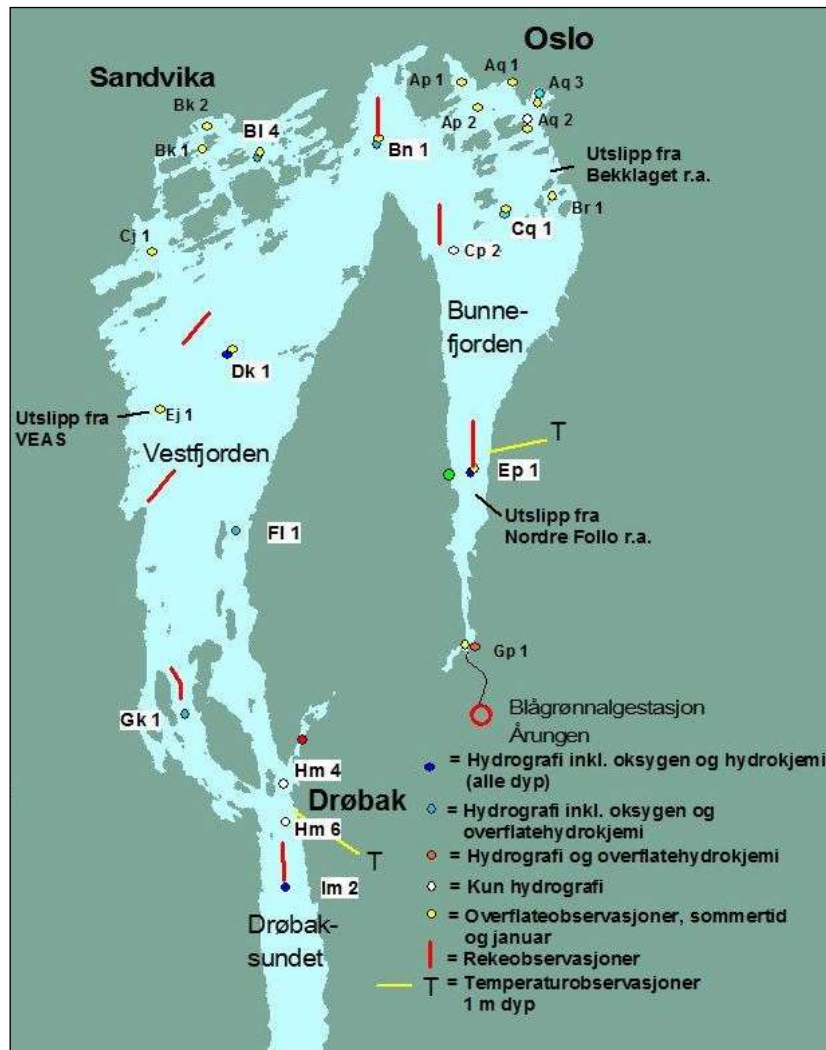
Programmet dekker også undersøkelser hvor målsetningen har vært å følge eventuelle effekter av miljøgifter på torsk i Indre Oslofjord samt å kartlegge forekomsten av ulike fiskeslag. Disse undersøkelsene er ledet av Ketil Hylland og Tor Fredrik Holth, Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, og innebærer blant annet innsamling og prøvetaking av torsk i Indre Oslofjord og utenfor Hvaler.

Oppblomstringen av blågrønnalger i Årungen sommeren 2007 førte til en transport av algene til Bunnebotn innerst i Bunnefjorden, og det ble advart mot bading i fjordområdet da giftnivået var over anbefalt grense. I perioden 2008-2013 har det blitt foretatt en løpende overvåking av blågrønnalger i Årungen for å kunne advare mot bading når giftnivået eventuelt overstiger faregrensen.

For å følge med en langsiktig klimautvikling i fjorden er kontinuerlige observasjoner av temperaturen i fjordens overflatevann begynt i 2008. Observasjoner blir tatt 1 gang pr. time i Bunnefjorden og Drøbaksundet (Biologisk stasjon) på ca. 1 meters dyp. Temperaturen i fjordens dypvann følges ved de ordinære toktene i fjorden.

Programmet omfatter en viss beredskap for varsling av ekstreme hendelser i fjorden. I 2013 ble det ikke registrert slike hendelser.

I tillegg til de mer rutinemessige delene av programmet gjennomføres også spesielle undersøkelser etter behov.



Figur 1. Stasjoner i Indre Oslofjord i 2013.

Selv om overgjødning har vært et hovedtema i overvåkingen har etter hvert også miljøgiftproblematikk blitt en del av programmet. I tillegg til annen overvåking ble det i 2012 og 2013 gjennomført undersøkelser for å få en oversikt over de totale tilførselene av miljøgifter til Indre Oslofjord. En sammenstilling av disse undersøkelsene ble gjennomført i 2013.

Rensetiltak har ført til stadig bedre miljø i Indre Oslofjord, men befolkningstilveksten truer og Bunnefjordens dypvann har på ny et lavt innhold av oksygen

De lokale næringssalttilførselene til Indre Oslofjord har blitt betydelig redusert siden midten av 1970-tallet til 2003, men har siden økt til 2007, hvor etter verdiene har ligget omtrent i samme nivå (**Figur 2**).

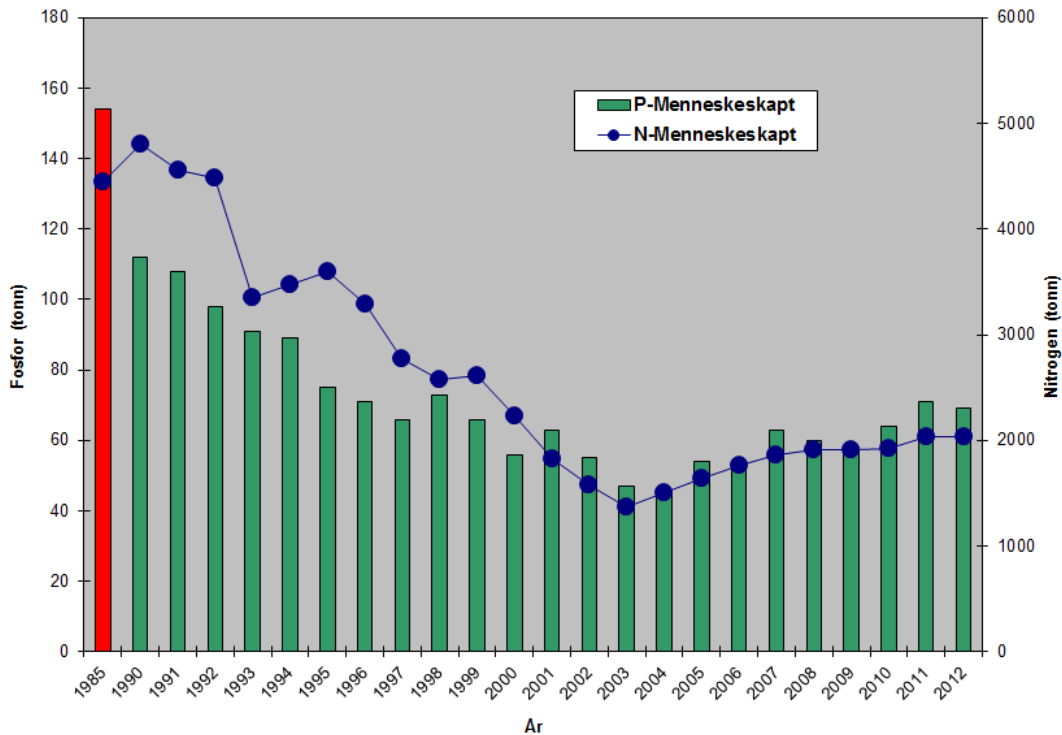
Mesteparten av tilførselene av næringssalter til Indre Oslofjord er menneskeskapt og stammer fra befolkningen.

Næringssaltreduksjonen frem til 2003 (**Figur 2**) er i hovedsak en følge av forbedret rensegrad på renseanleggene. Siden høsten 2001 har det vært kjemisk/biologisk rensing på de tre store anleggene – VEAS (1995/96), Nordre Follo (1997) og Bekkelaget renseanlegg (2001). Renseanleggenes beliggenhet ses i Figur 1. Arbeidet med bedre rensing av kommunalt avløpsvann har imidlertid vært en fortløpende prosess siden midten av 1970-tallet. Byggingen av ”Midgardsormen” som nå er i gang og skal avsluttes i 2014 representerer et nytt tiltak som skal redusere tilførsel av forurenset avløpsvann fra overløp til Oslofjorden etter langvarig eller kraftig nedbør. Anlegget vil trolig også redusere tilførselene fra akuttutslipp og utslipp via feilkoblinger på avløpsnettet. Avløpssystemet vil også kunne fange opp eventuell miljøgifter bundet i partikler som i dag slippes ut ubehandlet fra overløpsledninger og som til nå har gått direkte ut i fjorden og vassdragene.

Frem til begynnelsen av 1980-tallet ble mesteparten av avløpsvannet sluppet ut til fjordens overflatevann, mens det i økende grad etter 1980-tallet har blitt tilført til fjordens mellomlag (30-50 meters dyp) og dermed i mindre grad enn tidligere kommer i kontakt med den del av vannsøylen der fotosyntesen kan foregå. Dette bidrar også til at overgjødningseffekten reduseres.

Den direkte og indirekte effekten av redusert lokal belastning av næringssalter er mindre intense planteplanktonoppblomstringer, klarere overflatevann samt mindre organisk belastning på de dypere vannmassene og derved redusert oksygenforbruk og bedre oksygenforhold. Den samlede effekten har gitt en klar positiv effekt på hele fjordens økosystem. Men, kapasiteten på renseanleggene er i ferd med å bli sprengt og det trengs derfor store utbygninger for å møte fremtidens avløpsutfordringer.

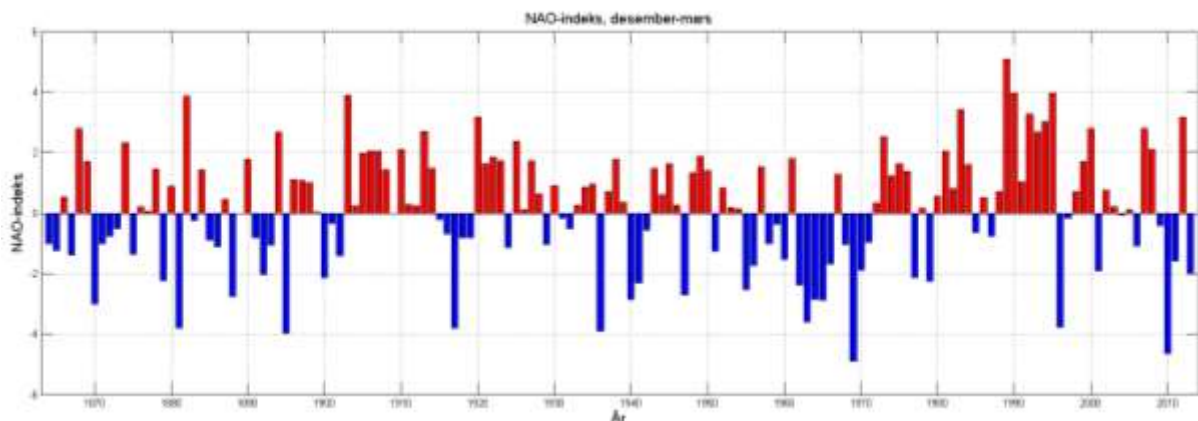
Befolkningsveksten rundt Oslofjorden og eventuelle klimaendringer er en utfordring og betyr at selv bare for å opprettholde dagens tilstand i fjorden så må rensekapasiteten og rensegraden totalt sett økes. Bl.a. kan det tenkes økt oksygenforbruk i dyplagene pga. høyere temperatur i det vannet som strømmer inn i fjorden ved dypvannsutskiftninger.



Figur 2. Menneskeskapt tilførsel av fosfor og nitrogen (tonn/år) 1990-2012 sammenlignet med tilførslene i 1985. Reduksjonen var omtrent 70 % i 2003 men har blitt noe mindre i de senere år.

Den viktige dypvannsfornyelsen og fjordens oksygenforhold.

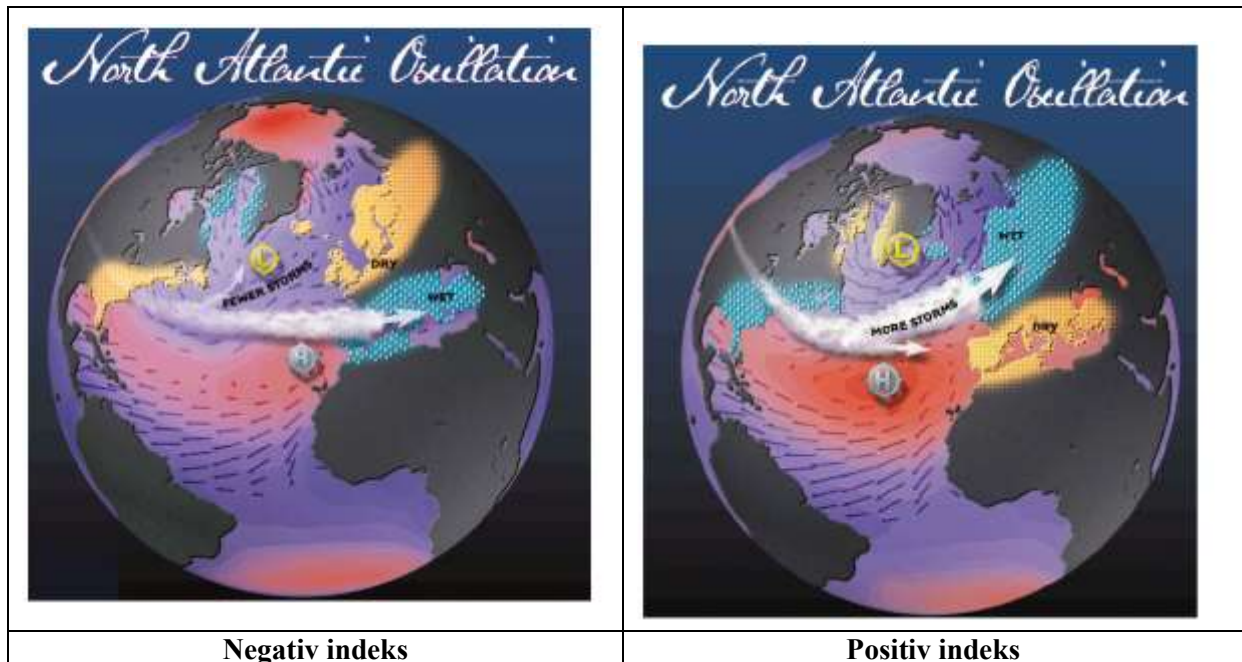
North Atlantic Oscillation (NAO) Index, vist i **Figur 3**, gir informasjon om variasjonen i lavtrykk og høytrykk forholdet i Nord-Atlanteren som også påvirker værforholdene i Norge. Noen værforhold favoriserer mer en dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord enn andre værforhold.



Figur 3. North Atlantic Oscillation (NAO) Index fra 1864 til 2013 med middelværdi fra desember til mars. NAO-index er basert på differansen av normalisert havnivå trykk mellom en fast målestasjon i Lisbon, Portugal, og en fast målestasjon i Reykjavik, Island. (Kilde: <http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell>).

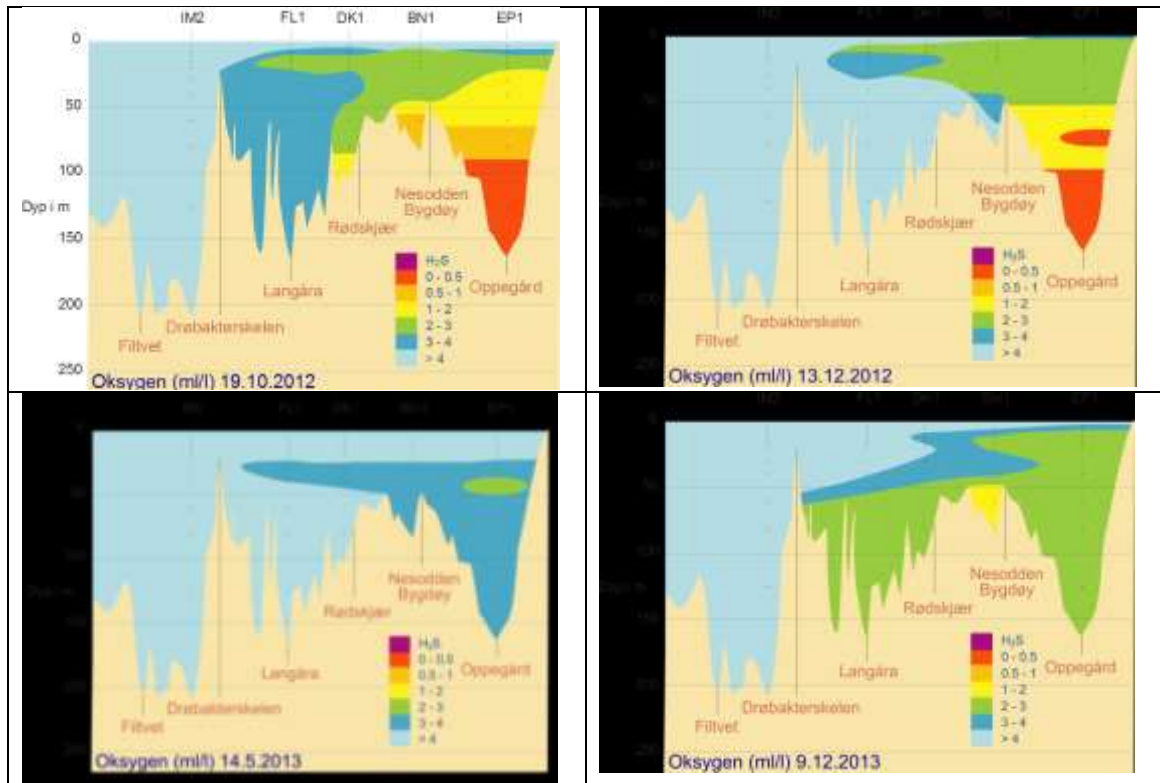
Positiv indeks fører mild og fuktig luft inn over Sør-Norge og sørlige vinder blir mer fremtredende, mens negativ indeks gir vinter med kald og tørr luft og større frekvens av nordlige vinder. Disse to situasjonene er illustrert i

Figur 4. Lengre perioder av sterke nordlige vinder genererer dypvannsfornyelse i Indre Oslofjord. Positiv NAO-indeks vinteren 2011/2012 indikerer at det var mindre nordlige vinder vinterstid og derved ingen dypvannsfornyelse i Bunnefjorden (Ep1) den vinteren, og utover høsten 2012 var det lave oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet (**Figur 5**).

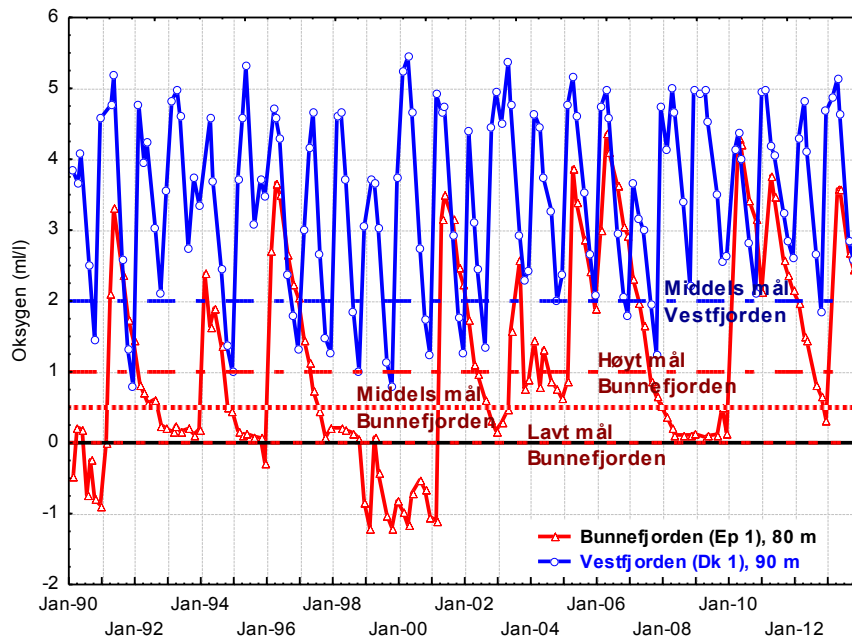


Figur 4. Den Nordatlantiske svingningen (NAO-indeksen), er variasjonen i forskjellen mellom lufttrykket over Lisboa, Portugal and Stykkisholmur/Reykjavik. (Kilde: <http://www.ideo.columbia.edu/NAO> av Martin Visbeck, Columbia University).

