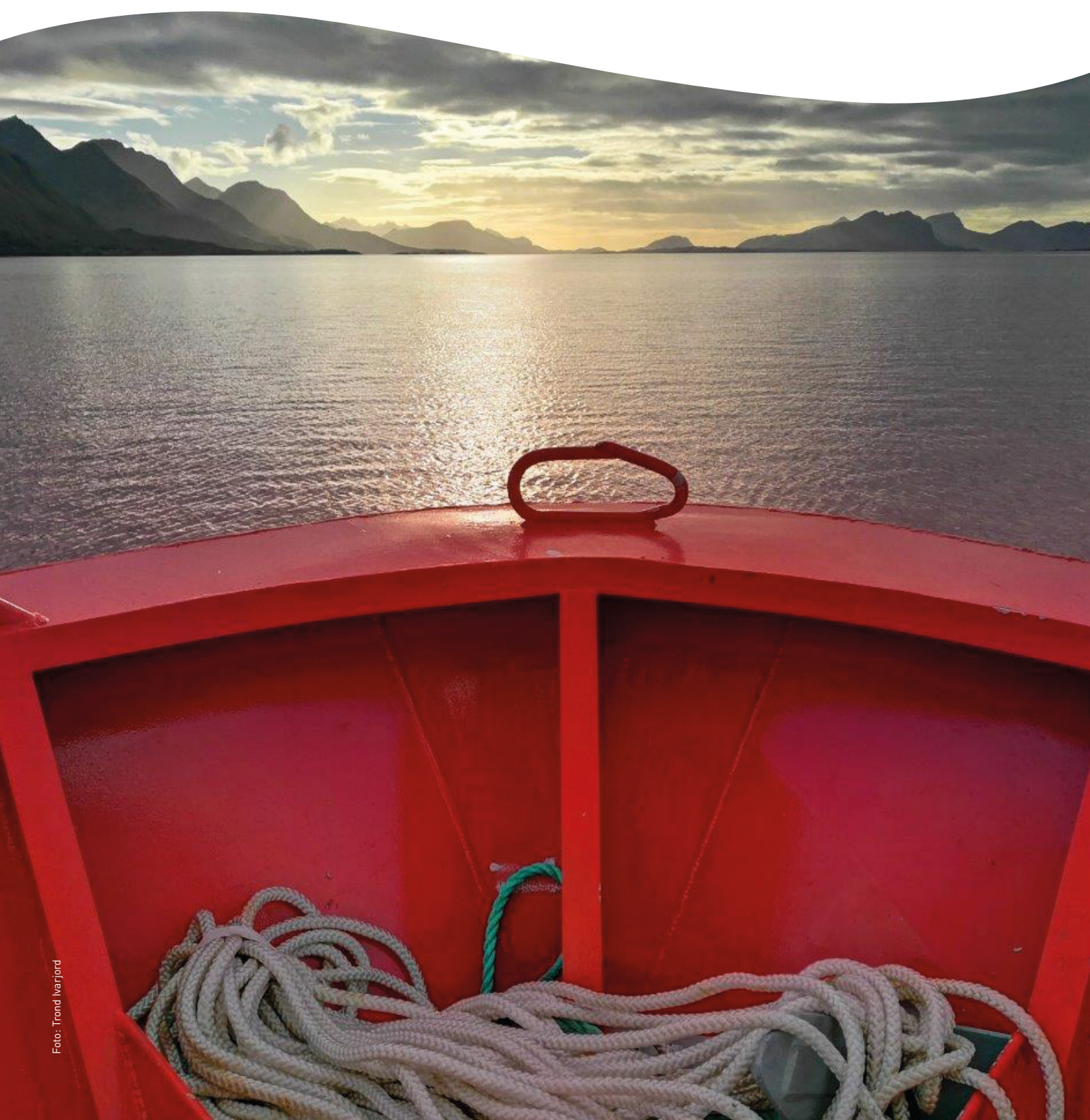


Marin overvåking Nordland 2017-2018.

Undersøkelser av hydrografi, planteplankton (klorofyll a) og hardbunnsorganismer i 6 fjorder i Nordland



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Marin overvåking Nordland 2017-2018. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton (klorofyll a) og hardbunnsorganismer i 6 fjorder i Nordland	Løpenummer 7350-2019	Dato 20.2.2019
Forfatter(e) Brkljadic, Marijana Stenrud; Gitmark, Janne; Ledang, Anna-Birgitta og Norli, Marit.	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Nordland	Sider 63

Oppdragsgiver(e) NCE-Aquaculture	Oppdragsreferanse Malin Johansen
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 16289

Sammendrag

Målsettingen er overvåking og klassifisering av den økologiske miljøtilstanden i 6 fjordområder i Nordland hvor det er aktiv akvakulturvirkosomhet. I 2017-2018 er det gjort undersøkelser i Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona av de to biologiske kvalitetselementene planteplankton (klorofyll a) og makroalgevegetasjon i fjæra, samt støtteparametere for disse. Rapporten omfatter perioden fra juli 2017 til og med juni 2018 og gir en enkel omtale av resultatene. Planteplankton, gjennom klorofyll a, viser en mer intens oppblomstring for noen stasjoner sammenlignet med tidligere år. Tidsserien fra 2013-2018 viser våroppblomstring i mars-april, og i 2017 er det ytterligere en oppblomstring i mai-juni. For ammonium er det høyere konsentrasjoner i sommermånedene 2017 sammenlignet med tidligere år, spesielt i Sjona. Til dels gjelder dette også Tysfjorden. For nitrat er det høye konsentrasjoner i vintermånedene når lagdelingen er svak, som faller til lave nivåer etter våroppblomstring. Stasjon SJON2 i Sjona skiller seg ut ved å ha høy nitratkonsentrasjon sammenlignet med de andre fjordområdene og med tidligere år. Den foreliggende rapporten er en forenklet rapport og det er derfor ikke gjort en endelig klassifisering av planteplankton. Klassifiseringen av tilstand for oksygen i bunnvannet viser gode forhold. Det er liten endring sammenlignet med 2016 og alle stasjonene har «Svært god» tilstand, med unntak av SJON2 som viste «God» tilstand. Makroalgevegetasjonen i fjæra viste «God» eller «Meget god» økologisk tilstand på 18 stasjonene. Stasjon 2 i Tysfjorden hadde «Meget god» økologisk tilstand, mens de resterende stasjonene er klassifisert til «God». På fire stasjoner (Nordfoldfjorden 1, Tysfjorden 1, Tysfjorden 3 og Ofotfjorden 3) ble det registrert en nEQR-verdi på 0,80, som er akkurat på grensen mellom «God» og «Meget god» økologisk tilstand for makroalgevegetasjonen i fjæra.

Fire emneord	Four keywords
1. Marin	1. Marine
2. Overvåking	2. Monitoring
3. Vannkvalitet	3. Water quality
4. Hardbunnsorganismer	4. Hard bottom organisms

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Marijana Stenrud Brkljadic
Prosjektleder

Mats Walday
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7085-3
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Marin overvåking Nordland 2017-2018
Undersøkelser av hydrografi, planteplankton
(klorofyll a) og hardbunnsorganismer i 6 fjorder i
Nordland

Forord

Undersøkelsene i den foreliggende rapport er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Akvaplan-niva AS på oppdrag for NCE-Aquaculture. Rapporten omfatter undersøkelsesperioden fra juli 2017 til og med juni 2018.

Trine Danielsen hos Blue Planet AS har vært oppdragsgivers kontaktperson på vegne av oppdrettsaktørene Cermaq ASA, Nova Sea AS og Nordlaks Oppdrett AS.

Thor Arne Hangstad har vært hovedkoordinator for prøvetaking av vannmasser (næringssalter, oksygen, klorofyll a og CTD) hos Akvaplan-niva AS der feltundersøkelser har vært utført av Trond Ivarjord, Geir Dahl-Hansen, Tormod Skålsvik, Gyda Lorås og Jonny Nikolaisen.

Analyser av total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat, ammonium, oksygen og klorofyll a er utført hos NIVA med Anne Louise Ribeiro som kontaktperson. Analyser av total nitrogen fra siste prøvetakingsrunde i juni 2018 ble utført av underleverandøren Eurofins. Anna Birgitta Ledang har rapportert resultatene fra de overnevnte analysene og Hege Gundersen har stått for tilhørende figurer. Marit Norli har rapportert resultatene av hydrografiundersøkelsene.

Undersøkelsene av hardbunnsorganismer i fjæresonen ble utført av Maia Røst Kile og Hartvig C. Christie i juli 2017. Beregning av fjæreindeks og rapportering av hardbunnsundersøkelsene er utført av Janne Gitmark.

Oslo, 21. februar 2019
Marijana Stenrud Brkljacic

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	7
1.1 Vannforskriften og klassifisering av økologisk tilstand	9
2 Hydrografi og planteplankton	12
2.1 Formål	12
2.2 Undersøkellesområdene	13
2.3 Feltinnsamling og analyser	13
2.4 Resultater og vurdering av hydrografi planteplankton og vannkjemi i 2017	14
2.4.1 Hydrografi.....	14
2.4.2 Planteplankton - klorofyll a	32
2.4.3 Næringssalter, siktdyp og oksygen.....	33
2.5 Klassifisering-planteplankton	39
3 Hardbunnsundersøkelser	44
3.1 Formål	44
3.2 Undersøkellesområdene	44
3.3 Metodikk	45
3.3.1 Analyser.....	46
3.4 Resultater	48
4 Referanser.....	50

Sammendrag

Målsettingen med undersøkelsene er å overvåke og angi den økologiske miljøtilstanden i 6 ulike fjordområder i Nordland hvor det er en aktiv akvakulturnæring. Programmet for den marine overvåkingen ble utformet i henhold til kravene i den forrige klassifiseringsveilederen (01:2009), men fra 2015 er kriteriene i siste veileder (02:2013) fulgt, og det samme gjelder klassifiseringen. Det er i 2017-2018 gjennomført undersøkelser i Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona. Undersøkelsene har omfattet de to biologiske kvalitetselementene planteplankton (klorofyll a) og makroalgevegetasjon i fjæra samt støtteparametere for disse. Rapporten omfatter perioden fra juli 2017 til og med juni 2018 og er i all hovedsak en enkel presentasjon av foreliggende resultater. Endelig klassifisering av samtlige kvalitetselementer og overvåkingsår vil presenteres i en avsluttende rapport i 2019.

For det biologiske kvalitetselementet planteplankton, gjennom klorofyll a, viser resultatene for 2017-2018 en mer intens oppblomstring for noen stasjoner sammenlignet med tidligere år, og da særlig på stasjonene i Sjona. Tidsserien fra overvåkingens start i 2013 frem til 2018 viser tydelig at det er en våroppblomstring i perioden mars-april, og i 2017 er det ytterligere en oppblomstring i perioden mai-juni. For næringsaltet ammonium (NH_4) er det høyere konsentrasjoner i sommermånedene i 2017 sammenlignet med tidligere år, og da spesielt for stasjonene i Sjona. Til dels gjelder dette Tysfjorden også, men noe senere på året. For nitrat (NO_3) vises det høye konsentrasjoner i vintermånedene når lagdelingen er svak, mens de faller ned til et lavt nivå i sommermånedene etter våroppblomstringen. Stasjon SJON2 i Sjona skiller seg ut ved å ha høy nitratkonsentrasjon sammenlignet med de andre fjordområdene og med tidligere år.

Ettersom den foreliggende rapporten kun gjengir hydrografiske observasjoner og data for næringsalter og klorofyll a, er det ikke gjennomført en endelig klassifisering av det biologiske kvalitetselementet planteplankton. Resultatene fra den tentative klassifiseringen fra fjorårets rapport viste imidlertid «Svært God» økologisk tilstand for stasjonene i Nordfoldfjorden, Tysfjorden, Sagfjorden, Øksfjorden og Ofotfjorden, hvorav den ene stasjonen i Ofotfjorden (OFOT2) fikk «God» økologisk tilstand. Siden Sjona først ble inkludert i overvåkingsprogrammet i 2016, tilfredsstiller stasjonene i fjorden ikke kravene til økologisk tilstandsklassifisering for planteplankton.

Resultatene fra klassifiseringen av tilstand for oksygen i bunnvannet viser at samtlige stasjoner har gode forhold. Det er liten endring i oksygenkonsentrasjonene i fjordområdene sammenlignet med 2016 og alle stasjonene har «Svært god» tilstand, med unntak av SJON2 som viste «God» tilstand.

For makroalgevegetasjon i fjæra viste alle 18 stasjonene «God» eller «Meget god» økologisk tilstand. Det må presiseres at det bare er utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) i region Nordsjøen Nord og Norskehavet Sør, som kun inkluderer stasjonene i Sjona. I de øvrige fjordene er det ikke utviklet klassegrenser, og det ble benyttet klassegrensene til region Norskehavet Sør ved beregning av økologisk tilstand, så tilstandsklassifiseringen må behandles deretter. Det ble registrert totalt 60 arter/taxa makroalger og 26 arter/taxa dyr.

Summary

Title: Marine Monitoring Nordland 2017-2018

Year: 2019

Author: Brkljacic, Marijana Stenrud; Gitmark, Janne; Ledang, Anna-Birgitta & Norli, Marit

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7085-3

The aim of the surveys is to monitor and state the ecological environment in 6 different fjords in Nordland county where there is an active aquaculture industry. The marine surveillance program was designed according to the requirements of the previous classification guide (01: 2009), but from 2015 the criteria in the latest guide (02: 2013) have been followed, as is the classification. In the period 2017-2018 investigations were conducted in Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden and Sjøna. They included the two biological quality elements phytoplankton (chlorophyll a) and macroalgae (hard-bottom communities in the littoral zone) and supporting parameters for these. The report covers the period from July 2017 through June 2018 and gives a simple presentation of the results. However, final classification of all quality elements and monitoring years will be presented in a final report in 2019.

For the biological quality element phytoplankton (chlorophyll a), the results for 2017-2018 show a more intense bloom for some stations compared with previous years, particularly for the stations in Sjøna. The time series of chlorophyll a data, 2013 to 2018, clearly shows a yearly spring bloom in March-April. In 2017 there was an additional bloom in the period May-June. For the nutrient ammonium (NH₄) there were higher concentrations during the summer months in 2017 compared with previous years, especially for the stations in Sjøna. This applies in part to Tysfjorden as well, but later in the year. For nitrate (NO₃), high concentrations appeared in the winter months when water stratification is weak, while they fall to low levels after the spring bloom period. Station SJON2 in Sjøna stands out by having high nitrate concentrations compared to the other fjords and previous years.

As the present report only presents hydrographic observations and data for nutrient and chlorophyll a, there has not been given a final classification of the biological quality element phytoplankton. The results from the tentative classification from last year's report, however showed "Very good" ecological status for the stations in Nordfoldfjorden, Tysfjorden, Sagfjorden, Øksfjorden and Ofotfjorden, of which one station in Ofotfjorden (OFOT2) was classified as "Good". Since Sjøna first was introduced in the monitoring program in 2016, the stations in this fjord do not yet satisfy the requirements for classifying the ecological state for phytoplankton.

The results from the oxygen measurements in deep bottom-water show that all stations have good conditions. There are small changes in oxygen concentrations in the fjords compared with the 2016 results and all stations have "Very good" status, except SJON2 which has "Good" status.

Analysis of the species composition in the macroalgae communities in the littoral zone showed "Good" to "Very good" conditions at all 18 investigated stations. A total of 60 macroalgae species/taxa and 26 fauna species/taxa were registered in the survey. Note that the index used to calculate the environmental conditions based on macroalgae (RSLA/RSL index) is not yet approved for the fjords north of Sjøna (the other five fjords in this survey) and the results must therefore be regarded accordingly.

1 Innledning

Denne rapporten presenterer resultatene fra overvåkingen av seks fjordområder i Nordland over en 1-års periode fra juli 2017 til juni 2018. Data fra alle år blir sammenstilt for en endelig klassifisering av de ulike vannforekomstene i en avsluttende rapport i 2019. Programmet for overvåkingen i Nordland ble formet ut i fra kriteriene gitt i forrige veileder (Veileder 01:2009). I januar 2014 ble det imidlertid utgitt en revidert veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Veileder 02:2013), og som følge av dette presenteres resultatene fra innværende rapport i henhold til denne.

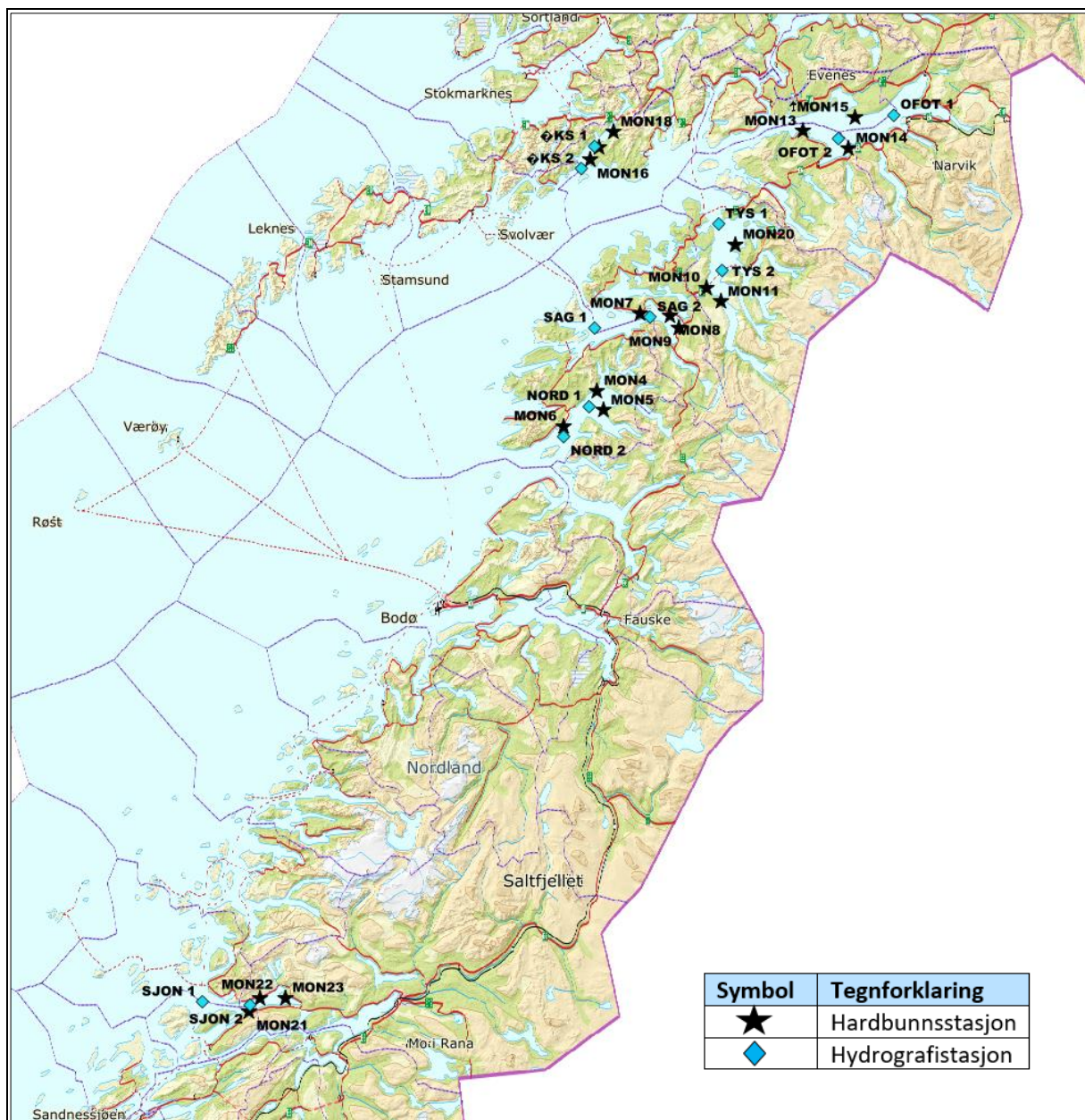
Målsetningen med undersøkelsene er å overvåke seks ulike fjordområder i Nordland, hvor akvakulturnæringen har produksjon, med sikte på å beskrive miljøtilstanden i de ulike områdene. Overvåkingen i 2017-2018 hadde som mål å beskrive miljøtilstanden ved:

- Undersøkelse av nivåer av næringssalter, klorofyll a og oksygenforhold i de enkelte fjordsystemene
- Undersøkelse av hardbunnsorganismer i fjæresonen

Det er gjennomført undersøkelser i følgende fjordsystemer: Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona (**Figur 1**). En oversikt over prøvetakingsprogrammet i 2017-2018 er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1. Marin overvåking i 6 Nordlandsfjorder i perioden 2017-2018.

	JUL	AUG	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN
Næringssalter, CTD og siktdyp	X	X	X				X		X	X	X	X
Klorofyll a	X	X	X						XX	XX	X	X
Oksygen			X									
Hardbunnsundersøkelser	X											



Figur 1. Oversikt over stasjonene for hardbunnsfauna og hydrografi i de seks fjordene i Nordland som ble undersøkt i 2017-2018. (kart fra geonorge.no, wms- server)

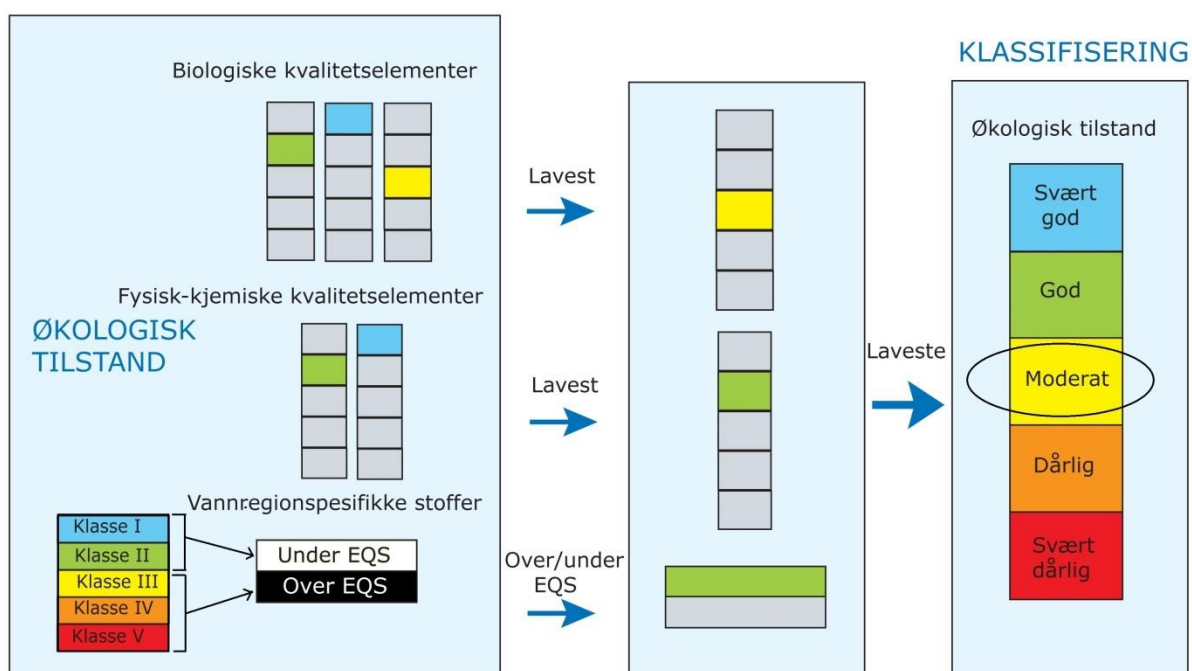
Norske vannforekomster er iht. vannforskriften delt inn i seks regioner. Stasjonsnettet i overvåkningen er spredt over et stort geografisk område som omfatter to av regionene. Undersøkellesområdene ligger i region "Norskehavet Sør" (Sjona) og "Norskehavet Nord" (Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden). Alle stasjonene ligger i vanntypen "Beskyttet kyst/fjord". For nærmere informasjon se www.vannportalen.no.

1.1 Vannforskriften og klassifisering av økologisk tilstand

Vannforskriften, forskrift om rammer for vannforvaltningen, sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvalitet og følgende miljøtilstand i vannforekomsten. Ved implementeringen av vannforskriften har alle vannforekomster fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås.

Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vann typer og identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. Klassifiseringssystemet gir klassegrenser for en rekke kjemiske, fysiske og biologiske kvalitetselementer som sammen med overvåkingsdata og ekspertvurderinger, danner et kunnskapsbasert grunnlag for å avklare miljøtilstanden i en vannforekomst.

