

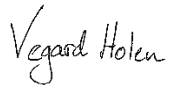
Notat

Til: Tormod Skålsvik, Nova Sea Havbruk AS
Kopi: Vegard Holen

Sak: Oksygenmålinger Skålsvika. (Ref: APN-66283)

Innledning

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Nova Sea Havbruk AS foretatt oksygenmålinger i tilknytning til lokalitet Skålsvika (11138), Meløy kommune i Nordland. Målingene er gjennomført for å kartlegge de hydrografiske forholdene i området.



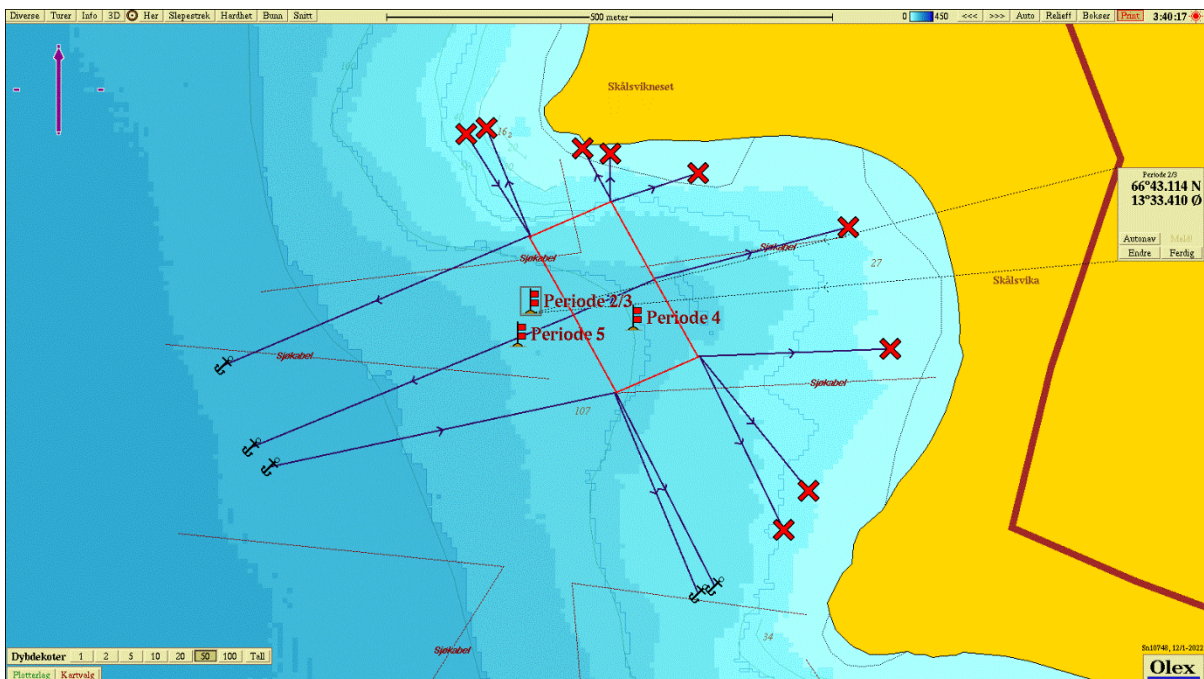
Vegard Holen
Prosjektleder

Plassering og dyp

Undersøkelsene er gjennomført ved Skålsvika i Holandsfjorden, vannforekomst ID 0362040400-2-C. Den planlagte lokaliteten befinner seg nord for dagens plassering av lokalitet 11138 Skålsvika. Under den planlagte rammen i området varierer dybden fra ca. 50 til 110 meter, med det dypeste området i midten av rammen, på sørvestlig side. Det går en renne omtrent midt i det planlagte området, med grunnere områder på nordlig og sørlig side (Figur 1).

Strømmåleren (med oksygensensor) har av praktiske årsaker stått ved 3 ulike posisjoner gjennom måleperioden. På grunn av bunntopografien i området har det vært utfordrende å plassere riggen. Det er relativt bratt i området som har medført at riggen har "vandret" noe vestover gjennom måleperiodene.

Ved posisjon for strøm- og oksygenmålinger har det vært mellom 102 og 117 meter dypt. Måledyp og posisjon er bestemt av Nova Sea Havbruk AS, og det har vært forsøkt å plassere måleren i et representativt område for planlagt inntakspunkt.



Figur 1. Plassering av strømmåleren i forhold til planlagt ny ramme på lokalitet Skålsvika. Rødt dobbeltflagg angir plassering av strømmåleren i de ulike periodene.