NAO-indeksen (North Atlantic Oscillation) for vinteren 2013 var imidlertid negativ, som derfor betyr større frekvens av nordlige vinder og bedre dypvannsfornyelse i hele fjorden vinteren 2012/2013 (se **figur 5**). I Figur 6 vises oksygenkonsentrasjonen over tid i dypvannet (80 og 90 m dyp) i Bunnefjorden og Vestfjorden. Dypvannsfornyelsen i Vestfjorden vinteren 2011/2012 er tydelig, samt dypvannsfornyelsen både i Vestfjorden og i Bunnefjorden vinteren 2012/2013.



Figur 5. Oksygenvariasjonen i Indre Oslofjord fra oktober 2012 til desember 2013.



Figur 6. Oksygenkonsentrasjon ved 80 m dyp (Bunnefjorden) og ved 90 m dyp (Vestfjorden) fra 1990 til desember 2013.

Vannutskiftningen særlig i Bunnefjorden, men også i Vestfjorden bekreftes i **Tabell 1**, samtidig som både figuren og tabellen viser at nedgangen i oksygenkonsentrasjonen i Vestfjorden er raskere enn i Bunnefjorden. I april var oksygenkonsentrasjonen høyest i Vestfjorden, mens den i desember var lavest i Vestfjorden.

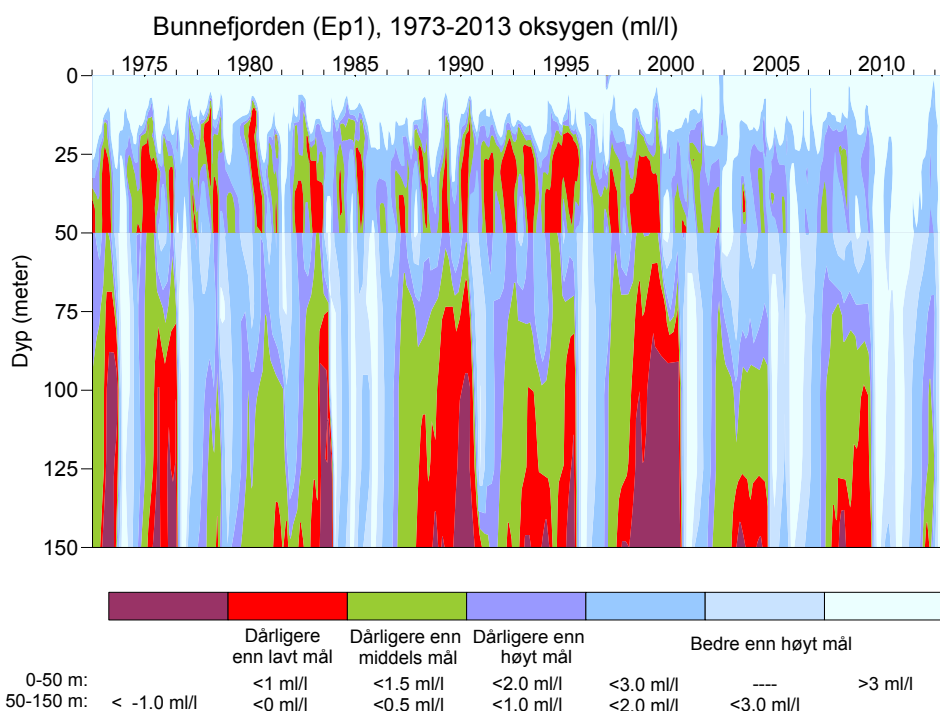
Tabell 1. Oksygenkonsentrasjon ved 80 og 90 m dyp i Bunnefjorden og i Vestfjorden fra de tre siste toktene i Indre Oslofjord 2013.

	13. des 2012	18. apr 2013	9. des 2013
Bunnefjorden (Ep1), 80 m	0,32	3,58	2,18
Vestfjorden (Dk1), 90 m	4,68	5,14	2,02

Oksygenkonsentrasjonen er et sentralt mål på tilstanden i en vannmasse. Ulike dyr har ulike krav til oksygen for å overleve eller trives. Reker krever over ca. 1 ml/l for å overleve og helst høyere konsentrasjoner. Basert på analyse av historiske observasjoner er det foreslått egne mål for oksygenkonsentrasjonen i Vestfjorden og Bunnefjorden (se **Figur 7**, **Figur 8** og **Figur 9**).

Oksygenforholdene i Bunnefjorden (**Figur 7**) viser en klar endring fra 2001, omtrent sammenfallende i tid med at dyputslippet fra det nye Bekkelaget renseanlegg ble satt i drift. Siden da har forholdene omkring 70 m stort sett oppfylt høyt mål (2 ml/l), mens det tidligere kunne være sulfidutvikling opp til dette dypet. Fra 25 til 50 m dyp har oksygenkonsentrasjonene etter år 2000 stort sett oppfylt iallfall lavt mål, mot tidligere år med regelmessig dårligere enn lavt mål i store deler av året.

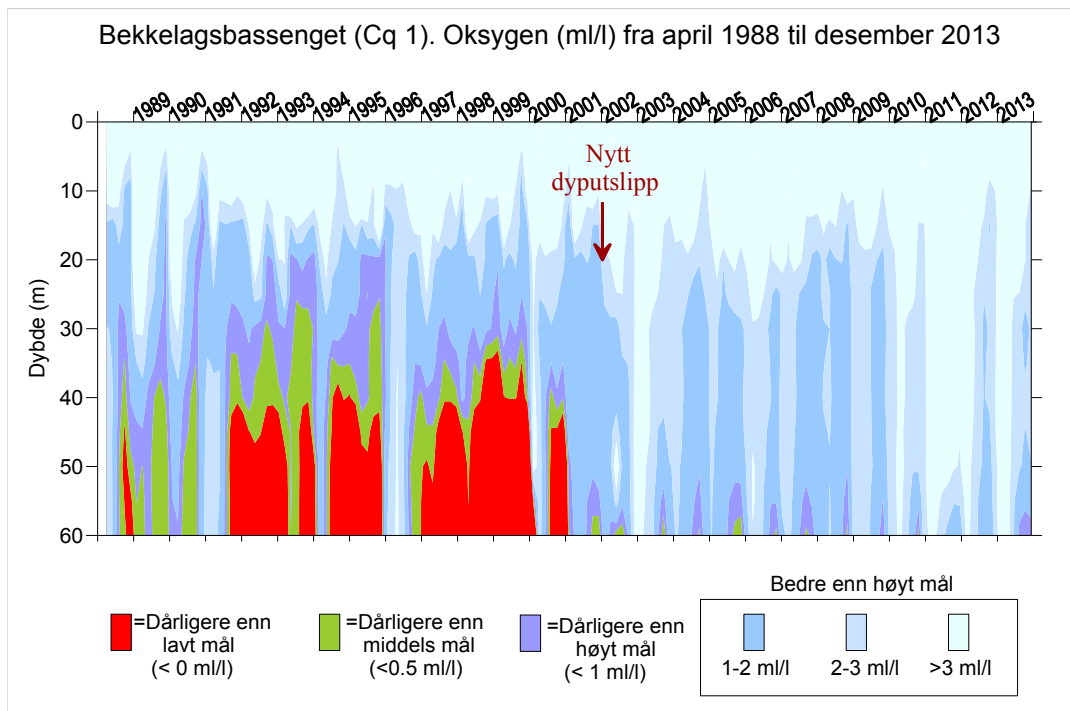
Etter litt dårligere oksygenforhold i de dypere deler av Bunnefjorden i 2012 ble det i 2013 igjen gode forhold der, tilsvarende som i 2010 og 2011 (bedre dypvannsfornyelse). Etter 2001 er det i Bunnefjorden ikke observert lengre perioder med en tilstand dårligere enn «lavt mål» slik en så regelmessig før 2001. Det er imidlertid fortsatt litt tidlig å si sikkert om den observerte forbedringen fra omkring 2001 i dyp større enn 50 m i Bunnefjorden er varig. Til sammenligning er perioden fra 2011 til 2012 ikke mye forskjellig fra perioden 1977 til 1987. Endringer i tilstand er også et resultat av naturlige variasjoner i dypvannfornyelsen, som er den direkte årsaken til de gode oksygenforholdene fra 2010.



Figur 7. Oksygenkonsentrasjon i Bunnefjorden (Ep1) 1973-2013, sammenlignet med miljømål for oksygen. Bare variasjoner under 3 ml/l er markert. Miljømålene setter høyere krav til oksygen i vannmassen mellom 20-50 meters dyp enn fra 50 meter til bunn.

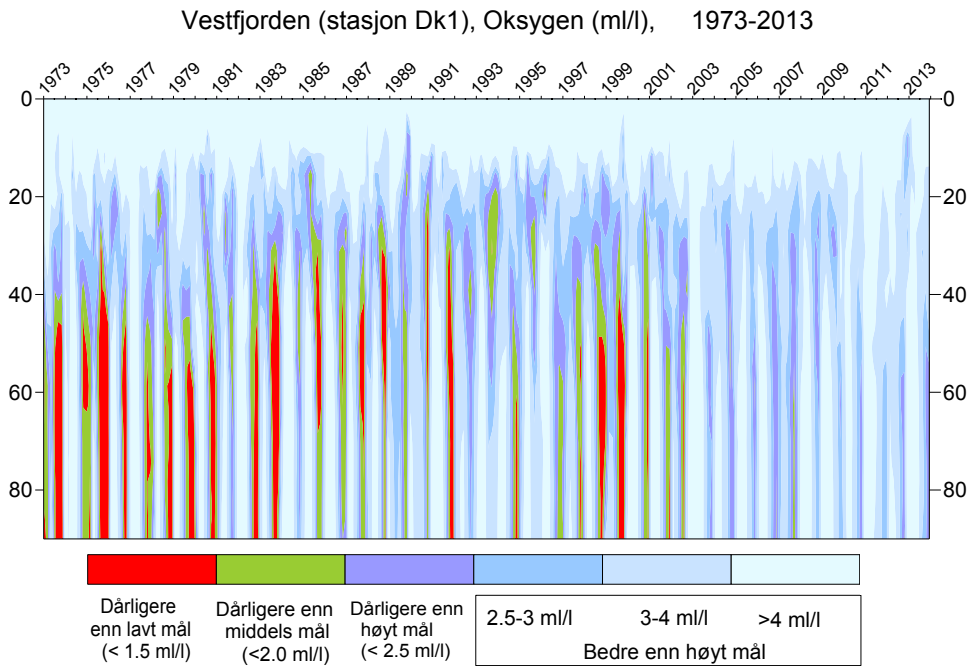
Det nye Bekkelaget renseanlegg ble etablert høsten 2001. Før dette var det ofte hydrogensulfidholdig vann og dårlige oksygenforhold i Bekkelagsbassenget. Etter etablering av det nye anlegget, med dyputslipp av rensed avløpsvann på 50 m dyp er oksygenkonsentrasjonene blitt betydelig bedre (**Figur 8**). Denne forbedringen er en konsekvens av det nye renseanlegget, både gjennom mindre restutslipp av næringssalter og organisk stoff og pga. forbedret vannutskiftning. Ferskvannet fra dyputslippet stiger opp mot et innlagingsdyp på omkring 30 m og fortynnes med omkringliggende sjøvann, og fortynnet avløpsvann vil delvis strømme ut av bassenget. Gjennom dyputslippet reduseres egenvekten i dypvannet. Dette destabiliserer bunnvannet og begunstiger episoder med utskiftning av dypvannet med ”nytt” vann fra områdene utenfor.

Oksygenforholdene i Bekkelagsbassenget i 2011 var det beste året så langt. Mens 2012 lå godt innenfor det som har vært vanlig etter 2001, har vannutskiftningen i 2013 gitt gode forhold i første halvdel av året. I løpet av sommeren og høsten 2013 har imidlertid oksygenkonsentrasjon i bunnvannet gått noe ned og i desember 2013 var oksygenkonsentrasjonen på 60 m nede i 0,68 ml/l, som er dårligere enn høyt mål.



Figur 8. Oksygenkonsentrasjonen i Bekkelagsbassenget (Cq1) 1973-2013, sammenlignet med tentative miljømål. Bare variasjoner under 3 ml/l er vist på figuren.

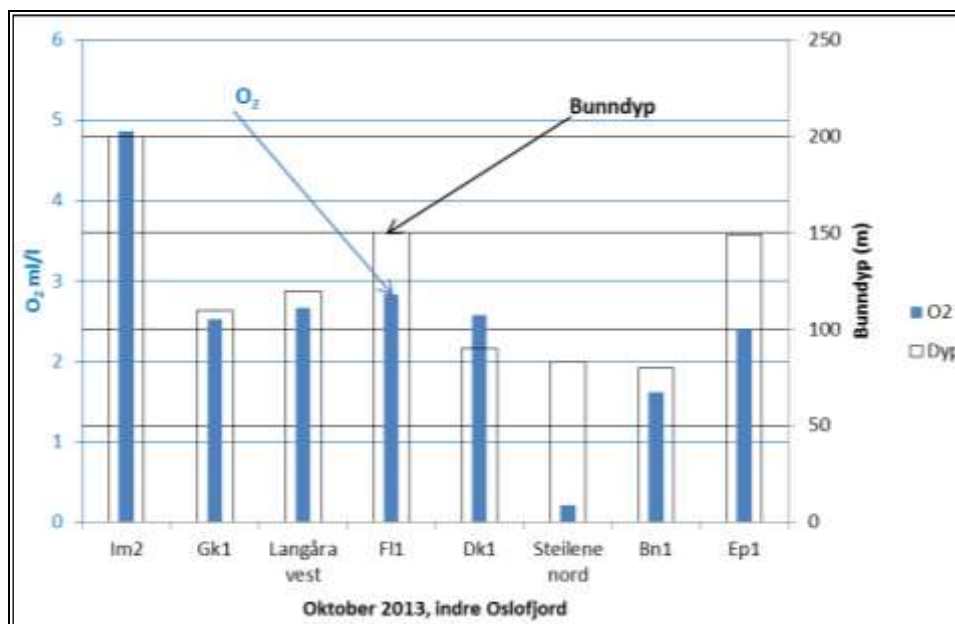
Også i Vestfjorden har det skjedd en forbedring av oksygenforholdene i dypvannet siden 1970 tallet. Forbedringen startet i begynnelsen av 1980-tallet (VEAS satt i drift). En ny forbedring kan ses fra 2001. (**Figur 9**). Oksygenforholdene i dypvannet varierer ganske regelmessig med årstid; fra 2003 har minimumsverdiene om høsten på 50-90 m dyp stort sett holdt seg omkring middels mål eller litt høyere, med et kortvarig unntak høsten 2007 da det var under lavt mål en kort periode. Før 2001 var oksygenkonsentrasjonen regelmessig under lavt mål fra 40-50 m og nedover, og ofte for en lengre periode om høsten. Forholdene i 2013 ligger innenfor vanlig variasjonsområde fra og med 2003.



Figur 9. Oksygenkonsentrasjonen i Vestfjorden (Dk1) 1973-2013, sammenlignet med tentative miljømål. Bare variasjoner under 4 ml/l er vist på figuren.

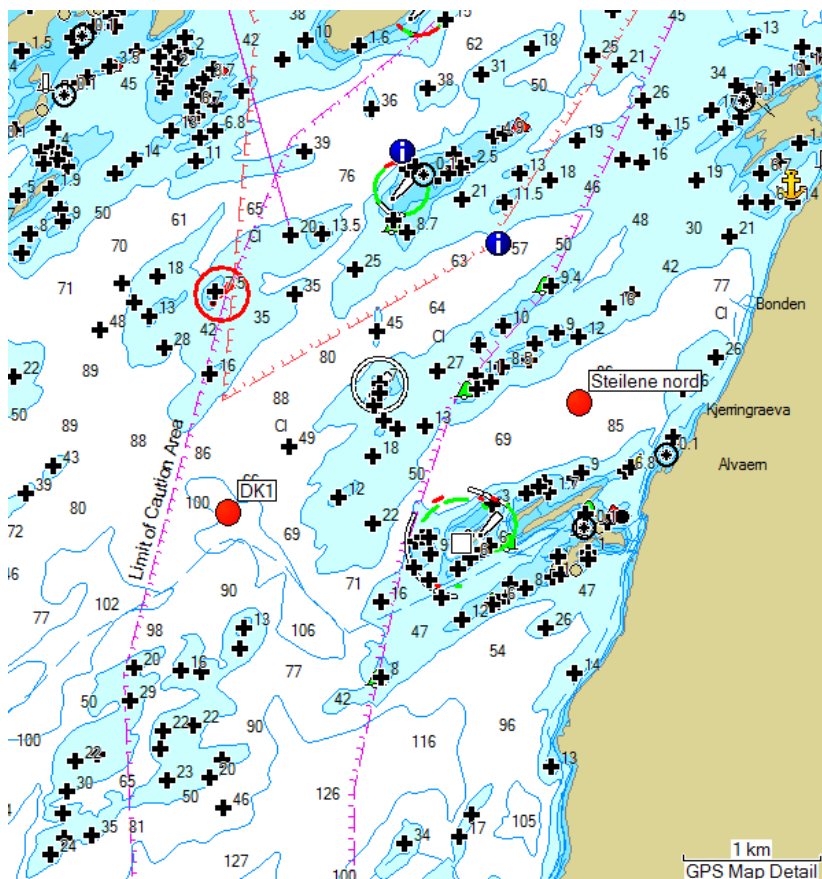
Oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet i Vestfjorden er i hovedsak bra, men unntak finns

I oktober 2013 ble det tatt ekstra vannprøver ved Steilene nord (se **Figur 11**) og vest for nordre Langåra (Langåra vest) for å måle oksygenkonsentrasjon ved bunnen. Resultatene viste betydelig lavere oksygenkonsentrasjon ved Steilene nord, til tross for at bunndypet her er noenlunde som ved Dk1 sentralt i Vestfjorden og Bn1 i Lysakerfjorden (**Figur 10**, **Figur 1**).



Figur 10. Oksygenkonsentrasjoner ved bunn fra oktober 2013 vist for alle stasjoner i Indre Oslofjord samt to nye stasjoner; Langåra vest og Steilene nord.

Årsaken til dette er trolig at dypområdet ved Steilene nord ligger i et basseng med et maksimaldyp på 86 m (**Figur 11**) hvor det er dårligere vannutveksling med resten av Vestfjorden. Altså vil vannskiftningen av bunnvannet i dette bassenget være sjeldnere. Det er også verdt å merke seg at oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet ved Steilene nord (83 m) i Vestfjorden er lavere enn i bunnvannet ved Ep1 i Bunnefjorden som er på 150 m. Det har også ved tidligere undersøkelser vist seg at bunndyrsamfunnene i dette bassenget er tydelig påvirket av de dårlige oksygenforholdene. De avvikende forholdene i dette bassenget i forhold til Vestfjorden for øvrig bør følges opp med nøyere overvåking.



Figur 11. Bunntopografi kart over bassenget nord for Steilene.

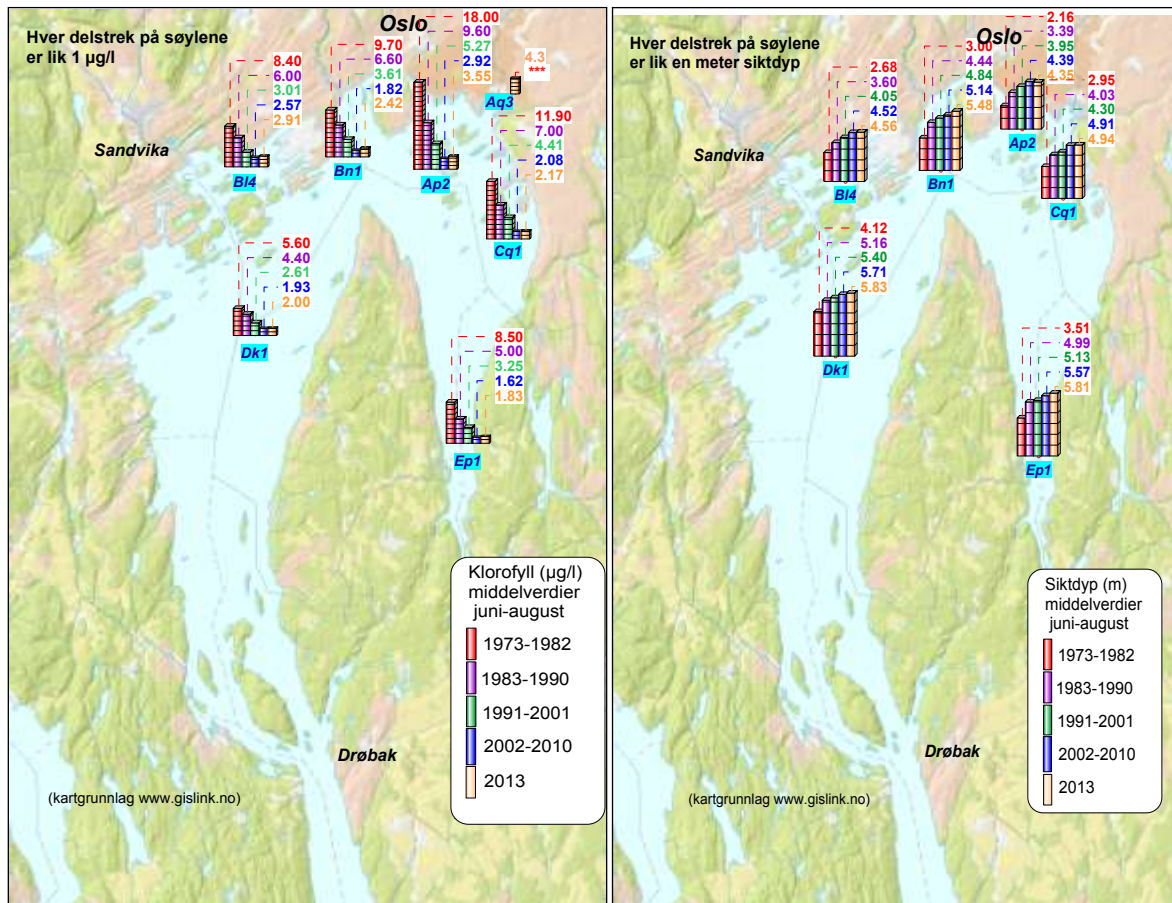
Bedre forhold i fjordens overflatelag - større siktdyp og mindre klorofyll

Rensetiltakene som ble satt i gang etter 1980-tallet med utslipp av avløpsvann til fjordens mellomlag og dermed vekk fra de dypene hvor fotosyntesen kan foregå, samt økende rensegrad på avløpsvannet har gitt tydelig forbedringer i fjorden. Forbedringen kommer tydelig frem i målingene i Indre Oslofjord av vannkvalitetsenelementene siktdyp og klorofyll a, men også som reduserte nærings盐konsentrasjoner i overflatelaget.

