

Ytre Oslofjord – en kort oversikt over status før, nå og fremover

Av Mats Walday

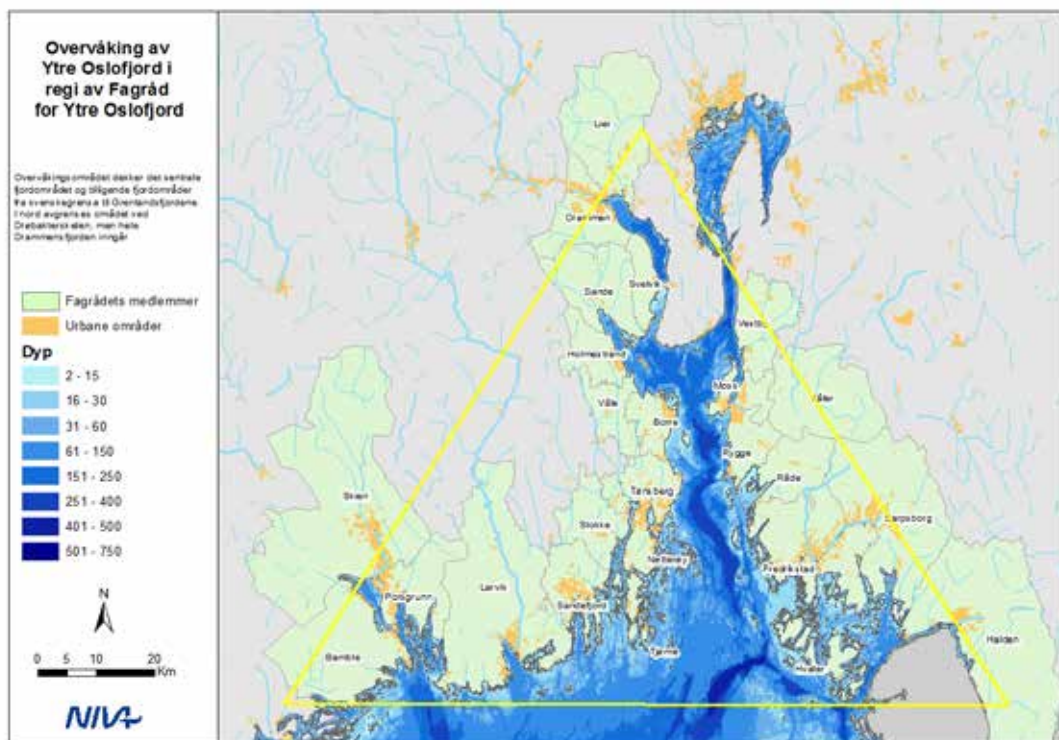
Mats Walday er marinbiolog og ansatt som forskningsleder ved NIVA.

Artikkelen er basert på et foredrag holdt på et seminar 17. september 2015.