Tabell 1. Måledyp, posisjon, totalt dyp, måleperiode og -intervall for oksygenmålingene foretatt på lokalitet Skålsvika.

	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5
Gjennomsnittlig måledyp	23,1 meter	22,9 meter	25,0 meter	27,3 meter
Total gj. måledyp	24,8 meter			
Posisjon	N66°43,114 Ø13°33,410	N66°43,114 Ø13°33,410	N66°43,104 Ø13°33,567	N66°43,094 Ø13°33,390
Dyp posisjon	115 meter	115 meter	102 meter	117 meter
Dato måleserie	14.01.2025 – 12.03.2025	12.03.2025 – 28.04.2025	28.04.2025 – 25.06.2025	25.06.2025 – 04.09.2025
Reell måleperiode	57 døgn	47 døgn	58 døgn	71 døgn
Total måleperiode	233 døgn			
Dato start - stopp	14.01.2025 – 28.04.2025	12.03.2025 – 28.04.2025	28.04.2025 – 25.06.2025	25.06.2025 – 04.09.2025
Målerintervall	10 min	10 min	10 min	10 min
Navigasjonssystem	GPS	GPS	GPS	GPS
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex	Olex

Metode

Oksygenmålingene er gjennomført med en Aanderaa Oksygen Optode påmontert en Seaguard strømmåler. Oksygenoptoden angir oksygenkonsentrasjon i mikromol (μM) som angir oksygenmengden oppløst i vann og oksygenmetning. Oksygenmetning i vann angir hvor stor andel av vannets maksimale oksygenopptak som faktisk er til stede. Metningen oppgis i prosent, der 100 % tilsvarer likevekt mellom oppløst oksygen i vannet og oksygeninnholdet i atmosfæren ved gitt temperatur og trykk. I denne måleserien representerer "Air Saturation [%]" derfor en relativ indikator på vannets evne til å opprettholde et sunt oksygennivå, som igjen er viktig for økosystemets stabilitet.

Aanderaa sine oksygenoptoder måler oppløst oksygen ved å utnytte prinsippet om dynamisk fluorescensslukking. Dette innebærer at en fluorescerende indikator, bestående av et platinumporfyrinkompleks, er innebygd i en gasspermeabel folie som er eksponert for det omkringliggende vannet. Når denne indikatoren belyses med modulert blått lys, emitterer den rødt lys. Oksygenmolekyler i vannet demper (eller "slukker") denne fluorescensen, og sensoren måler faseforskyvningen til det returnerte røde lyset for å bestemme oksygenkonsentrasjonen. En innebygd termistor kompenserer for temperaturvariasjoner, noe som sikrer nøyaktige målinger. Dataene fra oksygenoptoden er renset og kvalitetssikret sammen med øvrige data fra strømmåleren.

Resultater

Figur 2 viser utvikling av oksygenmetning (Air Saturation, blå linje) og temperatur (rød linje) i sjøvannet ved måledypet i perioden 14.01.2025–04.09.2025. Oksygenmetningen var i snitt rundt 91 %, med variasjoner fra 70 % til over 100 %.

Oksygenmetning påvirkes blant annet av temperatur (kaldt vann kan holde på mer oksygen enn varmt vann), biologiske prosesser (fotosyntese øker oksygeninnholdet, mens respirasjon og nedbrytning reduserer det) og fysiske forhold (vind, strøm og omrøring kan øke oksygentilførselen). Vannforekomsten lokaliteten er plassert i er påvirket av ferskvannstilstrømming, dette kan være en medvirkende faktor i endring av oksygenkonsentrasjon. Høyere salinitet reduserer oksygenløseligheten, ferskere vann kan derfor holde mer oksygen. Det er ikke gjennomført salinitetsmålinger, dette kan derfor ikke undersøkes videre.

Resultatene representerer ett målepunkt i området (horisontalt og vertikalt), og måleinstrumentet er ømfintlig for ytre påvirkning (f.eks. Båtttrafikk som virvler opp/ned vannmasser). Det er derfor trenden resultatene representerer som er av interesse i denne måleserien.

Vinter (januar – februar)

Oksygenmetningen ligger stabilt rundt 85-90%. Kaldt vann og vannutskiftning i vintermånedene sikrer god oksygentilførsel. Fjorden er på dette tidspunktet preget av lite biologisk aktivitet.

Vår (mars-mai)

Gradvis økende solinnstråling og næringsalter fra snøsmelting stimulerer til høy primærproduksjon. Dette gir også perioder opp mot overmetning (>100%). Dette skyldes trolig våroppblomstring av alger i overflaten, som produserer store mengder oksygen. Turbulens og delvis blanding gjør at oksygenrikt vann for en tid slår ned til 25 m.