Økologisk tilstand for vannforekomsten beregnes ved kombinasjon av parametere/indeks for de ulike kvalitetselementene det finnes data for, herunder *biologiske kvalitetselementer* (f.eks. makroalger, bunnfauna og planteplankton (klorofyll a)), generelle *fysisk-kjemiske støtteparametere* (f.eks. næringssalter og oksygen), *hydromorfologiske støtteparametere* (f.eks. vannføring) og *vannregionspesifikke stoffer* (dvs. kjemiske forbindelser som potensielt kan skade vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte miljøgifter). **Figur 2.** viser en oversikt over klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 2. Prinsippskisse som viser klassifisering av økologisk miljøtilstand i en vannforekomst. Kvalitetselementer som inngår i vurdering av økologisk tilstand er indikert. For vannregionspesifikke stoffer er det satt grenseverdier i form av EQS-verdier (Environmental Quality Standards). Piler påtegnet «Laveste», betyr at det kvalitetselementet som får dårligste tilstand styrer. Prinsippet omtales ofte som «Det verste styrer». Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitetselementet som gir lavest tilstand, her «Moderat» (farget gult), er avgjørende for den økologiske tilstanden.

Klassifiseringen begynner med å kartlegge tilstanden til de såkalte biologiske kvalitetselementene der sammensetningen av arter og evt. biomassen sammenlignes med hva man ville forventet dersom vannforekomsten var upåvirket av menneskelige aktiviteter. Dette er også kalt "naturtilstand" eller "referansetilstand" og angis som "Meget god økologisk tilstand" med blått fargesymbol.

Artssammensetningen uttrykkes gjerne i form av indekser som angir andel arter som er følsomme og andel arter som er tolerante for en bestemt påvirkning. For hvert kvalitetselement er det definert tallverdier for «naturtilstand» og grenseverdier som angir graden av menneskelig påvirkning for hver parameter eller indeks. Herunder angis «God» tilstand med grønt fargesymbol, «Moderat» tilstand med gult, «Dårlig» tilstand med oransje og «Svært dårlig» tilstand med rødt.

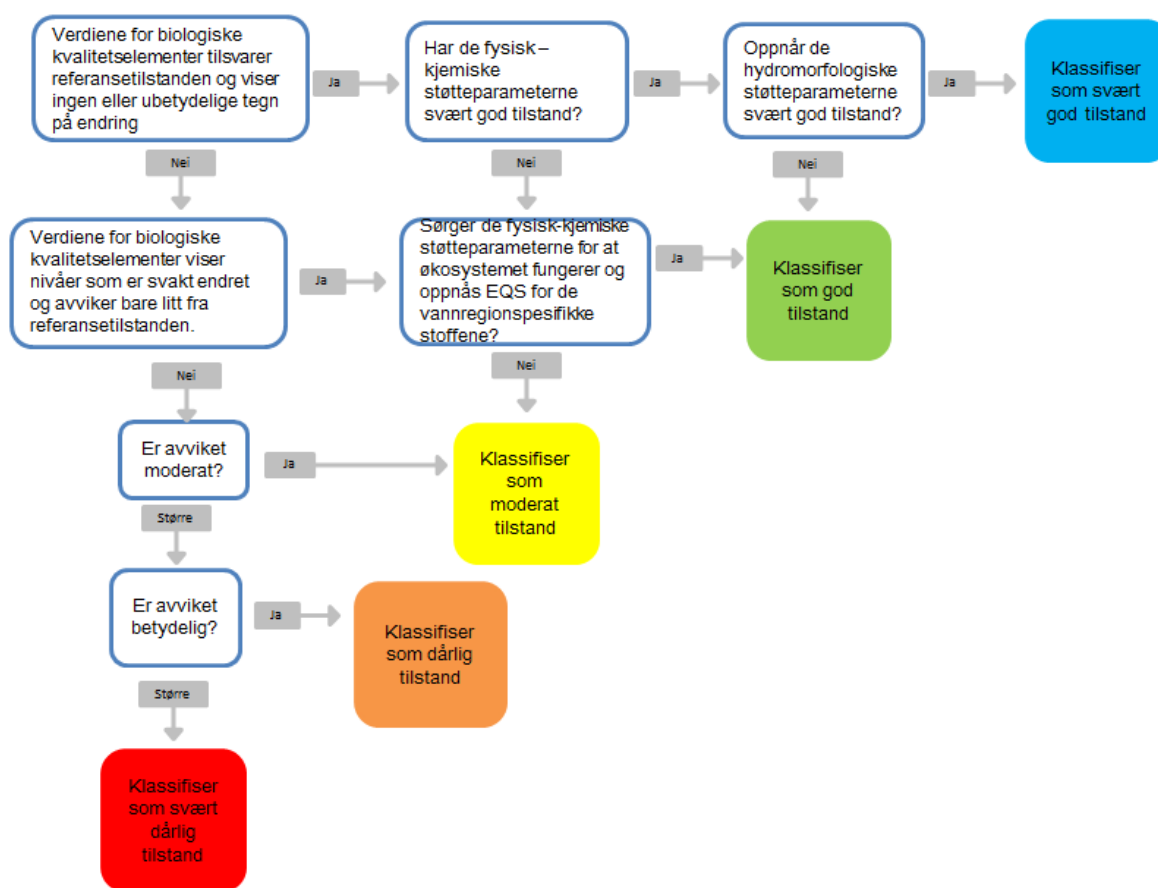
Avstanden fra naturtilstanden uttrykkes som EQR- verdier (Ecology Quality ratio) for hver parameter eller indeks iht. formler gitt i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2013). Neste skritt er å normalisere EQR-verdiene for hver parameter eller indeks, slik at de kan sammenlignes og kombineres. Grenseverdiene for de normaliserte EQR-verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser. **Tabell 2.** viser grenseverdiene mellom de ulike tilstandsklassene.

Tabell 2. Klassegrenser for normaliserte EQR (nEQR)

Tilstandsklasser med verdier for normalisert EQR for økologisk tilstand				
Meget god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelværdi av nEQR for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysisk-kjemiske støtteparametere, der nEQR-verdiene midles for parametere som angir effekter av samme påvirkning, f.eks. eutrofiering: total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat.

nEQR gir en tallverdi på en skala fra 0 til 1. Tallverdien viser ikke bare statusklassen, men også hvor lavt eller høyt i klassen tilstanden ligger, ettersom verdiene følger en kontinuerlig skala. F.eks. viser verdien 0,75 at tilstanden ligger tre firedeler opp i tilstand "God" (God = 0,6-0,8). Normalisert EQR muliggjør en harmonisert sammenligning av forskjellige indekser, både innenfor samme kvalitetselement og mellom ulike kvalitetselementer.



Figur 3. Flytdiagram som viser prinsippet for klassifisering av økologisk tilstand i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2013).

For økologisk tilstand er det de biologiske kvalitetselementene som er avgjørende for tilstandsklassiferingen. Dersom biologien indikerer «Svært god» eller «God» tilstand kan fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparametre nedgradere tilstanden til «God» eller «Moderat». Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «Moderat», «Dårlig» eller «Svært dårlig» tilstand vil disse alene være styrende for klassiferingen. Det dårligste biologiske kvalitetselementet avgjør den økologiske tilstanden («det verste styrer»-prinsippet (**Figur 3**)).

2 Hydrografi og planteplankton

2.1 Formål

For å kunne klassifisere den økologiske statusen til en fjord, benyttes ulike biologiske kvalitetselement med fysisk-kjemiske parametere som støtteparametere. For det biologiske kvalitetselementet planteplankton inngår foreløpig kun parameteren klorofyll a som en proxy på planteplanktonets biomasse, mens næringsalter er fysisk-kjemiske støtteparametere.



Figur 4. Filtreringsutstyr til analyse av klorofyll a. Foto: Trond Ivarjord (Akvaplan-niva).

For å gjennomføre en pålitelig klassifisering anbefaler Veileder 02:2013 data fra seks år med tre år som et minimum. Overvåkingsprogrammet i Nordland har nå gått i perioden 2013-2018 og ble utformet før den gjeldende veilederen var offentliggjort. Dette har ført til at innsamlingsfrekvensen for klorofyll a de to første årene av prosjektperioden er for lav, mens frekvensen de siste to årene anses som tilfredsstillende. Det foreliggende materialet oppfyller dermed strengt tatt ikke kravene for gjennomføring av en klassifisering, og dette må tas med i betraktningen når resultatene fra klassifiseringen vurderes. Sjona ble inkludert i programmet i 2016 og tilfredsstillende derfor enda ikke kravene til økologisk tilstandsklassifisering for planteplankton. Etter endt prøvetakingsprogram i 2019 vil det imidlertid foreligge et fullverdig datagrunnlag til å kunne utføre en tilstandsklassifisering for planteplankton.

Nedenfor presenteres resultatene fra undersøkelsene i 2017-2018.

2.2 Undersøkellesområdene

Det ble gjort hydrografiske målinger og gjennomført kjemiske analyser på totalt 12 stasjoner fra Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona (**Figur 1**) Stasjonsposisjoner er gitt i **Vedlegg A**.

2.3 Feltinnsamling og analyser

Hydrografimålinger av temperatur, saltholdighet, klorofyll a fluorescens, oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon er gjennomført med en profilerende sonde som måler kontinuerlig ned mot bunn. Instrumentet er en SAIV med nøyaktighet som vist i **Tabell 3**.

Tabell 3. Parametere og usikkerhet til SAIV-sonden brukt til hydrografimålingene.

Sonde 1335 og 896 (SD204)		Sonde 1350 (SD208)	
Parameter	Usikkerhet	Parameter	Usikkerhet
Trykk	+/- 0,01%	Trykk	+/- 0,01%
Saltholdighet	+/- 0,02 ppt	Saltholdighet	+/- 0,003 ppt
Temperatur	+/- 0,01°C	Temperatur	+/- 0,003°C
Oksygen	+/- 0,2 mg/l	Oksygen	+/- 0,2 mg/l

Det ble samlet inn vannprøver fra 0, 5 og 10 m dyp for næringssaltanalyser av total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat og ammonium. Fra 5 m dyp ble det også analysert for klorofyll a. Klassifisering av økologisk tilstand basert på parameteren klorofyll a skal ifølge veilederen utføres på bakgrunn av 90-persentil (P90) for klorofyll a fra prøver tatt på 5 m dyp. I september og oktober ble det tatt vannprøver for oksygenanalyser (Winkler metoden) ved 2 og 5 m dyp for å validere oksygenmålingene som ble gjort med sonden. Sonden måler oksygenkonsentrasjon i mg/l, men målingene er regnet om til ml O₂/l, som er enheten som brukes i klassifiseringen. Sonden data brukt i klassifiseringen er validert mot vannprøver. Alle parametere fra vannprøvene ble analysert på NIVAs kjemilaboratorium. Sonden måler også klorofyll-a fluorescense som er en proxy for klorofyll-a og gir et uttrykk for den relative fordelingen av planteplankton i vannmassene. Denne parameteren varierer med flere faktorer og må kalibreres med feltprøver av klorofyll-a for å brukes for klassifisering.

Dyp, posisjon og prøvetakingstidspunkt for klorofyll a, næringsalter og hydrografi på de ulike stasjonene er gitt i **Vedlegg A**. Næringsalt- og klorofyll a-data er vist i **Vedlegg B**.

2.4 Resultater og vurdering av hydrografi, planteplankton og vannkjemi i 2017-2018

Under presenteres resultatene fra hydrografimålingene (temperatur og saltholdighet) samt profiler av klorofyll a fluorescens og oksygen (sonde) samt vannkvalitetsenelementene klorofyll a, næringsalter, siktdyp og oksygen.

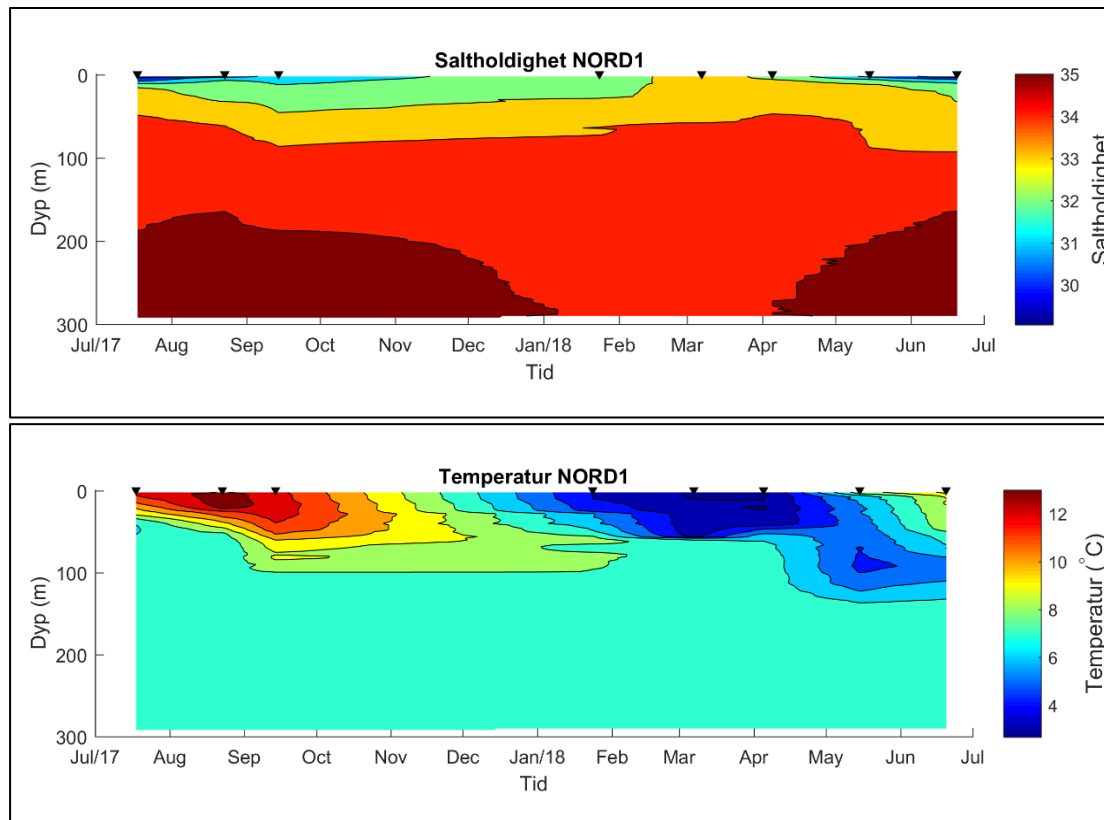
2.4.1 Hydrografi

I nordlige deler av Norge er fastlandsfjordene ofte korte og brede, og de mangler ofte en tydelig terskel. Store tidevannsamplituder sørger for god vannutskiftning, og det er lite stagnert dypvann i disse fjordene (Dowdeswell, J. A., 1989).

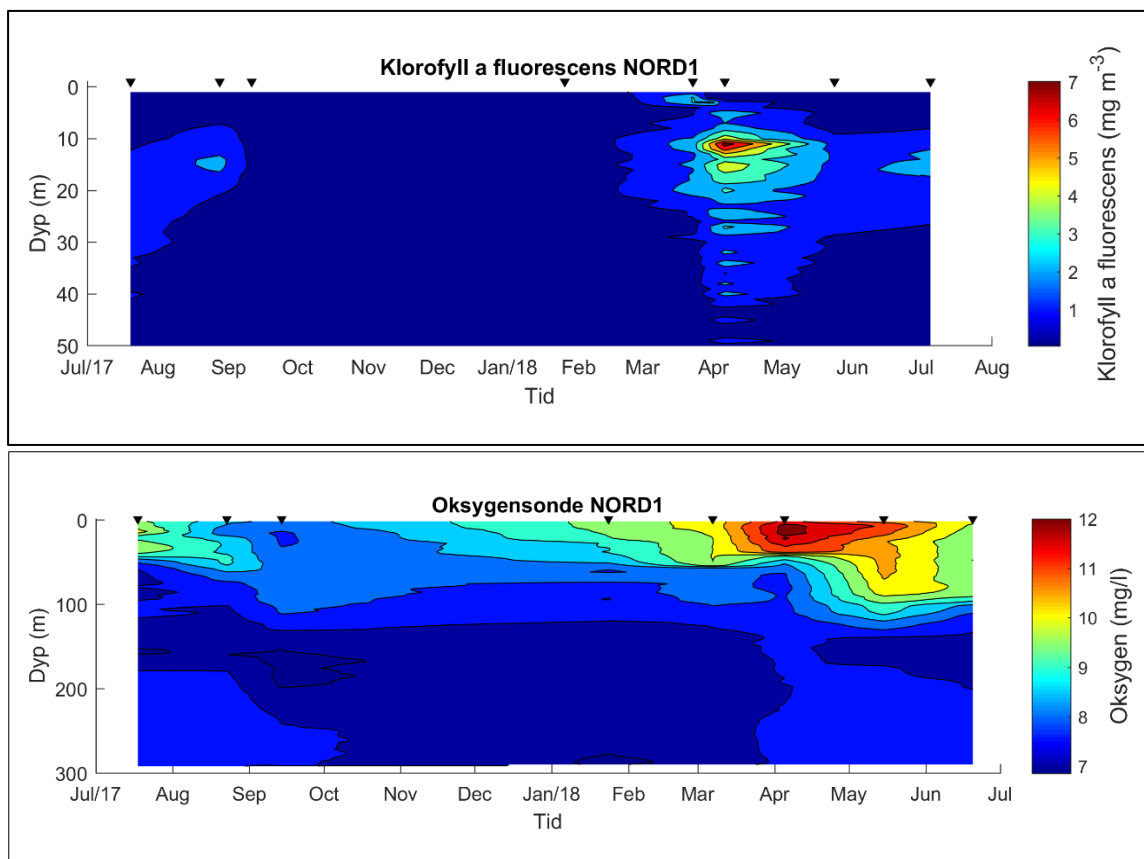
Nordfoldfjorden

Stasjonene i Nordfoldfjorden er del av region "Norskehavet Nord" og i vanntypen "Beskyttet kyst/fjord" (**Figur 1**). Største dyp på stasjonene NORD1 og NORD2 er hhv. 291 m og 234 m.

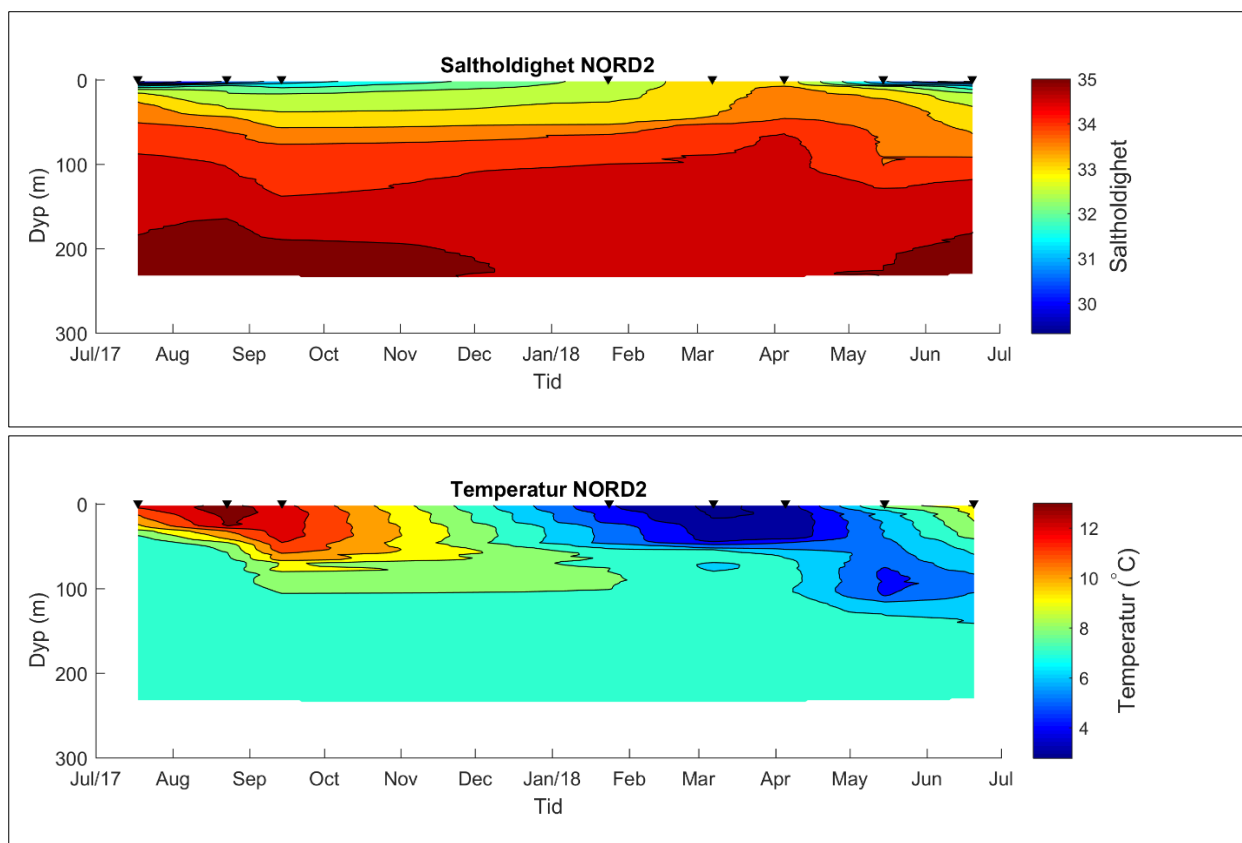
Profilene av saltholdighet og temperatur ved stasjonene viste at dypvannet holdt høy saltholdighet opp mot ~35, mens temperaturen lå rundt ~7 grader. Det var sterkere lagdeling om sommeren med temperaturer opp mot ~12-13 grader (hhv. NORD2 og NORD1) og med en lavere saltholdighet i overflaten. De øvre 50 m viste mest sesongvariasjon. Vinterstid var det ned mot ~3 grader i det øvre vannlaget. Det skjedde en oppblomstring av planteplankton i slutten av mars, i henhold til profilene av klorofyll a fluorescens og oksygen. Det var lite variasjon over tid av oksygen i bunnvannet, men med et trolig minimum i februar for NORD1.



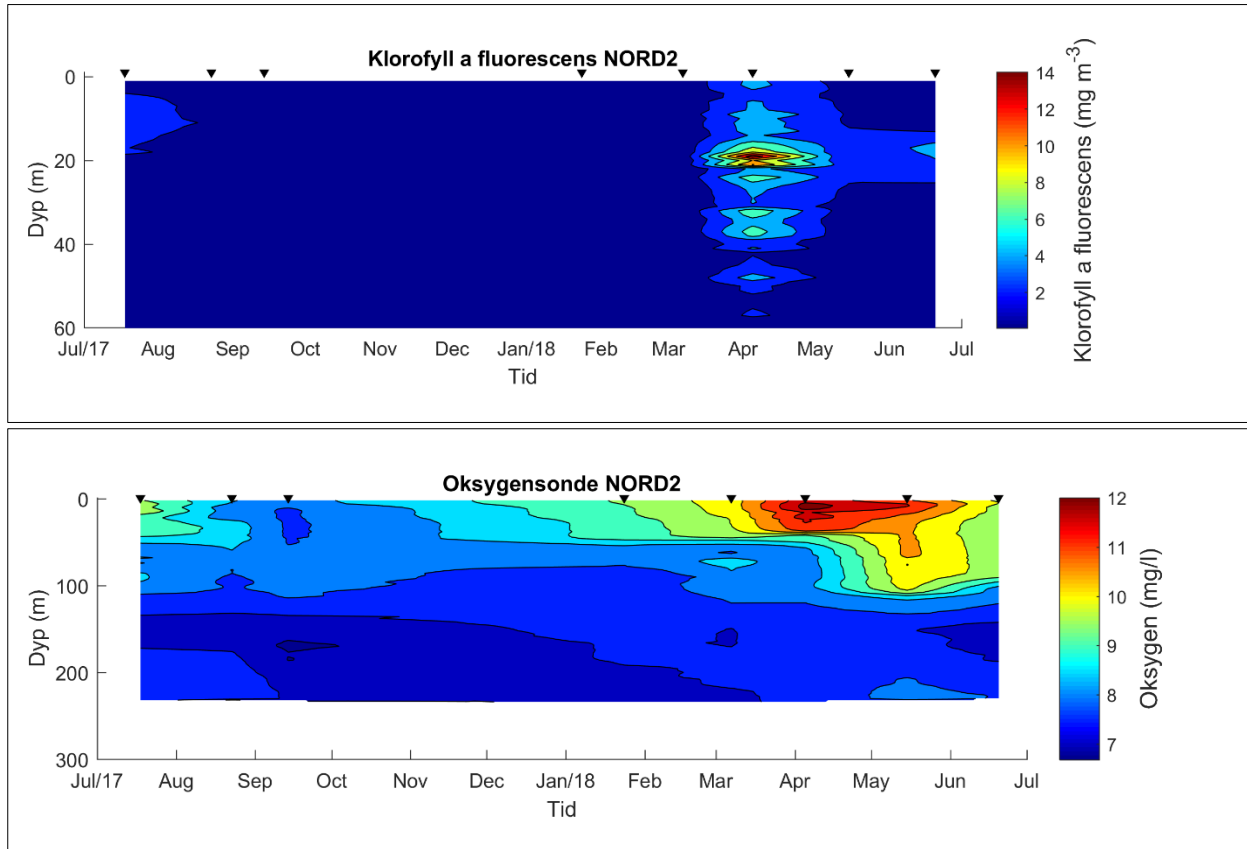
Figur 5. Saltholdighet og temperatur (°C) ved stasjon NORD1, Nordfoldfjorden.