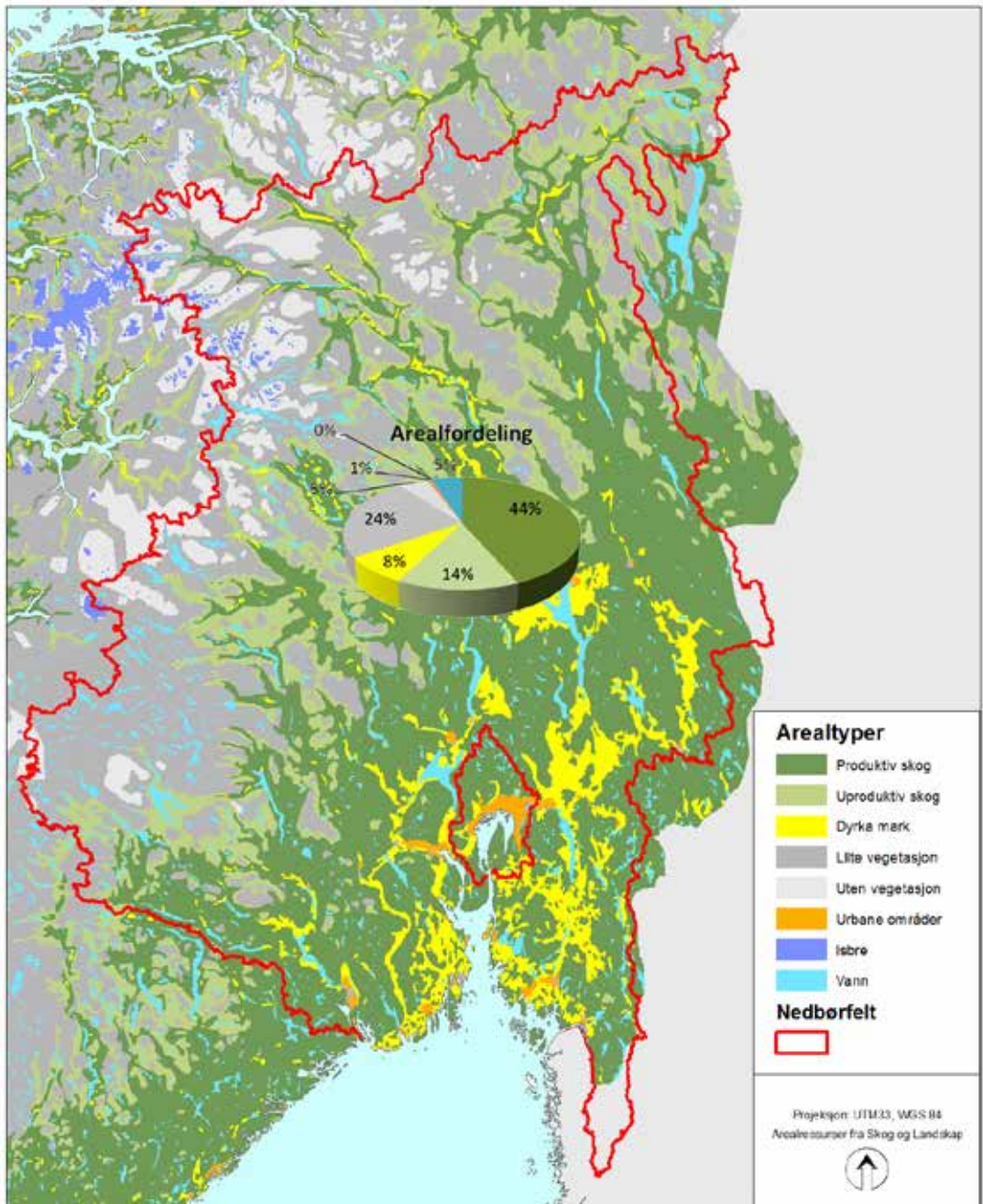
Informasjonen i denne artikkelen er i stor grad basert på resultater fra overvåkingen av Ytre Oslofjord i regi av Fagråd for Ytre Oslofjord. Mats Walday har vært prosjektleder for denne overvåkingen siden 2007.

Om Ytre Oslofjord

Ytre Oslofjord er definert som den delen av Oslofjorden som er avgrenset nordover ved Drøbak og utover ved svenskegrensen i øst og ned til Jomfruland i vest. Det er således et stort område som er oppdelt i en rekke mindre og større bassenger og fjordområder med flere større side-



Figur 1. Oslofjorden. Innenfor trekanten ligger det området av fjorden som kalles Ytre Oslofjord. Kartet viser også dybdeforholdene i fjorden samt de kommuner som grenser ut mot Ytre Oslofjord og finansierer overvåkingsprogrammet i regi av Fagråd for Ytre Oslofjord.



Figur 2. Ytre Oslofjords nedbørfelt

fjorder. Noen av disse er Drammensfjorden, Grenlandsfjordene og det store brakkvannsestualet ved Hvaler, figur 1. Ytre Oslofjord dekker et sjøareal på ca. 2000 km², og i de dypeste områdene utenfor Hvaler er det nesten en halv kilo-

meter ned til bunnen. De store variasjonene i bunntopografi skaper et rikt mangfold av leveområder for dyr og planter.