I Figur 12 vises den historiske utviklingen av siktdyp og klorofyll a gjennom søyler presentert som middelværdier fra juni til august over fire tiår samt middelværdier fra juni til august 2013. Det er en tydelig nedgang på klorofyll a fra 1973 og frem til 2013 (Figur 12 venstre side). Dette skyldes lavere

næringssalttilførsel samt at næringstilførselen er mindre i dyp hvor fotosyntese kan finne sted. Dette reduserer vekstvilkårene for planteplankton.

Siktdyp har også blitt kraftig forbedret. Dette vises ved at det fra 1973 og frem til 2013 har blitt observert økende siktdyp (Figur 12 høyre side).



Figur 12. Historisk utvikling av siktdyp og klorofyll –a i Indre Oslofjord presentert som middelverdier for fire tiår samt middelverdi fra juni til august 2013.

Planktoniske alger i Indre Oslofjord – algemengden i 2013 var ca. 20 % lavere enn middelverdien for perioden 2006-2012

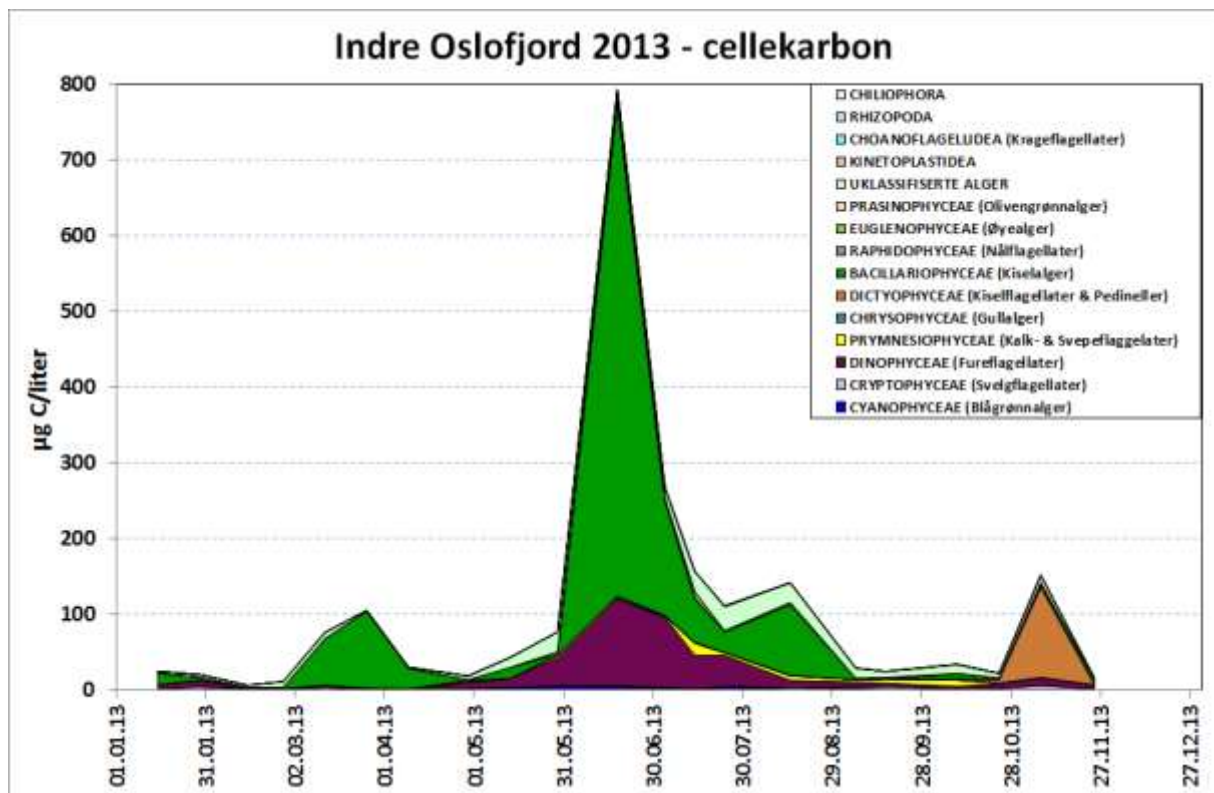
Hvis tilførselen av næringssalter blir for store, kan økosystemet påvirkes negativt, blant annet i form av økt algevekst med påfølgende øket sedimentering av algemateriale. Dette kan igjen gi oksygenmangel i bunnvannet. Riktig mengde næringssalter og planteplanktonproduksjon er derfor nødvendig for et godt fungerende økosystem.

Analysene av planktonalger viste i 2013 tre blomstringsperioder av varierende varighet. Det startet med en relativt svak våroppblomstring i mars (Figur 13). En ny blomstringsperiode ble innledet i juni med en kraftig kiselalgeblomstring med full dominans av *Chaetoceros radians* etterfulgt i juli av svakere *Chaetoceros curvisetus*-blomstring og avsluttet i midten av august med *Skeletonema*-dominans. Det var også denne perioden dinoflagellatene blomstret med *Ceratium tripos* som viktigste art biomassemessig sett, men forekomstene var lavere og blomstringsperioden kortere enn i 2012

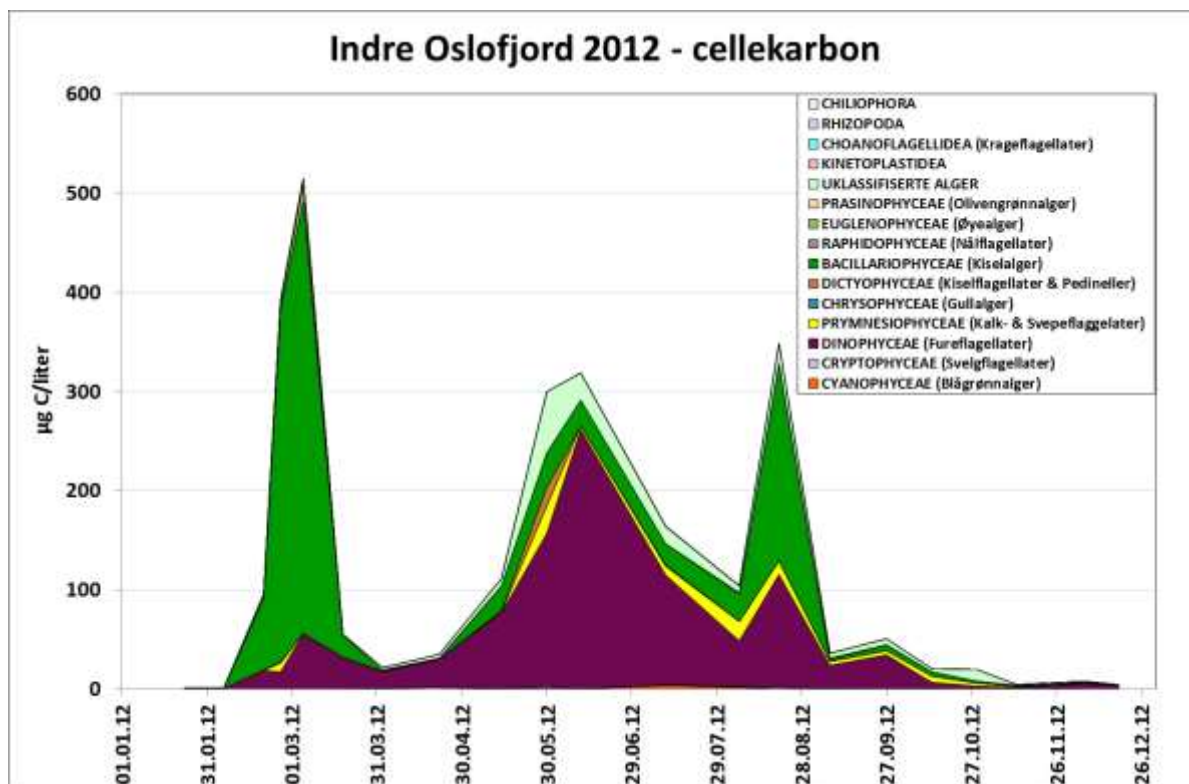
(Figur 14). Den fisketoksiske dinoflagellaten *Alexandrium pseudogoniaulax* som hadde en masseblomstring i 2009, forekom også i 2013, men også den med lavere maksimumsforekomst enn året før. Spesielt for 2013 var en sen høstblomstringsepisode i begynnelsen av november av kisel­flagellaten *Dictyocha speculum*.

Den totale algemengden i form av cellekarbon integrert over hele året var i 2013 ca. 10 % lavere enn forrige år og 20 % lavere enn middelve­dien for perioden 2006-2012 (Tabell 2).

Figur 15 viser hvordan forholdet mellom beregnet cellekarbon og klorofyll a øker fra våren til sommeren og avtar igjen utover høsten. Årsaken til dette er at autotrofe planktoniske alger tilpasser klorofyll a-nivået i cellene til lystilgangen slik at pigmentmengden reduseres når innstrålt lysmengde øker mot sommeren, men avtar igjen utover høsten etter hvert som lysmengden avtar og algenes behov for klorofyll a i cellene øker igjen.



Figur 13. Algebiomasse i form av cellekarbon ($\mu\text{g C/L}$) for 2013. Prøver fra ca. 4 meters dyp i Vestfjorden automatisk samlet inn med MS «Color Festival» ved Steilene.

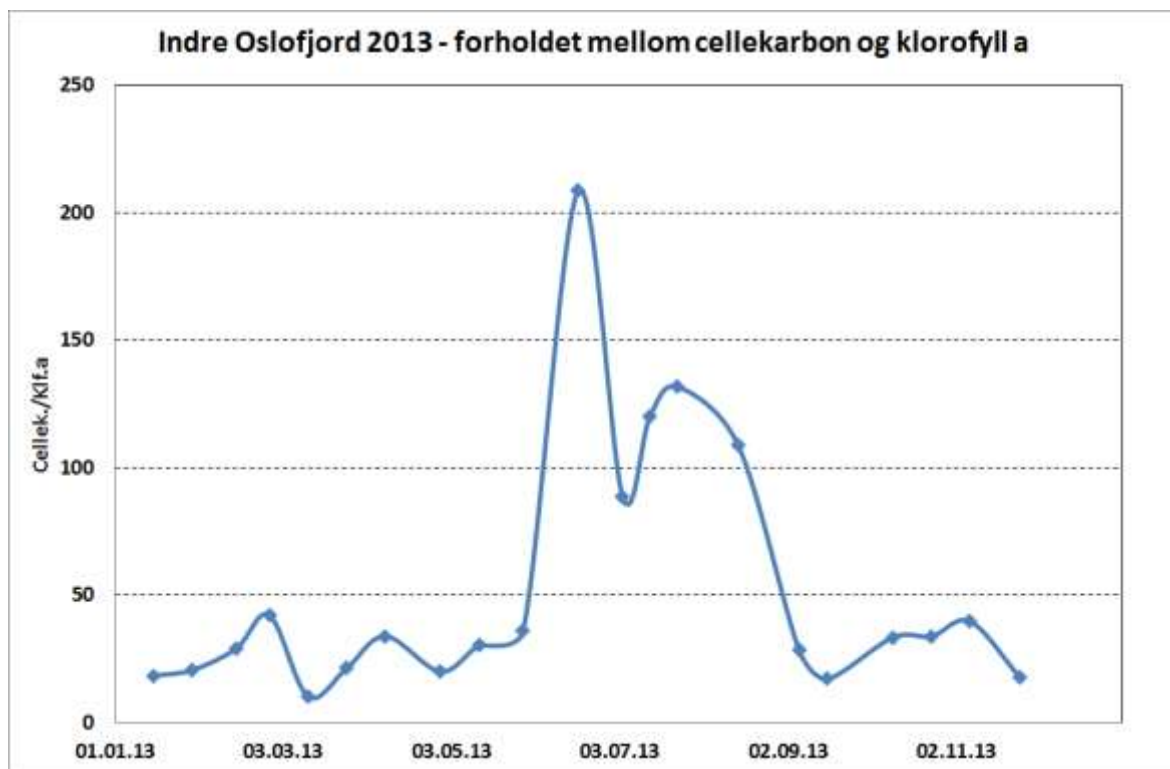


Figur 14. Algebiomasse i form av cellekarbon ($\mu\text{g C/L}$) for 2012. Prøver fra ca. 4 meters dyp i Vestfjorden automatisk samlet inn med MS «Color Festival» ved Steilene.

Tabell 2. Algekarbon ($\mu\text{g C/liter/år}$) integrert over året for årene 2006-2013.

År	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Integrert algekarbon (gC/liter/år)	30,6	51,9	59,2	66,5	20,4*	39,8	39,1	35,4

*) Integrert over perioden april-desember.

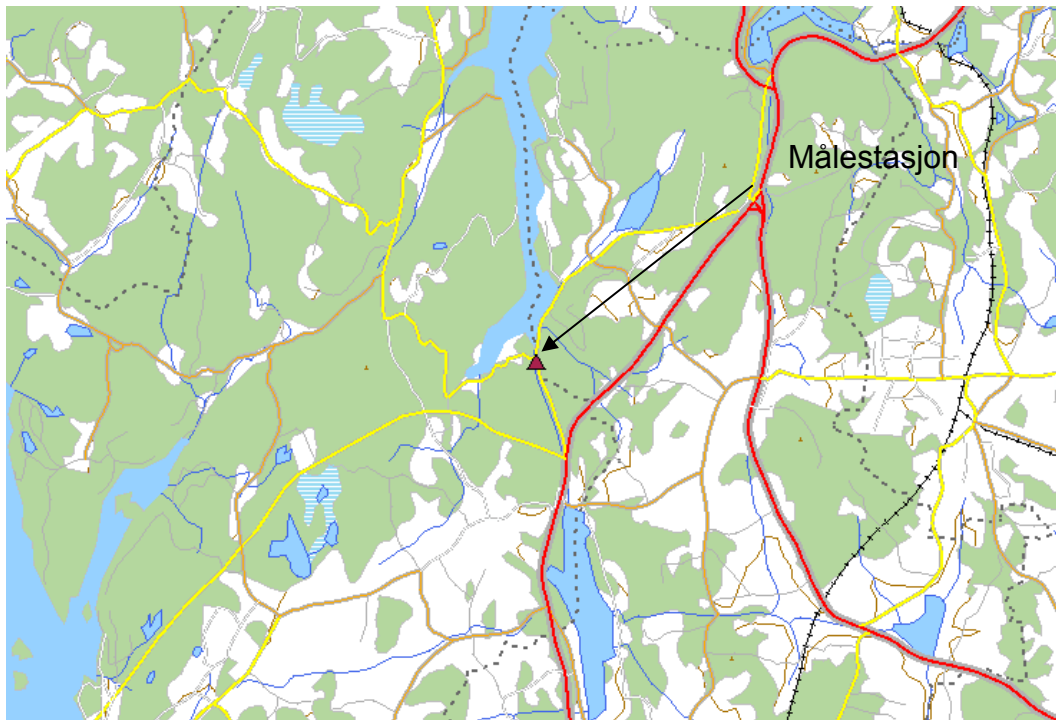


Figur 15. Utviklingen av forholdet mellom cellekarbon og klorofyll a gjennom året på stasjon DK1 i 2013.

Liten transport av Cyanobakterier (blågrønnalger) fra Årungen til Bunnefjorden i 2013, ingen produksjon av gift

Overgjødslingen med næringssalter fra menneskeskapt kilder er en av årsakene til at masseutviklinger av blågrønnalger er et vanlig fenomen i Norge, gjerne på sensommeren. Mange blågrønnalger kan produsere giftstoffer som kan påvirke human helse. For å unngå slike problemer anbefaler Verdens Helseorganisasjon (WHO) å overvåke vann med blågrønnalger nøye og fraråder bading dersom grenseverdien for algegiftstoffer i vannet overskrides. Masseutviklinger av giftproduserende blågrønnalger er et årlig fenomen i Årungen. Hver sommer transporteres det giftproduserende blågrønnalger fra Årungen via Årungselva til Bunnefjorden.

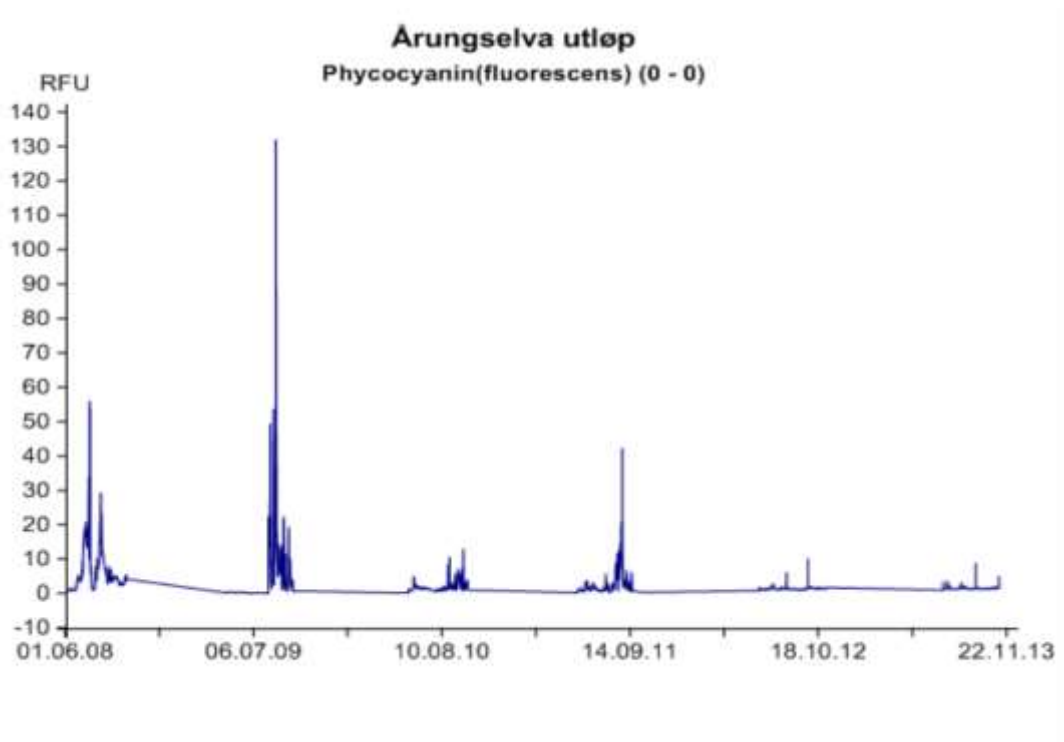
Tidligere trodde man at algene dør ved kontakt med saltvann. Observasjoner i august 2007 viste imidlertid at blågrønnalger overlever i noen tid i sjøvann og kan opptre i deler av Bunnefjorden og forringe badevannskvaliteten der (det ble advart mot bading). I 2008 ble det derfor satt i gang overvåking av transport av blågrønnalger fra Årungen til Bunnefjorden på en stasjon i Årungselva (**Figur 16**).