Figur 6. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/l) ved NORD1, Nordfoldfjorden.



Figur 7. Saltholdighet og temperatur ($^{\circ}\text{C}$) ved stasjonen NORD2, Nordfoldfjorden.

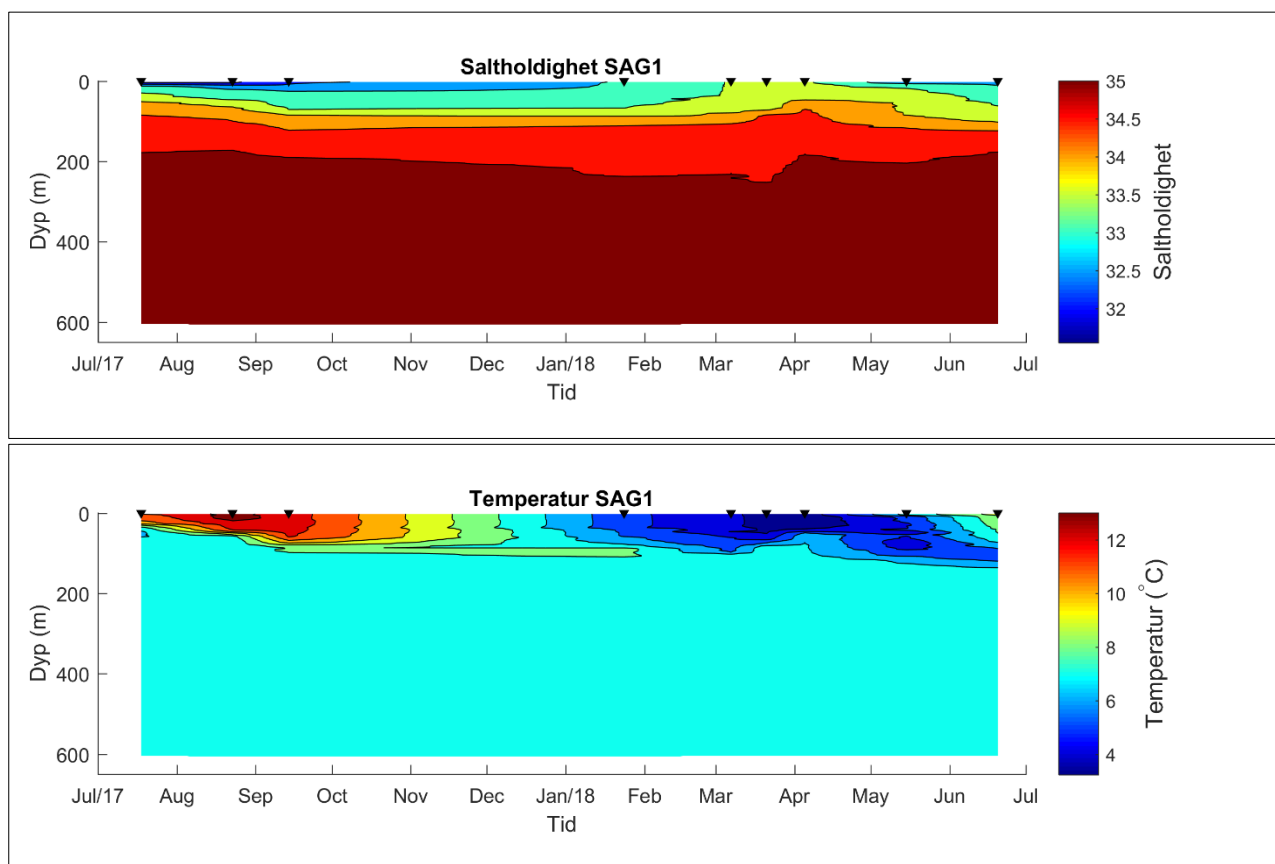


Figur 8. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/l) ved stasjonen NORD2 Nordfoldfjorden.

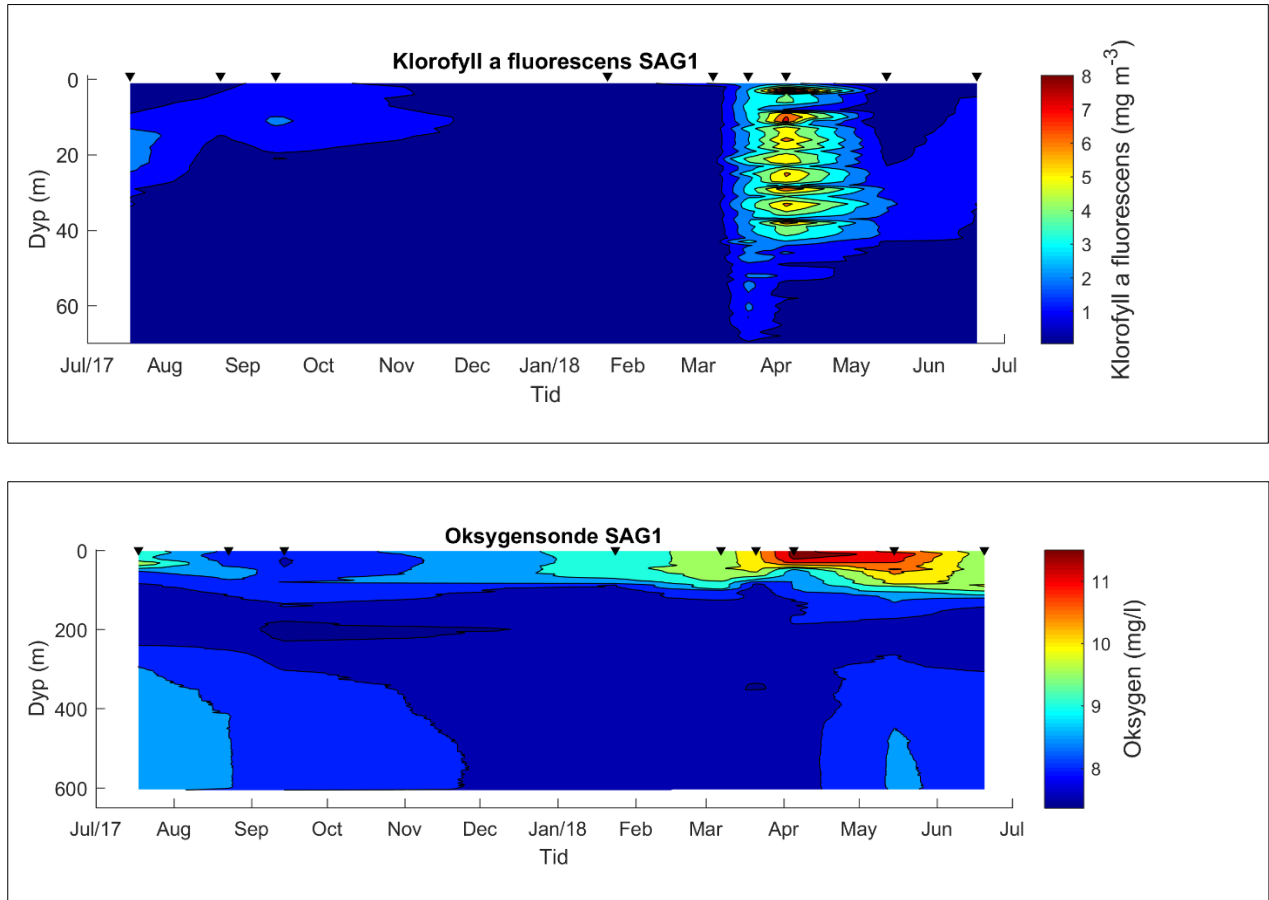
Sagfjorden

Stasjonene i Sagfjorden er del av region "Norskehavet Nord" og i vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (Figur 1). Største dyp på stasjonene SAG1 og SAG2 er hhv. 606 m og 348 m.

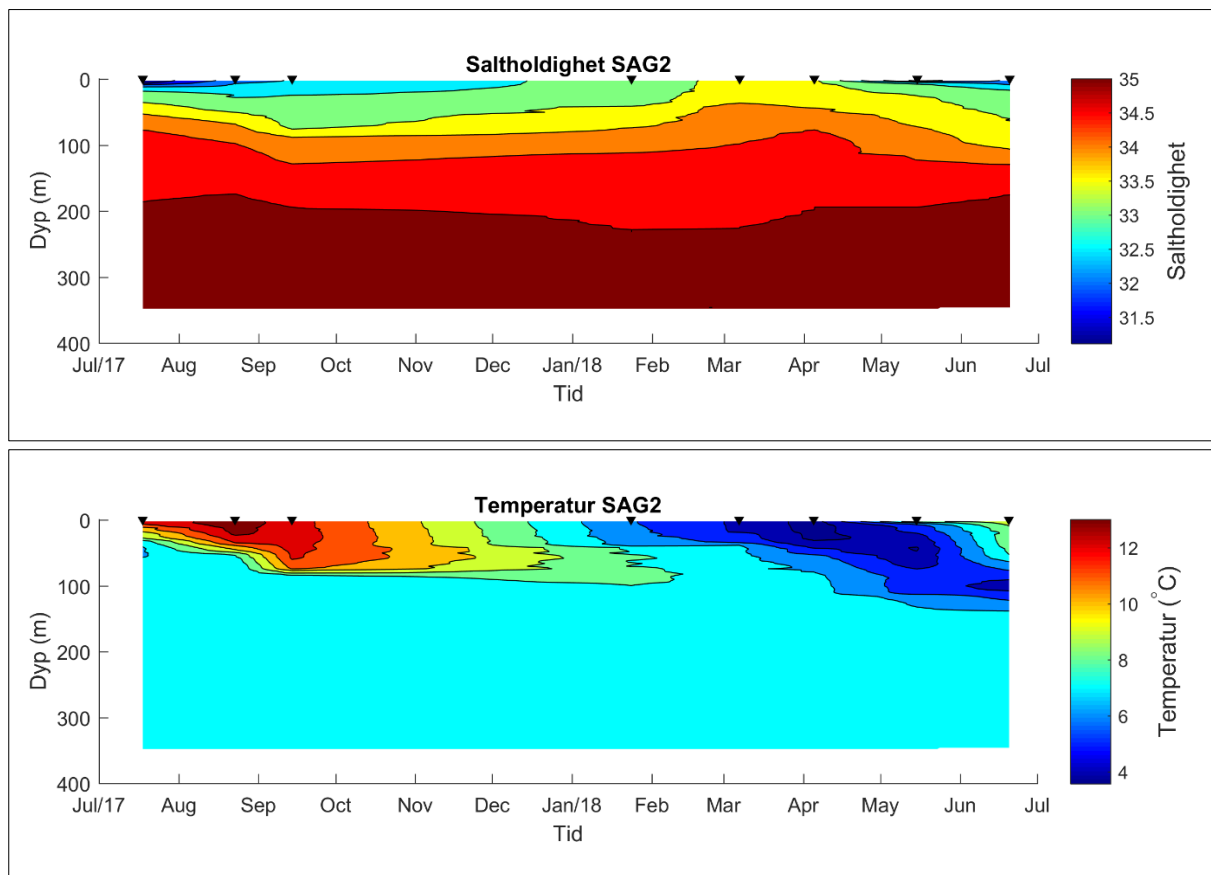
Profilene av saltholdighet og temperatur viste at dypvannet holdt høy saltholdighet opp mot ~35, og temperaturen lå rundt ~7 grader. Overflaten hadde temperaturer opp mot ~12-13 grader (hhv. SAG1 og SAG2) om sommeren. Saltholdigheten varierte sesongmessig i de øvre 50-100 meterne, i overflatelaget mellom ~31-33,5. Temperaturen gikk ned til ~4 grader om vinteren, lavest i april. Oppblomstringen av planteplankton startet i begynnelsen av mars, i henhold til klorofyll a fluorescens og oksygen. I bunnvannet var oksygenkonsentrasjonen ned mot ~7 og i perioder opp mot 8,5 mg/L.



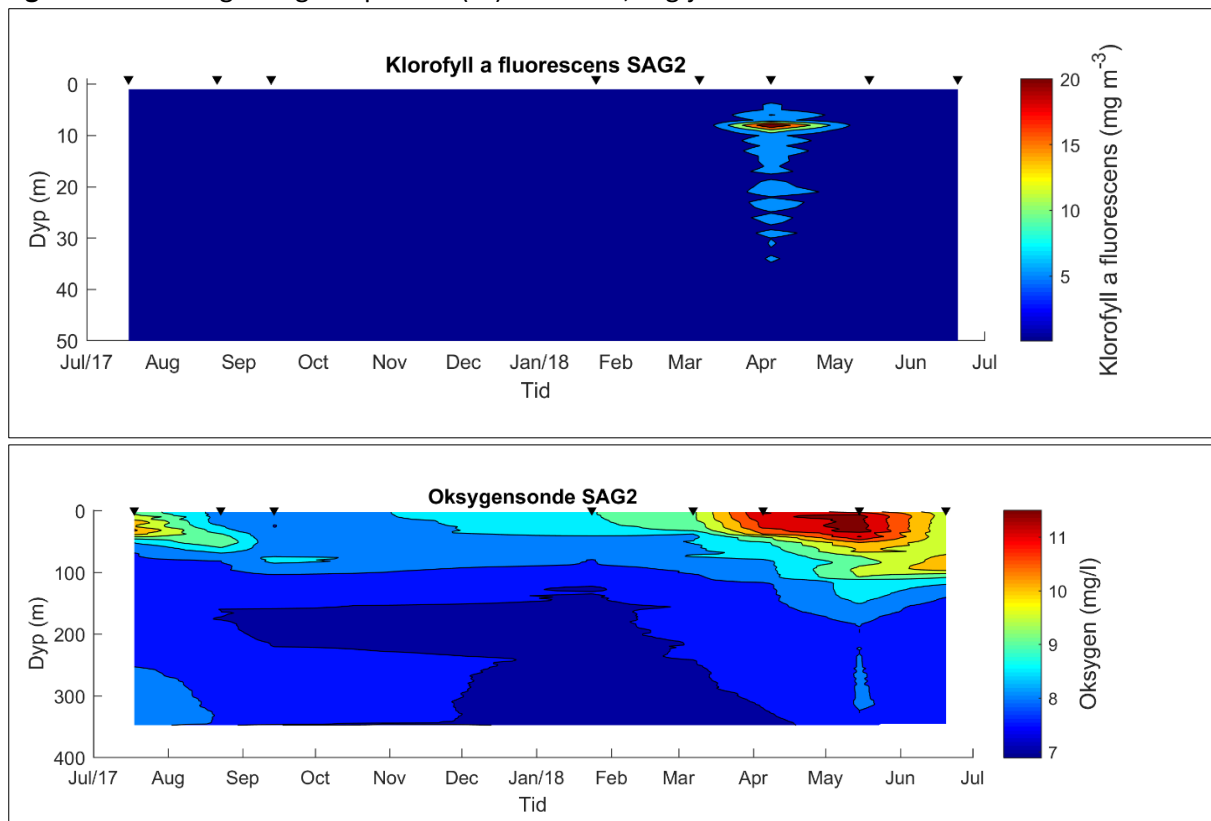
Figur 9. Saltholdighet og temperatur (°C) ved SAG1, Sagfjorden.



Figur 10. Klorofyll a fluorescens (mg m⁻³) og oksygen (mg/L) ved SAG1, Sagfjorden.



Figur 11. Saltholdighet og temperatur (C°) ved SAG2, Sagfjorden.

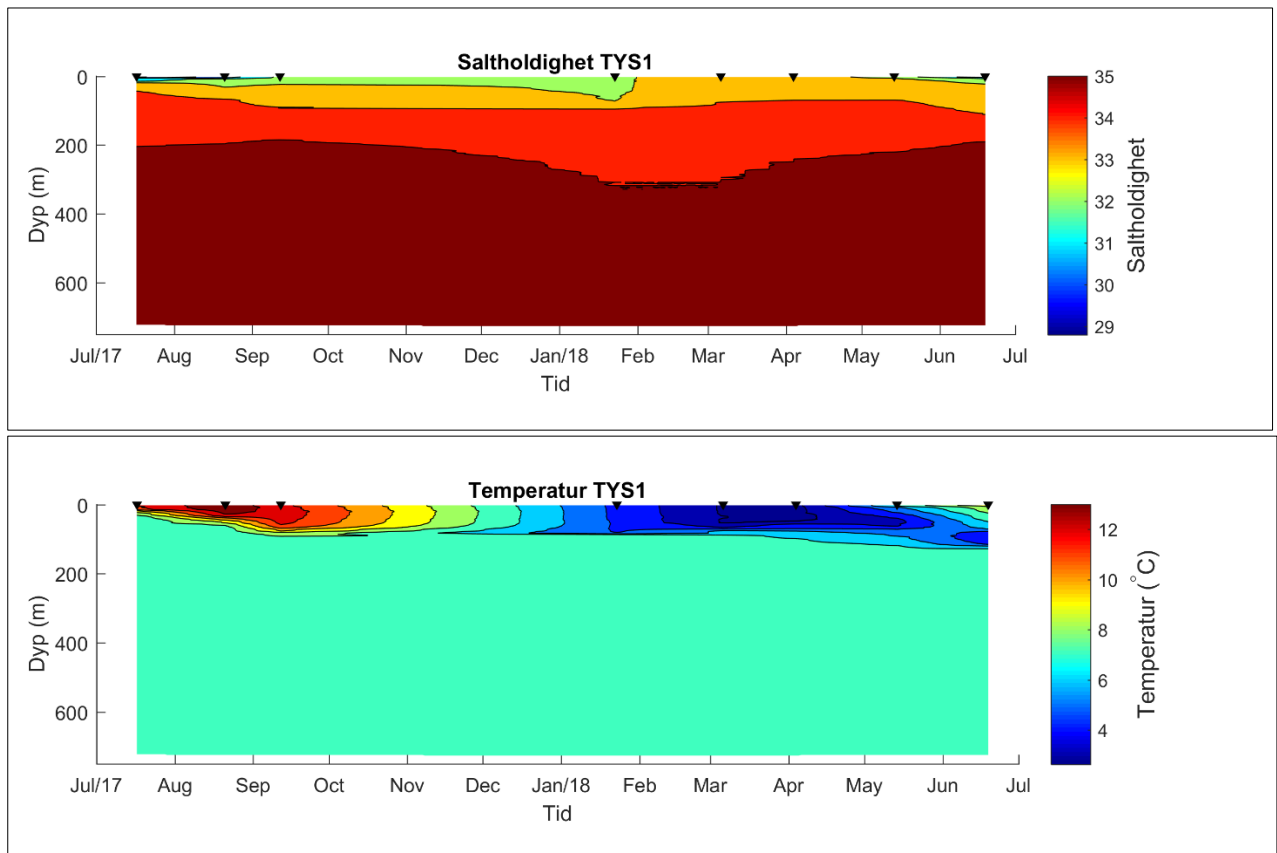


Figur 12. Klorofyll a fluorescens (mg m⁻³) og oksygen (mg/L) ved SAG2, Sagfjorden.

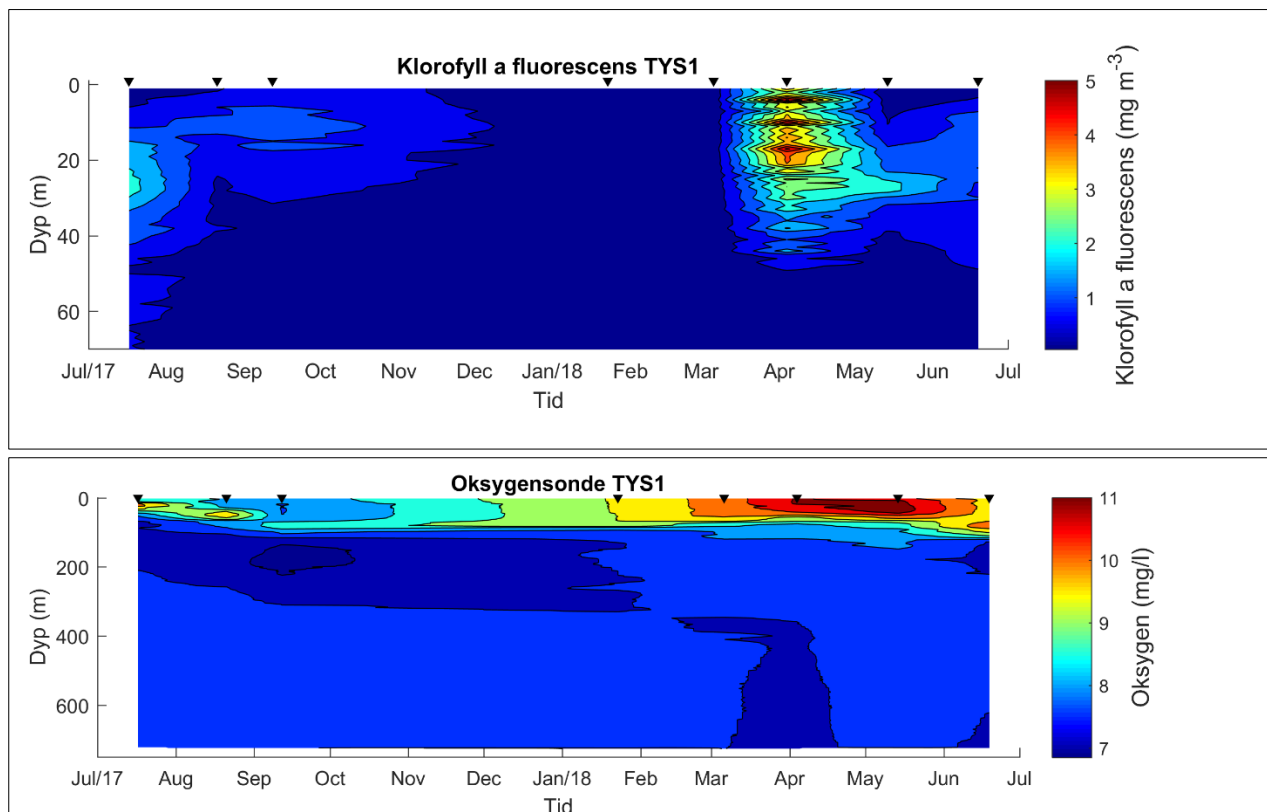
Tysfjorden

Stasjonene i Tysfjorden er del av region "Norskehavet Nord" og i vanntypen «Beskyttet kyst/fjord» (**Figur 1**). Største dyp på stasjonene TYS1 og TYS2 er hhv. 524 m og 613 m.

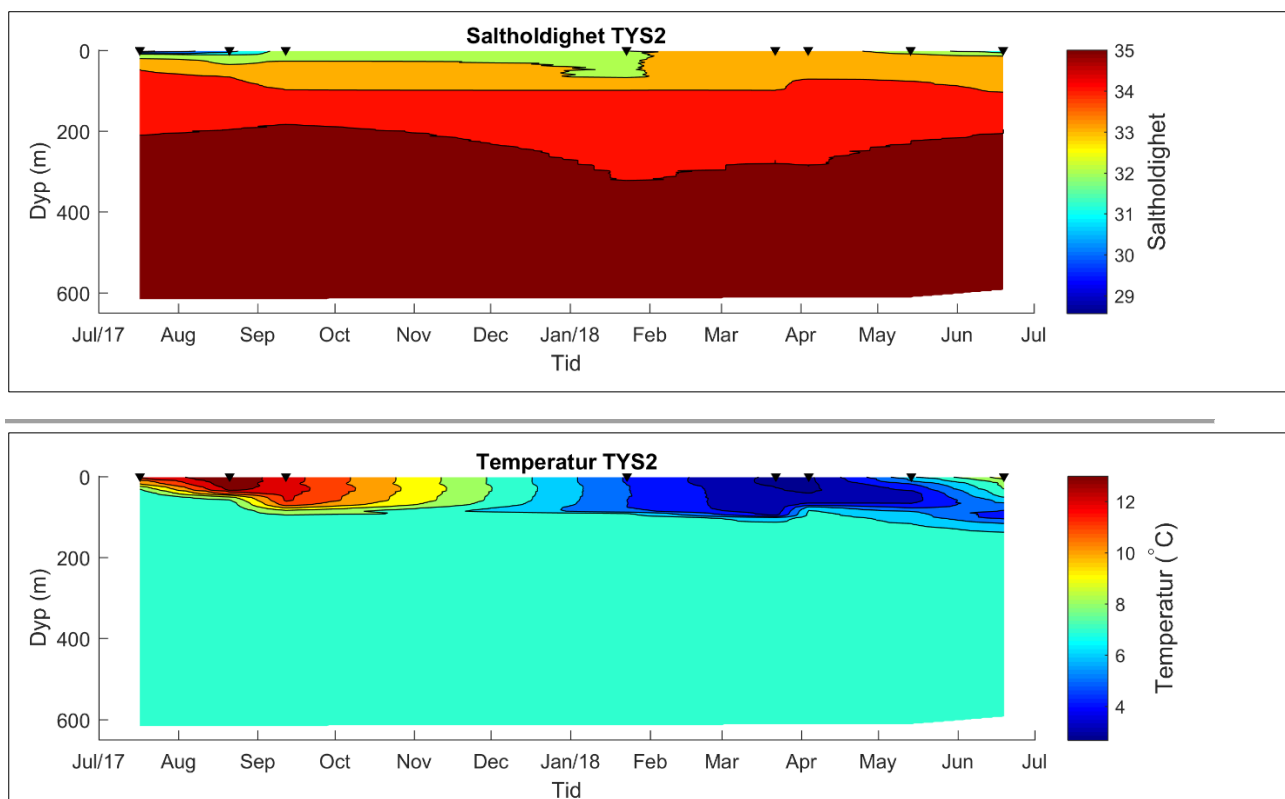
Profilene av saltholdighet og temperatur viste at dypvannet holdt høy saltholdighet opp mot ~35 og temperatur rundt ~7 grader. De sesongmessige forandringene ser man i de øvre 100 meterne, med temperaturer opp mot ~13 grader om sommeren og ned mot 3 grader om vinteren. Saltholdigheten varierte i overflatelaget mellom ~29-33 (hhv. sommer og vinter). Oppblomstringen av planteplankton startet i begynnelsen av april. I bunnvannet var oksygenkonsentrasjonen ~7-7,5 mg/L, med et trolig minimum ved TYS1 i april.