Nedbørfeltet er meget stort og fjorden er resipient for avrenning fra en rekke arealtyper – alt

fra høyfjell til urbane områder, figur 2. Flere store elver drenerer både høyfjellsområder, store skogarealer og produktive jordbruksarealer under «marin grense». Fjorden er også omgitt av landets største befolkningssentrasjoner og flere viktige industrianlegg. Det ligger derfor i kortene at Oslofjorden er betydelig påvirket fra land, både naturlig og ved menneskelig aktivitet av ulike slag. I tillegg kommer påvirkning via skipsfart. Oslo havn er Norges største gods- og passasjerhavn og det er en betydelig skipstrafikk også til Drammen og Fredrikstad. Havstrømmer, blant annet fra kontinentet, bringer også med seg langtransportert forurensning.

Mye av den kunnskap som finnes om Ytre Oslofjords miljøtilstand kommer fra den årlige overvåkingen i regi av Fagråd for Ytre Oslofjord. Overvåkingen finansieres av fagrådets medlemskommuner, figur 1. Overvåkingen gir informasjon om ulike tilførsler til fjordområdet og om miljøtilstanden hos dyr og alger på bunnen og i vannmassene. Fokus er på tilførsler og påvirkning fra næringssalter. Følgende tema inngår i Fagrådets overvåking:

- Tilførsler av næringssalter til fjorden – lokale og langtransporterte
- Miljøtilstanden i de frie vannmasser – hydrografi, hydrokjemii og planteplankton

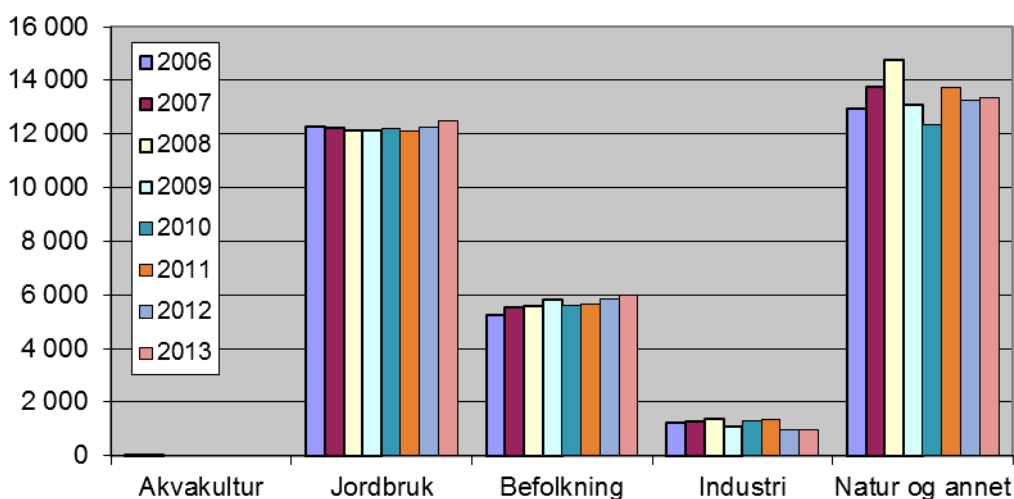
- Bunnforhold – sedimentkvalitet, fauna i sedimentene, flora og fauna i fjæra samt dykkeregistreringer ned til maks. 30 meters dyp
- Formidling av resultater – rapporter legges ut på fagrådets hjemmeside (www.kvina.niva.no/fryo/), på Aquamonitor (NIVAs vannovervåkingssystem) og de presenteres på konferanser.

Hva vet vi om tilstanden før?

Data fra Meteorologisk institutt kan fortelle oss at 2014 ble det varmeste året for hele landet siden 1900, og at det er en overordnet tendens til stigende lufttemperatur på Østlandet de siste 20 år. Dette har også innvirkning på vanntemperaturen og dermed biologien i fjorden.

I første del av 1900-tallet ble det gjort en del biologiske undersøkelser i Ytre Oslofjord, men ingen systematisk overvåking av tilstanden i fjorden. Unntak fra dette er Havforskningsinstituttets undersøkelser med strandnot, som årlig er gjennomført siden 1919. Av andre sentrale marinbiologiske undersøkelser i Ytre Oslofjord bør nevnes:

- C. G. Johannes Petersen var en dansk marinbiolog som for ca. 100 år siden undersøkte bløtbunnsfauna på en rekke stasjoner i



Figur 3. Teoretisk beregnede tilførsler av nitrogen (tonn per år) til Ytre Oslofjord fra 5 ulike kilder i perioden 2006-2013. Det er små endringer fra år til år (figur fra Walday et al. 2015).