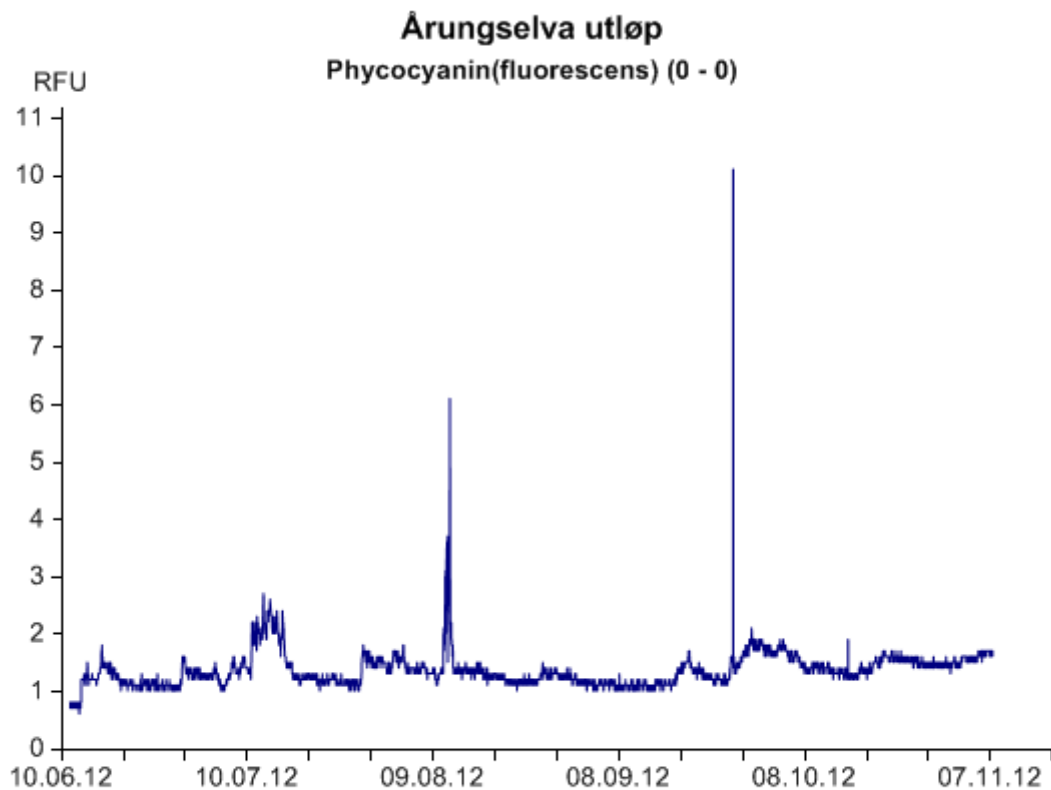
Figur 16. Stasjon for måling av blågrønnalger i Årungseltva.

Overvåkingen gjøres kontinuerlig ved bruk av en sensor som måler mengden av blågrønnalger direkte. I perioden 2008-2013 har NIVA installert og driftet en slik sensor i Årungseltva. I tillegg har NIVA, gjennom et samarbeidsprosjekt med Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB/NMBU), hatt tilgang til algetoksindata fra jevnlig målinger i Årungen. Målingene ble i 2011 og 2013 finansiert av PURA, mens de tidligere har vært en del av overvåkingen finansiert av Fagrådet.

Også i 2013 ble det observert algeoppblomstringer i Årungen (**Figur 18**), men produksjonen var liten og det ble ikke observert transport av algetoksiner i Bunnefjorden. Det var derfor ikke nødvendig å gå ut med noen advarsler mot bading i Bunnefjorden slik som i 2007.



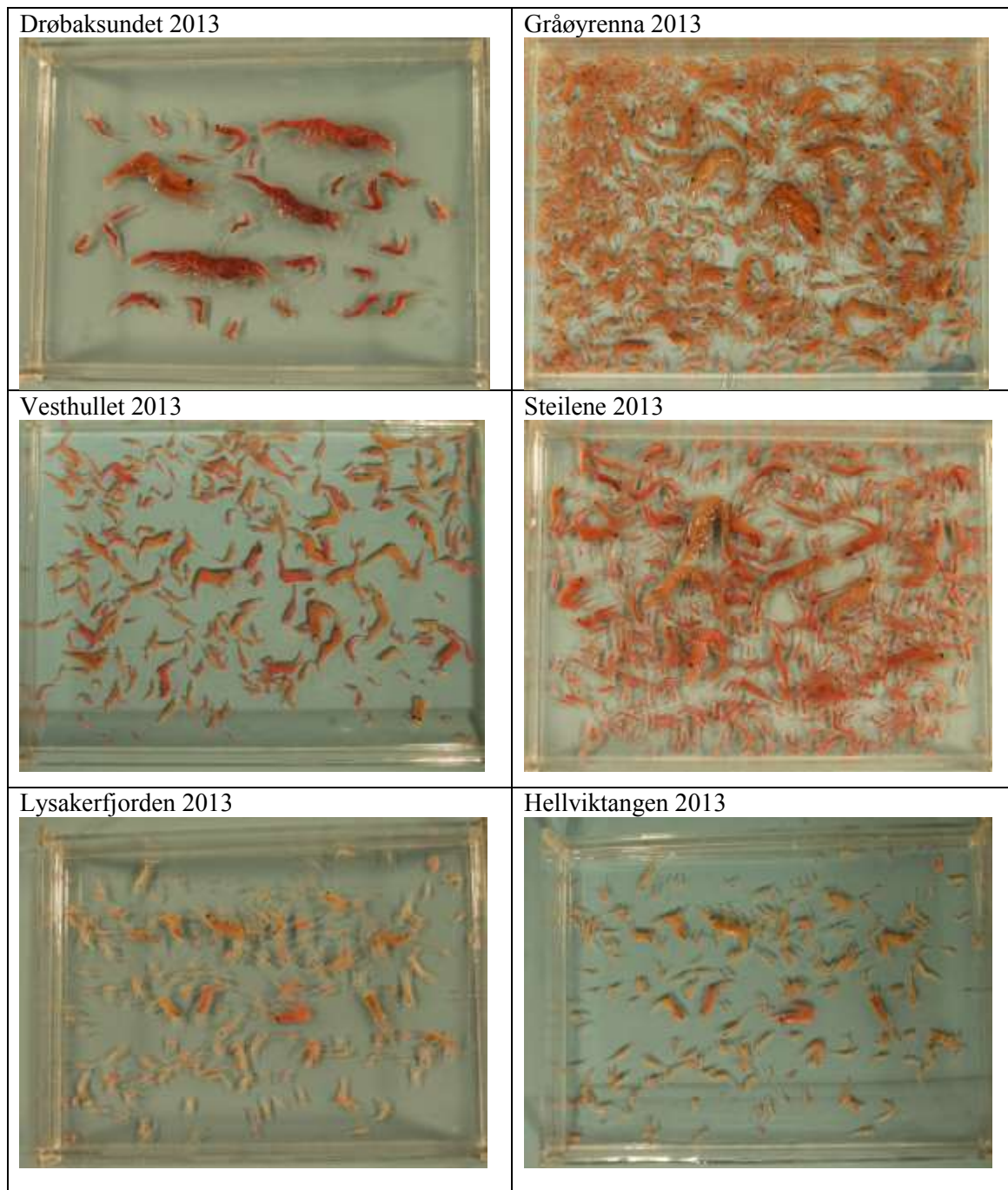
Figur 17. Figuren viser mengden av pigmentet phycocyanin (dvs. et mål for konsentrasjonen av blågrønnalger) i vannet (Årungseltva) i perioden 2008-2013. RFU – referanse enhet.



Figur 18. Figuren viser mengden av pigmentet phycocyanin i vannet i 2012. Mengden pigment er et mål for konsentrasjonen av blågrønnalger (alle resultatene vises på internett på www.aquamonitor.no, brukernavn: Årungseltva, passord: Årungseltva, RFU – referanse enhet)

Mange reker i fjorden i 2013

Som en del av overvåkingen innsamles det hvert år reker fra dypområdene på i alt 7 lokaliteter i fjorden (**Figur 1**). Rekerne fanges ved bruk av en slede med et innsamlingsnett som dras over bunnen over en avstand på ca. 1 km. Rekerne som ble fanget i 2013 ses i **Figur 19**. Reker er følsomme for oksygenforholdene. Undersøkelsene i Indre Oslofjord i perioden 2000-2013 viser på at det ved oksygenkonsentrasjoner under 1 ml/L normalt ikke forekommer reker. Ved oksygenkonsentrasjoner mellom 1-2 ml/L kan det forekomme noe reker, mens en må opp i konsentrasjoner på ca. 2,5-3 ml/L før en kan oppnå relativt høye individ- og artsantall.

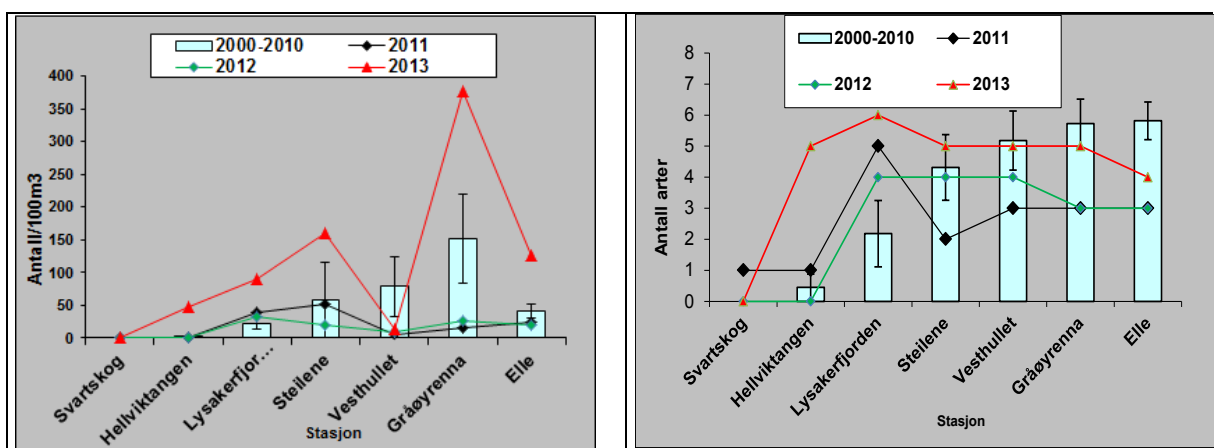


Figur 19. Reker i sledeprøver på 6 stasjoner i Oslofjorden i 2013. Hvert bilde viser rekerne som ble samlet i et sledetrek på 1 km. (Foto R. Amundsen).

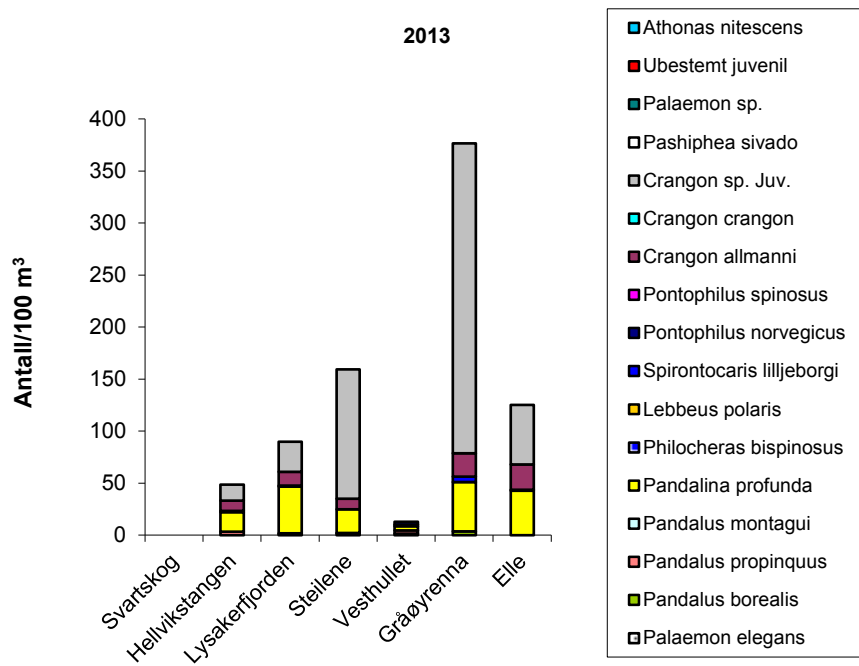
De senere år har en bare sporadisk observert reker i Bunnefjorden i dypområdene ved Svartskog og Hellviktangen, mens en lenger ut i fjorden normalt finner reker. De gode oksygenforholdene som en hadde i Bunnefjorden i 2011 gjorde at en dette året observerte reker ved bunnen, selv om individantallet var lite (**Figur 20**). Utover i 2012 forverret oksygensituasjonen seg i bunnvannet i Bunnefjorden og ingen reker ble derfor observert der i 2012. I 2013 derimot ble det observert en del reker i Bunnefjorden ved Hellviktangen (**Figur 20**). Dette skyldes trolig at vinteren 2013 hadde en betydelig utskifting av bunnvannet i Bunnefjorden slik at forholdene igjen lå til rette for reker ved Hellviktangen. Reker ble likevel ikke observert ved Svartskog i 2013.

I 2013 var det gjennomgående mange reker i fjorden (unntatt ved Vesthullet) (**Figur 20**). Det var også uvanlig mange arter i forhold til tidligere ved Hellvik i Bunnefjorden og i Lysakerfjorden, mens det var tilnærmet normalt antall arter ved Steilene, Vesthullet, Gråøyra, men litt færre ved Elle.

Den dominerende rekearten i 2012 var *Crangon allmanni*, mens juvenile små individer av *Crangon* dominerte i 2013 (**Figur 21**). Det er også verdt å bemerke at en i 2012 observerte dypvannsreken *Pandalus borealis* på 3 stasjoner og på 4 stasjoner i 2013, mens en i 2011 ikke observerte en eneste reke av denne arten.



Figur 20. Forekomst av reker i Indre Oslofjord og Drøbaksundet (Elle) for perioden 2000-2013. Venstre: Gjennomsnittlig antall rekearter pr. sledetrek for perioden 2000-2010 og observasjonene for 2011 og 2012. Høyre: Gjennomsnittlig antall individer av reker pr/100 m³ for perioden 2000-2010 og observasjonene for 2011, 2012 og 2013. For begge figurer er 95 % konfidensintervall inntegnet.



Figur 21. Forekomst av ulike rekearter i sledeprøver fra 7 stasjoner i Indre Oslofjord i 2013.

Horisontalutbredelse av tang – store endringer de siste år – positiv utvikling i Vestfjorden og Bunnefjorden og negativ utvikling i sørlige deler av Vestfjorden og Drøbak-området.

I 2011, 2012 og 2013 ble det gjennomført registreringer av de fem vanligste tangartene i Indre Oslofjord. Disse artene er: spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*), grisetang (*Ascophyllum nodosum*), gjelvtang (*Fucus evanescens*) og sagtang (*Fucus serratus*). Foto av de fem tangartene ses **Figur 22**



Figur 22. De 5 vanligste tangarter i Indre Oslofjord. Spiraltang, blæretang, grisetang og sagtang anses som opprinnelige arter i fjorden, mens gjelvtang anses som en introdusert art.

Registreringene ble foretatt på 123 stasjoner fra innerst i Bunnefjorden til 3-4 km syd for Drøbak. Tangens forekomst (mengde) ble vurdert etter en tredelt skala hvor 1= sjelden, 2= vanlig og 3= dominerende. Undersøkelsen ble gjennomført med samme omfang og metodikk som tilsvarende undersøkelser i 1974-1980, 1988-1990, 1998-2000 (se også **Figur 29**). Formålet med undersøkelsen er

å følge den videre utviklingen i tangsamfunnene og om mulig påvise endringer fra tidligere undersøkelser.

Dagens utbredelse av tang

Resultatene fra 2011-2013 viser at **spiraltang**, **blæretang** og **sagtang** vokser i tette bestander i store deler av Indre Oslofjord. Sagtang vokser ikke inn i de indre havnebassenger og Sandvikbassenget og både spiraltang og blæretang er også mindre vanlige her. **Gjelvtang** derimot har sitt hovedområde i indre del av fjorden (havnebassenget) hvor den vokser i tette bestander, mens den vokser i mindre tette forekomster i Bunnefjorden og Vestfjorden (**Figur 23**). Gjelvtang er den eneste tangen som har størst forekomst i de indre, mest belastede områdene. **Grisetang** vokser kun på et fåtall stasjoner i Bunnefjorden og i sørlige del av Vestfjorden. Den er ikke dominerende på noen av stasjonene.

Sammensetningen av organisme-samfunnene i en fjord er opprinnelig bestemt av naturlige fysiske, kjemiske og biologiske miljøfaktorer. Menneskeskapte endringer i vannmiljøet vil kunne endre den naturlige vegetasjonen. De vanlige tangartene er flerårige og kan tjene som gode indikatorer på langvarige og større endringer i det omgivende vannmiljø.

Endringer i tangvegetasjonen

Grisetang. På 1890-tallet var grisetang vanlig også i fjordens innerste deler ved Bygdøy og Nakkholmen – der vokser den ikke i dag. Grisetang er sårbar for forurensninger og har gradvis forsvunnet fra større områder av fjorden. Grisetangen vokser stort sett på de samme stasjoner som for 10 år siden, men det har blitt mindre mengder på flere av stasjonene. Arten registreres stort sett som enkeltfunn i Indre Oslofjord.

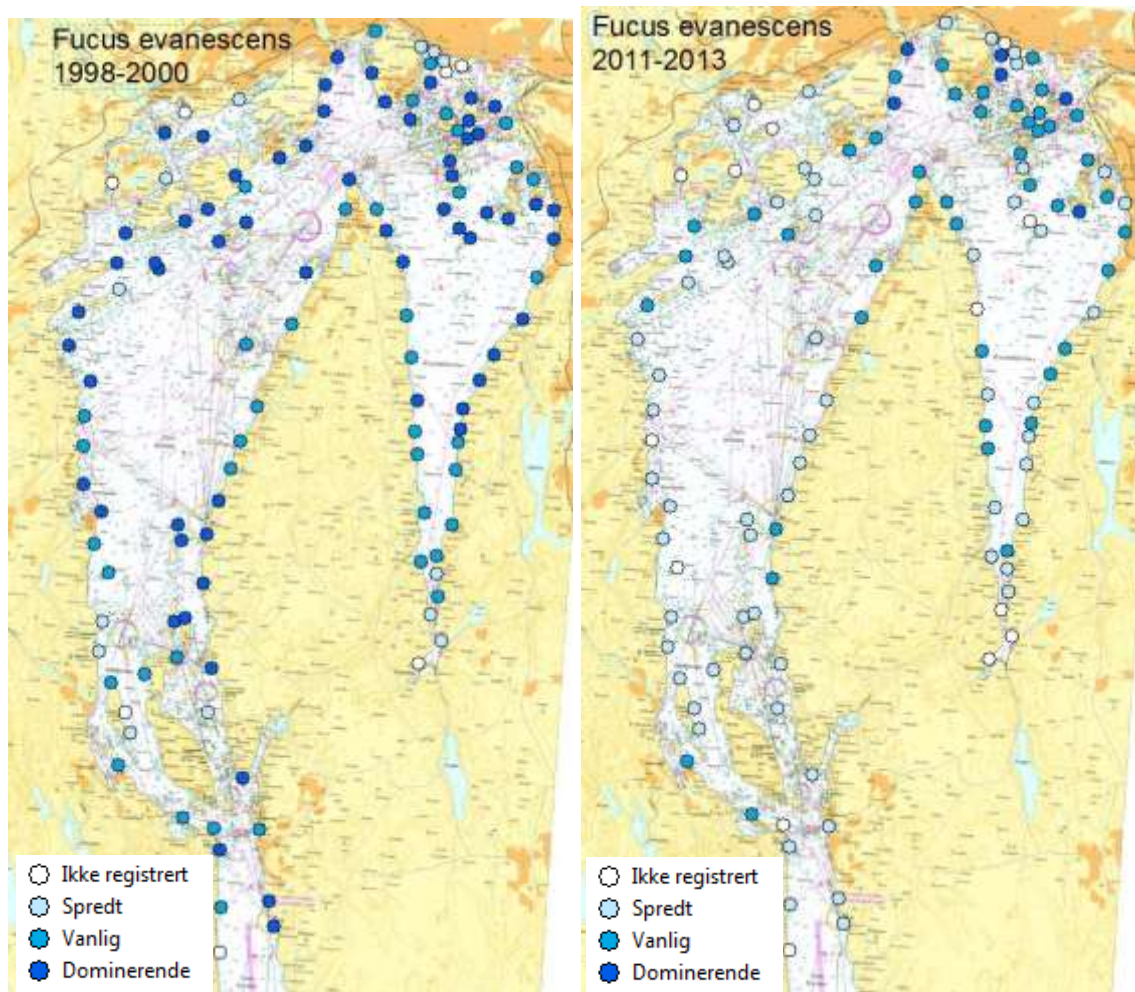
Gjelvtang er en nordlig art som er hjemmehørende i Nord-Norge ned til Trondheimsfjorden. I Oslofjorden regnes den å være en introdusert art og ble første gang registrert rundt århundreskiftet (1890-årene). I Sør-Norge vokser gjelvtang stort sett i havnebassenger og forurensede områder.