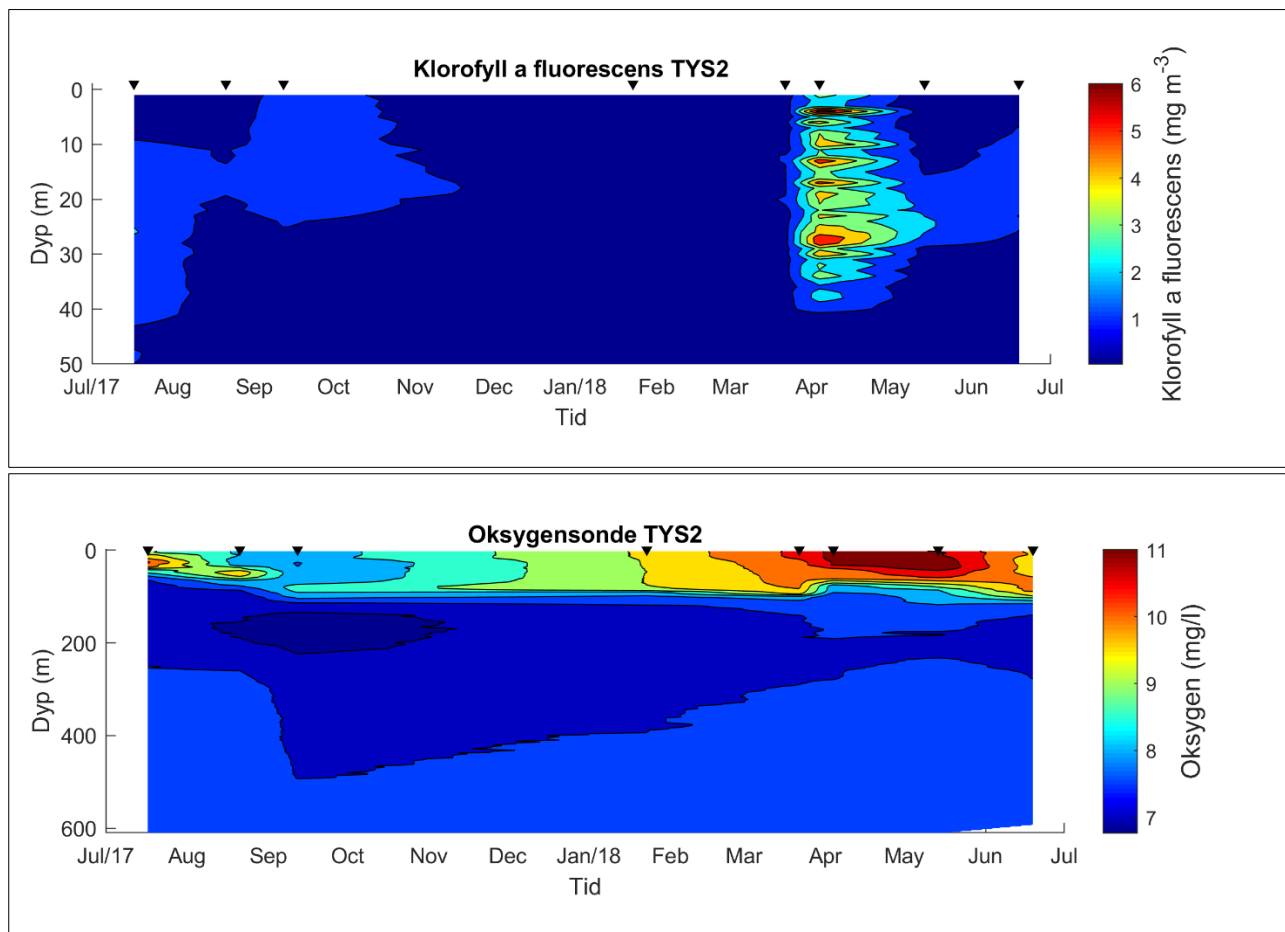
Figur 13. Saltholdighet og temperatur (°C) ved stasjonen TYS1, Tysfjorden.



Figur 14. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/L) ved TYS1, Tysfjorden.



Figur 15. Saltholdighet og temperatur ($^{\circ}\text{C}$) ved stasjonen TYS2, Tysfjorden.

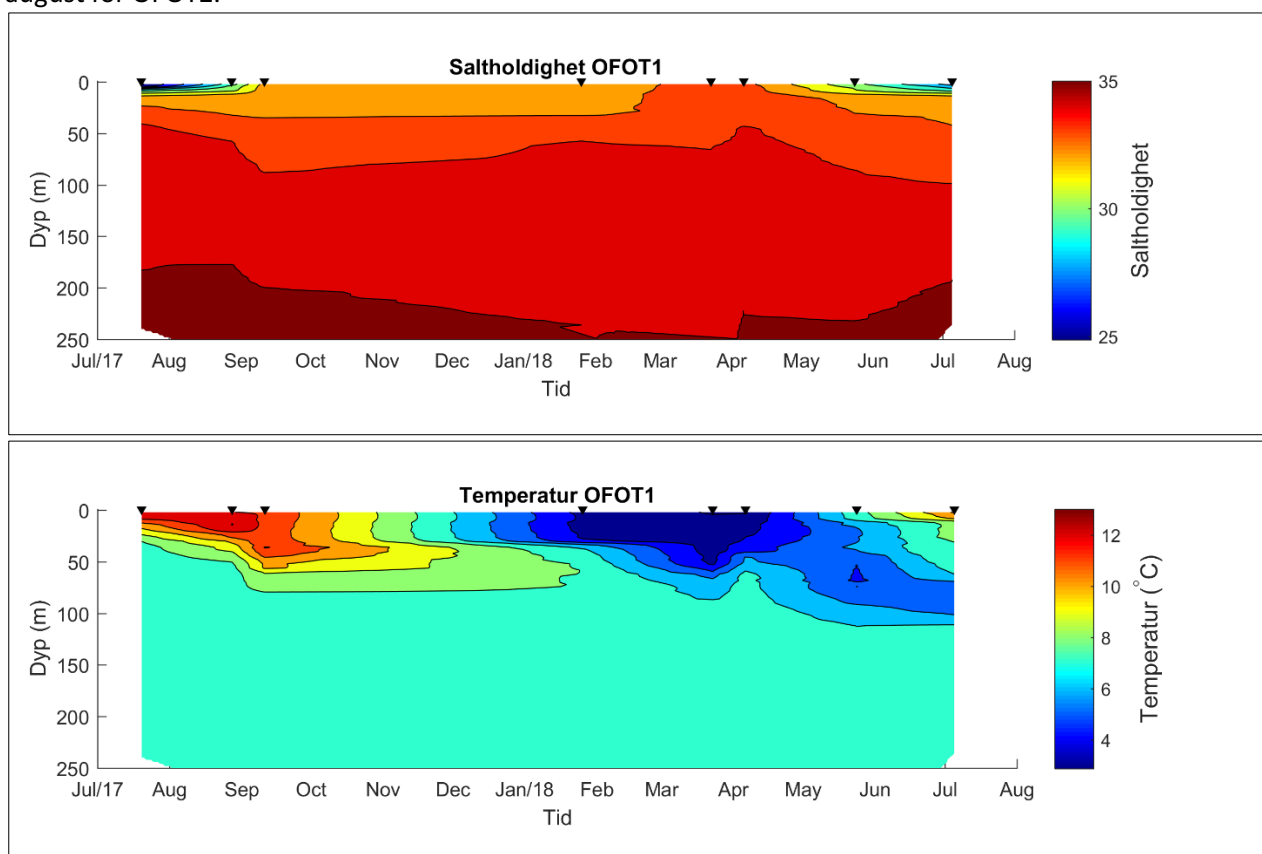


Figur 16. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/L) ved stasjonen TYS2, Tysfjorden.

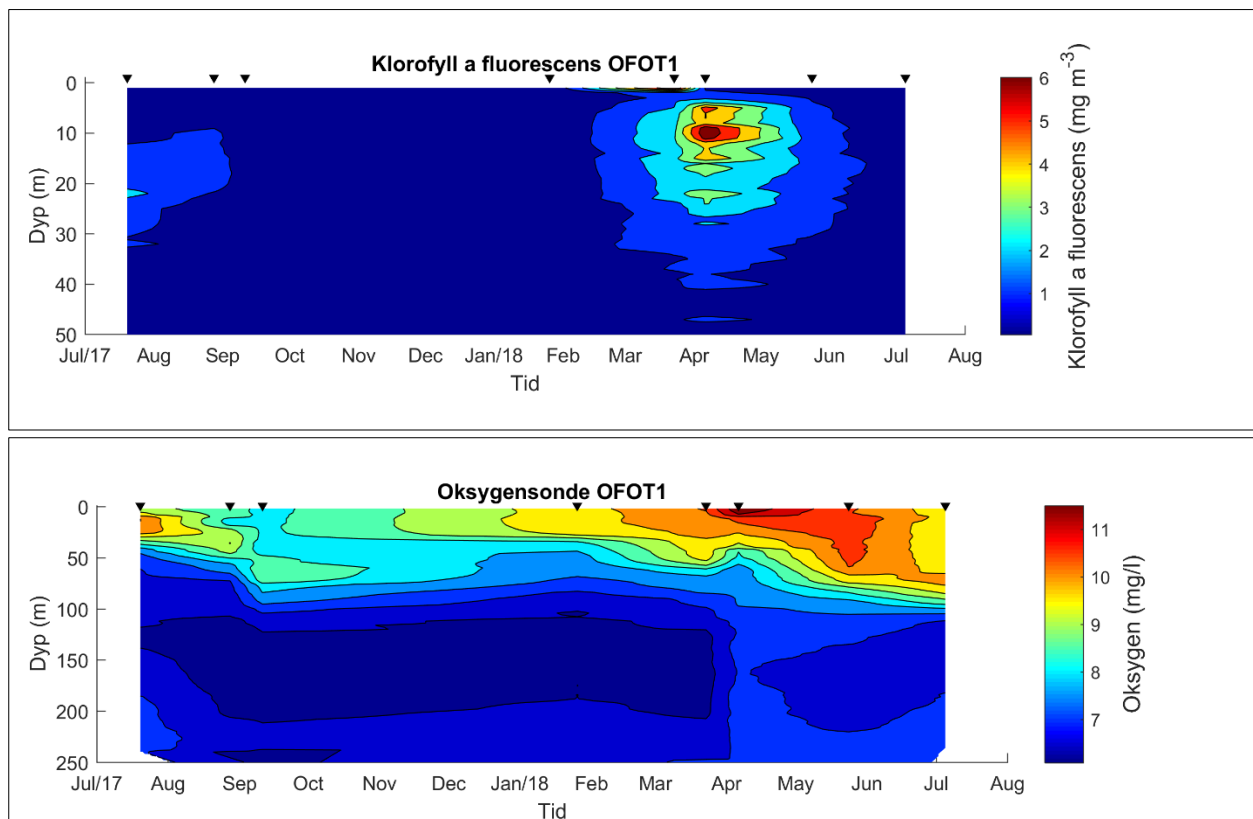
Ofofjorden

Stasjonene i Ofofjorden er del av region "Norskehavet Nord" og i vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (**Figur 1**). Største dyp på stasjonene OFOT1 og OFOT2 er hhv. 238 m og 439 m.

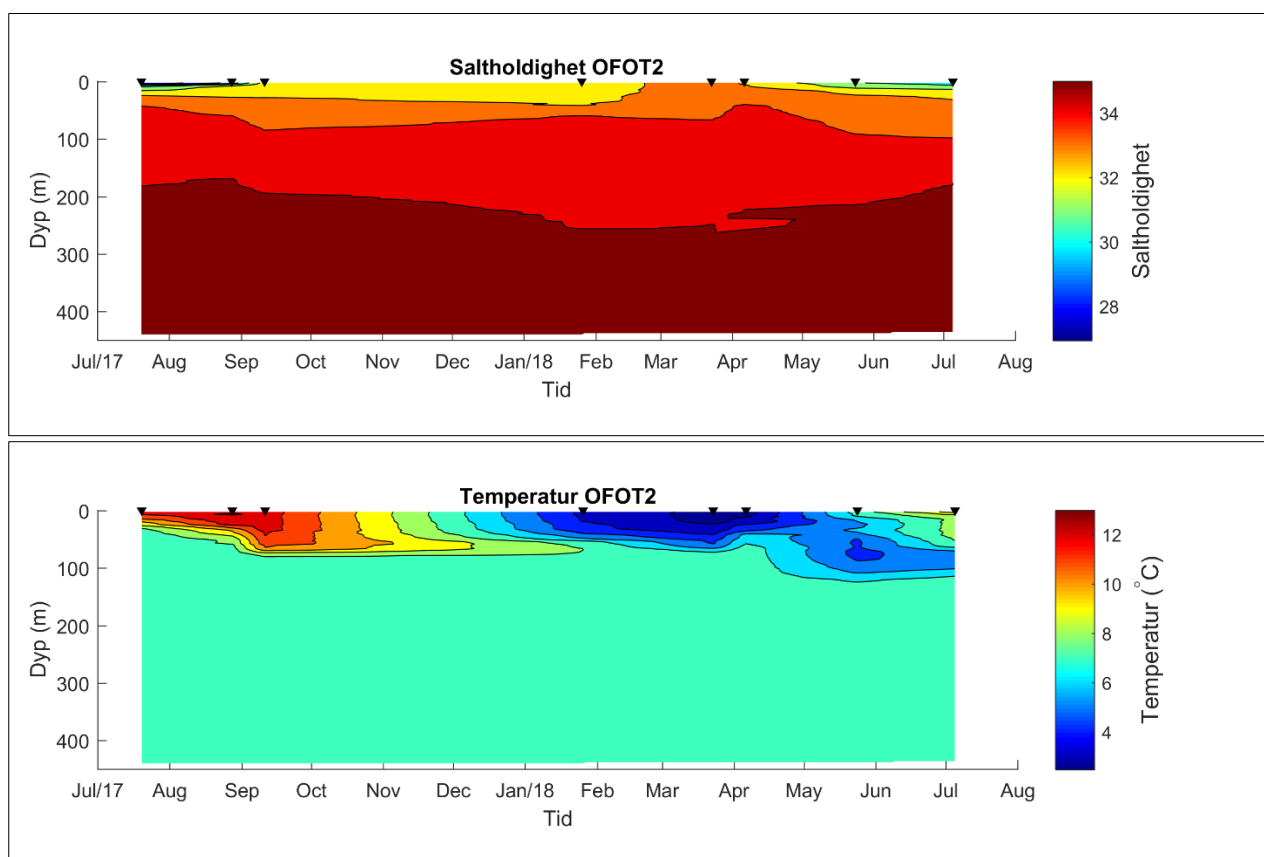
Profilene av saltholdighet og temperatur viste at dypvannet holdt en saltholdighet opp mot ~ 35 og en temperatur på ~ 7 grader. De sesongmessige forandringene utfoldet seg i de øvre 100 meterne, med temperaturer opp mot $\sim 12-13$ grader om sommeren og ned mot $3,5-4$ grader om vinteren. Laveste observerte saltholdighet var på sommeren i overflatelaget med ~ 25 ved OFOT1 og $\sim 27,5$ på OFOT2. Oppblomstringen av planteplankton startet i begynnelsen av april. I bunnvannet var oksygenkonsentrasjonen i hovedsak $\sim 6-7$ mg/L, med et trolig minimum i september for OFOT1 og i august for OFOT2.



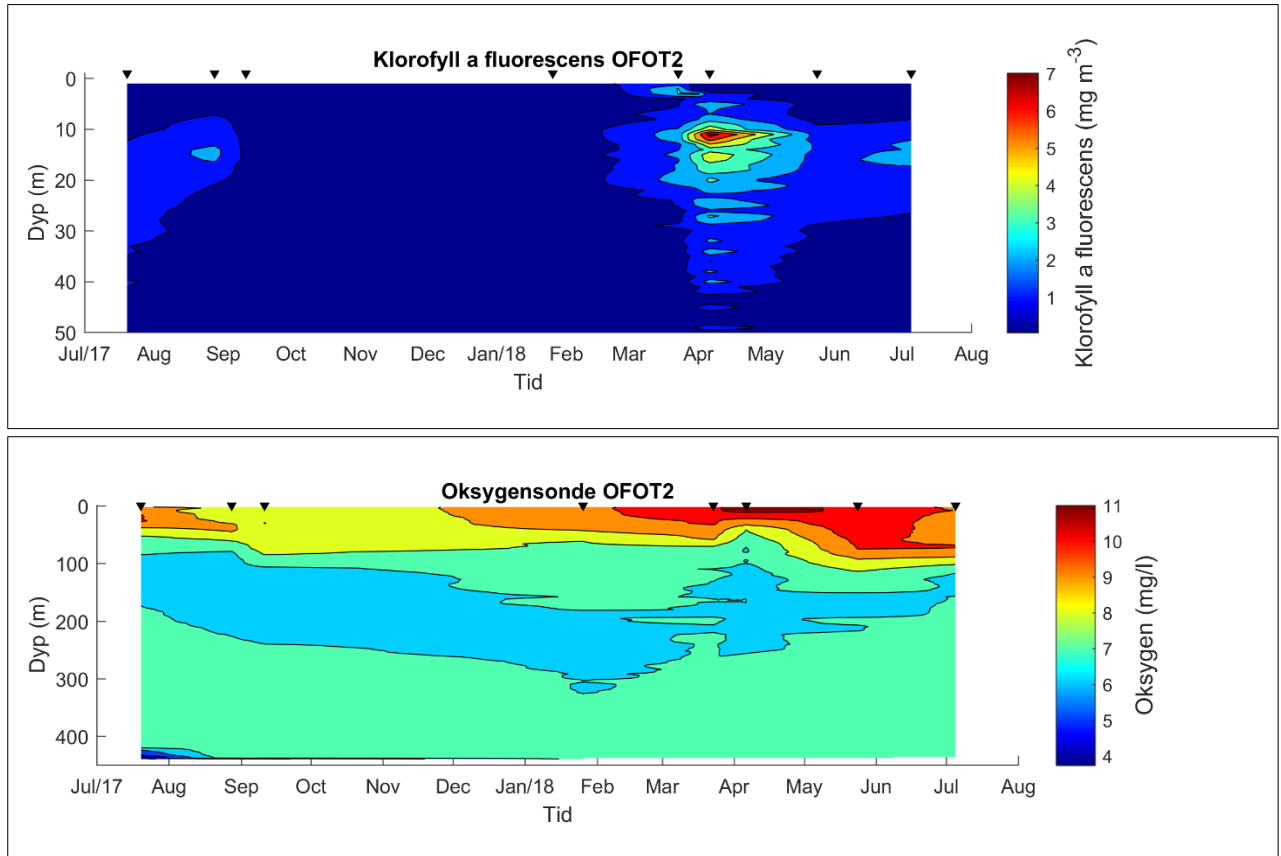
Figur 17. Saltholdighet og temperatur ($^{\circ}\text{C}$) ved OFOT1, Ofofjorden.



Figur 18. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/l) ved OFOT1, Ofotfjorden.



Figur 19. Saltnedighet og temperatur ($^{\circ}\text{C}$) ved OFOT2, Ofotfjorden.

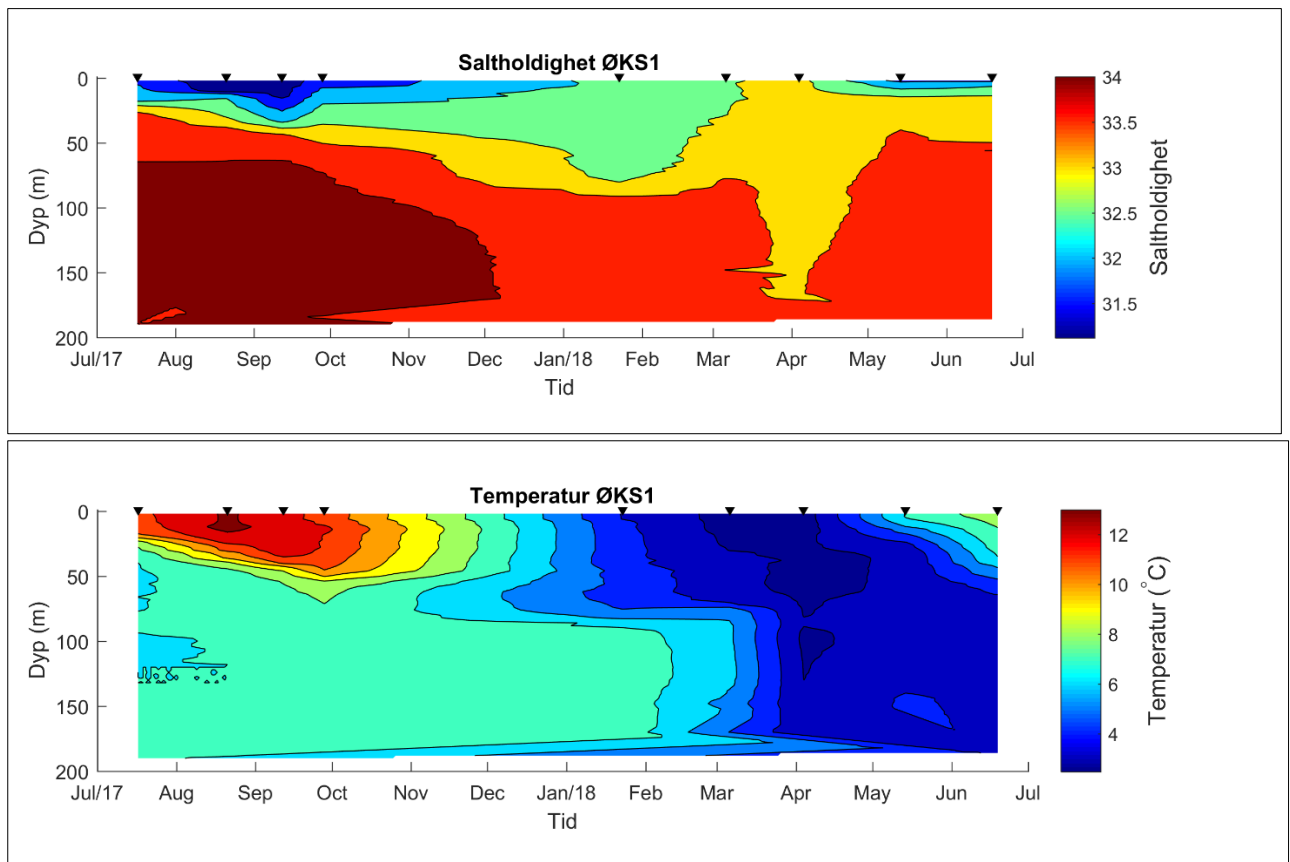


Figur 20. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/L) ved OFOT2, Ofotfjorden.