Kattegat, Skagerrak og Oslofjorden. Undersøkelsene ble delvis gjentatt i 1984-85. Det ble da funnet en signifikant høyere biomasse av fauna enn ved Petersens undersøkelser, noe som ble antatt å skyldes en generell 'gjødsling' av området. Det er nå planlagt en ny nordisk ekspedisjon til Petersens gamle stasjoner.

- I regi av Biologisk Stasjon og Naturhistorisk museum ble det gjort biologiske undersøkelser av bunnen på mange lokaliteter i Oslofjorden i årene 1951-55.
- Ove Sundene gjorde i forbindelse med sitt doktorgradsarbeid grundige undersøkelser av algeförekomstene i Oslofjorden i perioden 1947-52.
- Fagrådet har drevet sin overvåking i Ytre Oslofjord siden 2001.

Det mest omfattende og relevante bakgrunnsmateriale for å vurdere den økologiske utviklingen i Oslofjorden har vi fra de undersøkelser av bunnfauna som ble gjort 1951-55 av Biologisk Stasjon Drøbak i samarbeid med

Naturhistorisk museum, Oslo. I løpet av denne perioden ble det undersøkt alle typer bunner på mer enn 600 lokaliteter i Oslofjorden, figur 4. De fleste prøver er tatt på 10-70 m dyp, men det foreligger prøver helt fra strandsonen og ned til 200 meter. Det er ved gjennomgang av materialet fra undersøkelsene registrert 50-100 vanlige arter, men det totale antall arter er vesentlig høyere. For tiden arbeider Naturhistorisk museum og NIVA med sammenstilling av artsdata for prøvene. Datamaterialet vil utgjøre en referanse for tilstand på 1950-tallet, det kan bidra til å avklare spørsmål om lokale eller regionale endringer, og det danner et godt grunnlag for gjenbesøk på lokalitetene.

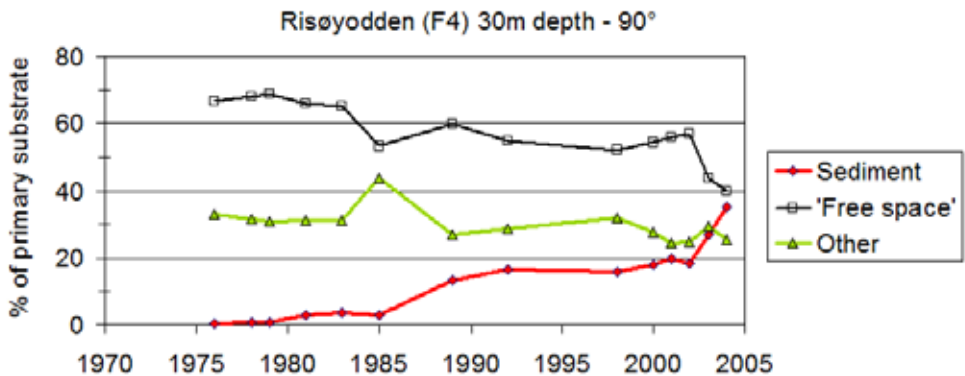
Rødalgen fagerving, figur 5, ble registrert på ca. 30 meters dyp i Ytre Oslofjord i perioden 1947-52, da Ove Sundene gjorde sine undersøkelser i fjorden (Sundene 1953). I 1989 ble det gjort nye undersøkelser på noen av de samme lokaliteter som Sundene hadde undersøkt, og fagerving ble da kun registrert ned til 15 m dyp. Fredriksen og Rueness (1990), som gjennomførte disse undersøkelsene, mente dette var en



Figur 4. Lokaliteter som ble undersøkt 1951-55 av Biologisk Stasjon Drøbak i samarbeid med Naturhistorisk museum, Oslo (kart laget av Kristine Dobbe, NHM).



Figur 5. Rødalgen fagerving (*Delesseria sanguinea*). Foto: JK Gitmark, NIVA.