Fram til 1950-tallet forekom gjelvtang i beskjedne mengder i Oslofjorden. På 1960-tallet ble den registrert på til sammen 10 av 31 stasjoner, og på 1970-tallet var den blitt den vanligste tangarten i Oslofjorden, samtidig som de 4 opprinnelige artene var blitt mindre vanlige. Gjelvtang ble funnet på hele 97 % av stasjonene i 1974-75 og vokste i tette populasjoner på de fleste av stasjonene (dominerende) (**Figur 24**). På slutten av 1980-årene ble det registrert en liten nedgang i mengde gjelvtang i forhold til tidligere. På slutten av 1990-tallet var situasjonen omtrent uforandret mens i 2011-2013 har det vært en markant nedgang i mengde gjelvtang på de fleste stasjoner. Gjelvtang er fremdeles tilstede i alle deler av fjorden, men mengdene har blitt redusert. (**Figur 23**, **Figur 24**). Det er kun i de indre havneområdene at den fremdeles er dominerende på stasjonene. Her var forurensningen på 1970-tallet for stor også for gjelvtangen! De største endringene i gjelvtang-utbredelsen har vært siste 10-15 år.

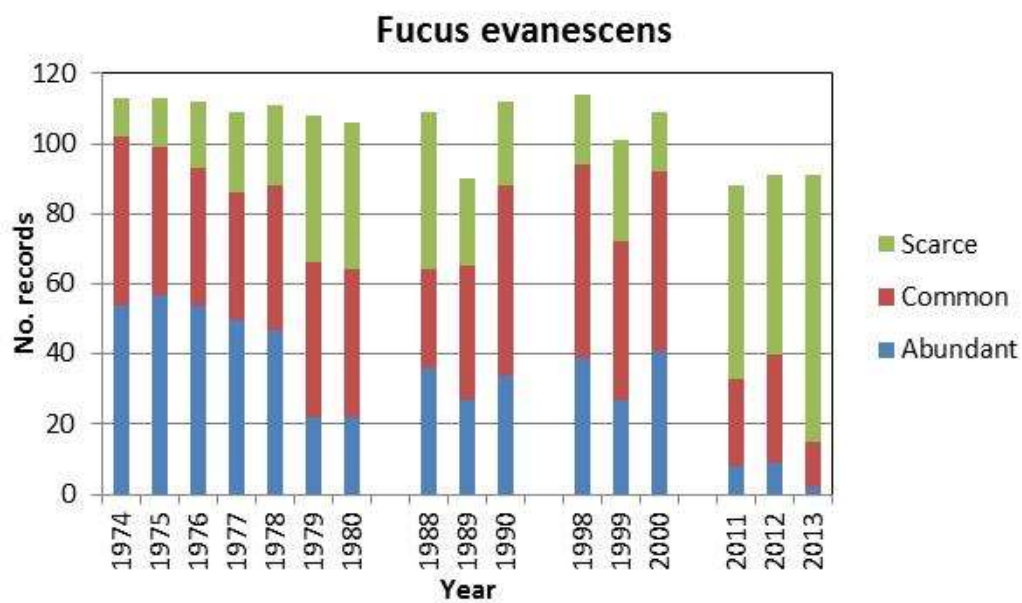
Oppsummert

Også samlet sett (alle artene vurdert samlet) har det skjedd store endringer i tangvegetasjonen siden slutten av 1970-tallet. Det har vært en økning i de opprinnelige tangartene og reduksjon i mengde gjelvtang i Vestfjorden, Bunnefjorden og de indre havneområdene (**Figur 25**).

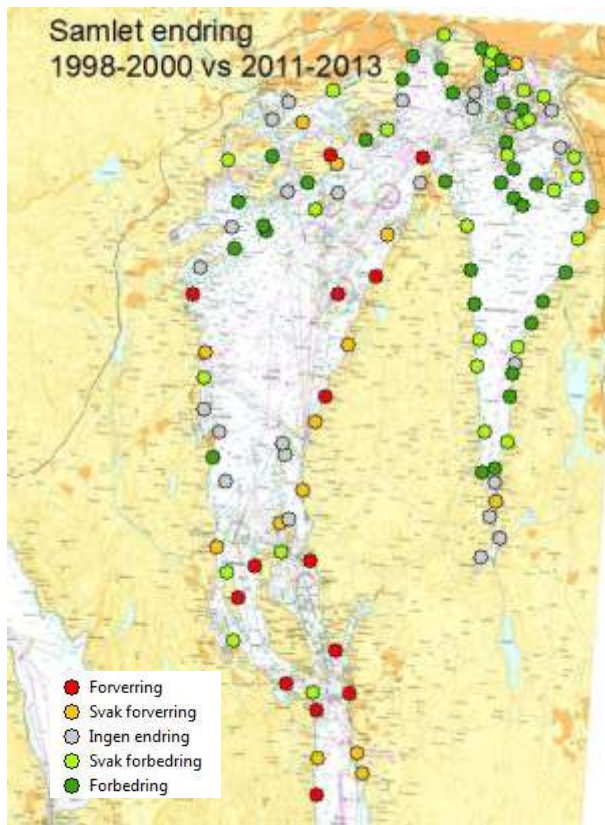
Samtidig med den positive utviklingen i Vestfjorden og Bunnefjorden har det vært en negativ utvikling i sørlige deler av Vestfjorden og Drøbak-området med nedgang i de opprinnelige tangartene grisetang, blæretang og sagtang og økning i gjelvtang. Siste 10-15 år har også gjelvtang blitt noe redusert i området. Det er uvisst om dette grunnes isskuring eller andre årsaker



Figur 23. Utvikling i A. Utbredelsen av gjelvtang (*Fucus evanescens*) i 1998-2000 og 2011-2013.



Figur 24. Antall stasjoner hvor gjelvtang (*Fucus vesiculosus*) er registrert som spredt, vanlig og dominerende i tidsperioden fra 1974-2013 i Indre Oslofjord.



Figur 25. Samlede endringer i mengdemessig utbredelse av 5 tangarter fra 1998 til 2013. Endringer i tangsamfunnet er vist med ulike fargede symboler. Økning i mengde av de opprinnelige tangartene og nedgang i mengde gjelvtang er tolket som «forbedringer». Nedgang i de opprinnelige tangartene og økning i mengden gjelvtang er tolket som «forverring». Figuren viser en forbedring i tangvegetasjonen i nordlige deler av Vestfjorden, havneområder og Bunnefjorden, men en negativ utvikling i området Drøbak – Håøya siste 10-15 år.

Rensetiltakene har gitt bedre forhold for organismer i strandsonen siden 1970-tallet, men det har ikke vært noen større forandring siden 2000/2001.

Endringer i organisesamfunnene i strandsonen har ofte vist seg å skyldes endringer i næringssaltpåvirkning. Oslofjorden har gjennomgått store endringer i vannkvaliteten gjennom mange 10-år og det er gjennomført mange undersøkelser for å følge med på algevegetasjonen i fjorden. Redusert artsrikdom ble beskrevet fra 1940-1960-årene, mens det senere er påvist en tydelig bedring i algevegetasjonen.

Ruteanalyser av organisesamfunnene (flora og fauna) i strandsonen ble gjennomført sommeren 2011 og 2013 i indre Oslofjord. Registreringen ble utført på 8 stasjoner og skulle gi en detaljert og kvantitativ beskrivelse av gruntvannssamfunnet). Tilsvarende ruteregistreringer ble gjennomført i 1974 og 1975 og i 2001 og 2002. Hovedformålet med undersøkelsen var om mulig å kunne påvise endringer i gruntvannssamfunnene fra de foregående undersøkelsene. Stasjonenes plassering er vist i **Figur 26** og foto fra 4 av stasjonen ses i **Figur 29**.

Tilsammen ble det registrert 51 arter i undersøkelsen i 2011 og 57 arter i 2013 (**Tabell 3**). Stasjonene i Drøbaksundet og deler av Vestfjorden hadde flest arter mens stasjonene i Bunnefjorden og

havneområdet hadde færreste arter (**Figur 27**). Antallet arter i 2011/2013 ligger omtrent på samme nivå som i 2000-2001 og det har ikke vært større endringer i artstall hverken for fjorden sett under ett eller på de enkelte stasjonene (**Figur 27**).

Antallet arter har økt signifikant fra 1974/75, både for fjorden sett under ett og for den enkelte stasjon (Spearman's korrelasjonskoeffesient). Andelen rødalger har økt signifikant totalt sett og på fleste stasjoner (unntatt R2Storskjær og R7 Katten). Andelen brunalger har gått ned. Andelen grønnalger har ikke endret seg signifikant totalt sett, men har økt signifikant på R3 (Søndre Spro) og R5 (Ildjernet) og sunket signifikant på R7 (Katten) og R8 (Hovedøya).

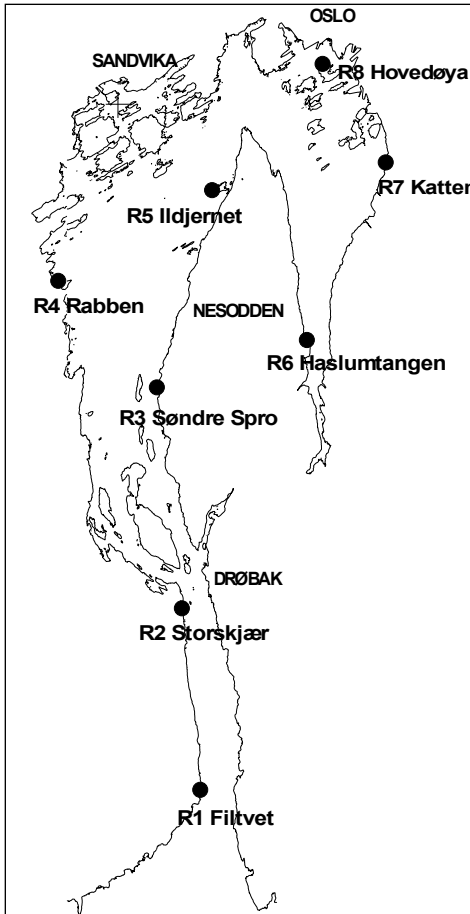
Stasjonene hadde stort sett litt høyere andel grønnalger og lavere andel rødalger i 2011 enn det som regnes som normalt i kystområder (**Figur 28**). Normalintervallet for prosentandel rødalger regnes for å være 45 ± 10 , for brunalger 35 ± 10 og for grønnalger 15 ± 5 . Stasjonene nærmest havneområdet hadde de høyeste andelene grønnalger og laveste andelen rødalger og er trolig et resultat av den samlede belastningen. Det kunne ikke påvises noen generell økt grønnalgeprosent innover i fjordsystemet. Fordelingen mellom antall rødalger, brunalger og grønnalger har ikke endret seg nevneverdig siden forrige undersøkelse i 2000/01.

Sammenlignet med undersøkelsen i 1974 - 1975 hadde stasjonene en mer artsrik flora og fauna, men det har ikke vært større forskjeller fra undersøkelsen i 2000/01. Nedgangen i forekomst av gjelvtang som er observert i undersøkelsen av horisontalutbredelser, er ikke observert på de 8 stasjonene i denne undersøkelsen.

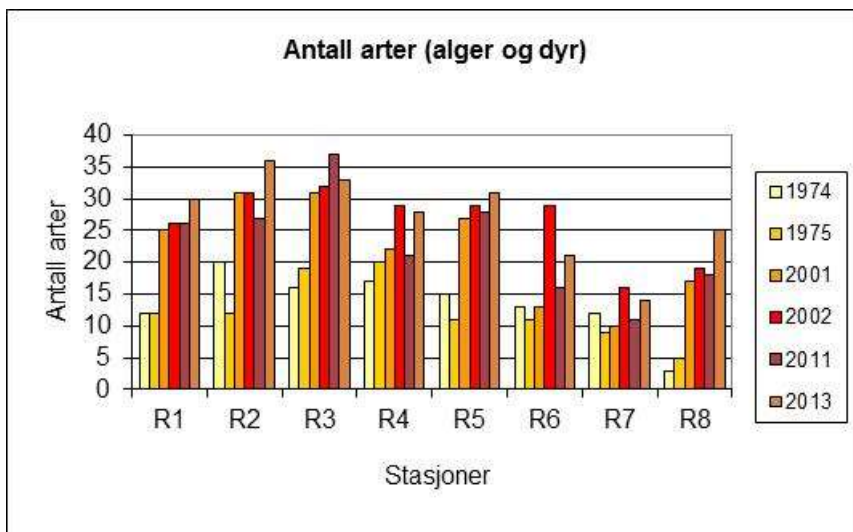
Tabell 3. Antall arter som ble registrert i hele undersøkelsesområdet i 1974, 1975, 2001, 2002, 2011 og 2013.

	1974	1975	2001	2002	2011	2013
Rødalger	11	10	18	18	17	18
Brunalger	10	13	15	14	14	17
Grønnalger	10	6	8	8	9	9
Sum antall alger	33	29	41	40	40	46
Antall dyr*	3	2	7	11	11	11
Totalt antall arter	36	31	48	51	51	57

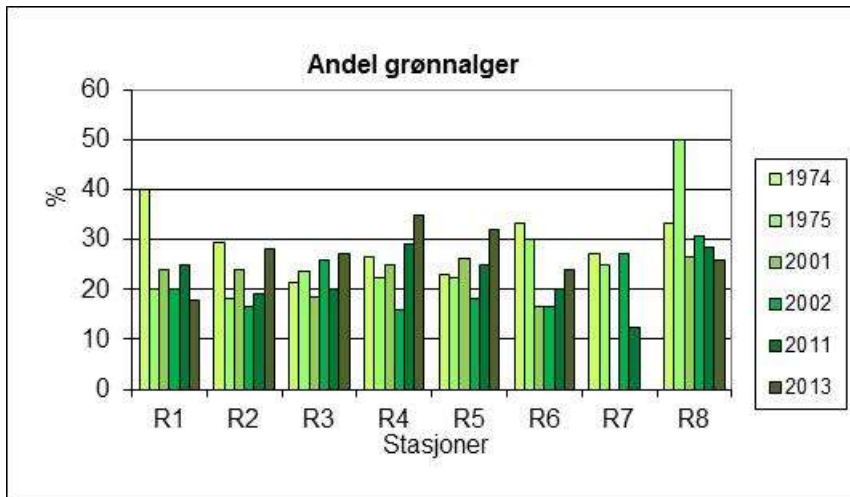
* Kun et utvalg er tatt med. Gjenspeiler ikke artsutvalget av fauna



Figur 26. Undersøkte stasjoner i Indre Oslofjord i 2011 og 2013. Stasjonene er også undersøkt i 1974-75 og 2001-2002



Figur 27. Antall arter registrert på de enkelte stasjoner i 1974, 1975, 2001, 2002, 2011 og 2013. Stasjon R1= Filtvet, R2= Storskjær, R3= Søndre Spro, R4= Rabben, R5= Ildjernet, R6= Haslumtangen, R7= Katten, R8= Hovedøya



Figur 28. Andel grønnalger på de enkelte stasjoner i 1974, 1975, 2001, 2002, 2011 og 2013. Stasjon R1= Filtvet, R2= Storskjær, R3= Søndre Spro, R4= Rabben, R5= Ildjernet, R6= Haslumtangen, R7= Katten, R8= Hovedøya



R3 Søndre Spro



R3 Søndre Spro



R7 Katten



R8 Hovedøya

Figur 29. Bilde av algevegetasjon på 4 av lokalitetene. I bilde fra R3 ses rammen som brukes under registreringene.

Nedre voksegrense og artsmangfold for bunnlevende alger – forbedring på sikt, men kråkeboller forstyrrer bildet

Registrering av alle fastsittende makroskopiske alger, og de vanligste fastsittende/lite bevegelige dyr ble foretatt ved dykking forsommeren 2013. Registreringen ble utført på 7 stasjoner (**Figur 30**) og gir en beskrivelse av vertikalutbredelsen av gruntvannsorganismer. Tilsvarende registreringer ble gjennomført i 1981, 82, 83, 89, 91, 2011 og 2012. Hovedformålet med undersøkelsen er å kartlegge nedre grense for opprett algevegetasjon (dvs. større alger som vokser ut vertikalt fra substratet) i Indre Oslofjord. Nedre voksegrense regnes som det største dyp hvor det blir registrert spredt forekomst (minimum 0 – 5 % dekningsgrad) av en algart/taxa.

Vertikal utbredelsen til de fastsittende algene vil være avhengig av hvor langt ned i sjøen sollyset går. Lysgjennomgangen i vannet er avhengig av partikkelmengden (turbiditeten) i vannet. Reduseres turbiditeten vil siktedypet øke, noe som igjen kan gi en dypere utbredelse av alger. Vannkvalitet, substrat, helningsvinkel, orientering og beiting påvirker også algenes nedre voksegrense. I tillegg ser det ut til at også forekomsten av kråkeboller (**Figur 31**) kan være en faktor som kan påvirke algenes nedre voksegrense.

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag to makroalgeindekser (Fjæreindeksen – RSLA og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper. For de undersøkte stasjonene benyttes Nedre voksegrenseindeksen, med unntak av stasjon 2 i Bærumsbassenget som ligger i en vanntype (sterkt ferskvannspåvirket fjord) hvor indeksen foreløpig ikke er godkjent for bruk. Basert på historiske data, innsamlet informasjon fra forurensete områder og ekspertvurderinger, er det satt grenseverdier for vannkvalitet basert på nedre voksegrenser for 9 utvalgte arter for 3 vanntyper i Skagerrak (Veileder 01:2009). Ut fra resultatene for nedre voksegrense til de 9 utvalgte artene beregnes en EQR (Ecological Quality Ratio) – verdi mellom 0 (Svært dårlig tilstand) og 1 (Svært god tilstand). For å tilfredsstille kravene i Vannforskriften må det oppnås en EQR over 0,6 (grenseverdien mellom God og Moderat tilstand). Dersom EQR er lavere enn 0,6 skal det vurderes å sette inn tiltak. For å kunne beregne en EQR-verdi må minst 3 av de 9 artene være til stede.

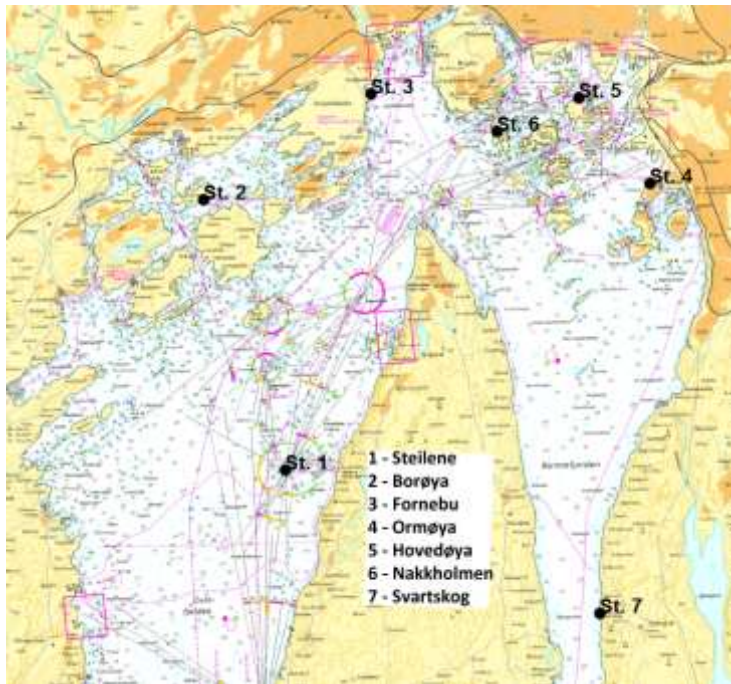
De fleste stasjonene består av bløtbunn og svært nedslammet fjell, som er lite gunstige substrat for algevekst. Det er generelt registrert lite algevegetasjon dypere enn ca. 5 m på de undersøkte stasjonene, også i undersøkelsene gjort i 2013. Den svært sparsommelige algevegetasjonen gjør resultatene vanskelig å tolke. Resultatene fra nedre voksegrenseundersøkelsene er ikke entydige. Det er ingen klar trend på Steilene (St. 1), Borøya (St. 2), Ormøya (St. 4), Nakkholmen (St. 6) og Svartskog (St. 7), mens det har skjedd en forbedring fra 80-tallet ved Fornebu (St 3) og Hovedøya (St. 5) (**Figur 32**). Registreringer av enkeltfunn av alger (**Figur 32**) viser at på enkelte stasjoner er mulighet for vekst av alger dypere enn nederste registrerte voksedyper for spredt forekomst av alger. I 2013 ble det registrert moderat status på Steilene (St. 1), og god status på Fornebu (St. 3), men i de fleste undersøkelsene ble det ikke registrert tilstrekkelig antall arter for å kunne beregne EQR-verdier (**Figur 33**). Indeksen for nedre voksegrense er derfor ikke ideell å bruke for beregning av økologisk status i Indre Oslofjord.