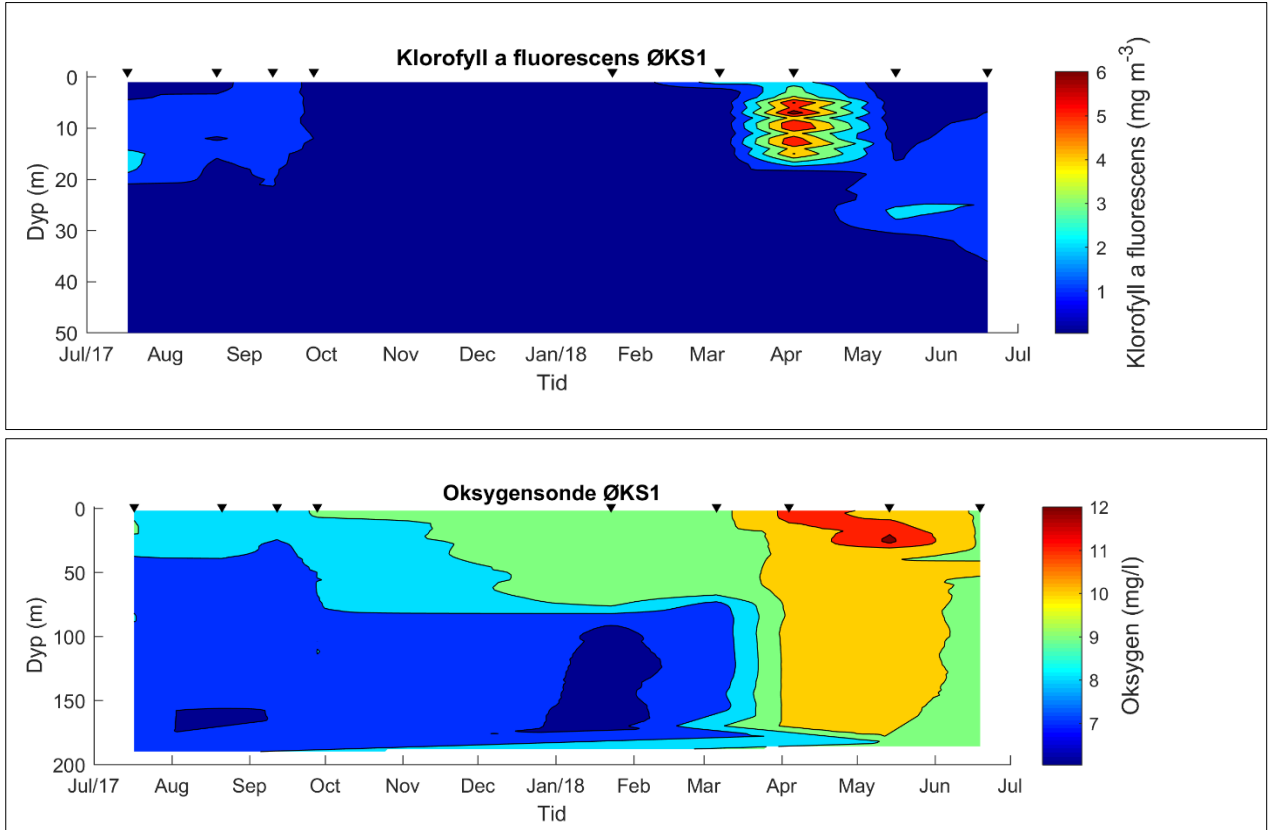
Øksfjorden

Stasjonene i Øksfjorden er del av region "Norskehavet Nord" og i vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (**Figur 1**). Største dyp på stasjonene ØKS1 og ØKS2 er hhv. 174 m og 180 m.

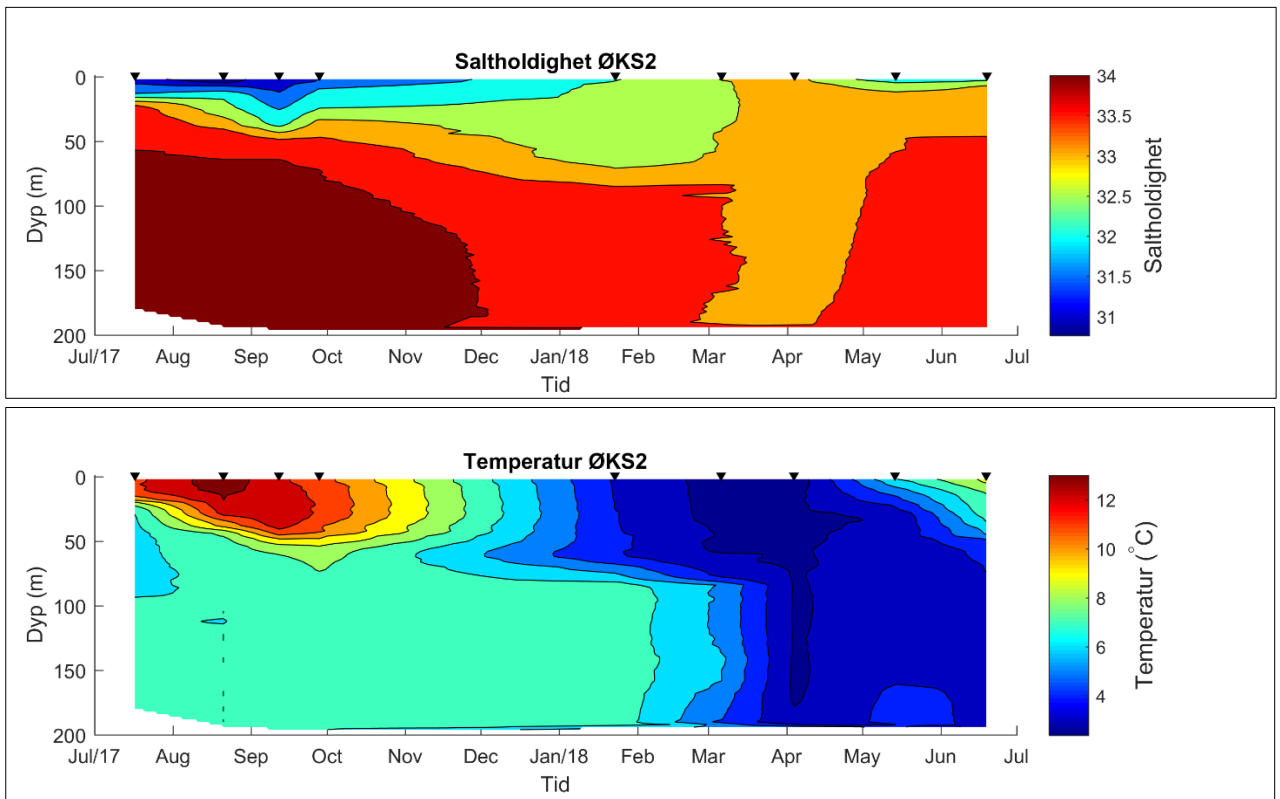
Profilene av saltholdighet og temperatur viste at dypere vann varierte i både saltholdighet og temperatur, med saltholdighet mellom ~33-34 og temperaturer rundt ~6,5-7 grader. De sesongmessige forandringene utfoldet seg primært i de øvre 50 meterne, selv om fjorden ikke er dypere enn at hele fjorden hadde noe variasjon mellom sommer og vinter. Det var temperaturer mellom ~4-7 grader. I overflatelaget varierte temperaturen fra ~3-13 grader og saltholdigheten mellom ~31-33. Oppblomstringen av planteplankton startet omkring begynnelsen av april, i henhold til klorofyll a fluorescens og oksygen. Oksygenkonsentrasjonen varierte gjennom året i dypere vann og lå i hovedsak mellom ~6-10 mg/L.



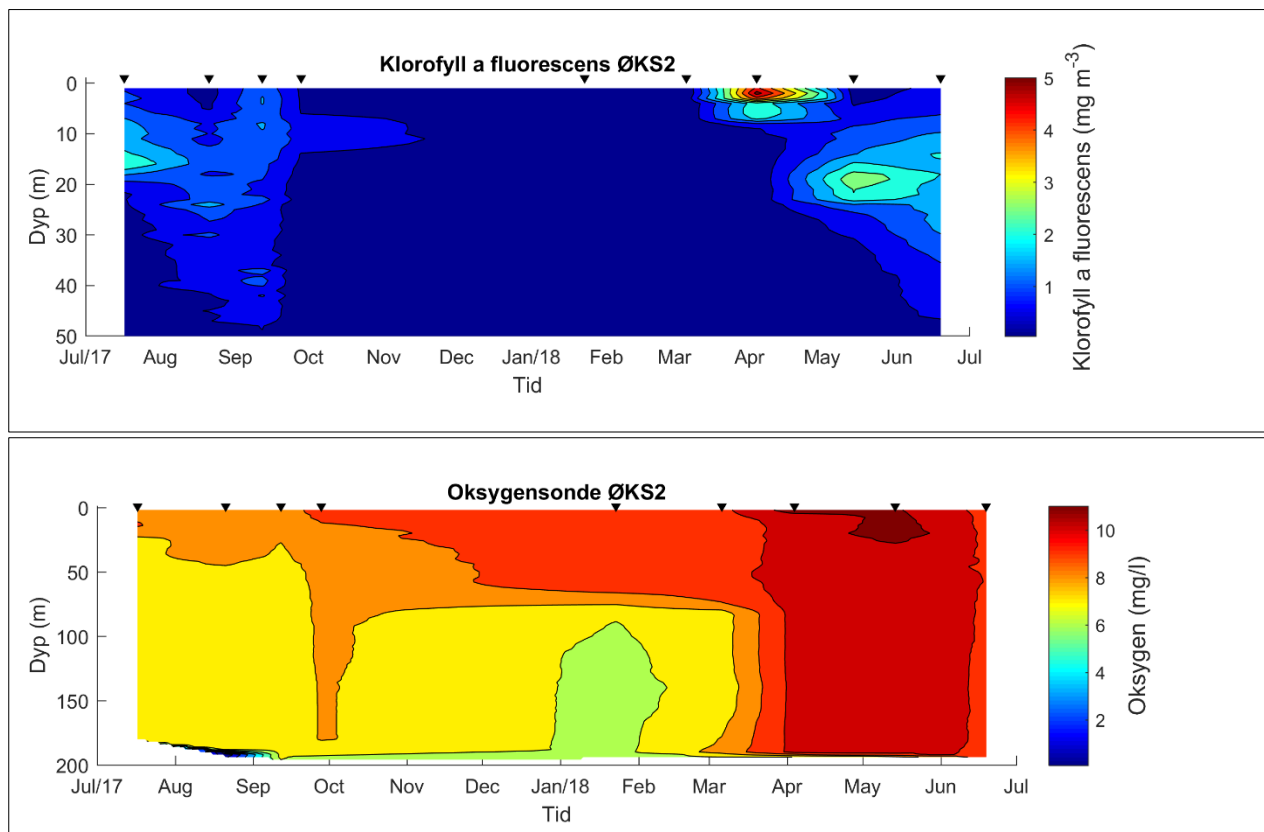
Figur 21. Saltholdighet og temperatur (°C) ved ØKS1, Øksfjorden.



Figur 22. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/L) ved ØKS1, Øksfjorden.



Figur 23. Saltholdighet og temperatur ($^{\circ}\text{C}$) ved ØKS2, Øksfjorden.

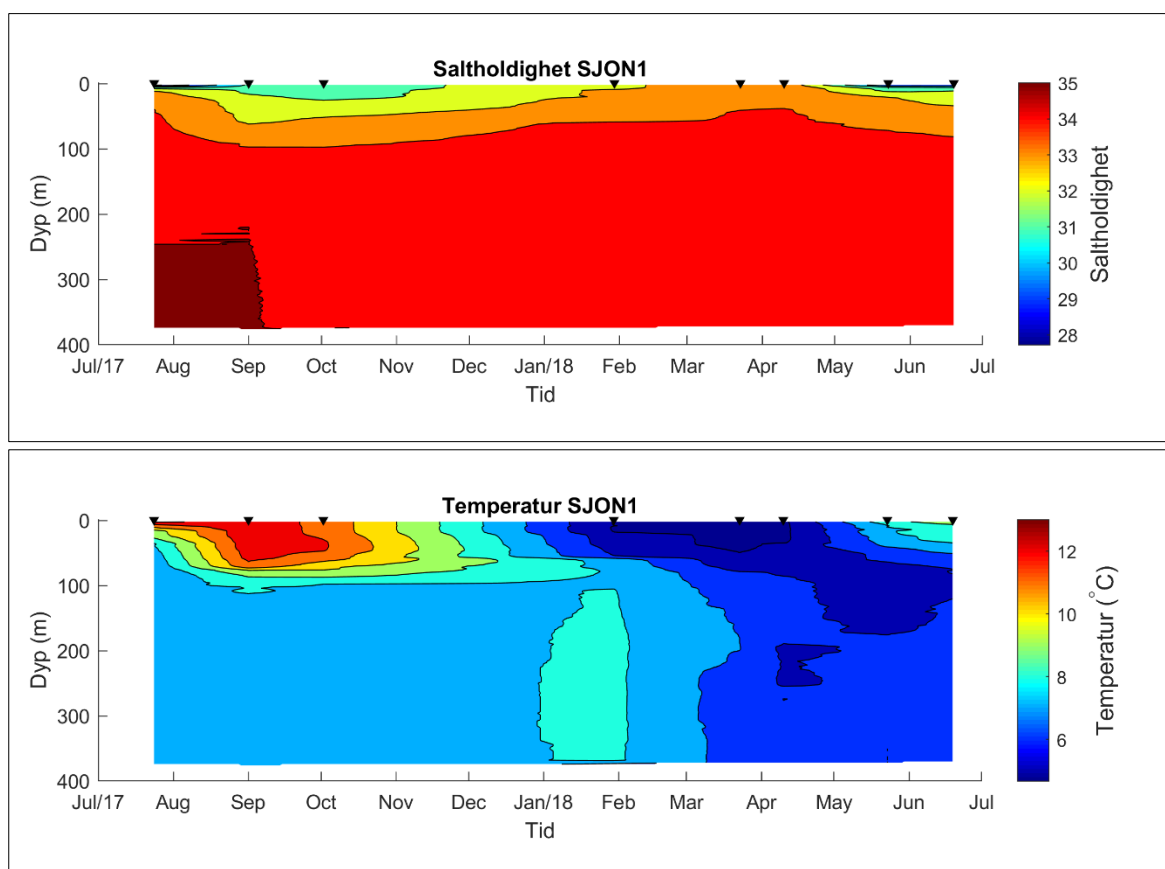


Figur 24. Klorofyll a fluorescens (mg m⁻³) og oksygen (mg/L) ved ØKS2, Øksfjorden.

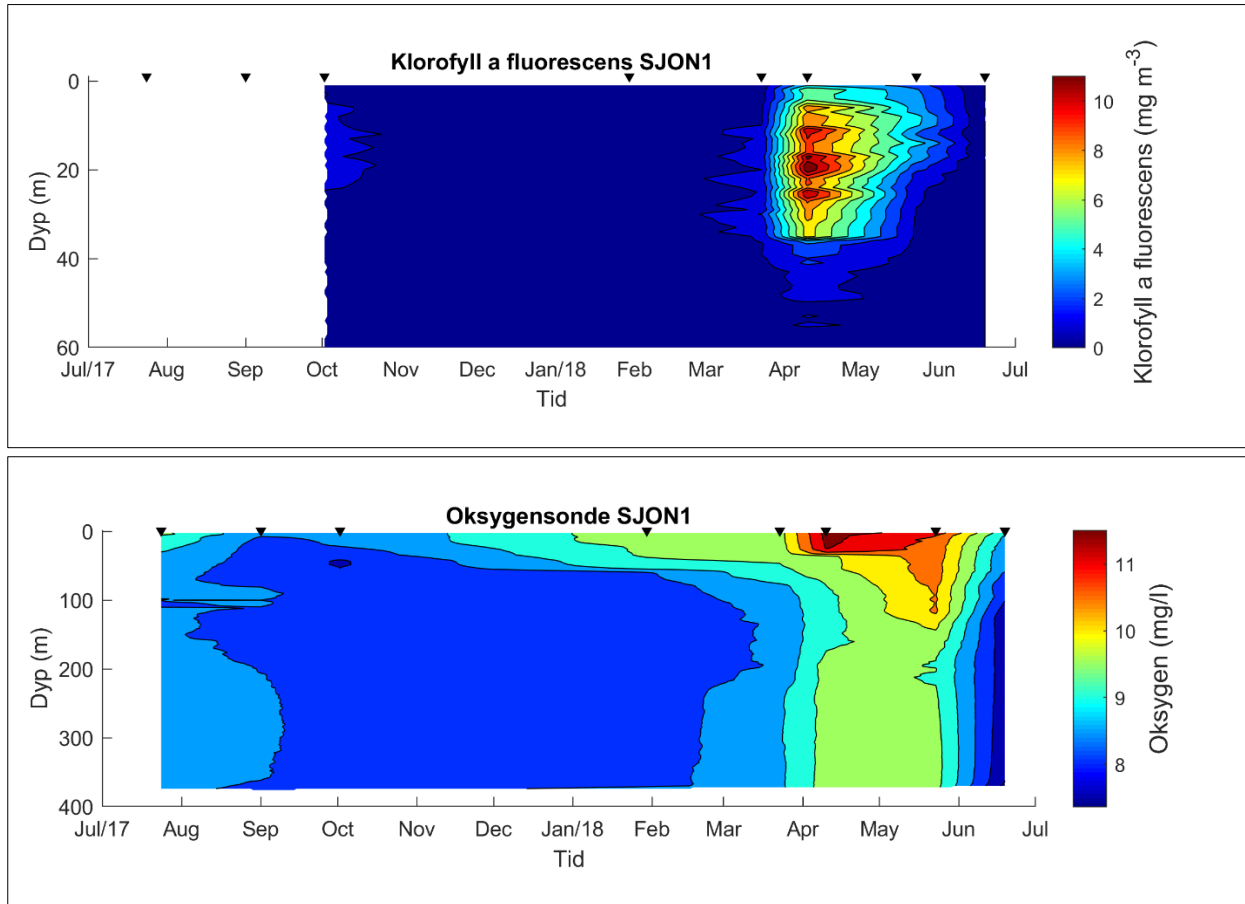
Sjona

Stasjonene i Sjona er del av region "Norskehavet Sør" og ligger i vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (Figur 1). Største dyp på stasjonene SJON1 og SJON2 er hhv. 369 m og 624 m.

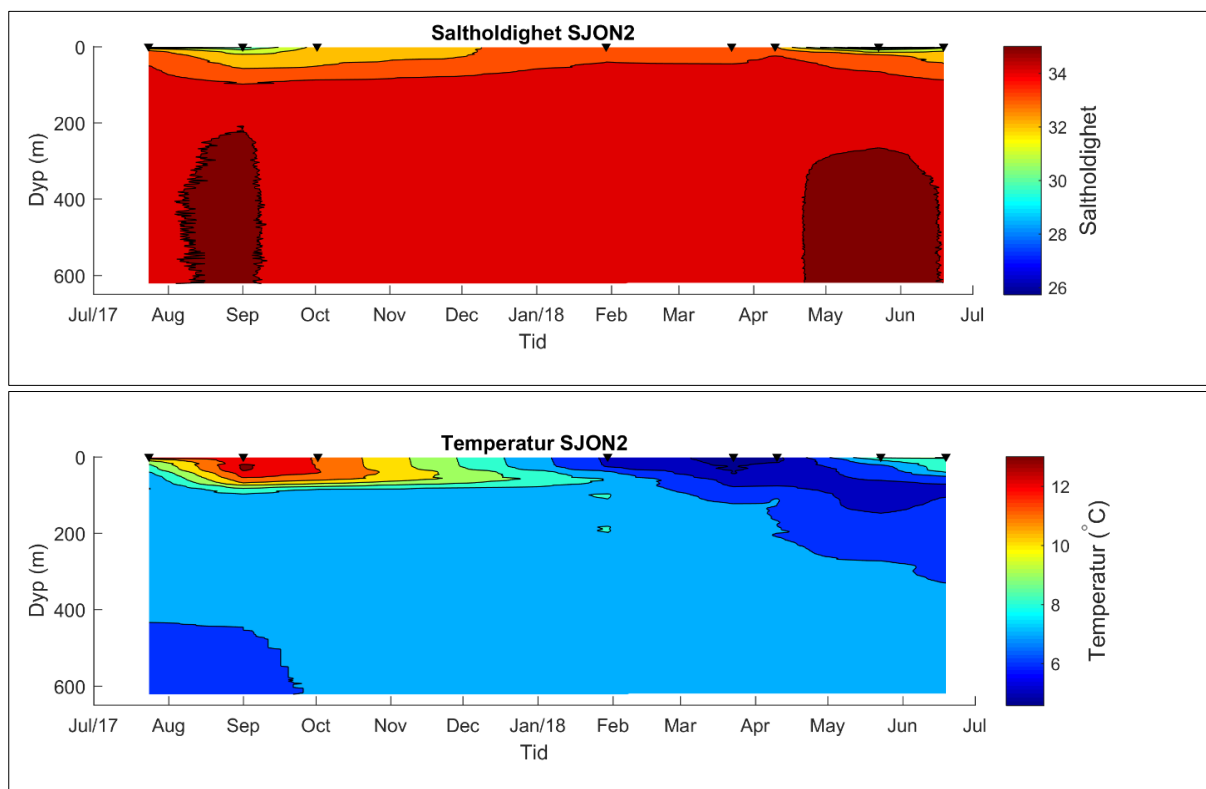
Profilene av saltholdighet og temperatur viste at dypvannet holdt saltholdighet mellom ~ 34 - 35 , mens temperaturen lå rundt ~ 5 - 8 grader. Temperaturene i de øvre vannlag gikk opp mot ~ 13 grader om sommeren og ned mot 5 grader om vinteren. Saltholdigheten i øvre vannlag varierte mellom ~ 26 (SJON2) og 28 (SJON1) til 33. Oppblomstringen av planteplankton startet ifølge profilene av klorofyll a fluorescens og oksygen i begynnelsen av april. I bunnvannet var det lavest oksygenkonsentrasjon om vinteren ved SJON1 ~ 7 mg/L SJON1. Ved SJON2 var oksygenkonsentrasjonen i hovedsak ~ 5 mg/L SJON2, men ned mot 4 mg/L i juni 2018.



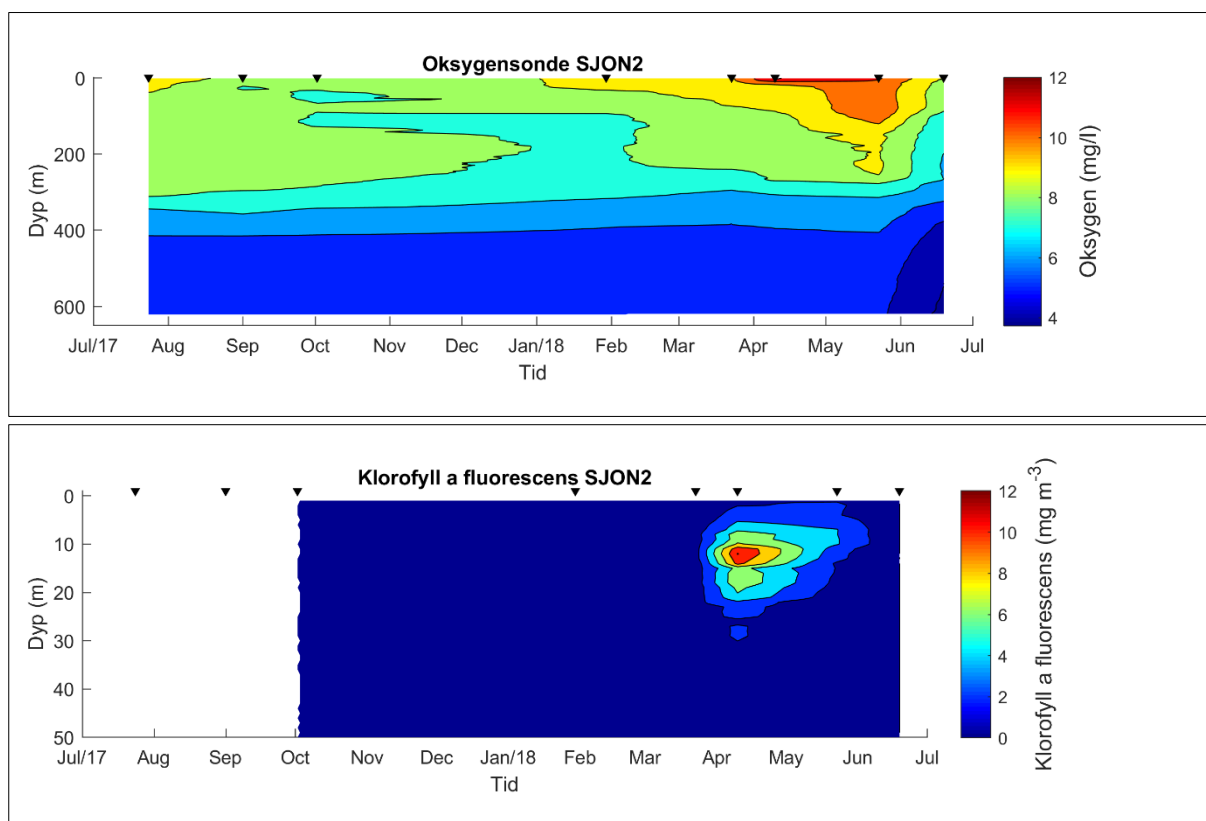
Figur 25. Saltholdighet og temperatur (°C) ved SJON1, Sjona.



Figur 26. Klorofyll a fluorescens (mg m^{-3}) og oksygen (mg/L) ved SJON1, Sjona.



Figur 27. Saltholdighet og temperatur (°C) ved SJON2, Sjona.



Figur 28. Klorofyll a fluorescens (mg m⁻³) og oksygen (mg/L) ved SJON2, Sjona.