I løpet av mai skjer et markant fall i oksygenmetning ned mot ~70 %. Utover våren blir det større lagdeling i vannmassene. Vårblomstringen i april produserer store mengder biomasse. Når algene dør og synker, brytes de ned av bakterier. Denne prosessen forbruker oksygen i vannmassene under overflaten, noe som gir et oksygenfall. Varmere vann i mai reduserer oksygenets løselighet. Dermed forsterkes tendensen til lavere metningsgrad. Perioder med høy metning, skyldes trolig at oksygenrikt vann slås ned til 25 meter.

Sommer (juni-august)

Lagdeling i fjorden blir sterkere, og oksygendynamikken på 25 m blir mer markert. Perioder med høy metning, skyldes trolig at oksygenrikt vann presses ned fra produktive overflatelag. Samtidig forekommer episoder under 80%, som indikerer oksygenforbruk. Varmere vann reduserer i tillegg oksygenløseligheten, noe som forsterker effekten.

Tidlig høst (september)

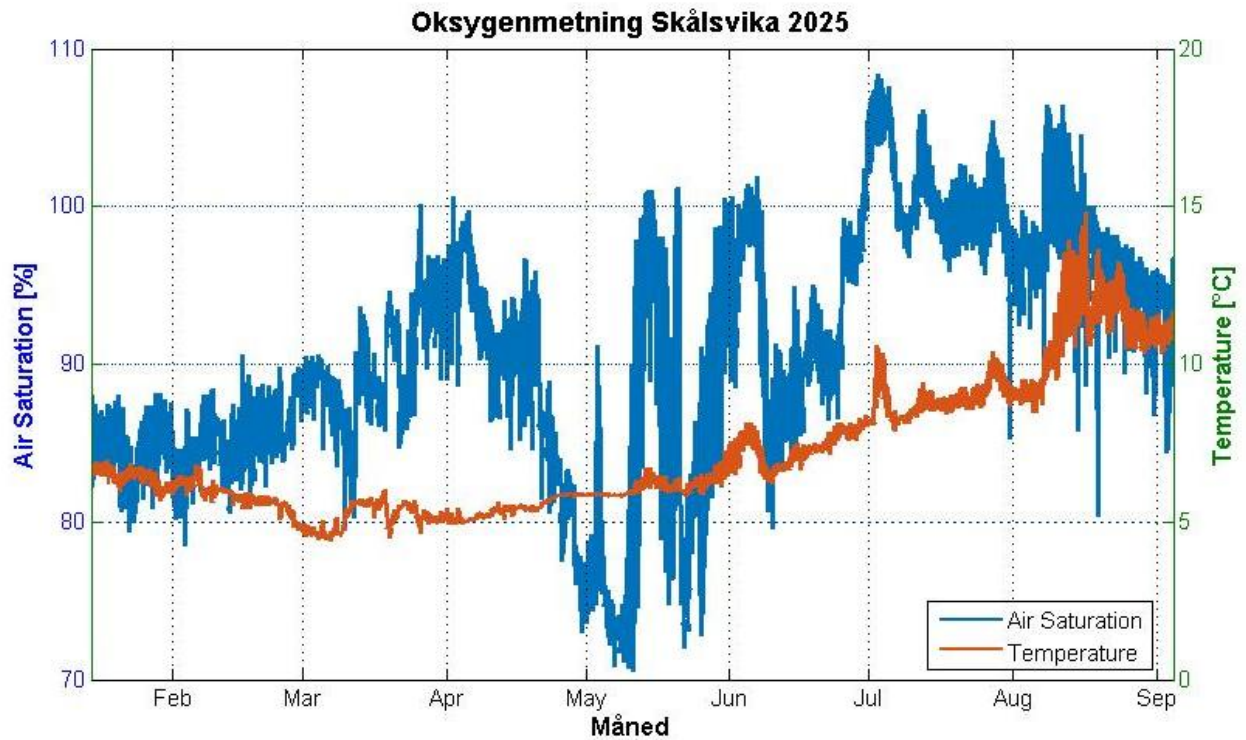
Ved måleserien slutt er oksygenmetningen fortsatt variabel, men det er tegn til en utjevning. Etter hvert som høststormer og avkjøling bryter opp lagdelingen, forventes økt blanding og mer stabile oksygenivåer.