Figur 6. Dekningsgrad av sediment, tilgjengelig substrat ('free space') og fastsittende dyr ('other') på 30 m dyp på en stasjon i Langesundsfjorden i perioden 1976-2004.

eutrofibetinget reduksjon i nedre voksegrense. I 2007 var nedre voksegrense fortsatt 15 m og viste ingen indikasjoner på at lystilgangen har

bedret seg siden 1989. I 2010 hadde imidlertid forholdene bedret seg noe, idet nedre voksegrense hadde økt til 18 meter.

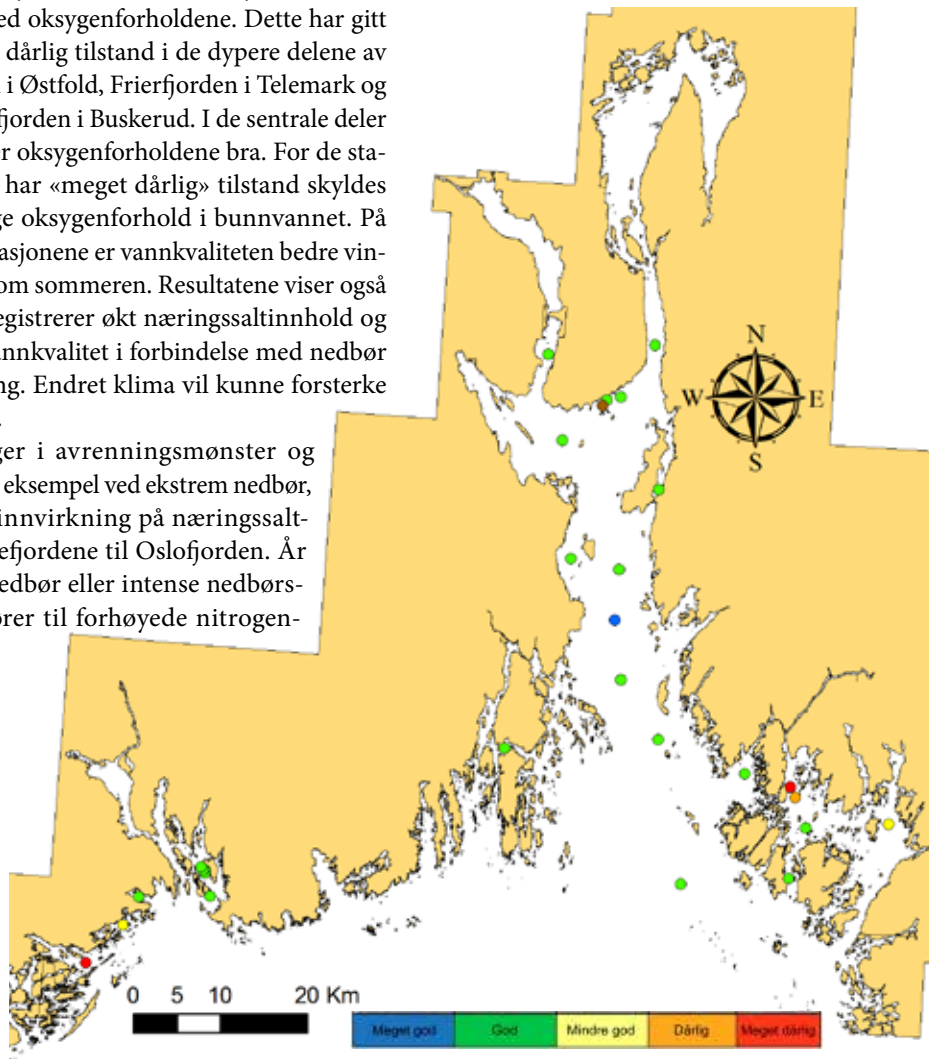
Undersøkelser gjort av NIVA på bratte fjellvegger på to lokaliteter i Grenlandsfjordene har vist en økning av sedimentasjonen på fjellet. Siden 1985 har dekningsgraden av sediment på fjellbunnen økt fra under 5 % til nesten 40 % i 2004, figur 6 (Green og Walday unpublished).