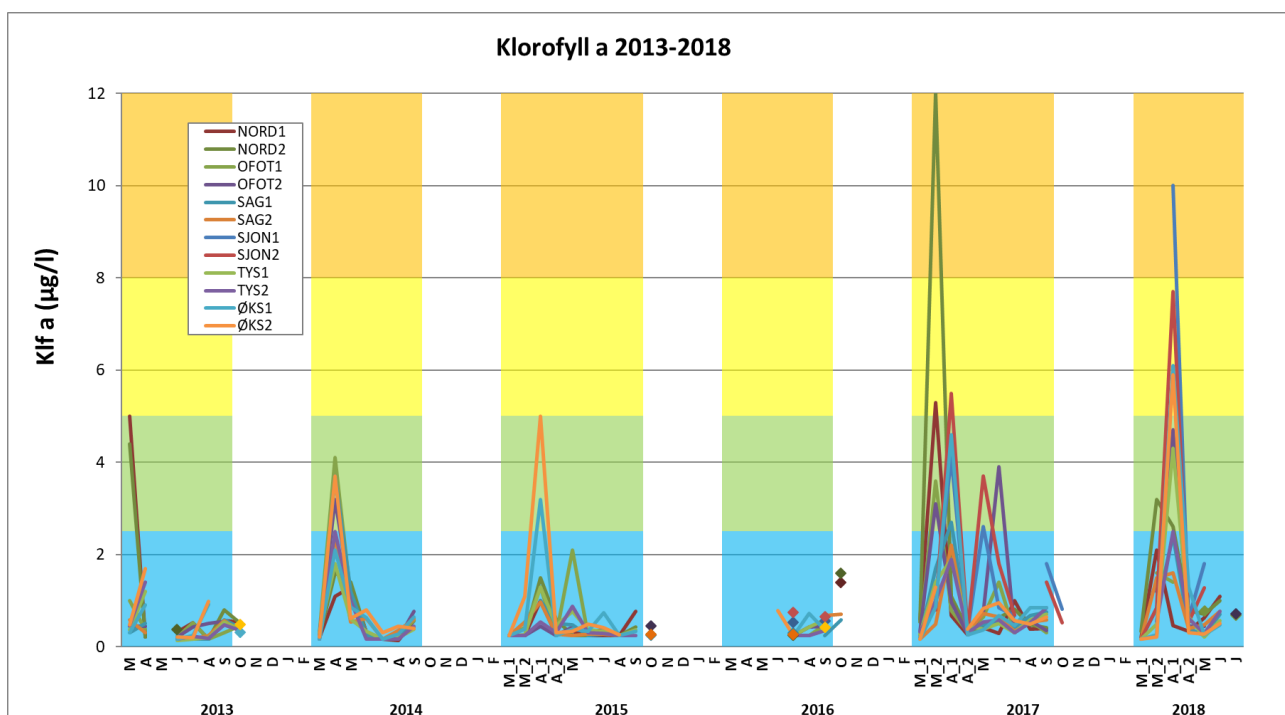
2.4.2 Planteplankton - klorofyll a

Klorofyll a-resultatene (vannprøver) fra 2013 og frem til juni 2018 fra 5 m dyp er vist i Figur 29. Frem til juli 2016 ble klorofyll a også målt fra 0 m, men disse har ikke blitt presentert her.

Bakgrunnsfargene representerer klassegrensene for klorofyll a for regionen Norskehavet Sør og Norskehavet Nord.

Klorofyllresultatene fra 2013 til 2018 i Figur 29 viser tydelig våroppblomstringen i perioden mars-april. I 2017 er det en ytterligere oppblomstring i perioden mai-juni. Resultatene fra til dels 2017, men spesielt 2018, viser for noen stasjoner en mer intens oppblomstring sammenlignet med tidligere år. Ettersom det i 2017 og i 2018 (og i 2015) har blitt tatt 2 prøver i mars og i april, har trolig prøvetakningen truffet våroppblomstringen, samtidig som årets våroppblomstring kan ha vært mer omfattende enn de tidligere årene. For årene 2013, 2014 og 2015 viste klorofyllresultatene aldri noen nivåer dårligere enn god tilstand (grønt felt), mens det i 2017 og 2018 var klorofyll-konsentrasjoner opp mot tilstand moderat. Merk likevel at klassifisering etter vannforskriften baserer seg på 90-persentilen (P90) for hele perioden mars til september for minimum tre år. Ettersom den foreliggende rapporten er en datarapport er det ikke gitt noen endelig klassifisering av klorofyll a.

I 2017 og 2018 har prøveinnsamlingen for analyse av klorofyll a blitt gjennomført fra og med juli 2017 til og med juni 2018. I både mars og april ble det tatt to prøver. Det er ikke tatt prøver i oktober, november, desember og februar. Alle prøvene er tatt på 5 m dyp. For stasjon SJON1 og SJON2 ble prøvene for mai tatt 1. juni. For TYS2, OFOT1 og OFOT2 samt SJON1 ble det i første runde av mars ikke tatt klorofyllprøver grunnet sterk vind og kulde. For OFOT1 mangler det klorofyllprøver fra første runde i april (se avviksversikt i Vedlegg F). Analyseresultatene er gitt i Vedlegg B.



Figur 29. Konsentrasjoner klorofyll a ($\mu\text{g/l}$) fra 5 m dyp fra 2013 og frem til og med juni 2018.

Det er spesielt Sjona som har høye klorofyllverdier i april (7,7 µg/l og 10 µg/l for hhv. SJON2 og SJON1), men også Sagfjorden har en markert oppblomstring. Denne oppblomstringen er helt tydelig i Klorofyll a fluorescens figurene i **Figur 26** og i **Figur 28**, spesielt for SJON1 i både styrke og dybde i **Figur 26**. Økningen i oksygenkonsentrasjonen i den samme tidsperioden (vist i samme figur) bekrefter denne oppblomstringen ettersom en algeoppblomstring vil gi økt konsentrasjon og metning av oksygen. Tilsvarende kan også ses i Sagfjorden. I **Figur 10** og i **Figur 12** er det en markert økning i Klorofyll a fluorescens og oksygenkonsentrasjon denne vårperioden. For Klorofyll a fluorescens er den sterkest ved SAG1 og for oksygenkonsentrasjonen er den sterkest ved SAG2.

2.4.3 Næringsalter, siktdyp og oksygen

Næringsalter, siktdyp og oksygen brukes som støtteparametere for de biologiske kvalitetselementene, og de er viktige for å kunne forklare eventuelle endringer i de biologiske overvåkningskomponentene.

Næringsalter og siktdyp

I Figur 30 til Figur 34 er næringsaltdata fra 2013 til og med juni 2018 presentert. Fra 2013 frem til 2015 ble det tatt næringsalter fra 0, 2, 5 og 10 m, og fra og med 2016 fra 0, 5 og 10 m. Næringsaltene blir presentert som gjennomsnitt over dypet. Bakgrunnsfargene representerer klassegrensene for vinter- og sommerperioden for vanntype med saltholdighet over 18.

Ammoniumresultatene i **Figur 30** viser tydelig høyere konsentrasjoner i sommermåneden i 2017, og da spesielt for stasjonene i Sjona, sammenlignet med tidligere år. Dette gjelder også til dels Tysfjorden, men da litt senere. Målingene fra 2018 markerer seg ikke noe spesielt annet enn at verdiene for Sjona ser ut til å øke i juni.

For nitrat vist i **Figur 31** viser tidsserien det samme mønsteret gjennom de ulike årene med høye konsentrasjoner av nitrat i vintermånedene når lagdelingen er svak. Konsentrasjonen faller ned til lave verdier i sommermånedene etter våroppblomstringsperioden hvor planteplankton forbruker nitrat. Dette gjør at det ikke vil være noe særlig nitrat tilgjengelig etter våroppblomstringen. Dette er også tilfellet for 2018, men Sjona ved stasjon SJON2 (og til dels SJON1) har i 2018 høy konsentrasjon av nitrat (94-94 µg/l i januar og 134-137 µg/l i mars) sammenlignet med de andre fjordområdene og tidligere år.

For fosfat vist i **Figur 32** viser tidsserien det samme mønsteret som for nitrat med høye konsentrasjoner av fosfat i vintermånedene mot lavere konsentrasjoner i sommermånedene. I 2018 er det Sjona som har de høyeste konsentrasjonen, og for 2018 er det også en økning i perioden mai/juni. Denne økningen ses ikke i nitratkonsentrasjonen, men derimot i ammonium-konsentrasjonen.

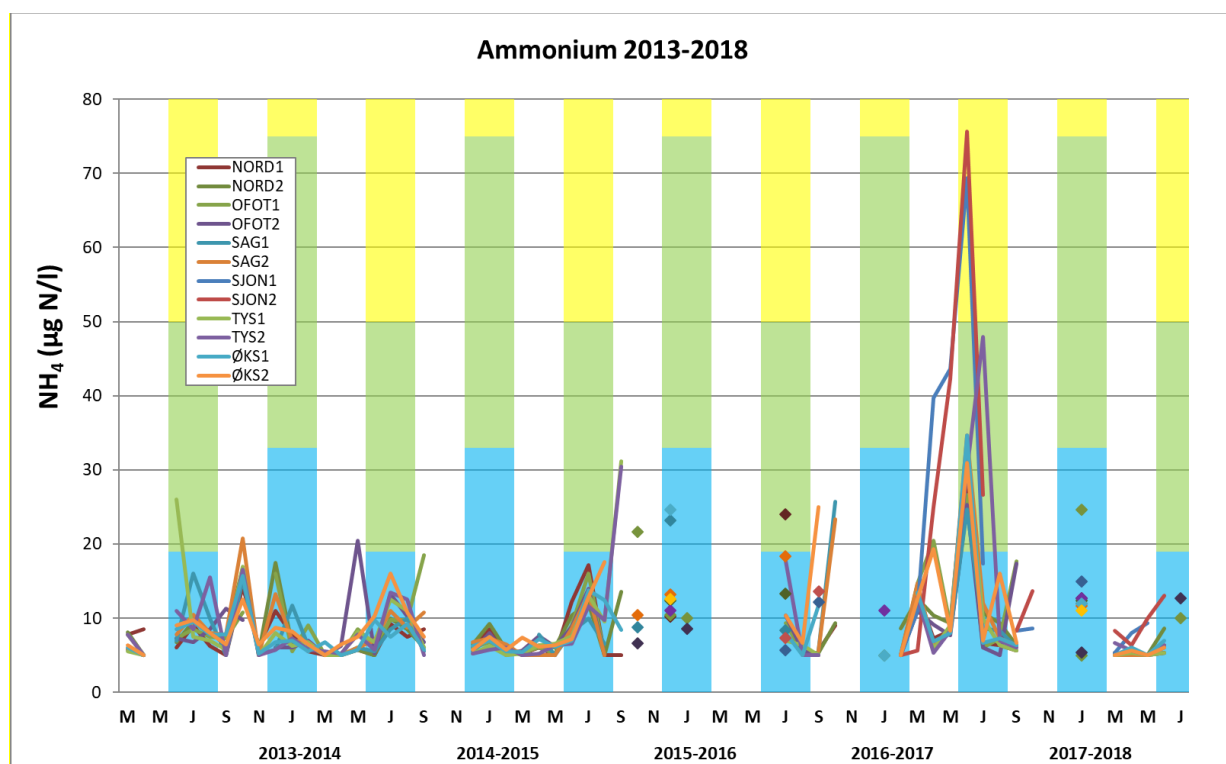
Sjona har høyeste konsentrasjon av Tot-N og Tot-P i hhv **Figur 33** og **Figur 34** for månedene mars til mai i 2017 og i 2018 sammenlignet med de andre områdene og tidligere år. Sommeren 2017 var Tot-P og Tot-N konsentrasjonene for alle stasjonene i de ulike fjordområdene i Særlig god og God tilstand.

Merk at i henhold til Veileder 02:2013 rev. 2015, skal klassifisering av støtteelementene næringsalter og siktdyp baseres på gjennomsnittsverdier for vinter- og sommerperioden for minimum tre år; se **Tabell 7**. Som nevnt tidligere vil det i denne rapporten ikke foreligge noen endelig klassifisering av næringsalter. For siktdyp er det imidlertid gitt en tentativ tilstandsklassifisering

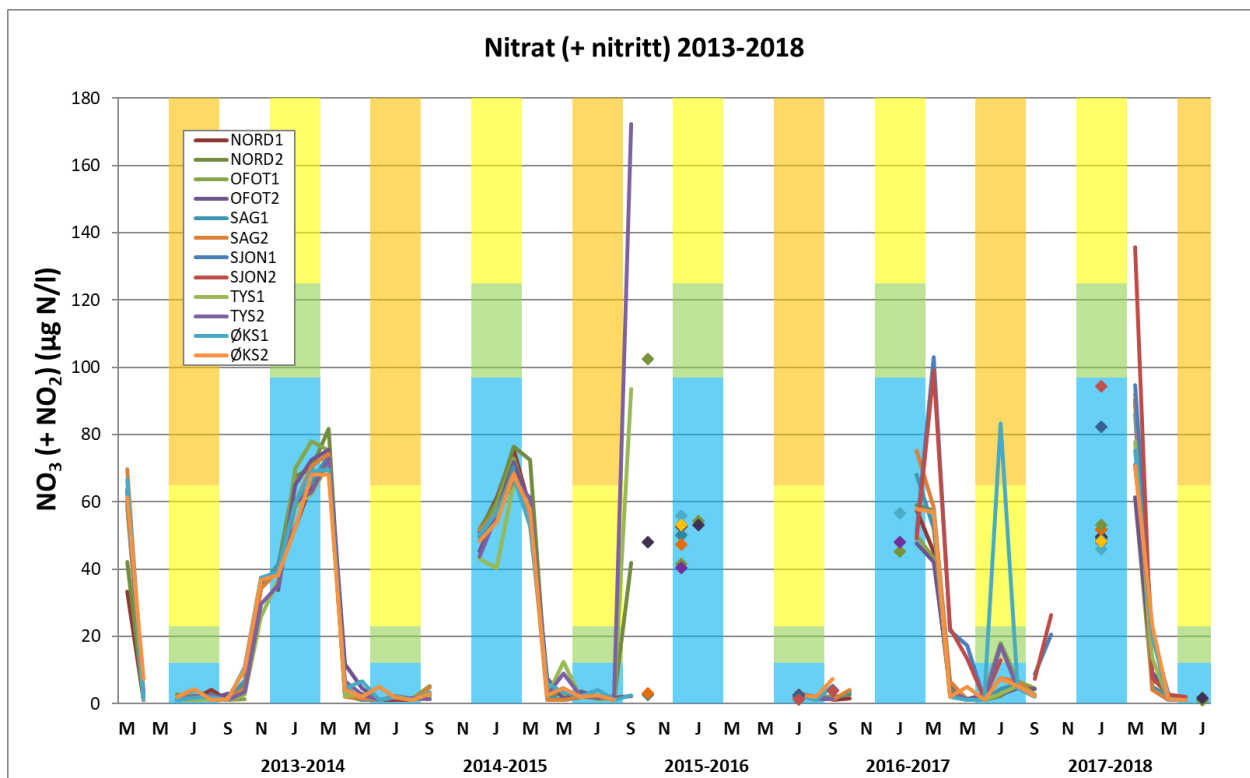
basert på gjennomsnittsverdiene for sommerperioden juni-august 2017 (se **Figur 34, Tabell 4**). I Vedlegg C er det gitt en oversikt over siktdyp for alle måneder fra 2017-2018 undersøkelsene.

Prøvetakningen for næringssalter er gjort fra og med juli til og med juni 2018, men ikke i månedene oktober, november, desember og februar. For prøvetakningen i mai ble det en forskyvning for stasjonene SJON1 og SJON2 slik at disse ble tatt 1. juni.

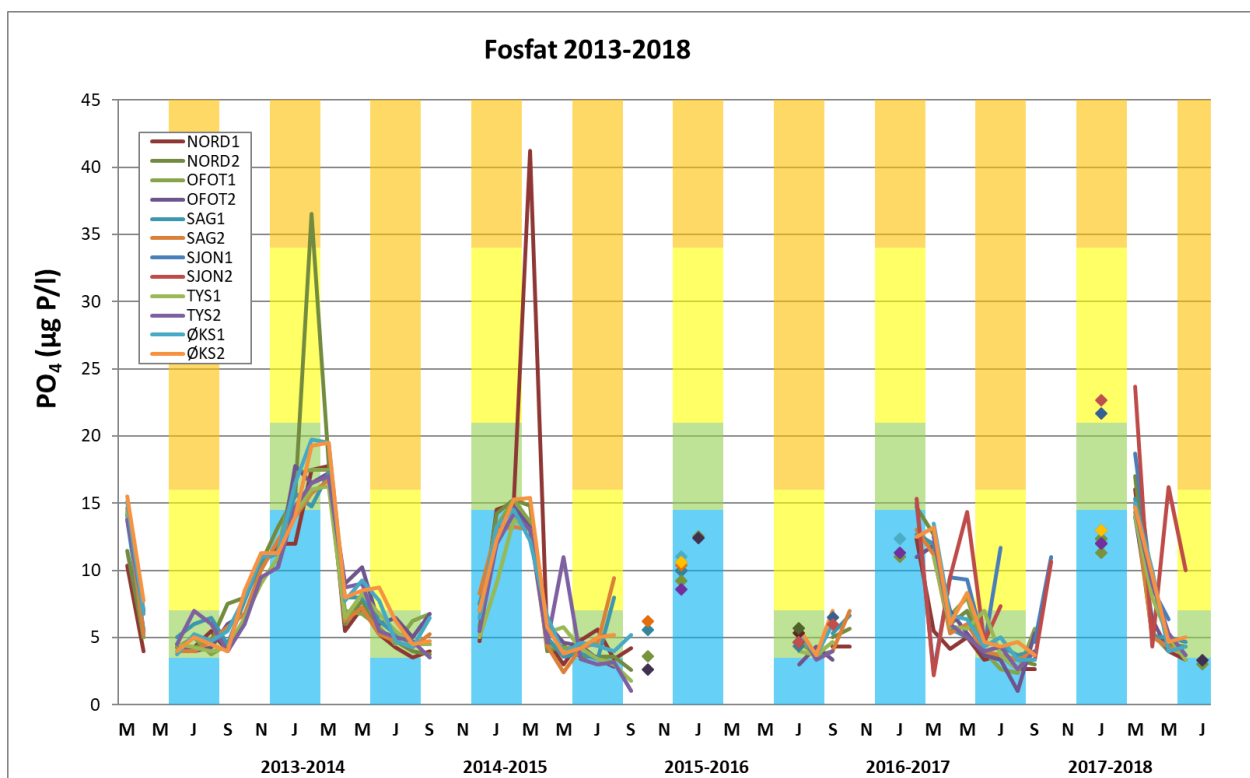
Analyseresultatene fra sommer- og vinterperioden 2017/2018, er presentert i Vedlegg B, mens siktdyp er gitt i Vedlegg C.



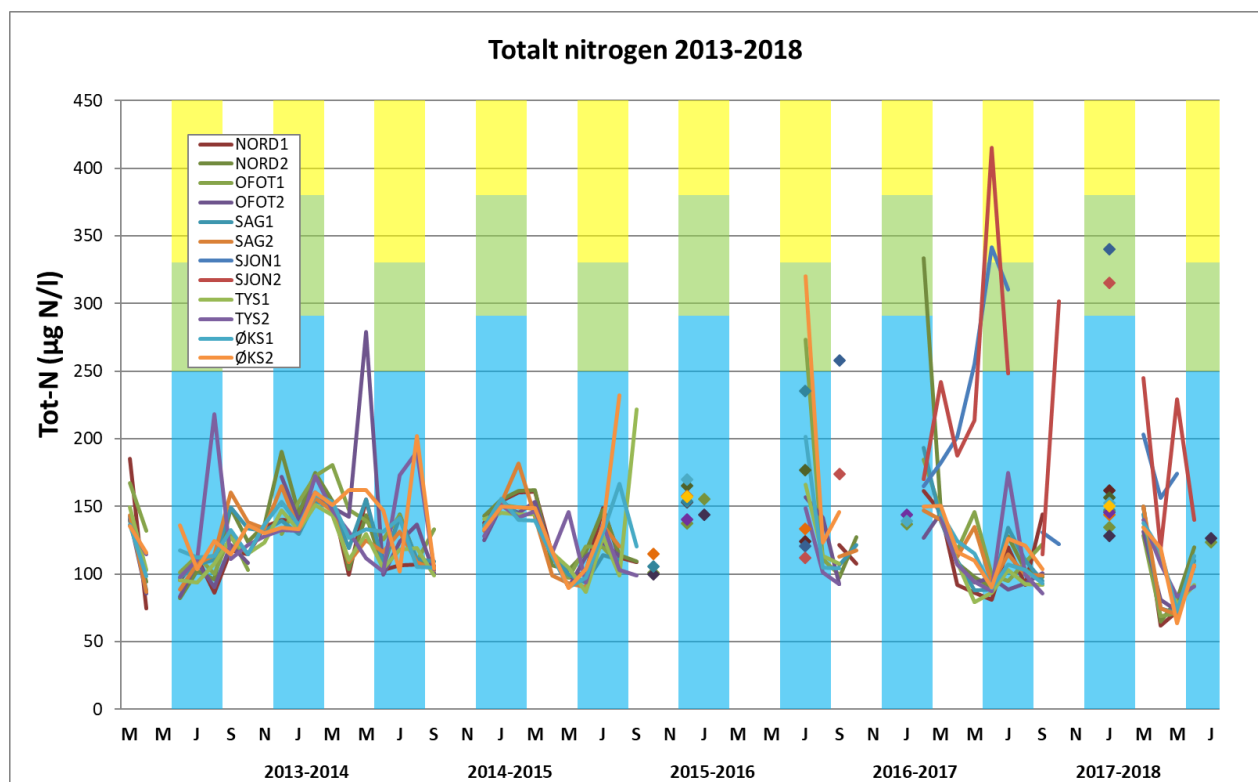
Figur 30. Ammonium (NH_4) fra 2013 og frem til juni 2018.



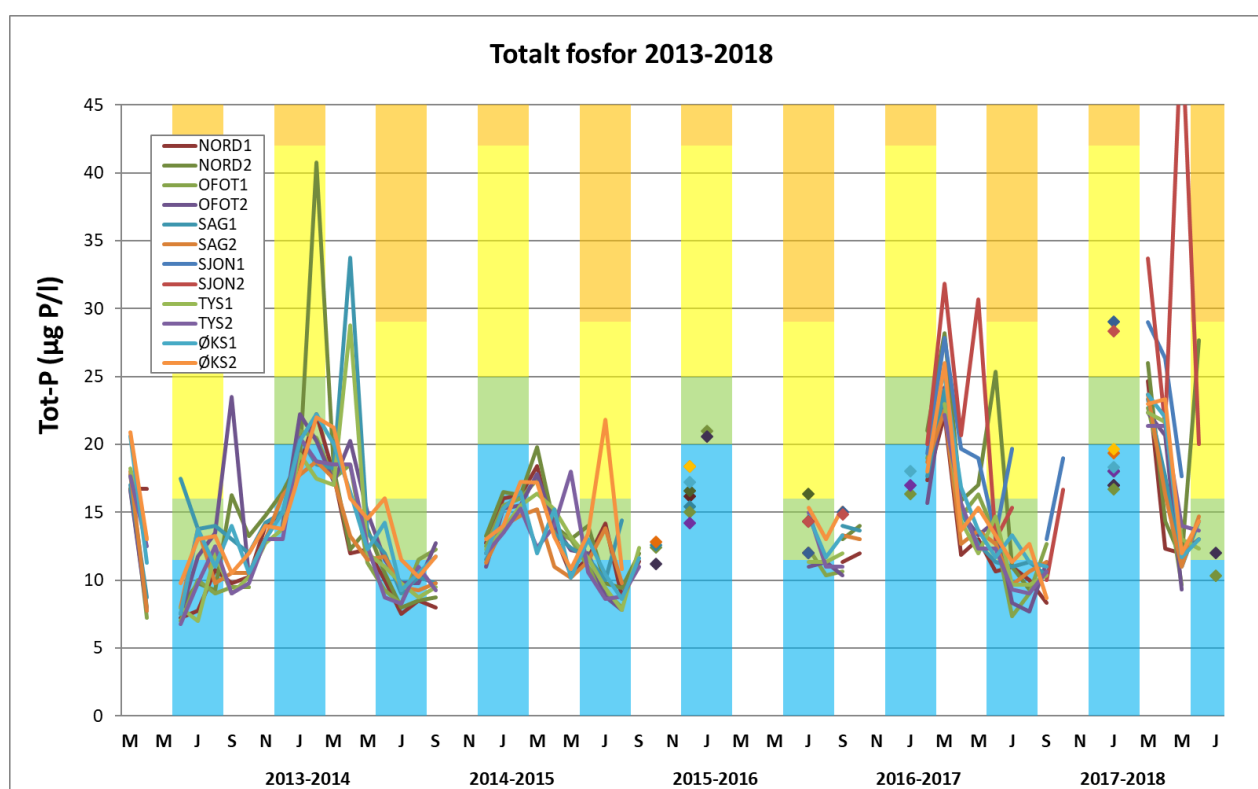
Figur 31. Nitrat + nitritt (NO_3+NO_2) fra 2013 og frem til juni 2018.



Figur 32. Fosfat (PO_4) fra 2013 og frem til juni 2018.



Figur 33. Totalt nitrogen (Tot-N) fra 2013 og frem til juni 2018.