Oppsummering

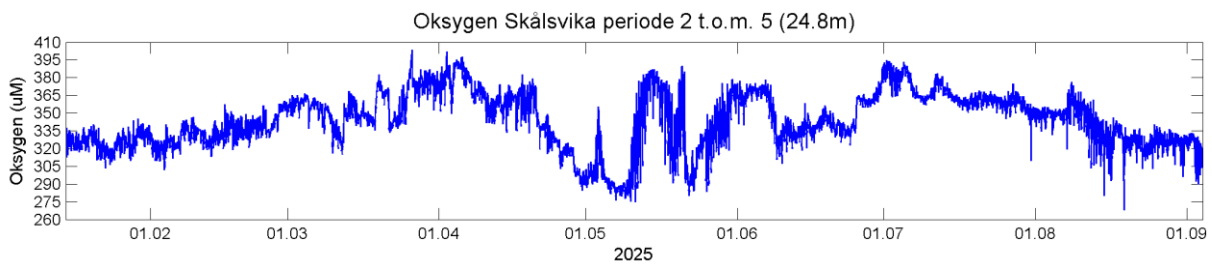
Samlet sett viser resultatene at oksygenforholdene på 25 m dyp i Holandsfjorden er relativt gode, men at de gjennom våren og sommeren utsettes for betydelig variasjon. Prosessene henger nært sammen med vårbloomstringen, fjordens lagdeling og sesongmessige temperaturendringer.

Det gjøres oppmerksom på at det er gjennomført flere instrumentbytter i måleperioden, og at dette har medført mindre endringer i måledyp og horisontal plassering. Dette er oppgitt i Tabell 1, resultatene må ses i lys av dette.

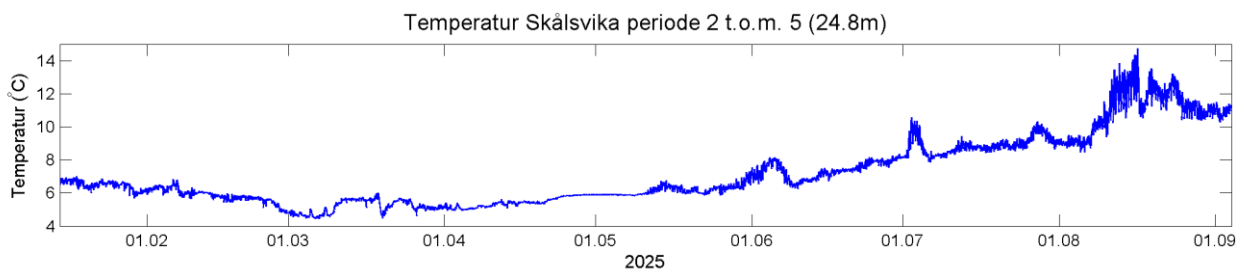
Figur 3 viser oppløst oksygenmengde, Figur 4 viser sjøtemperatur og Figur 5 viser instrumentdyp.



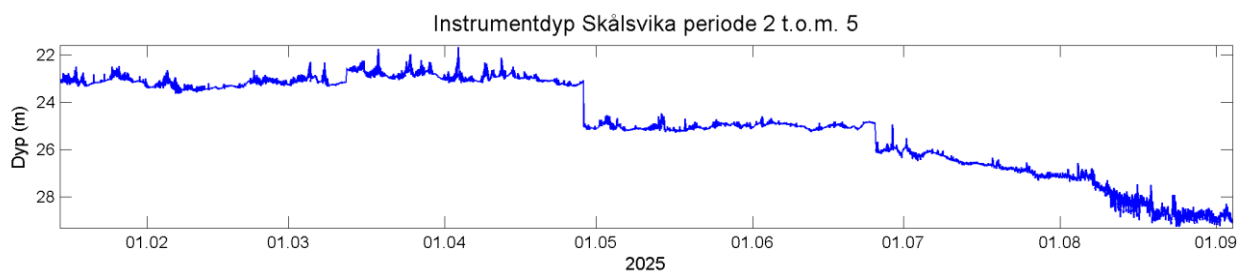
Figur 2. Utvikling av oksygenmetning (Air Saturation, blå linje) og temperatur (rød linje) i vannet i perioden 14.01.2025–04.09.2025.



Figur 3. Oppløst oksygenmengde ved lokalitet Skålsvika i måleperioden 14.01.2025 – 04.09.2025.



Figur 4. Sjøtemperatur ved lokalitet Skålsvika i måleperioden 14.01.2025 – 04.09.2025.



Figur 5. Instrumentdyp i måleperioden 14.01.2025 – 04.09.2025.