Fra 1989 til 1991 ble nedre voksegrense løftet oppover betraktelig på Fornebu, Ormøya og Nakkholmen (**Figur 32**), og det ble samtidig også registrert en økning av kråkeboller. I 2011 ble det registrert lavere forekomst av kråkeboller på disse stasjonene, og nedre voksegrense har flyttet seg dypere. Økt forekomst, med påfølgende beitepress, kan medføre at nedre vegetasjonsgrense løftes oppover. Undersøkelsene gjort i 2013 viser ingen klare sammenhenger mellom forekomsten av kråkeboller og endringer i nedre voksegrense fra 2012 til 2013.

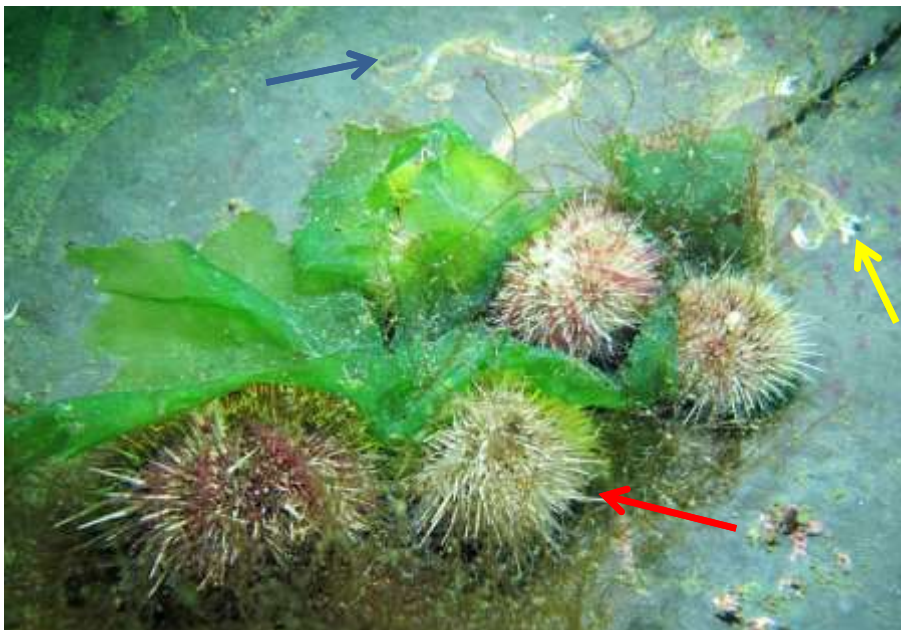
Det har skjedd en økning i antall registrerte arter på alle stasjonene siden begynnelsen av 80-tallet. **Figur 34** viser gjennomsnittlig antall algearter/taxa som ble registrert i de tre undersøkelsesperiodene (1981-83, 1989/91 og 2011-2013). På Fornebu (St.3), Ormøya (St. 4) og Hovedøya (St. 5) er det

registrert en stor økning i artsantallet siden undersøkelsene rundt 90-tallet, mens på Steilene, Borøya, Nakkholmen og Svartskog er det svært små endringer i registrert artsantall fra 90-tallet.

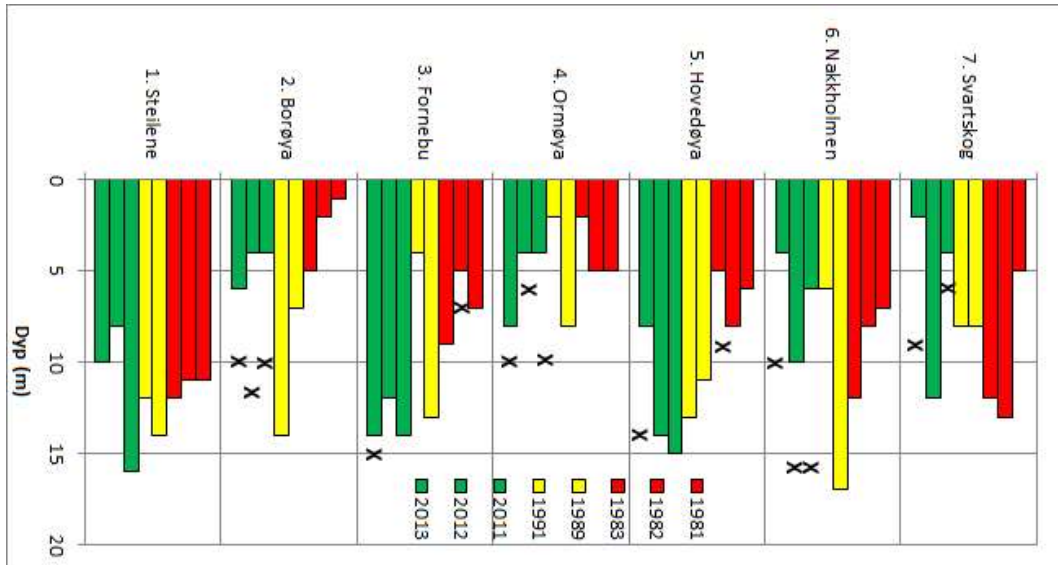
Ut fra registreringene av nedre voksegrense og artsmangfold kan det konkluderes med at det på lang sikt har skjedd en forbedring av vannkvaliteten i Indre Oslofjord. Beiting av kråkeboller er imidlertid en forstyrrende faktor som også kan påvirke nedre voksegrense i betydelig grad, og som en må ta hensyn til når en vurderer endringer fra år til år opp mot mulige forandringer i vannkvalitet.



Figur 30. Stasjonskart for undersøkelse av nedre voksegrense for fastsittende alger på 7 stasjoner i Indre Oslofjord.



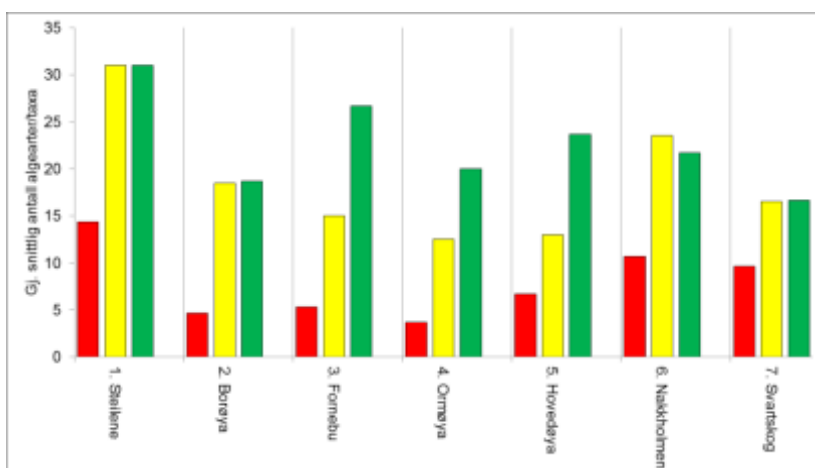
Figur 31. Kråkeboller (rød pil), trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) (gul pil) og skalllus (*Polyplacophora* indet.) (blå pil). Fjell, ca. 14 m dyp, på Steilene (St. 1.) (Foto: Camilla Fagerli).



Figur 32. Nedre voksedyp for opprette alger (spredt forekomst) på 7 stasjoner i Indre Oslofjord. Kryssene viser dypet hvor det først ble registrert kun et enkeltfunn av opprette alger.

Indeks	1981	1982	1983	1989	1991	2011	2012	2013
Stasjon	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
1	n.a.	0,60	0,63	0,65	0,45	n.a.	n.a.	0,53
3	n.a.	n.a.	n.a.	0,67	n.a.	0,60	0,53	0,67
4	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.
6	n.a.	0,60	0,60	0,73	n.a.	n.a.	0,45	n.a.
7	n.a.	0,67	0,67	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Figur 33. EQR-verdier beregnet på 7 stasjoner i Indre Oslofjord. n.a. (not available) betyr at EQR-verdier ikke har kunne blitt beregnet da ingen, eller færre enn tre, av de utvalgte artene er registrert. Gul farge indikerer moderat status for vannkvalitet, og grønn farge indikerer god status.



Figur 34. Gjennomsnittlig antall algearter/taxa registrert på de 7 stasjonene i Indre Oslofjord i de tre undersøkelsesperiodene (Røde kolonner: 1981, 82 og 83, Gule kolonner: 1989 og 1991, Grønne kolonner: 2011, 12 og 13)

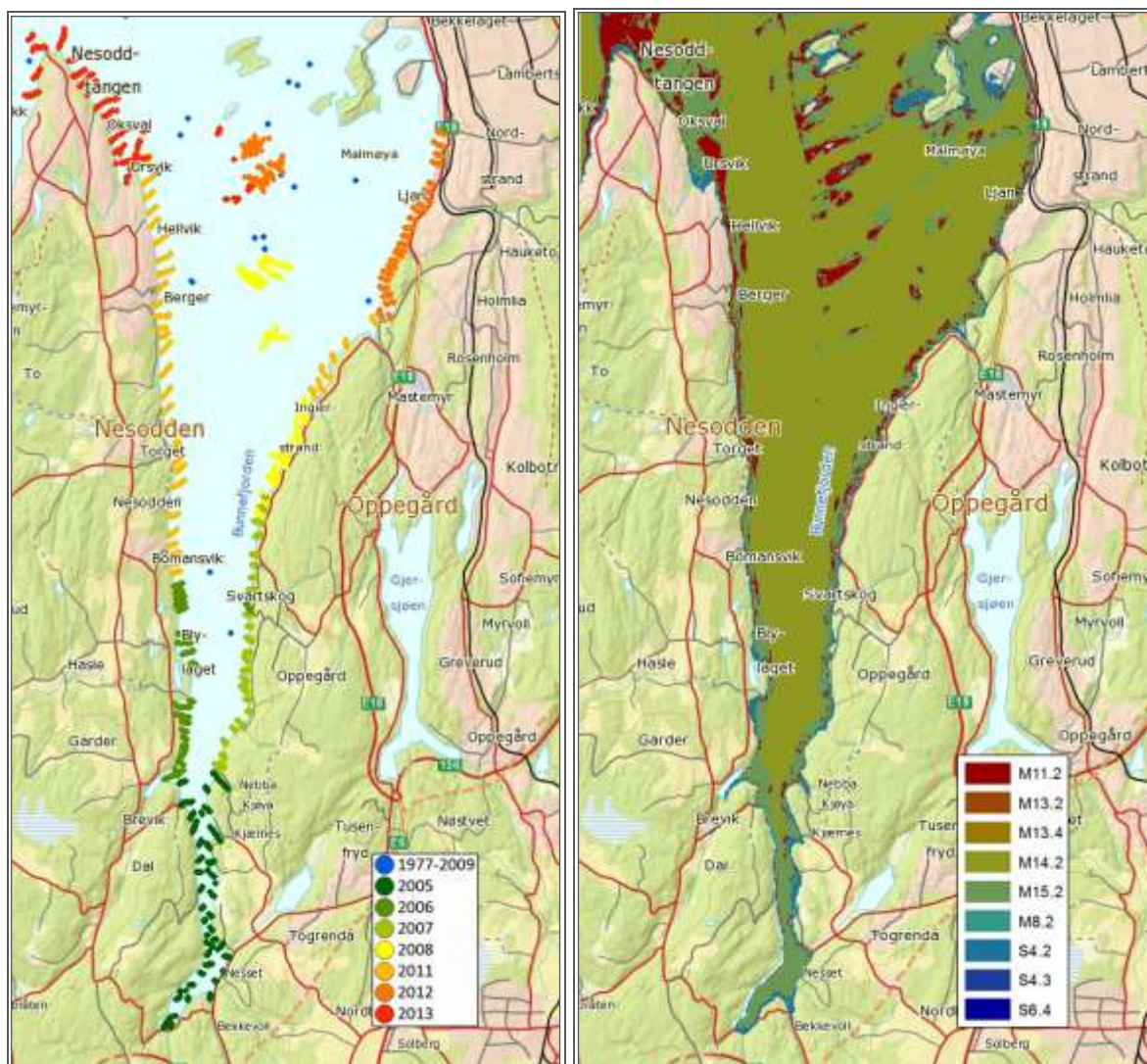
Biologisk mangfold – artsfattige naturtyper dominerer i grunnområdene i Bunnefjorden

Forvaltningen av strandsonen og grunnområdene forutsetter en viss kjennskap til hvilke naturtyper som finnes der. Arbeid med registrering av naturtyper i Bunnefjorden har pågått siden 2005 frem til i dag, med unntak av årene 2009 og 2010 (**Figur 35a**). Bunnforholdene i linjetransekter fra strandlinjen og ned til ca. 30 m dyp er dokumentert ved hjelp av et nedsenkbart videokamera med innebygd dybdemåler. I 2013 fortsatte registreringen fra Ursvikbukta og rundt Nesoddtangen til Flaskebekk. Det ble også kartlagt noen områder vest for Skjælholmene og Husbergøya (se røde punkter i **Figur 35a**). Det totale bildematerialet på 2489 observasjoner er klassifisert i henhold til det internasjonale EUNIS-systemet for klassifisering av marine habitater og systembeskrivelsen av naturtyper i Norge (NiN). Dataene er videre bearbeidet i GIS før de ble analysert for utbredelsesmønstre. Siden vi ønsket et heldekkende kart over Bunnefjorden har vi lagt til 26 observasjoner fra dypere områder (alle i naturtype M14.2, se **Tabell 4**) som var tilgjengelig fra NIVAs database (se blå punkter i **Figur 35 a**).

I alt ble det observert 15 naturtyper i Bunnefjorden hvorav M15.2 og M11.2 stod for 70,6 % og følgende syv naturtyper stod for 28,2 %: M14.2, M13.4, M13.2, M8.2, S6.4, S4.3 og S4.2 (**Tabell 4**). De seks resterende naturtypene var M15.3, M13.6, M12.2, M12.1, M11.4 og S6.2 og stod for til sammen litt over 1 % av observasjonene. Det endelige naturtypekartet viser at mer enn 95 % av de dypere områdene (30–200 meter) i Bunnefjorden er dekket av naturtypen M14.2, mens M15.2 (61 %), M11.2 (22 %) og S4.2 (14 %) dominerer i de grunnere områder (0–30 meter). Modellvalideringene viser godt samsvar mellom observerte og predikerte naturtyper når modellene valideres mot punktene som selv inngår i modellen. Imidlertid trengs en validering på nye, uavhengige data, før vi kan si hvor godt kartet predikerer i områder hvor vi ikke har gjort datainnsamling. En slik validering er sterkt ønskelig før naturtypekartet kan tas i bruk i forvaltningen. Naturtypekartene er ment som et hjelpemiddel for kommunene i sin arealplanlegging, men vil også være et godt utgangspunkt ved for eksempel planlegging av miljøundersøkelser.

Tabell 4. Innsamlet datamateriale fra Bunnefjorden fordelt på de 15 ulike naturtypene observert og sortert etter antall observasjoner.

Naturtype	# obs.	% obs.	% areal (0–30 m)	% areal (30–200 m)
M15.2 Naken løs eufotisk saltvannsbunn	1050	42,2 %	61,3 %	2,9 %
M11.2 Eufotisk normal svak energi saltvannsfastbunn	708	28,4 %	22,4 %	0,3 %
M13.2 Eufotisk bløt mellomfast bunn i salt vann	214	8,6 %	2,3 %	0,0 %
M14.2 Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang	165	6,6 %	0,0 %	95,3 %
S4.2 Svak–middels energi fjæresone-vannstrand på fast bunn i salt vann	101	4,1 %	13,6 %	0,0 %
M13.4 Eufotisk hard mellomfast bunn i salt vann	91	3,7 %	0,1 %	0,0 %
M8.2 Afotisk normal fast saltvannsbunn	71	2,9 %	0,0 %	1,4 %
S4.3 Middels energi fjæresone-vannstrand på fast bunn i salt vann	32	1,3 %	0,2 %	0,0 %
S6.4 Stein-forstrand	28	1,1 %	0,0 %	0,0 %
S6.2 Sand-forstrand	15	0,6 %	0,0 %	0,0 %
M15.3 Ålegraseng	5	0,2 %	0,0 %	0,0 %
M11.4 Rødalgefastbunn	3	0,1 %	0,0 %	0,0 %
M12.2 Afotisk bløt mellomfast bunn	3	0,1 %	0,0 %	0,0 %
M13.6 Eufotisk skjellsandbunn	2	0,1 %	0,0 %	0,0 %
M12.1 Afotisk hard mellomfast bunn	1	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Totalt	2489	100 %	100 %	100 %



Figur 35. A) Områdene i Bunnefjorden som er blitt undersøkt med undervannskamera. Registreringene utført i 2013 er merket med rødt. B) Predikert naturtypekart basert på punktene vist i A).

Artssammensetning av fisk på dypt vann i Indre Oslofjord

Fisk er kanskje den viktigste biologiske ressursen i indre Oslofjord, for kommersielt fiske, rekreasjon og forskning. Siden november 2011 har det blitt fisket fire ganger årlig i indre Oslofjord for å kunne få et inntrykk av fiskepopulasjonene i fjorden. Under disse toktene ble det gjennomført to til tre tråltrekk å 1,5 – 2 km med bunntrekk i Midtmeia (Steilene), med et gjennomsnittsdyp på omkring 100 meter. Fangstene fra disse tråltrekkene ble talt opp og artsbestemt. Disse undersøkelsene vil gi et inntrykk av fiskepopulasjonene dypere enn sonen ned til 20-30 m, men vil ikke fange opp vanlige arter i grunnområdene, som blant annet enkelte kutling- og flatfiskarter. Fisk i grunnområdene vil imidlertid kunne fanges opp i strandnotundersøkelsene som er gjennomført av Havforskningsinstituttet (Espeland og Knutsen, 2013).

Undersøkelsene viser at antallet av de ulike arter varierer mellom år og årstider (**Feil! Ugyldig selvreferanse for bokmerke.**). Øyepål dominerte i fangstene, særlig i august og november, der arten utgjorde 43-46 % av det totale antallet. Sypike og hvitting utgjorde hver omkring 15 %. Sølvorsk og gapeflyndre (6-12 %) var også godt representert i disse månedene. I februar og mai/juni var det sypike (25-27 %), gapeflyndre (20-25 %) og sølvorsk (20 %) som dominerte fangstene i 2012, mens øyepål tilsynelatende kom inn tidligere i 2013 og enda tidligere i 2014. De fleste artene syntes å være tilstede

i Midtmeia året rundt, men i varierende tetthet. Fangstene av dypvannsreke (*Pandalus borealis*) varierte mellom 10-30 L per tråltrekk uavhengig av årstid. Fangstene av torsk varierte mellom 9 og 44 individer for hvert tråltrekk (2.5 – 10 % av fangsten), og var høyest i februar og november. Andre fiskearter som ble registrert på ett eller flere av toktene, men i mindre antall (<5 %), var 4-trådet tangbrosme, hyse, kloskate, lyr, lysing, rødspette, sei, sild, brisling og smørflyndre. Arter registrert nå og da er langhalet langebarn og rognkjeks.

Tabell 5. Grafisk presentasjon av dominerende arter (antall) i fangstene fra november 2011 til februar 2014. Tallene for hver art er rot-transformert, så mindre vanlige arter også synes.