Figur 34. Totalt fosfor (Tot-P) fra 2013 og frem til juni 2018.

Stasjon	jun.17			jul.17			aug.17			Tilstandsklasse
	Dato	Siktdyp (m)	Farge	Dato	Siktdyp (m)	Farge	Dato	Siktdyp (m)	Farge	
SJON 1	22.06.2017	ikke tatt		24.07.2017	7	grønn		-	-	7*
SJON 2	22.06.2017	ikke tatt		24.07.2017	7	grønn		-	-	7*
SAG 1	15.06.2017	11	grønn	18.07.2017	7	grønn	23.08.2017	10	grønn	9,3
SAG 2	15.06.2017	11	grønn	18.07.2017	7	grønn	23.08.2017	11	grønn	9,7
TYS 1	14.06.2017	12	grønn	17.07.2017	12	blå	21.08.2017	13	grønn	12,3
TYS 2	14.06.2017	10,5	grønn	17.07.2017	12	blå	21.08.2017	13	grønn	11,8
OFOT 1	16.06.2017	6	grønn	20.07.2017	15	blå	28.08.2017	11	grønn	10,7
OFOT 2	16.06.2017	7	grønn	20.07.2017	14	blå	28.08.2017	11	grønn	10,7
NORD 1	15.06.2017	11	grønn	18.07.2017	3	grønn	23.08.2017	14	grønn	9,3
NORD 2	15.06.2017	11,5	grønn	18.07.2017	3	grønn	23.08.2017	14	grønn	9,5
ØKS 1	14.06.2017	10	grønn	17.07.2017	15	blå	21.08.2017	14	blå	13,0
ØKS 2	14.06.2017	9	grønn	17.07.2017	13	blå	21.08.2017	15	blå	12,3

* kun målinger fra juli

Figur 35. Siktdyp for sommermånedene juni-august 2017 med tentativ tilstandsklassifisering.**Tabell 4.** Klassifisering av tilstand for siktdyp i overflatelaget ved saltholdigheter over 18 (modifisert fra Molvær et al. 1997).

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag Sommer (juni-august)	Siktdyp (m)	>7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5

Okxygen

Okxygen bør måles i den årstiden hvor det er forventet lavest konsentrasjoner (Veileder 02:2013-revidert 2015). Tidspunktet for et okxygenminimum kan variere fra fjord til fjord og år til år. Fjorder i Nord-Norge er ofte uten grunne terskler, og vannutskiftningen i dypvannet vil derfor ikke være begrenset av en slik terskel. Det ble antatt en minimums-konsentrasjon i fjordene i denne overvåkningen om høsten, og det ble derfor valgt å ta okxygen-målinger med Winkler-metoden i september måned.

På grunn av store dyp ved noen stasjoner er okxygen målt med sonde i vannsøylen, mens det er tatt vannprøver fra 2 og 5 m dyp for okxygenmålinger med Winkler-metoden. Sodedataene har så blitt korrigert på grunnlag av Winkler-analysene (Vedlegg G), og okxygenkonsentrasjonen fra bunn har blitt brukt etter denne korrigeringen. Resultatene av målingene av okxygen i vannprøver fra overflatelaget kan ses i Vedlegg C.

Klassifiseringen av tilstand for okxygen er gjort etter kriteriene og klassegrensene i Veileder 02:2013-revidert 2015 (Tabell 5).

Tabell 5. Klassegrenser for klassifisering av tilstand for okxygen i bunnlaget ved saltholdighet over 18. Hentet fra Veileder 02:2013 revidert 2015.

Dypvann	Okxygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5 – 3,5	3,5 – 2,5	2,5 – 1,5	<1,5
	Okxygen metning (%)***	>65	65 - 50	50 - 35	35 - 20	<20

**Omregningsfaktor fra mg O₂/l til ml O₂/l er på 0,7.

*** Okxygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

Klasse I Svært god	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
--------------------	---------------	--------------------	------------------	-----------------------

Resultatene fra okxygenmålingene viser at alle stasjonene har høye okxygenkonsentrasjoner i bunnvannet i september/oktober. Nesten alle stasjoner har «svært god» tilstand, med unntak av SJON2 som har «god» tilstand (Tabell 6). Dette er samme situasjon som i 2017.

Tabell 6. Okxygenkonsentrasjon ved bunn i september og oktober måned 2017 ved de ulike stasjonene fra overvåkningen i Nordland. Klassifiseringen er basert på korrigerte sodedata, presentert her.

Stasjon	Måned	Dyp (m)	O ₂ (mL O ₂ /L)
NORD 1	September	291	5,3
NORD 2	September	234	4,9
TYS 1	September	524	5,3
TYS 2	September	620	4,9
SAG 1	September	606	5,5
SAG 2	September	348	5,0
OFOT 1	September	238	4,8
OFOT 2	September	439	5,2
ØKS 1	September	174	5,0
ØKS 2	September	180	5,1
SJON 1	Oktober	369	5,4
SJON 2	Oktober	624	3,6

Klasse I Svært god	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
--------------------	---------------	--------------------	------------------	-----------------------

2.5 Klassifisering-plant plankton

Klassifiseringen av det biologiske kvalitetselementet marint plant plankton gitt i dette avsnittet er hentet fra forrige års rapport (Borgersen, G. med flere, 2017) hvor det ble gjennomført en tentativ klassifisering. Den foreliggende rapporten er ikke oppdatert med resultatene fra høsten 2017 og de foreløpige resultatene fra 2018.

Klassifiseringssystemet for marint plant plankton inneholder foreløpig kun en biomasseparameter – klorofyll a. Dette er en parameter som kan variere betydelig i løpet av en vekstsesong. Årsaken er at plant plankton responderer meget hurtig på endringer i vekstforholdene som for eksempel tilførsler av næringsstoffer (som ved eutrofiering). For å fange opp endringene over tid er det derfor nødvendig med høy frekvens i prøvetakingen. I Veileder 02:2013 revidert 2015 er det satt opp retningslinjer for prøvetakingsfrekvens og nord for Stadt er kravet prøvetaking hver 14. dag i perioden mars-april og deretter månedlig til og med september. Dette prosjektet ble planlagt før den gjeldende veilederen var offentliggjort, og det har ført til at innsamlingsfrekvensen i de to første årene var for lav, mens kravet er innfridd siste året. I veilederen heter det videre at det for klassifisering basert på parameteren klorofyll a anbefales å benytte datasett fra 6 år med 3 år som et absolutt minimum. Det foreliggende materialet tilfredsstiller strengt tatt ikke disse kravene til klassifisering, og dette må tas i betraktning når resultatene fra klassifiseringen vurderes.

Et viktig prinsipp i klassifisering av miljøtilstand i vann er at resultatet for dårligste parameter styrer klassifiseringen. For marint plant plankton innebærer dette at det først klassifiseres på grunnlag av beregnet 90-persentil (P90) for klorofyll a. Deretter gjøres det en ny klassifisering hvor måleresultatene av de fysiske-kjemiske støtteparametere legges til grunn. Dersom denne klassifiseringen gir dårligere klassifisering enn klorofyll a, vil vannforekomstens økologiske tilstand nedgraderes tilsvarende. Nedgraderingen kan imidlertid dårligst gi «Moderat» økologisk tilstand selv om støtteparameterne indikerer enda dårligere forhold. Dersom klassifiseringen basert på klorofyll a gir dårligere tilstand enn «God», trenger man ikke å benytte støtteparameterne i klassifiseringen.

Grenseverdiene for klassifisering av tilstand for næringssalter (støtteparametere) er gitt i **Tabell 7**, mens klassegrenser for klorofyll a er gitt i **Tabell 8**.

Tabell 7. Klassifisering av tilstand for næringsalter i overflatelaget (fra Veileder 02:2013-revidert 2015) for vanntype med saltholdighet over 18.

Parameter		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
Overflatelag Vinter (Desember- Feb.)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325

* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.

Tabell 8. Referanseverdier og klassegrenser for 90-persentil for klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) i de ulike økoregioner og vanntyper (fra Veileder 02:2013 revidert 2015).

Region	Region fork.	Vann- type nr.	Vanntype	Salinitet	Refe- ranse tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig	
Skagerrak	S	1	Ekspontert	>25	2,3	<3,5	3,5-<7	7-<11	11-<20	<20	
		2	Moderat ekspontert	>25	2,0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	<18	
		3	Beskyttet	>25	2,0	<3	3-<6	6-<9	9-<18	<18	
		5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-	
Nordsjøen-Sør	N	}	1	Ekspontert	30	2,0	<3	3-<6	6-<8	8-<14	<14
Nordsjøen-Nord	M		2	Moderat ekspontert	30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	<16
Norskehavet-Sør	H		3	Beskyttet	30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	<16
Norskehavet-Nord	G		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2,0	<2,6	2,6-<4	4-<6	6-<12	<12
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-
Barentshavet	B	1	Ekspontert	30	1,9	<2,8	2,8-<5,5	5,5-<8	6-<12	<12	
		2**	Moderat ekspontert	30	-	-	-	-	-	-	
		3	Beskyttet	30	1,0	<1,5	1,5-<3	3-<6	6-<10	<10	
		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	0,9	<1,2	1,2-<2	2-<3	3-<6	<6	
		5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-	

*) Vanntypen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton.

***) Klassegrenser mangler pga. manglende data.

Tabell 9. Beregnet 90-persentil og nEQR for klorofyll a, gjennomsnittlige nærings盐konsentrasjoner for vinter og sommer, total nEQR og styrende parameter basert på data fra 2013-17. SJON1 og SJON2 har ikke blitt klassifisert ettersom det ikke foreligger målinger for tre år. Fargekoding for klassifisering er i henhold til Veileder 02:2013 (se **Tabell 7**). Verdier lavere enn deteksjonsgrensen har blitt satt lik deteksjonsgrensen i beregningene.

Stasjon	90-persentil mars-sept	nEQR	SOMMER					VINTER					Total nEQR	Styrende parameter
			Klorofyll a	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Totalt nitrogen	Totalt fosfor	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Totalt nitrogen		
Enhet	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
NORD1	1,3	1,00	11,2	1,7	4,5	108,1	10,1	7,6	56,8	12,2	151,9	16,8	0,85	
NORD2	1,6	1,00	10,4	1,6	4,3	116,6	11,3	9,3	59,7	15,6	178,2	19,8	0,85	
TYS1	1,4	1,00	11,9	1,4	4,5	108,6	10,0	6,8	49,1	11,1	141,9	15,4	0,85	
TYS2	1,3	1,00	11,8	1,7	4,5	130,1	10,1	7,2	51,4	11,6	142,6	15,4	0,85	
SAG1	1,8	0,97	10,0	1,8	5,2	117,5	12,4	9,3	56,8	12,2	149,3	15,9	0,85	
SAG2	0,9	1,00	11,2	1,6	5	112,9	11	8,5	57,8	12,4	153,3	16,2	0,85	
OFOT1	2,0	0,91	9,8	1,8	4,4	124,1	9,8	8,1	58,5	13,4	153	17,4	0,85	
OFOT2	2,7	0,77	9,8	2,1	4,3	114,8	10,6	6,5	55,9	12,7	145,8	17	0,77	PO ₄ sommer
ØKS1	1,9	0,93	10,8	1,8	4,7	125,9	11,2	8,9	56,9	13,1	149,2	17	0,85	
ØKS2	1,9	0,93	12,2	2,2	5,1	151,2	13,5	7,7	54,8	12,7	146,2	16,8	0,85	

Som nevnt skal også resultatene for støtteparameterne inkluderes for endelig klassifisering av det biologiske kvalitetsselementet marint planteplankton. **Tabell 9** viser gjennomsnittlige verdier for 2013-2017 for sommer (juni-august) og vinter (desember-februar) for de ulike næringssaltene. Klassifisering er foretatt på grunnlag av grenseverdiene vist i **Tabell 7**

Tabell 7. For næringssaltresultatene fra 2013 til 2015 er det tatt vannprøver fra 0, 2, 5 og 10 m, mens det for prøvene fra 2016 og 2017 ble tatt vannprøver fra 0, 5 og 10 m. For analyser med resultater under deteksjonsgrensen er verdiene satt lik deteksjonsgrensen. Resultatene viser at Nordfoldfjorden er den eneste fjorden med vinterkonsentrasjoner dårligere enn «Svært god» (fosfat for NORD2 tilsvarende «God»). Ellers har stasjonene i samtlige fjordområder fosfatkonsentrasjoner om sommeren tilsvarende tilstandsklasse «God». I tillegg har stasjonene SAG1 i Sagfjorden og ØKS2 i Øksfjorden konsentrasjoner av Tot-P (totalt fosfor) som gir tilstandsklassen «God». For de resterende parameterne er det «Svært god» tilstand for alle fjordområdene.

I siste kolonne i **Tabell 9** er total nEQR-verdi angitt for stasjonene i de ulike fjordområdene - som da inkluderer det biologiske kvalitetselementet planteplankton gjennom klorofyll a og næringsalter som fysisk-kjemiske støtteparametere. En stasjon i Ofotfjorden, OFOT2, får «God» økologisk tilstand som følge av høy P90-verdi av klorofyll a. Som for de øvrige stasjonene er også gjennomsnittlig konsentrasjon av næringsaltet fosfat tilsvarende tilstandsklassen «God» for stasjon OFOT2. Det fører likevel ikke til en videre nedgradering av tilstanden til denne stasjonen. Ellers har stasjonene i Nordfoldfjorden, Tysfjorden, Sagfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden «Svært God» økologisk tilstand, til tross for «God» tilstand for sommerkonsentrasjon av fosfat for alle stasjonene, «God» tilstand for sommerkonsentrasjon av totalt fosfor for SAG1 i Sagfjorden og ØKS2 i Øksfjorden og «God» tilstand for vinterkonsentrasjon av fosfat for NORD2 i Nordfoldfjorden.

Det er viktig å påpeke at det i klassifiseringen for 2017 kun er juni som er inkludert i beregningene for sommerperioden av næringssaltene, og for beregningene av P90 for klorofyll a for 2017 er analyse-resultater fra mars til og med juni inkludert. Det vil si at for næringssaltene er konsentrasjoner fra juli og august ikke inkludert i beregningene og for klorofyll a er det ikke inkludert konsentrasjoner fra juli, august og september. Det er i tillegg ikke inkludert støtteparameteren siktdyp. Foreliggende klassifisering er derfor ikke fullstendig siden den er basert på resultater til og med juni 2017.

3 Hardbunnsundersøkelser

3.1 Formål

Formålet med hardbunnsundersøkelsene er å dokumentere status for den økologiske tilstanden på hardbunn på grunt vann i seks fjordområder i Nordland med tre stasjoner i hver fjord.

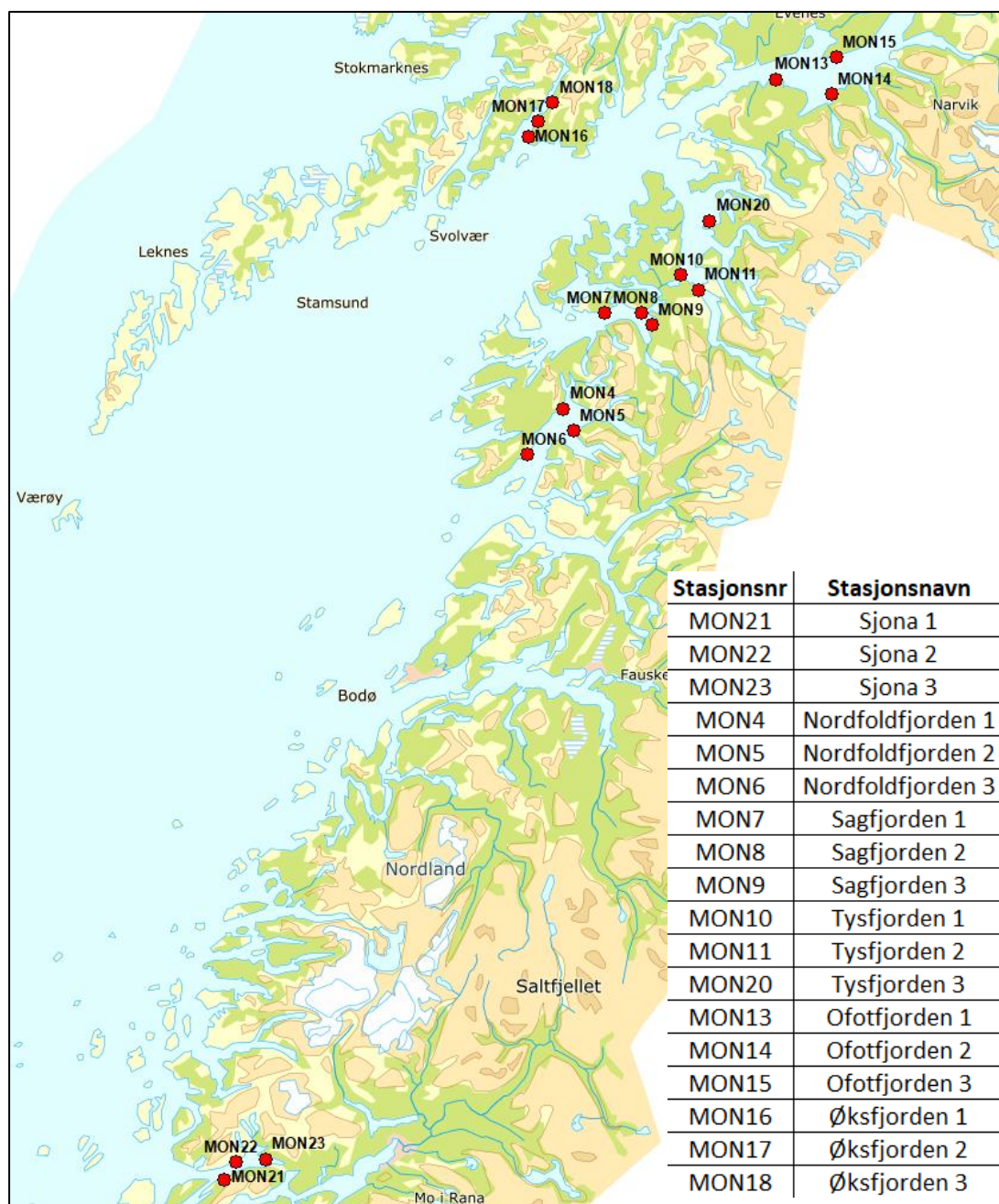
Undersøkelsene har blitt gjennomført på en slik måte at en kan ha mulighet til å vurdere status for vannforekomstene iht. vannforskriften. Per i dag (januar 2018) er det ikke utviklet klassegrenser for indekser for makroalgevegetasjon nord for Polarsirkelen. Med forbehold om dette velger vi likevel å beregne og presentere fjæreindeksen (RSLA/RSL) i foreliggende undersøkelse med klassegrenser utviklet for region Norskehavet Sør (Veileder 02:2013 revidert 2015).

3.2 Undersøkelsesområdene

I juli 2017 ble det utført undersøkelser i seks fjorder i Nordland: Sjona, Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden. I hver fjord ble det utført fjæresoneundersøkelser på tre stasjoner (**Tabell 10, Figur 36**).

Tabell 10. Oversikt over hardbunnsstasjonene undersøkt i 2017.

Stasjonsnr	Stasjonsnavn	Posisjon (wgs84)		Undersøkelsesdato
MON21	Sjona 1	66,28456	13,24869	14.jul
MON22	Sjona 2	66,31846	13,31183	
MON23	Sjona 3	66,31960	13,46270	
MON4	Nordfoldfjorden 1	67,80072	15,36733	17.jul
MON5	Nordfoldfjorden 2	67,75334	15,40983	
MON6	Nordfoldfjorden 3	67,71502	15,15264	
MON7	Sagfjorden 1	67,98769	15,65013	18.jul
MON8	Sagfjorden 2	67,97991	15,84529	
MON9	Sagfjorden 3	67,95238	15,89714	
MON10	Tysfjorden 1	68,04833	16,08503	19.jul
MON11	Tysfjorden 2	68,01339	16,17186	
MON20	Tysfjorden 3	68,15122	16,27663	
MON13	Ofofjorden 1	68,42258	16,73823	21.jul
MON14	Ofofjorden 2	68,37759	17,03349	
MON15	Ofofjorden 3	68,45213	17,08571	
MON16	Øksfjorden 1	68,36254	15,33061	22.jul
MON17	Øksfjorden 2	68,39315	15,39138	
MON18	Øksfjorden 3	68,42885	15,48680	



Figur 36. Stasjonsplasseringen for de 18 fjærestasjonene undersøkt i 2017. (kart fra geonorge.no, wms- server)

3.3 Metodikk

På samtlige stasjoner ble det foretatt en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen i en ca. 10 m horisontal strekning av fjæra. Den vertikale utstrekningen går fra supralittoralen (sprutsonen) til øvre del av sublittoralen (sjøsonen) iht. de retningslinjer som er gitt i standarden for veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hardbunn (NS-EN ISO 19493:2007). Undersøkelsen ble utført ved snorkling og/eller vandring i fjæra (avhengig av vannstand) (**Figur 37**).

Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala (% dekningsgrad):

- 1 = enkeltfunn
- 2 = spredt forekomst (0 - 10 %)
- 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %)
- 4 = vanlig forekomst (25 – 50 %)
- 5 = betydelig forekomst (50 – 75 %)
- 6 = dominerende forekomst (75 – 100 %)

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt, ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema iht. Veileder 02:2013-revidert 2015.

Det ble tatt bilder av samtlige stasjoner, og i tillegg ble karakteristiske trekk ved alle stasjoner dokumentert med undervannsfotografering av fjæresonen.



Figur 37. Registrering i fjæresonen på stasjon 1 i Tysfjord.
Foto: Hartvig Christie (NIVA)

3.3.1 Analyser

For makroalger har vi per i dag (januar 2018) to indekser (Fjæresamfunn – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2013 revidert 2015). I denne rapporten benyttes fjæreindeksen.

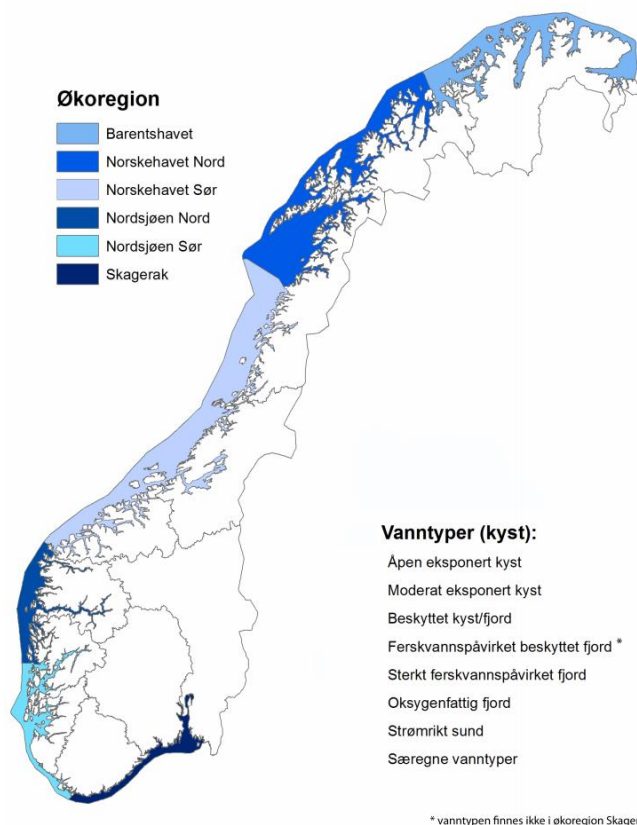
Fjæreindeksen, RSLA/RSL (Reduced Species List with Abundance/Reduced Species List), baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt justering for en verdisetting av de fysiske forhold i forhold til fjæra (Direktoratsgruppa 2009).

Prosedyren for å beregne tilstand på en stasjon går ut på å beregne EQR (Ecological Quality Ratio) for flere parametere, som til slutt går inn i en samlet nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) for

stasjonen. EQR og nEQR-verdier varierer fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god). For å tilfredsstille kravene i vannforskriften må det oppnås en nEQR over 0,6 (grenseverdien mellom moderat og god tilstand).

Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene alt etter hvilken vanntype en undersøker. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslister for bruk i vanntypene 1 (Åpen eksponert kyst), 2 (Moderat eksponert kyst/fjord) og 3 (Beskyttet kyst/fjord). Her inngår også abundans, som defineres som prosent dekningsgrad eller forekomst etter en semi-kvantitativ skala. I ferskvannspåvirkete fjorder gjelder foreløpig en eldre indeks, RSL, med noen andre klassegrenser og artslister i vanntypene 4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og 5 (Sterkt ferskvannspåvirket fjord). Abundans inngår ikke i RSL indeksen (jfr. Veileder 02:2013 revidert 2015).