Nåværende tilstand

Fjorden er generelt påvirket av en betydelig tilgang på næringsalter – som leder til høy primærproduksjon og oksygenmangel i dypområder med utilstrekkelig vannutskifting. Det er indre deler av sidefjordene til Ytre Oslofjord som har problem med oksygenforholdene. Dette har gitt vedvarende dårlig tilstand i de dypere delene av Iddefjorden i Østfold, Frierfjorden i Telemark og Drammensfjorden i Buskerud. I de sentrale deler av fjorden er oksygenforholdene bra. For de stasjoner som har «meget dårlig» tilstand skyldes dette dårlige oksygenforhold i bunnvannet. På mange av stasjonene er vannkvaliteten bedre vinterstid enn om sommeren. Resultatene viser også at en ofte registrerer økt næringsaltinnhold og dårligere vannkvalitet i forbindelse med nedbør og avrenning. Endret klima vil kunne forsterke dette bildet.

Endringer i avrenningsmønster og mengde, for eksempel ved ekstrem nedbør, vil ha stor innvirkning på næringsaltinnivåer i sidefjordene til Oslofjorden. År med mye nedbør eller intense nedbørsperioder fører til forhøyede nitrogenverdier.

Analyse av næringsaltsdata fra stasjoner i de sentrale delene av Oslofjorden fra perioden 1995-2011 viser en svak økning i nitrogenkonsentrasjon vinter og sommer i de ytre deler, mens det i de indre delene var en liten reduksjon i sommerkonsentrasjon. I samme periode er det registrert en markant økning i fosforkonsentrasjon i de indre og ytre delene både sommer og vinter (Aure et al. 2014). Dette har ikke resultert i noen betydelig endring i planteplanktonets biomasse eller sammensetning. Langtransporterte tilførsler av næringsalter til Oslofjorden er siden 1990-årene redusert (Aure et al. 2010)



Figur 7. Sedimentkvalitet i Ytre Oslofjord 2014. Basert på metoden Sediment Profile Imaging. Fargen på punktene angir tilstandsklasse (brun farge angir at bildene ikke lot seg klassifisere).

Bunnundersøkelser viser for det meste god økologisk tilstand for Ytre Oslofjords bunnområder. Områder med riktig dårlig tilstand er de innelukkede kjente problemområdene med dårlige oksygenforhold i bunnvannet. Det er imidlertid få stasjoner som viser riktig god tilstand, det vi kan kalle tilnærmet naturtilstand, og i 2014 var det kun én av 29 undersøkte stasjoner som viste tilnærmet naturtilstand, figur 7.

Det har vært registrert og meldt fra om reduserte og dårlige forekomster av blåskjell flere steder i Oslofjorden i de senere år, men overvåkingen viser at det i hvert fall i 2014 var en god rekruttering av juvenile (unge) blåskjell. I strandsonen ser en enkelte år kraftige nedslag av blåskjell og den fremmede arten stillehavsøsters. Fremtidige undersøkelser vil vise om disse skjellene vokser opp og vil dominere strandsonen.

Generelt så er det få tegn på næringssaltpåvirkning i strandsonen; kun enkeltstasjoner viser innimellom forekomster av opportunistiske arter som kan skyldes næringssaltpåvirkning.

Tilstanden for sukkertaren i Ytre Oslofjordområdet har riktignok bedret seg i de senere år, men er fortsatt redusert og kan nå betegnes som moderat.

Fremtidige utfordringer for fjorden

Befolkningsvekst og klimaendringer vil antagelig være de viktigste «drivkreftene» for forholdene i fjorden i fremtiden.

Ifølge Statistisk sentralbyrå vil folketallet vokse i hele Norge fram til 2040. Veksten forventes å bli sterkest i Oslo, Akershus og Rogaland. Dette vil være en utfordring for renseanlegg og annen infrastruktur langs fjorden, og befolkningsveksten medfører antagelig et generelt økt press på Oslofjorden.

Klimaendringer har betydning for utviklingen av Oslofjordens vannkvalitet gjennom:

- Hyppigere og sterkere nedbørsperioder som gir større tilførsler av urensset avløpsvann via overløp og kan gi økt erosjon og avrenning av partikler og næringssalter fra jordbruk.
- Mulige endringer i vindmønstre som kan gi redusert utskifting av dypvann i fjordbassengene.