	Februar	Mai/juni	August	November
2011				
2012				
2013				
2014				

Tilførsler av miljøgifter til Indre Oslofjord

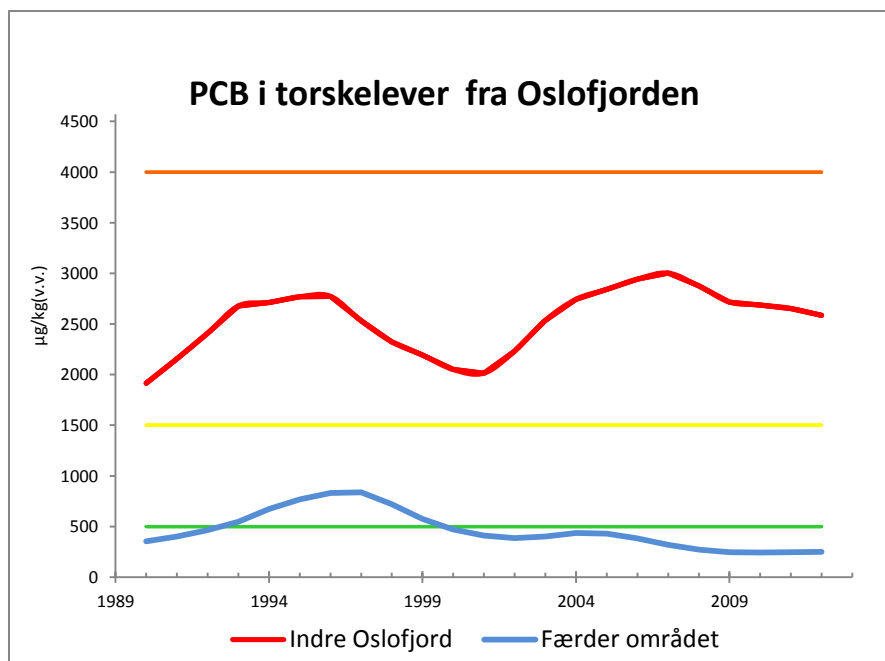
Det er vanskelig å unngå at Indre Oslofjord med et tildels tett befolket «oppland» og gamle industrisynder tilføres miljøgifter utover det en må forvente fra naturlige kilder. Dette kan føre til forhøyede miljøgiftnivåer i miljøet i fjorden. Eksempelvis har en hatt vedvarende høye nivåer av PCB i torsk og konsentrasjonen er høyere i fisk fra Indre Oslofjord i forhold til ved Færder (

Figur 36). For enkelte forbindelser har en imidlertid sett en klar reduksjon i deler av miljøet de senere år. Eksempelvis har konsentrasjonen av det begroingshindrende midlet tributyltinn (TBT) blitt kraftig redusert (**Figur 37**) i blåskjell som en konsekvens av forbud mot bruk av dette stoffet på småbåter og skip. Dette viser at tiltak hjelper. For kvikksølv derimot antydes en økning i Indre Oslofjord (**Figur 38**) uten at en helt vet årsaken til dette og til tross for at utslippene er redusert og det er iverksatt en handlingsplan for å redusere tilførslene (TA 2684/2010). Gjennomføring av tiltak for å forhindre tilførsler av miljøgifter fordrer at en vet noe om kildene og hvordan miljøgiftene når fjorden. I 2013 ble det sammenstilte data om tilførsler av miljøgifter fra elver, atmosfære, tette flater, renseanlegg og

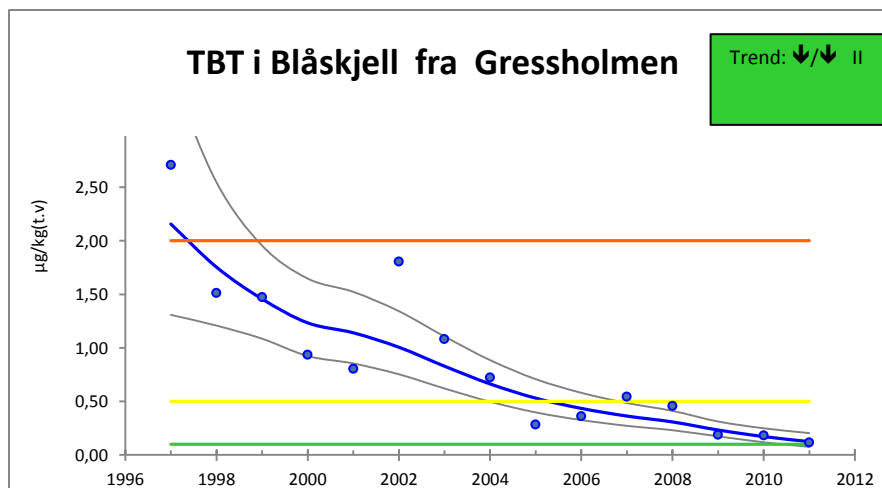
overløp til Indre Oslofjord (Berge et al. 2013, Lindholm og Haraldsen 2013). En oversikt over resultatene ses i **Tabell 6** og

Tabell 7. De største totaltilførslene av metaller kom fra elver (kvikksølv, kobber, nikkel) og tette flater (krom, sink, kadmium og bly). Renseanleggene var imidlertid også en betydelig bidragsyter til tilførslene av kobber, nikkel og sink. De beregnede atmosfæriske tilførslene var med uttak av for kvikksølv (1,6 kg/år) relativt sett små. Beregningene for atmosfæren må imidlertid oppfattes som minimumsverdier. Den største tilførselen av polyklorerte bifenyler (PCB) kom fra tette flater fulgt av renseanleggene. Tilførslene av PAH var dominert av elvene og tette flater. Det knytter seg stor usikkerhet til tilførselsberegningene. For tilførsler fra elvene har dette sammenheng med høye deteksjonsgrenser og at det for mange bekker og elver mangler måledata. For de atmosfæriske tilførslene mangler en analyse knyttet til Indre Oslofjord, og en har måttet benytte data fra Birkenes på Sørlandet der hverken tørravsetninger eller tilførsler fra sjø til luft (negative tilførsler) inngår i budsjettet. Tilførslene fra renseanleggene er målt og innehar mindre usikkerhet. Tiltak for å redusere tilførslene bør settes inn der tilførslene er størst, der tiltak er mulig og for de miljøgifter der miljøproblemene i fjorden anses som betydelige. Tilførslene av PCB fra tette flater peker seg ut som en viktig tilførsel i dette budsjettet (

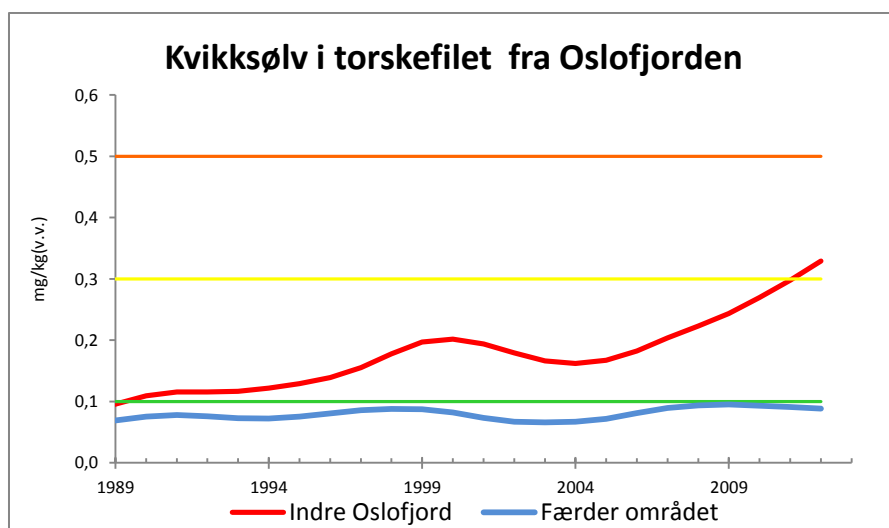
Tabell 7). For kvikksølv ser elvene, tette flater og til dels også atmosfæren å stå for de største bidragene (**Tabell 6**).



Figur 36. Konsentrasjonen av sum PCB-7 i torskelever fra Færder og Indre Oslofjord fra 1990 til 2012. Grenser for grad av forurensning er markert. Data fra NIVA/MD (Green et al 2013).



Figur 37. Konsentrasjonen tributyltinn (mg/kg tørrvekt) i Blåskjell fra Gressholmen i Indre Oslofjord. Symbolene er medianverdier og linjene er glidende midler av medianverdiene. Grenser for grad av forurensning er markert. Data fra NIVA/MD, rapport TA2974/2012.



Figur 38. Konsentrasjonen av kvikksølv (mg/kg våtvekt) i filet av torsk fanget henholdsvis i området ved Færder og vest for Nesodden i Indre Oslofjord. Linjene er glidende midler av medianverdiene. Grenser for grad av forurensning er markert. Data fra NIVA/MD (Green et al 2013).

Tabell 6. Estimert over tilførsler av metaller til Indre Oslofjord fra ulike kilder.

Kilder	Hg (kg/år)	Cr (kg/år)	Cu (kg/år)	Ni (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Pb (kg/år)
Elvene	2,2	398	2538	684	5397	14	429
Atmosfærisk	1,6	24	100	37	792	7	168
Tette flater	2,1	706	1081	276	5534	19	544
Renseanlegg	0,9	152	2528	466	4033	7	79
Overløp	0,5	50	229	40	502	3	60

Tabell 7. Estimat over tilførsler av PCB7 og PAH til Indre Oslofjord fra ulike kilder.

Kilder	PCB7 (kg/år)	PAH ^a (kg/år)
Elvene	0,1	35,5
Atmosfærisk	0,01	13,6
Tette flater	2,1	20,1
Renseanlegg	0,8	5,8
Overløp	0,3	2,5

^aPAH16

Miljøgifter i sediment i Indre Oslofjord

Mange miljøgifter har en tendens til å binde seg til partikler og følge disse til bunns når de sedimenterer i sjøen. Konsentrasjonen av miljøgifter i sediment kan derfor være en indikator på et områdes historiske miljøgiftpåvirkning. Sedimentkonsentrasjonen gir ikke et øyeblikksbilde av tilstanden, men et tidsintegret bilde avhengig av hvilken del av sedimentet som analyseres. I indre Oslofjord er den årlige sedimenteringen ca. 3mm pr år. Det betyr at de øverste 3 cm av et uforstyrret sediment representerer tilførsler over en 10-årsperiode.

Vannmiljø er et verktøy som miljømyndighetene bruker til å registrere og analysere miljøtilstanden blant annet i sediment. Det ble i 2013 gjort en sammenstilling av data fra Vannmiljø for å se på forholdene i Indre Oslofjord mht. forekomst av miljøgifter i sediment (Berge et al 2013). Data som ble benyttet var fra de øverste 5 cm av sedimentet innsamlet de siste ca. 10 år. Bakgrunnen for dybdebegrensningen var at det er overflatesedimentet som står i kontakt med vannsøylen og som er utgangspunkt for utlekking til vannet over sedimentet. Det er også i de øverste 5 cm av sedimentet en har flest dyr og som derfor via beiting kan føre miljøgifter opp i næringsnettet i de frie vannmasser. Tidsbegrensningen begrunnes ut fra at overflatesediment som er tatt mer enn 10 år tilbake i tid ikke representerer tilstanden i dagens overflatesediment.

Sedimentprøvene som er tatt i Oslo Havn ifm. tiltakene for å hindre påvirkning fra forurensede sedimenter består av prøver som er 10 cm dype. En valgte derfor også å presentere noen resultater fra slike prøver da en ellers ikke ville fått et oppdatert bilde av forholdene i Oslo havn. Data for forekomst av miljøgifter ble klassifisert i henhold til utkast til TA 3001/2012 (Weideborg et al. 2012) hvor det er utarbeidet et 5-delt klassifiseringssystembasert på informasjon om stoffenes giftighet.

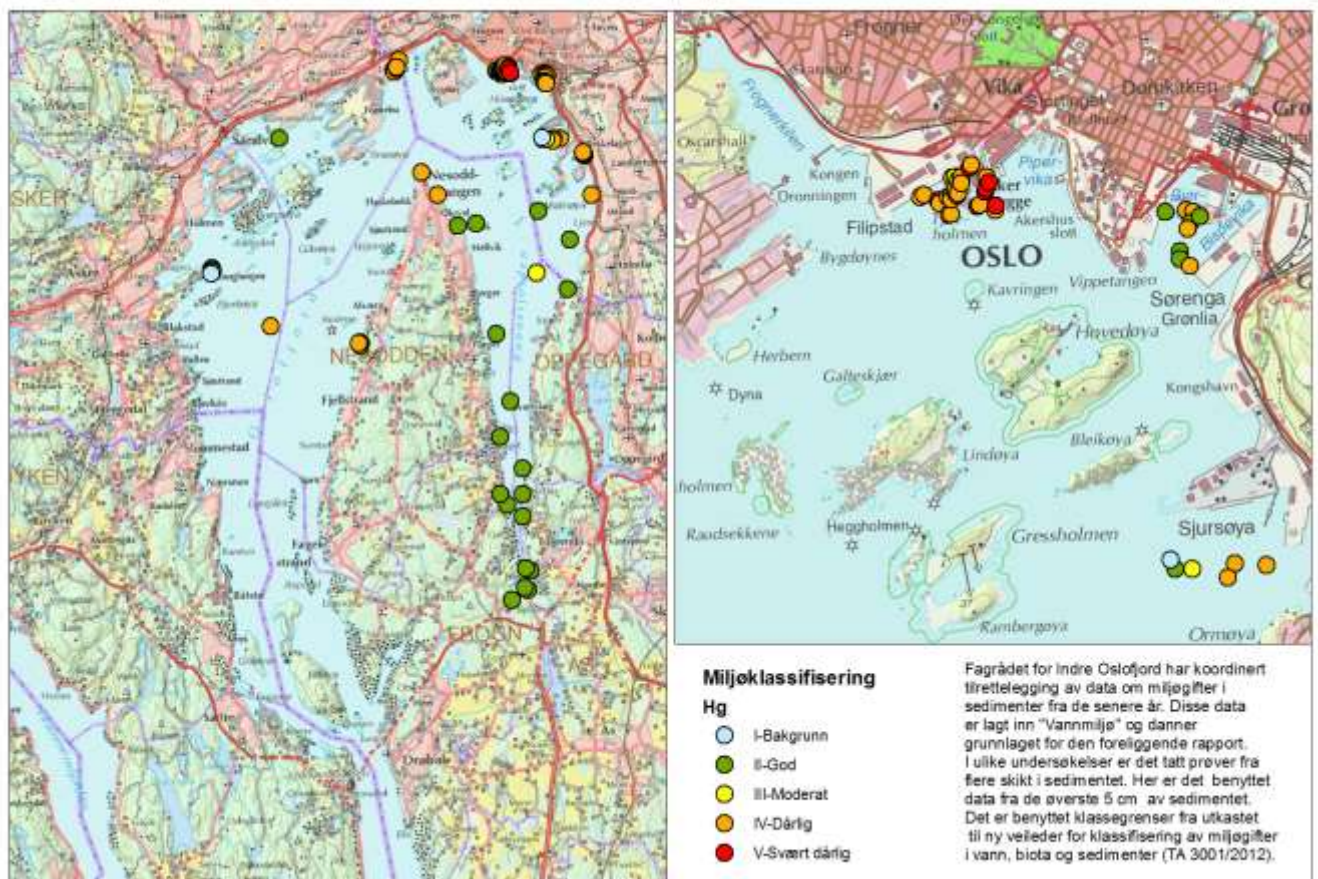
Sammenstillingen avdekket at det er tatt relativt mange prøver i Oslos havneområde, i alle fall prøver som er analysert for metaller og PAH og til dels PCB. Spesielt tett var observasjonsnettet for de prøvene som er tatt etter at tiltak er gjennomført i områdene ved Aker brygge, Bispevika og Bjørvika. I Bunnefjorden var det et tilstrekkelig tett stasjonsnett til å fastslå den generelle tilstanden, mens en i Vestfjorden fant ytterst få stasjoner som var prøvetatt.

Sammestillingen viste at alle sedimentprøver inneholdt høye nivåer av tributyltinn (TBT) (klasse 5), også prøver tatt etter gjennomførte tiltak i Oslo Havn. Setter man som mål at alle sedimentstasjoner der en har analysert de øverste 5 cm av sedimentet skal kunne klassifiseres til moderat miljøtilstand eller bedre må en gjøre tiltak knyttet til ca. 50 % av registreringene.

Med unntak av TBT kom Bunnefjorden relativt godt ut med hensyn til forekomst av miljøgifter i sediment. Dette gjelder spesielt for metaller (se **Figur 39** som viser kvikksølv som eksempel), men også for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), med unntak av to stasjoner. Samlet sett ut fra data fra de øverste 5 cm av sedimentet ble hotspots i hovedsak funnet i Oslos havneområde (Filipstad/Aker brygge, Bispevika, Bekkelagsbassenget syd for Sjursøya og i Paddehavet) og i Leangbukta (data kun for to parametere). I Paddehavet var den dårlige miljøtilstanden i hovedsak knyttet til PAH og ikke metaller.

Tar en med data fra Oslo havneområde fra dypereliggende sediment (0-10 cm) fra perioden 2009-2013, dvs. etter at de fleste tiltak er gjennomført får en opp et bilde som viser at en i store deler av tiltaksområdet har lave konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentet (**Figur 40**). Likevel kan en

identifisere noen grupper med stasjoner med relativt høye miljøgiftkonsentrasjoner (se **Figur 40**) som kan oppfattes som «hot spots» i et område med til dels lave konsentrasjoner eller der data mangler. Høye konsentrasjoner i sedimentene (klasse 3 eller dårligere) utløser nødvendigvis ikke automatisk krav om nye tiltak før eventuelt en risikovurdering virkelig viser at konsentrasjonen utgjør en trussel for marint liv eller human helse. Det hører med til bildet at miljøgiftkonsentrasjonene i prøvene tatt i deponiet ved Malmøykalven etter overdekking var lave med unntak av for TBT. Det kan derfor tyde på at overflaten (dekkmaterialet) i deponiet nærmest er å regne som en ren øy i et ellers forurenset Bekkelagsbasseng.



Figur 39. Resultater av klassifisering av miljøtilstand basert på konsentrasjonen av kvikksølv i de øverste 5 cm av sedimentet i Indre Oslofjord. Klassifiseringen er gjort i henhold til klassegrensene oppgitt i utkast til TA 3001/2012. Venstre side viser resultater for hele Indre Oslofjord. Bildet til høyre viser området nær Oslo i mer detalj. Fargekodene brukt for de enkelte tilstandsklasser er vist i figuren.



Figur 40. Resultater av klassifisering av miljøtilstand basert på konsentrasjonen av kvikksølv i de øverste 0-10 cm av sedimentet i Havneområdet (øverst) og deponiområdet ved Malmøykalven (nederst) i Indre Oslofjord. Resultater som er tatt med i figurene er data som forelå pr 06.09. 2013 fra alle prøver tatt etter 01.01.2009. Klassifiseringen er gjort i henhold til klassegrensene oppgitt i utkast til TA 3001/2012. Fargekodene brukt for de enkelte tilstandsklasser er vist nedenfor. Kilde: Figurer tilsendt fra Plan, utbygging og miljø/Miljø, Oslo Havn KF. I figuren er «hot spots» med høye miljøgiftkonsentrasjoner inntegnet av NIVA Stiplet linje i nederste figur markerer deponiområdet ved Malmøykalven..

- I-Bakgrunn
- II-God
- III-Moderat
- IV-Dårlig
- V-Svært dårlig

Biologiske effekter av miljøgifter på fisk

Miljøgifter kan forårsake celleforandringer (kreft), påvirke immunsystemet eller på andre måter påvirke helsen til marine organismer. Biomarkører er metoder som benyttes til å kvantifisere responser på miljøgifter, tilsvarende undersøkelser som gjøres av leger for å stille diagnose for en pasient. Biomarkør-analyser har derfor vært benyttet for å vurdere om miljøgifter i fjorden påvirker fisk.

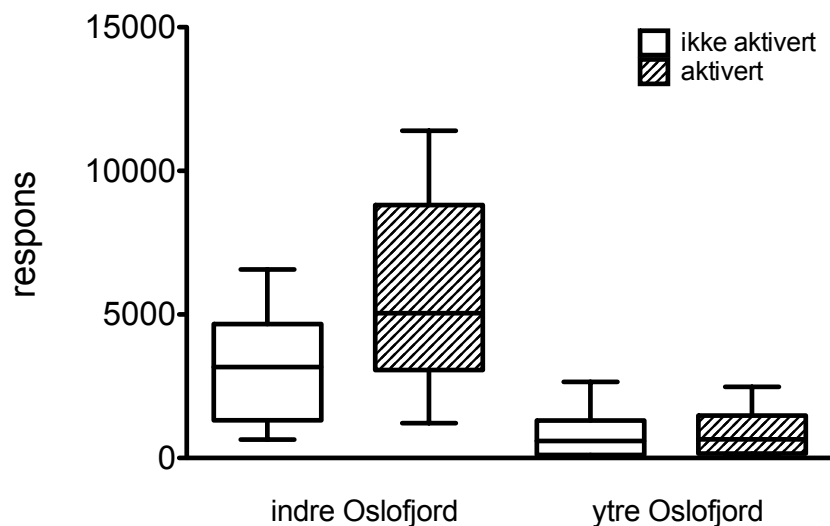
Dette delprosjektet undersøker effekter som kan knyttes til miljøgift-påvirkning hos torsk i Indre Oslofjord. Resultatene sammenlignes med responsene hos torsk fra et område utenfor Hvaler (Ytre Oslofjord). Programmet benyttes også til å prøve ut nye metoder som en del av et internt forskningsprosjekt ved Institutt for biovitenskap, UiO (tidligere Biologisk institutt). Deler av arbeidet gjøres som masteroppgaver og resultatene fra 2013 er av denne grunn ikke klare. I 2012 ble det i tillegg til de andre biomarkør-analysene undersøkt immunkompetansen til makrofager hos torsk fra begge områdene.

Siden undersøkelsene startet i 2002 har resultatene vist at torsk i Indre Oslofjord er påvirket av tjærestoffer (polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH), både sammenliknet med torsk fra ytre Oslofjord og torsk fra andre referanseområder. Den viktigste kilden til PAH er olje, men det vil også være tilførsler fra forbrenning og gjennom atmosfæren, hovedsakelig på grunn av forbrenning av fossilt brensel. Siden tjærestoffer brytes raskt ned i fisk blir belastningen målt som metabolitter i galle. Som i tidligere år var det i 2012 klare forskjeller mellom områdene: torsk fra indre Oslofjord har nivåer som er 5-6 ganger høyere enn torsk fra ytre Oslofjord. PAH-belastningen i Indre Oslofjord har tidligere vist en svakt nedadgående tendens, men de siste årene har vist at belastningen er på samme nivå nå som for 10 år siden.

Noen biomarkører vil vise respons ved påvirkning fra flere grupper miljøgifter. En av metodene som har vært mest brukt globalt de siste tiårene, enzymet cytokrom P4501A, påvirkes av de kreftfremkallende PAHene, noen PCBer og dioksiner. Denne biomarkøren blir målt på to ulike måter i overvåkingsprogrammet (mengde og enzymaktivitet). Det har siden undersøkelsene begynte vært høyere respons i denne biomarkøren i torsk fra Indre Oslofjord enn i torsk fra Hvaler, noe som stemmer overens med nivåene av PCB i lever (målt som del av et nasjonalt overvåkingsprogram) og PAH-metabolitter i galle. Hvis noe har det vært en nedgang i responsen over de senere årene i denne biomarkøren, noe som ikke stemmer overens med manglende endringer i nivåer av PCB eller PAH i indre Oslofjord. Økt tilstedeværelse av stoffer som påvirker cytokrom P4501A kan også gi DNA-skade hos fisk, og det ble funnet mer DNA-skade i de hvite blodlegemene hos torsk fra Indre Oslofjord sammenliknet med torsk fra Ytre Oslofjord.

En biomarkør for blyeksponering, ALA-D, har tidligere vist at torsk i Indre Oslofjord har vært påvirket (2002-2008) selv om det har vært noe variasjon mellom årene. Resultatene fra de siste årene for denne biomarkøren har variert, men tyder på at det fremdeles er blypåvirkning i indre Oslofjord selv om denne har blitt mindre over de siste ti årene. En biomarkør for påvirkning av nervesystemet, acetylkolinesterasehemming, har vist større påvirkning på torsk fra stoffer som kan påvirke denne, blant annet noen sprøytemidler, utenfor Hvaler enn i indre Oslofjord.

Analyse av makrofager (immunceller) hos torsken i 2012 viste at torsk fra indre Oslofjord hadde høyere aktivitet ("respiratory burst") enn fisk fra Ytre Oslofjord (**Figur 41**). Forhold i indre Oslofjord påvirker altså immunforsvaret hos torsk, men det er ikke klart om dette er forårsaket av miljøgifter eller andre faktorer.



Figur 41. Makrofag-funksjon hos torsk fra indre og ytre Oslofjord innsamlet i 2012.

Referanser

- Berge, J.A., Ranneklev, S., Selvik, J.R. og Steen, A.O., 2013. Indre Oslofjord – Sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment. NIVA-rapport nr. 6565, 122s
- Espeland, S.H. og Knutsen, H., 2013. Rapport for høstundersøkelser med strandnot i Oslofjorden 2012 og 2013. Rapport fra Havforskningsinstituttet (HI-prosjektnr.:10318), 25s.
- Green, Norman W., Merete Schøyen, Sigurd Øxnevad, Anders Ruus, Ian Allan, Tore Høgåsen, Bjørnar Beylich, Jarle Håvardstun, Åse K. Gudmundson Rogne, Lise Tveiten. 2013. Contaminants in coastal waters of Norway 2012. Miljøgifter i kystområdene 2012. Rapport fra Miljødirektoratet, rapport nr. M-69/2013, SPFO 1154 69/2013. 130s.
- Lindholm, O. og S. Haraldsen, 2013. Miljøgifter i overvann fra tette flater, enSeanlegg og overløp - Case Indre Oslofjord, Vann nr. 2, 2013, s 223-229.
- Weideborg, M., Blytt, L.D., Stang, P., Henninge, L.B. og Vik, E.A. 2012. Utkast til Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota, Klif rapport, TA 3001/2012, 105s.

Utvalg for vannmiljøtiltak



Leder Reidar Kveine

Utvalg for vannmiljøtiltak består av representanter fra alle fagrådets medlemskommuner. Utvalget hadde i 2013 6 utvalgsmøter. Møtene ble holdt ute i den enkelte medlemskommune.

Driftsseminar

Driftsseminaret i 2013 ble arrangert 5. og 6. november på Holmen Fjordhotell. Arrangementskomiteen bestod av representanter fra Oppegård, Ås og Nesodden kommune. Seminaret samlet rundt 60 deltakere. I tillegg deltok 5 utstillere. Blant temaene som ble presentert på seminaret var HMS, Beredskapsvann, Trykkavløp og Spyling av vannledningsnett. I tillegg ble det avholdt befaring hvor seminarets deltakere fikk se strømperehabilitering av avløpsledning i praksis. Seminaret fikk gode tilbakemeldinger fra deltakerne. Seminaret er en viktig møteplass for driftspersonell.

Kildesporingsseminar

I september 2013 arrangerte utvalget kildesporingsseminar på Helsfyr. Rundt 30 personer deltok. Representanter fra Bærum og Oslo kommune som til daglig jobber med kildesporing presenterte hvordan de jobber, hva de trenger av utstyr og arbeidsmetodikk. Flere av de andre fagrådskommunene er i oppstartsfasen i forhold til å ta i bruk kildesporing i større grad og både Bærum og Oslo signaliserer at interesserte kommuner gjerne kan komme og «hospitere» og følge deres kildesporere en eller flere dager hvis de skulle ønske det.

Strategi 2030

Utvalget har deltatt som høringsinstans i forbindelse med arbeidet som NIVA har gjort med å skrive en populærversjon av «Strategi 2030». Ett av sluttproduktene i denne rapporten vil være en presentasjon som kan brukes til inspirasjon og motivasjon av driftsmedarbeidere i de enkelte medlemskommunene.

Andre temaer som har vært oppe i 2013 i utvalget

Utvalget gjennomførte i 2013 en gjennomgang av den enkelte medlemskommunes rutiner i forhold til kvalitetssikring under planlegging og gjennomføring av VA-anlegg. Alle kommunene melder om til dels store utfordringer i forhold til å følge opp og sikre at de anleggene som bygges blir slik kommunen ønsker.

I tillegg til dette har utvalget blant annet snakket om og diskutert hvordan den enkelte kommune håndterer private stikkledninger i forbindelse med sine saneringsplaner/pågående prosjekter, hvilken rolle skal VA-avdelingene i kommune ha i forbindelse med bekkeåpningsprosjekter og hvilke utfordringer står vi foran i forhold til forurenset overvann.

Fagrådets organisering 2013

Fagrådets medlemmer

Hurum, 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 11. juni 2013

Leder: Avdelingsdirektør Sigurd Grande, VAV

Medlemmer: Sjefing. Knut Bjarne Sætre, Bærum; Virksomhetsleder Stig Bell, Oppegård; Overingeniør Reidar Kveine, Bærum; Overingeniør Knut Bjørnskau, Ski.

Varamedlemmer: Faggruppeleder VA Tore Adamsen, Asker kommune; Overingeniør Hanne Tomter, Oslo; Ass.teknisk sjef Reidun Isachsen, Nesodden

Fagrådets styre, valgt på Årsmøtet 11. juni 2013 og ekstraordinært årsmøte 10.12.13

Leder: Avdelingsdirektør Sigurd Grande, Medlemmer: Sjefing. Knut Bjarne Sætre, Bærum; Virksomhetsleder Stig Bell, Oppegård; Overingeniør Reidar Kveine, Bærum og Overingeniør Knut Bjørnskau, Ski.

Varamedlemmer: Tore Adamsen, Asker; Overingeniør Hanne Tomter, Oslo; Fra 10.12.13 Overingeniør Toril Giske, Oslo; Virksomhetsleder infrastruktur og vannmiljø Reidun Isachsen, Nesodden

Utvalg for miljøovervåkning.

Leder: Knut Bjørnskau, Ski kommune

Medlemmer:

Helle Frodahl, Bærum kommune

Hanne Tomter, Oslo kommune Fra 10.12.13 Toril Giske, Oslo kommune

Randi Aamodt, Oppegård kommune

Anja Celine Winger, Akershus fylkeskommune

Simon Haraldsen, Fylkesmannen i Oslo og Akershus

Ketil Hylland, UIO Biologisk institutt

Utvalg for vannmiljøtiltak

Leder: Reidar Kveine, Bærum kommune

Medlemmer:

Jan Bjercknes, Hurum kommune

Jarle Drevdal, Røyken kommune

Ola Valved, Asker kommune

Frode Hult, Oslo kommune

Endre Hoffeker, Oppegård kommune

Eivind Smedstad, Frogn kommune

Anne-Marie Holtet, Ski kommune

Wenche Dørum, Nesodden kommune

Jan Fredrik Aarseth, Ås kommune

Fagrådets balansekonto pr. 31.12.2013

RESULTAT		Regnskapsår 2013:			Noter
Konto	Tekst	Reelt	Budsjett	Avvik	
Driftsresultat					
	Driftsinntekter				
	Salgsinntekter				
3400	Offentlig bidrag	-340 000,00	-260 000,00	-80 000,00	2
3010	Kommunale tilskudd	-3 215 251,20	-3 250 000,00	34 748,80	3
	SUM Salgsinntekter	-3 555 251,20	-3 510 000,00	-45 251,20	
	Andre inntekter				
3900	Seminarer	-158 100,00	-100 000,00	-58 100,00	4
	SUM Andre inntekter	-158 100,00	-100 000,00	-58 100,00	
	SUM Driftsinntekter	-3 713 351,20	-3 610 000,00	-103 351,20	
	Driftskostnader				
	Andre driftskostnader				
6701	Honorar revisjon	32 550,00	32 200,00	350,00	5
6720	Adm. støttetjenester	202 607,20	200 000,00	2 607,20	6
6790	Konsulenttjenester	2 793 591,86	3 350 000,00	-556 408,14	7
6801	Kontorrekvisita	0,00	7 000,00	-7 000,00	
6820	Årsberetning	46 750,40	43 000,00	3 750,40	
6860	Møter/befaring	13 186,39	30 000,00	-16 813,61	8
6860	Seminar	143 298,00	150 000,00	-6 702,00	8
7420	Gaver/premier, fradragsberettiget	1 371,57	0,00	1371,57	
7700	Styremøter	0,00	5 000,00	-5 000,00	9
7710	Års- og høstmøter	19 280,00	20 000,00	-720,00	10
7770	Annen kostnad (bank, post og lignende.)	5 331,02	0,00	5 331,02	11
	SUM Andre driftskostnader	3 257 966,44	3 837 200,00	-579 233,56	
	SUM Driftskostnader	3 257 966,44	3 837 200,00	-579 233,56	
	SUM Driftsresultater	-455 384,76	255 200,00	-710 584,76	12
Finansinntekt og -kostnad					
	Finansinntekter				
	Renteinntekter				
8050	Renteinntekt	-84 513,20	-60 000,00	-24 513,20	
	SUM Renteinntekter	-84 513,20	-60 000,00	-24 513,20	
	SUM Finansinntekter	-84 513,20	-60 000,00	-24 513,20	
	Finanskostnader				
	Rentekostnader				
	Sum Rentekostnader	0,00	0,00	0,00	
	Sum Finansinntekt og -kostnad	-84 513,20	-60 000,00	-24 513,20	
	Årsresultat	-539 897,96	-195 200,00	-504 214,00	
	Avsetninger	0,00	0,00	0,00	
	Årsresultat etter avsetning	-539 897,96	195 200,00	-504 214,00	

BALANSE		Regnskapsår: 2013		
Konto	Tekst	Inngående balanse	Reelt i perioden	Utgående balanse
	Eiendeler			
	<u>Omløpsmidler</u>			
	Fordringer			
1511	Kundefordringer	227 900,00	174 900,00	53 000,00
2720	Inngående, høy mva	0,00	-317 206,56	317 206,56
2726	Inngående, lav mva	0,00	-9008,52	9008,52
	Oppgjørskonto			
2750	merverdiavgift	302 092,20	302 091,00	1,20
	SUM Fordringer	529 992,20	150 775,92	379 216,28
	Bankinnskudd, kontanter o.l			
1920	DNB 7874.05.01223	668 959,44	106 201,69	562 757,75
1921	DNB 5005.42.16189	1 108 742,61	-480 268,69	1 589 011,30
	SUM			
	Bankinnskudd,kontant er o.l	1 777 702,05	-374 067,00	2 151 769,05
	SUM Omløpsmidler	2 307 694,25	-223 291,08	2 530 985,33
	SUM Eiendeler	2 307 694,25	-223 291,08	2 530 985,33
	Egenkapital og gjeld			
	<u>Egenkapital</u>			
	Over-/underskudd			
8800	Udisponert årsresultat	0,00	539 897,96	-539 897,96
	SUM over- /underskudd	0,00	539 897,96	-539 897,96
	Opptjent egenkapital			
2050	Annen egenkapital	-1 759 929,24	0,00	-1 759 929,24
	SUM opptjent egenkapital	-1 759 929,24	0,00	-1 759 929,24
	Sum egenkapital	-1 759 929,24	539 897,96	-2 299 827,20
	<u>Gjeld</u>			
	Kortsiktig gjeld			
2411	Leverandørgjeld	-547 765,01	-316 606,88	-231 158,13
	SUM Kortsiktig gjeld	-547 765,01	-316 606,88	-231 158,13
	SUM Gjeld	-547 765,01	-316 606,88	-231 158,13
	SUM Egenkapital og gjeld	-2 307 694,25	-199 167,00	-2 530 985,33

NOTER TIL FAGRÅDETS REGNSKAP 2013

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 regnskapskikk for små foretak.

Inntekter:

Note 2: Post 3400 Offentlig bidrag

Akershus Fylkeskommune og Fylkesmannen i Oslo og Akershus bidrar årlig til driften av Fagrådet og miljøovervåkningsprogrammet med hhv kr 180000 og kr 80000. Fylkesmannen i Oslo og Akershus har i tillegg bidradd med kr 80000 til oppfølging av miljøgifttilførselsprosjektet.

Note 3: Post 3010 Kommunale tilskudd

Kontingentinntekter fra de 10 medlemskommunene. Kontingenten i 2013 var kr 3,50 pr innbygger.

Note 4: Post 3900 Seminar

Refusjon av utgifter i forbindelse med Driftsseminaret. Egenandelen for deltakerne var kr 3000 og for utstillere kr 4000. Det deltok ca. 50 personer fra medlemskommunene og det var fem firmaer som hadde utstilling.

Utgifter:

Note 5: Post 6701, Honorar revisjon

Det ble fakturert kr 32550 til Oslo kommune, kommunerevisjonen.

Note 6: Post 6720 Administrativ støttetjeneste

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

Note 7: Post 6790 Konsulenttjenester

Det totale budsjettet for konsulenttjenester var i 2013 på kr. 3.35 mill. Det ble brukt ca kr 2.8 mill.

- Avtale med NIVA om ”Overvåking av fjorden”.
- NIVA rapporten «Indre Oslofjord – Sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment».
- Utkast til NIVA rapporten «Indre Oslofjord 2013 – status, trusler og tiltak» er oppdatert kunnskapssammenstilling med momenter fra «Strategi 2010». Rapporten vil bli ferdigstilt i 2014.
- Rapport for høstundersøkelsene med strandnot i Oslofjorden 2012 og 2013 fra Havforskningsinstituttet.
- Seminar for driftspersonell og andre medarbeidere i medlemskommunene.

Note 8: Post 6860 Møter/befaring/seminar

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

Note 9: Post 7700 Styremøter

Posten dekker utgiftene for servering til deltakerne på styremøter.

Note 10: Post 7710 Års- og høstmøter

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

Note 11: Post 7770: Annen kostnad (bank, post og lignende)

Posten dekker utgifter til programvare, leie av postboks og bankens prisbelagte tjenester.

Note 12: Driftsresultat

Fagrådet budsjetterte i 2013 med overskudd. Egenkapitalen ved årets begynnelse var ca kr 1.76 mill. og ved årets slutt ca kr 2.3 mill. Resultatet viser at vi har brukt mindre enn budsjettert som skyldes mindre forbruk på konsulenttjenester.

Oslo, 12.2.2014


Sigurd Grande
Leder


Stig Bell
Styremedlem


Knut Bjarne Sætre
Styremedlem


Knut Bjørnskau
Styremedlem


Reidar Kveine
Styremedlem

Almera Dzankovic
Regnskapsfører




Svanhild Fauskrud
Sekretær

Fagrådsrapporter 2013

NIVA: Indre Oslofjord – Sammenstilling av data om miljøgifttilførsler og forekomst av miljøgifter i sediment.

NIVA: Indre Oslofjord 2013 – status, trusler og tiltak (ferdigstilles i 2014).

Havforskningsinstituttet: Rapport for høstundersøkelsene med strandnot i Oslofjorden 2012 og 2013.

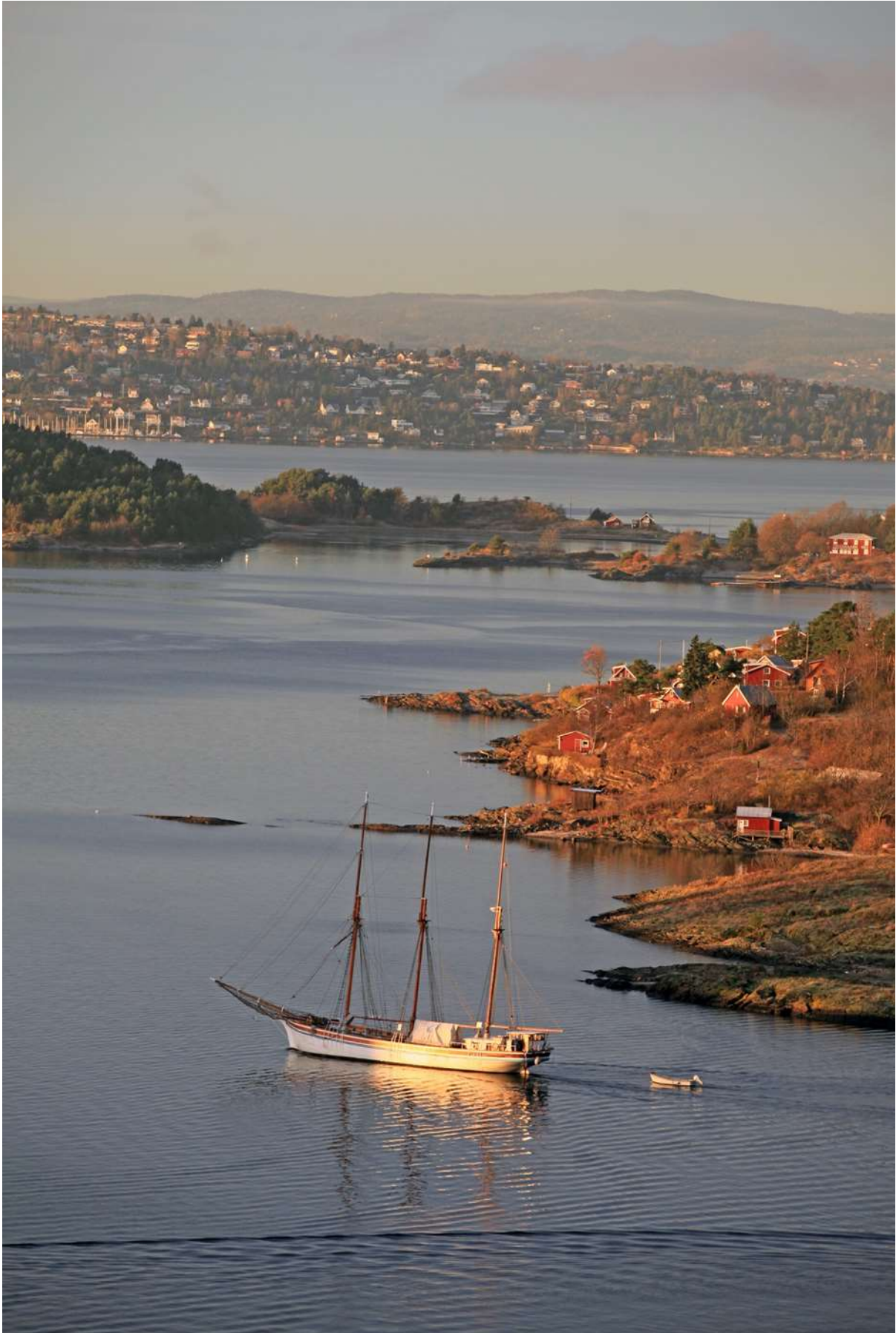


Foto: Helge Fauskrud