- Økninger i sjøtemperaturer som kan endre fjordens sammensetning av dyr og alger, med blant annet økte forekomster av varmekjære arter.

Sukkertaren er en kaldtvannsart, og økning i sjøtemperatur er allerede en medvirkende årsak til den reduserte tilstanden hos denne tarearten i blant annet Ytre Oslofjord. Andre påvirkninger, som overgjødsling, begroing og nedslamming, hindrer også reetablering av sukkertare.

I 1990-årene begynte havabbor å bli en hyppig bifangst i Oslofjorden. I de seneste årene har det blitt registrert at enkelte fisk også overvintrer her, men det er foreløpig ikke noe vanlig fenomen. Det antas at de senere års stigende havtemperaturer er den viktigste årsaken til at arten har kunnet etablere seg stadig lengre nordover.

En annen effekt av økte CO₂-utslipp er at havet forsures. Dette fordi CO₂ tas opp i sjøvannet. Havforsuringen kan få særlig alvorlige konsekvenser for kalde kystland som Norge, fordi kaldt vann tar opp mer CO₂ enn varmt vann, og fordi ferskvann fra is- og snøsmelting kan svekke sjøvannets evne til å nøytralisere forsuringen. Det er ventet at forsuringen vil ha negative konsekvenser, kanskje i første omgang for organismer som danner skall og plater av kalk, siden forsuringen gjør at kalk blir lettere oppløselig og mer energikrevende å danne.

Fremmede arter har lenge vært ansett som en trussel mot biologisk mangfold og et problem for en bærekraftig utnyttelse av naturlige ressurser. De siste 50 årene har det skjedd en stadig økning i antallet introduserte marine organismer til norske farvann. I Oslofjordområdet er det registrert rundt 30 fremmede marine arter av makroalger og bunndyr (Norling & Jelmert 2010). Noen av årsakene til den økte mengden fremmede arter er:

- Økt menneskelig aktivitet. Dette skyldes at økt næringsvirksomhet, handel og turisme gir planter og dyr større muligheter til å overskride naturgitte barrierer mot spredning.

- Klimaendringer gjør at en rekke nye arter med høyere varmekrav klarer å etablere seg i Norge, mens de mer nordlige artene fortrennes nordover.
- Forurensning kan også gi bortfall av arter som har okkupert nisjer, som da blir ledige for andre, nye arter.

Ytre Oslofjord er et samlingspunkt for havstrømmer fra Nordsjøen og Østersjøen, og vil dermed være en naturlig innfallsport for arter som er under spredning fra disse havområdene. Sekundær spredning med strømmer, akvakultur og skipsfart er antagelig de viktigste spredningsveiene for fremmede arter til Oslofjorden.

Mulige konsekvenser av fremmede marine arter kan være at enkelte lokale kommersielt viktige arter fortrennes, at tekniske systemer slås ut eller at fisk- og skaldyrsoppdrett skades av parasitter eller algetoksiner.

Referanser

- Aure J., Danielssen DS. & Naustvoll LJ. 2014. Miljøundersøkelser i norske fjorder: Ytre Oslofjord 1937-2011. Fisken og Havet 5:2014.
- Aure J, Danielsen D. & Magnusson J. 2010. Langtransporterte tilførsler av næringsalter til Ytre Oslofjord 1996 – 2006. Fisken og Havet nr. 4, 2010. 21s.
- Fredriksen S., Rueness J. 1990. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. Benthosalger i Ytre Oslofjord. NIVA-rapport 2388. Statlig program for forurensning, rapport 397/90. 63s.
- Norling P. & A. Jelmert. 2010. Fremmede arter i Oslofjorden. NIVA-rapport 5919-2010. 42s.
- Sundene O. 1953. The algal vegetation of Oslofjord. Skr. norske vidensk. Akad. I. Mat. – Nat. kl. 1953, 2: 1-245.
- Walday M., Beylich BA., Fagerli CW., Gitmark JK.,
- Naustvoll LJ. & Selvik JR. 2015. Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018. Årsrapport for 2014. NIVA-rapport 6823-2015. 41s.