Det er foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen i regionene Nordsjøen Nord og Norskehavet Sør; fra Korsfjorden ved Bergen til Polarsirkelen i Nordland (Veileder 02:2013 revidert 2015) (**Figur 38**). Det vil si at det kun foreligger klassegrenser for stasjonene i Sjona. De resterende stasjonene ligger i region Norskehavet Nord. Fjæreindeksen er allikevel benyttet for å beregne den økologiske tilstanden ved alle de undersøkte stasjonene, og det er klassegrensene for Norskehavet Sør som er benyttet. Da indeksen ikke har utviklete klassegrenser for hele undersøkelsesområdet må resultatene behandles deretter.



Figur 38. Oversikt over de 6 økoregioner som Norges kystvann er inndelt i, samt en oversikt over de ulike vanntypene i kystvann.

3.4 Resultater

Basert på makroalgevegetasjonen i fjæra er det registrert gode forhold i fjæra i de undersøkte områdene. Stasjon 2 i Tysfjorden hadde «Meget god» økologisk tilstand, mens de resterende stasjonene hadde «God» tilstand (**Tabell 11**). På fire stasjoner (Nordfoldfjorden 1, Tysfjorden 1, Tysfjorden 3 og Ofotfjorden 3) ble det registrert en nEQR-verdi på 0,80, som er akkurat på grensen mellom «God» og «Meget god» økologisk tilstand (**Tabell 12**).

Tabell 11. nEQR-verdi (regnet fra fjæreindeksen*) og økologisk tilstand for de 18 hardbunnstasjonene som ble undersøkt i 2017.

Stasjon	nEQR	Tilstand
Sjona 1*	0,67	God
Sjona 2*	0,77	God
Sjona 3*	0,77	God
Nordfoldfjorden 1	0,80**	God
Nordfoldfjorden 2	0,74	God
Nordfoldfjorden 3	0,78	God
Sagfjorden 1	0,73	God
Sagfjorden 2	0,79	God
Sagfjorden 3	0,77	God
Tysfjorden 1	0,80**	God
Tysfjorden 2	0,81	Meget God
Tysfjorden 3	0,80**	God
Ofotfjorden 1	0,79	God
Ofotfjorden 2	0,71	God
Ofotfjorden 3	0,80**	God
Øksfjorden 1	0,78	God
Øksfjorden 2	0,73	God
Øksfjorden 3	0,76	God

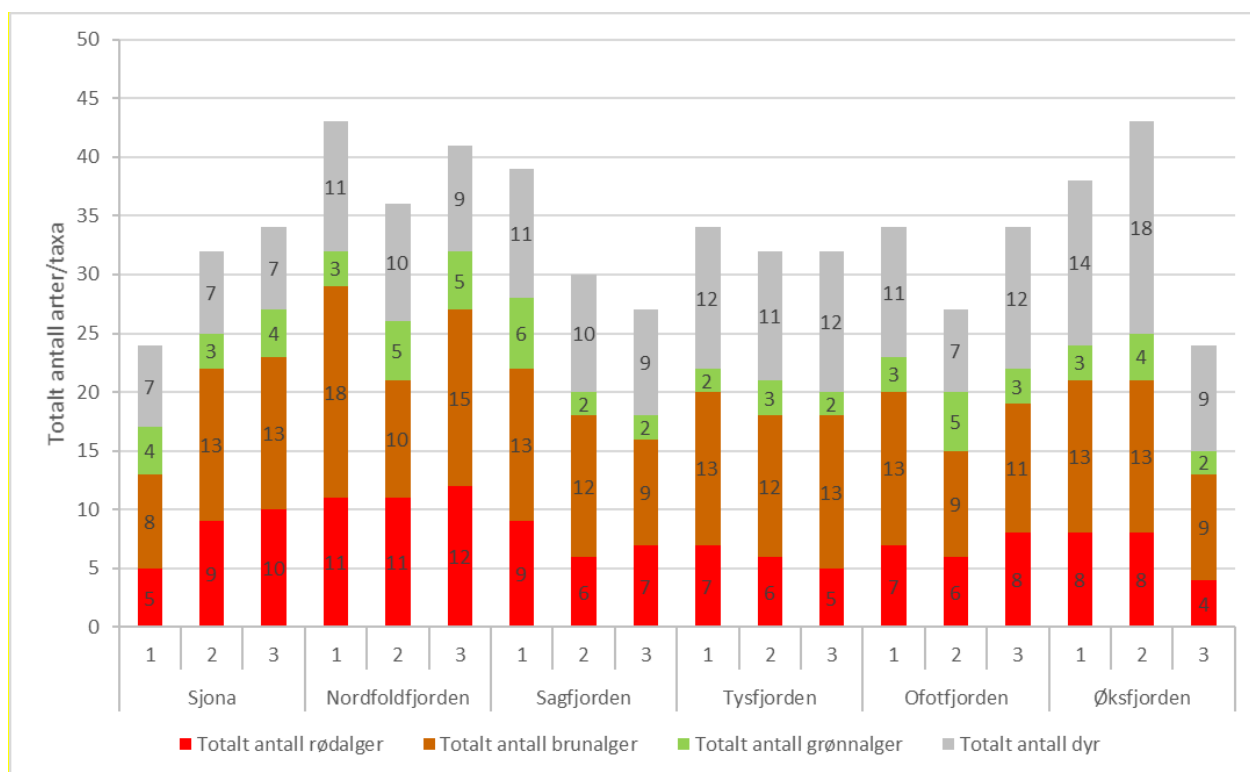
*Det er foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) i region Nordsjøen Nord og Norskehavet Sør, som kun inkluderer stasjonene i Sjona.

** Grenseverdi mellom «God» og «Meget god» økologisk tilstand.

Tabell 12. Tilstandsklasser med verdier for normalisert EQR for økologisk tilstand

Meget god	God	Moderat	Dårlig	Meget dårlig
0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Ved undersøkelsene i 2017 ble det registrert totalt 60 arter/taxa (heretter betegnet som taxa) makroalger og 26 taxa dyr. Det ble registrert flest algetaxa (32 taxa) på stasjon 1 og 3 i Nordfoldfjorden og færrest (15 taxa) på stasjon 3 i Øksfjorden (**Figur 39**). Det ble registrert flest dyr (18 taxa) på stasjon 2 i Øksfjorden, og færrest (7 taxa) på stasjon 1, 2 og 3 i Sjona og stasjon 2 i Ofotfjorden. Artslister for fjæresoneundersøkelsene i 2017 er gitt i **Vedlegg E**.



Figur 39. Antall arter/taxa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grøninalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på 18 stasjoner undersøkt i 6 ulike fjorder i Nordland i 2017. Antall arter/taxa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

4 Referanser

Borgersen, Gunhild; Ledang, Anna Birgitta; Norli, Marit; Hangstad, Thor Arne; Walday, Mats Gunnar. 2017. Marin overvåking Nordland 2016-2017. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton og bløtbunnsfauna i 6 fjorder i Nordland. NIVA-rapport 7211-2016.

Direktoratsgruppa (2013). Veileder 02:2013: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Dowdeswell, J. A. 1989. Fjords: Processes and products. J. P. M. SYVITSKI, D. C. BURRELL and J. M. SKEI. Publisher Springer-Verlag, New York 1987 (379 pp) ISBN 0 387 96342 1. J. Quaternary Sci., 4: 277–278. doi: 10.1002/jqs.3390040311

Molvær J., Knutzen J., Magnusson J., Rygg B., Skei J. & J. Sørensen. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT-veiledning 97:03. ISBN 82-7655-367-2, 36 s.

NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse - Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007)

Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. 181 s.

Veilederen 02:2013-revidert 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 229 s.

Vedlegg A.

Stasjonsbetegnelse og posisjon for hydrografistasjonene i overvåkningen i Nordland, 2017-2018.

Stasjon	Fjord	Posisjon	
		N	E
NORD 1	Nordfoldfjorden	N 67.76382	E 15.31305
NORD 2	Nordfoldfjorden	N 67.68990	E 15.15169
SAG 1	Sagfjorden	N 67.95383	E 15.35281
SAG 2	Sagfjorden	N 67.97869	E 15.71398
TYS 1	Tysfjord	N 68.20227	E 16.16637
TYS 2	Tysfjord	N 68.08978	E 16.18396
OFOT 1	Ofofjorden	N 68.45523	E 17.33601
OFOT 2	Ofofjorden	N 68.40222	E 16.97072
ØKS 1	Øksfjorden	N 68.39507	E 15.36173
ØKS 2	Øksfjorden	N 68.34002	E 15.26990
SJON 1	Sjona	N 66.30500	E 12.96500
SJON 2	Sjona	N 66.30000	E 13.25000

Vedlegg B.

Klorofyll a og næringsalter for stasjonene i overvåkningen i Nordland, 2017-2018.

STASJON	DATO	DYP	Klfa µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
NORD1	18.07.2017	0		6	4	3	114	11
NORD1	18.07.2017	5	1	6	3	4	107	10
NORD1	18.07.2017	10		8	1	4	138	12
NORD1	23.08.2017	0		6	5	2	93	8
NORD1	23.08.2017	5	0,39	6	3	3	86	11
NORD1	23.08.2017	10		7	10	3	97	11
NORD1	14.09.2017	0		6	2	2	82	7
NORD1	14.09.2017	5	0,4	5	3	3	170	9
NORD1	14.09.2017	10		6	3	3	180	9
NORD1	24.01.2018	0		14	52	12	170	16
NORD1	24.01.2018	5		10	50	12	160	17
NORD1	24.01.2018	10		14	47	12	155	18
NORD1	07.03.2018	0		< 5	88	16	150	24
NORD1	07.03.2018	5	0,2	5	90	16	150	25
NORD1	07.03.2018	10		< 5	91	16	150	25
NORD1	21.03.2018	5	2,1					
NORD1	05.04.2018	0		< 5	4	5	59	12
NORD1	05.04.2018	5	0,46	5	5	5	61	12
NORD1	05.04.2018	10		5	4	6	65	13
NORD1	25.04.2018	5	0,34					
NORD1	15.05.2018	0		< 5	1	4	75	12
NORD1	15.05.2018	5	0,63	< 5	< 1	4	70	12
NORD1	15.05.2018	10		< 5	1	4	71	12
NORD1	20.06.2018	0		5	< 1	3	99	11
NORD1	20.06.2018	5	1,1	5	< 1	3	120	14
NORD1	20.06.2018	10		6	< 1	4	100	14
NORD2	18.07.2017	0		6	3	3	105	10
NORD2	18.07.2017	5	0,81	8	< 1	4	128	11
NORD2	18.07.2017	10		18	3	4	150	12
NORD2	23.08.2017	0		7	5	3	106	9
NORD2	23.08.2017	5	0,48	8	6	3	91	9
NORD2	23.08.2017	10		13	7	4	111	10
NORD2	14.09.2017	0		5	2	3	84	10
NORD2	14.09.2017	5	0,41	6	2	3	95	10
NORD2	14.09.2017	10		8	3	3	114	12
NORD2	24.01.2018	0		14	50	13	155	19
NORD2	24.01.2018	5		11	54	12	160	17
NORD2	24.01.2018	10		12	51	12	155	18
NORD2	07.03.2018	0		< 5	91	17	150	25
NORD2	07.03.2018	5	0,33	< 5	89	18	149	28
NORD2	07.03.2018	10		< 5	91	16	150	25
NORD2	21.03.2018	5	3,2					
NORD2	05.04.2018	0		< 5	5	5	63	14

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
NORD2	05.04.2018	5	2,6	< 5	4	5	64	14
NORD2	05.04.2018	10		< 5	5	6	68	15
NORD2	25.04.2018	5	0,78					
NORD2	15.05.2018	0		< 5	2	4	75	10
NORD2	15.05.2018	5	0,71					
NORD2	15.05.2018	10		< 5	1	5	87	13
NORD2	20.06.2018	0		6	< 1	3	110	12
NORD2	20.06.2018	5	1	14	2	6	140	57
NORD2	20.06.2018	10		6	< 1	4	110	14
TYS1	17.07.2017	0		< 5	2	2	78	7
TYS1	17.07.2017	5	< 0,31	< 5	2	3	91	8
TYS1	17.07.2017	10		20	5	6	140	14
TYS1	21.08.2017	0		7	5	3	93	9
TYS1	21.08.2017	5	0,58	6	6	2	91	10
TYS1	21.08.2017	10		6	5	3	93	10
TYS1	12.09.2017	0		5	3	4	96	11
TYS1	12.09.2017	5	0,7	6	2	4	92	9
TYS1	12.09.2017	10		6	3	4	87	11
TYS1	23.01.2018	0		21	56	12	144	17
TYS1	23.01.2018	5		12	42	11	149	17
TYS1	23.01.2018	10		41	61	11	145	16
TYS1	06.03.2018	0		< 5	78	14	135	23
TYS1	06.03.2018	5	< 0,16	< 5	78	14	136	22
TYS1	06.03.2018	10		< 5	77	14	133	22
TYS1	22.03.2018	5	0,49					
TYS1	04.04.2018	0		5	11	8	112	21
TYS1	04.04.2018	5	4,3	5	15	8	113	22
TYS1	04.04.2018	10		6	15	8	111	22
TYS1	24.04.2018	5	0,64					
TYS1	14.05.2018	0		< 5	1	4	68	10
TYS1	14.05.2018	5	0,21	< 5	< 1	4	71	10
TYS1	14.05.2018	10		5	< 1	7	93	19
TYS1	19.06.2018	0		6	< 1	3	88	12
TYS1	19.06.2018	5	0,57	< 5	< 1	3	89	12
TYS1	19.06.2018	10		5	< 1	4	99	13
TYS2	17.07.2017	0		5	6	3	90	7
TYS2	17.07.2017	5	< 0,31	8	27	4	95	8
TYS2	17.07.2017	10		131	19	6	340	13
TYS2	21.08.2017	0		7	4	2	101	9
TYS2	21.08.2017	5	0,52	7	6	3	92	9
TYS2	21.08.2017	10		7	4	3	105	9
TYS2	12.09.2017	0		5	2	4	80	10
TYS2	12.09.2017	5	0,85	6	3	4	87	12
TYS2	12.09.2017	10		7	2	4	89	10
TYS2	23.01.2018	0		13	49	12	147	18
TYS2	23.01.2018	5		12	46	12	145	18
TYS2	23.01.2018	10		13	49	12	145	18

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
TYS2	22.03.2018	0		8	71	14	141	21
TYS2	22.03.2018	5	0,55	6	71	15	135	21
TYS2	22.03.2018	10		6	71	15	144	22
TYS2	04.04.2018	0		6	13	8	114	22
TYS2	04.04.2018	5	2,5	6	36	11	97	22
TYS2	04.04.2018	10		5	13	8	112	20
TYS2	24.04.2018	5	0,61					
TYS2	14.05.2018	0		< 5	< 1	4	73	11
TYS2	14.05.2018	5	0,29	< 5	< 1	4	69	10
TYS2	14.05.2018	10		5	1	8	108	21
TYS2	19.06.2018	0		7	< 1	4	85	12
TYS2	19.06.2018	5	0,77	6	< 1	3	100	14
TYS2	19.06.2018	10		6	< 1	4	88	15
SAG1	18.07.2017	0		6	2	4	116	10
SAG1	18.07.2017	5	0,41	7	< 1	4	121	10
SAG1	18.07.2017	10		13	10	5	165	13
SAG1	23.08.2017	0		8	6	3	109	11
SAG1	23.08.2017	5	0,67	9	5	4	113	12
SAG1	23.08.2017	10		8	7	4	107	11
SAG1	14.09.2017	0		6	2	4	96	10
SAG1	14.09.2017	5	0,76	6	3	4	95	11
SAG1	14.09.2017	10		6	3	4	93	10
SAG1	24.01.2018	0		11	49	12	150	18
SAG1	24.01.2018	5		12	47	12	155	18
SAG1	24.01.2018	10		13	50	12	137	18
SAG1	07.03.2018	0		< 5	87	16	143	24
SAG1	07.03.2018	5	< 0,16	< 5	87	16	146	24
SAG1	07.03.2018	10		< 5	84	14	143	22
SAG1	21.03.2018	5	0,83					
SAG1	05.04.2018	0		< 5	6	5	74	18
SAG1	05.04.2018	5	2,4	< 5	5	5	73	17
SAG1	05.04.2018	10		< 5	4	5	76	18
SAG1	25.04.2018	5	0,4					
SAG1	15.05.2018	0		< 5	2	5	70	11
SAG1	15.05.2018	5	0,24	< 5	3	5	70	11
SAG1	15.05.2018	10		< 5	1	5	73	11
SAG1	20.06.2018	0		6	< 1	4	120	14
SAG1	20.06.2018	5	0,7	6	< 1	5	110	14
SAG1	20.06.2018	10		6	< 1	5	99	15
SAG2	18.07.2017	0		18	9	4	106	9
SAG2	18.07.2017	5	0,34	8	7	3	111	10
SAG2	18.07.2017	10		10	7	4	126	10
SAG2	23.08.2017	0		7	7	3	94	9
SAG2	23.08.2017	5	0,53	6	5	3	92	10
SAG2	23.08.2017	10		9	8	4	113	13
SAG2	14.09.2017	0		6	2	4	86	12
SAG2	14.09.2017	5	0,58	6	3	4	96	12

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
SAG2	14.09.2017	10		7	3	4	114	10
SAG2	24.01.2018	0		11	54	13	132	20
SAG2	24.01.2018	5		12	50	13	155	19
SAG2	24.01.2018	10		12	51	13	144	19
SAG2	07.03.2018	0		< 5	91	14	150	22
SAG2	07.03.2018	5	< 0,16	< 5	92	15	149	24
SAG2	07.03.2018	10		< 5	93	16	150	25
SAG2	21.03.2018	5	1,5					
SAG2	05.04.2018	0		< 5	4	5	71	15
SAG2	05.04.2018	5	1,6	< 5	4	5	74	17
SAG2	05.04.2018	10		< 5	4	5	78	17
SAG2	25.04.2018	5	0,4					
SAG2	01.05.2018	0		< 5	< 1	4	66	10
SAG2	01.05.2018	5		< 5	1	4	73	11
SAG2	01.05.2018	10		< 5	1	5	70	12
SAG2	15.05.2018	5	0,47					
SAG2	20.06.2018	0		9	< 1	4	110	16
SAG2	20.06.2018	5	0,77	5	< 1	3	110	14
SAG2	20.06.2018	10		5	< 1	4	98	14
OFOT1	20.07.2017	0		6	46	3	90	6
OFOT1	20.07.2017	5	< 0,31	6	4	2	88	7
OFOT1	20.07.2017	10		6	4	3	106	9
OFOT1	28.08.2017	0		7	4	2	99	8
OFOT1	28.08.2017	5	0,57	8	12	3	126	10
OFOT1	28.08.2017	10		7	4	2	102	9
OFOT1	11.09.2017	0		11	3	5	108	13
OFOT1	11.09.2017	5	0,31	19	5	6	116	12
OFOT1	11.09.2017	10		23	6	6	142	13
OFOT1	26.01.2018	0		< 5	52	13	133	19
OFOT1	26.01.2018	5		< 5	47	12	140	18
OFOT1	26.01.2018	10		< 5	46	12	131	17
OFOT1	23.03.2018	0		5	52	13	119	21
OFOT1	23.03.2018	5	1,6	5	65	15	132	24
OFOT1	23.03.2018	10		6	67	15	135	23
OFOT1	06.04.2018	0		< 5	5	5	62	17
OFOT1	06.04.2018	5	1,4	< 5	5	5	69	20
OFOT1	06.04.2018	10		< 5	5	6	76	15
OFOT1	24.05.2018	0		< 5	3	4	73	9
OFOT1	24.05.2018	5	0,77	< 5	2	4	71	10
OFOT1	24.05.2018	10		< 5	2	4	70	10
OFOT1	05.07.2018	0		10	1	3	120	11
OFOT1	05.07.2018	5	0,69	12	1	4	140	11
OFOT1	05.07.2018	10		8	1	2	110	9
OFOT2	20.07.2017	0		6	3	3	87	8
OFOT2	20.07.2017	5	< 0,31	7	4	3	97	8
OFOT2	20.07.2017	10		5	< 1	4	82	9
OFOT2	28.08.2017	0		< 5	5	< 1	86	7

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2- N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OFOT2	28.08.2017	5	0,57	< 5	5	< 1	95	8
OFOT2	28.08.2017	10		< 5	4	< 1	99	8
OFOT2	11.09.2017	0		15	4	5	96	11
OFOT2	11.09.2017	5	0,35	15	4	5	96	10
OFOT2	11.09.2017	10		22	5	6	110	13
OFOT2	26.01.2018	0		< 5	47	12	129	17
OFOT2	26.01.2018	5		6	54	12	129	17
OFOT2	26.01.2018	10		< 5	47	12	127	17
OFOT2	23.03.2018	0		< 5	64	14	122	24
OFOT2	23.03.2018	5	1,2	6	60	14	138	21
OFOT2	23.03.2018	10		5	60	14	134	22
OFOT2	06.04.2018	0		< 5	9	6	67	20
OFOT2	06.04.2018	5	4,7	< 5	7	6	82	21
OFOT2	06.04.2018	10		< 5	12	7	93	21
OFOT2	27.04.2018	5	0,44					
OFOT2	24.05.2018	0		< 5	2	4	76	9
OFOT2	24.05.2018	5	0,45	< 5	2	4	72	10
OFOT2	24.05.2018	10		< 5	3	4	71	9
OFOT2	05.07.2018	0		15	3	3	140	11
OFOT2	05.07.2018	5	0,71	13	< 1	3	110	11
OFOT2	05.07.2018	10		10	< 1	4	130	14
ØKS1	17.07.2017	0		6	220	4	99	10
ØKS1	17.07.2017	5	0,46	7	16	6	102	19
ØKS1	17.07.2017	10		7	14	5	120	11
ØKS1	21.08.2017	0		7	4	3	101	11
ØKS1	21.08.2017	5	0,84	7	5	3	101	12
ØKS1	21.08.2017	10		8	5	4	107	11
ØKS1	12.09.2017	0		7	2	3	93	11
ØKS1	12.09.2017	5	0,84	6	2	4	92	13
ØKS1	12.09.2017	10		6	2	3	94	9
ØKS1	23.01.2018	0		13	45	13	160	18
ØKS1	23.01.2018	5		12	47	13	155	18
ØKS1	23.01.2018	10		11	46	13	143	19
ØKS1	06.03.2018	0		< 5	76	15	139	23
ØKS1	06.03.2018	5	< 0,16	< 5	74	15	139	24
ØKS1	06.03.2018	10		< 5	76	15	135	24
ØKS1	20.03.2018	5	0,26					
ØKS1	04.04.2018	0		6	20	10	113	22
ØKS1	04.04.2018	5	6,1	6	20	10	115	22
ØKS1	04.04.2018	10		6	21	10	122	22
ØKS1	24.04.2018	5	1,3					
ØKS1	14.05.2018	0		< 5	< 1	3	72	8
ØKS1	14.05.2018	5	0,26	< 5	< 1	5	73	14
ØKS1	14.05.2018	10		< 5	< 1	4	71	13
ØKS1	19.06.2018	0		6	< 1	4	130	13
ØKS1	19.06.2018	5	0,48	6	< 1	5	100	13
ØKS1	19.06.2018	10		9	< 1	4	110	13

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
ØKS2	17.07.2017	0		6	9	4	124	12
ØKS2	17.07.2017	5	0,57	5	7	4	110	10
ØKS2	17.07.2017	10		10	6	5	145	12
ØKS2	21.08.2017	0		11	5	3	108	10
ØKS2	21.08.2017	5	0,49	22	6	6	116	14
ØKS2	21.08.2017	10		15	5	5	139	14
ØKS2	12.09.2017	0		7	3	4	104	5
ØKS2	12.09.2017	5	0,64	6	2	3	100	10
ØKS2	12.09.2017	10		7	2	4	107	11
ØKS2	23.01.2018	0		11	49	13	150	19
ØKS2	23.01.2018	5		11	48	13	155	22
ØKS2	23.01.2018	10		11	48	13	146	18
ØKS2	06.03.2018	0		5	74	15	141	23
ØKS2	06.03.2018	5	< 0,16	< 5	74	14	135	22
ØKS2	06.03.2018	10		< 5	64	15	127	24
ØKS2	20.03.2018	5	0,22					
ØKS2	04.04.2018	0		6	10	8	124	23
ØKS2	04.04.2018	5	5,9	6	11	8	111	23
ØKS2	04.04.2018	10		5	49	13	123	24
ØKS2	24.04.2018	5	< 0,31					
ØKS2	14.05.2018	0		< 5	< 1	4	69	12
ØKS2	14.05.2018	5	0,27	< 5	1	5	68	11
ØKS2	14.05.2018	10		< 5	2	5	54	13
ØKS2	19.06.2018	0		7	< 1	5	89	14
ØKS2	19.06.2018	5	0,51	6	< 1	5	120	14
ØKS2	19.06.2018	10		5	< 1	5	110	15
SJON2	24.07.2017	0		28	16	7	240	13
SJON2	24.07.2017	5	0,69	17	8	6	175	13
SJON2	24.07.2017	10		35	15	9	330	20
SJON2	01.09.2017	0		8	12	2	106	7
SJON2	01.09.2017	5	1,4	7	4	4	125	12
SJON2	01.09.2017	10		10	6	4	112	11
SJON2	02.10.2017	0		10	27	12	225	18
SJON2	02.10.2017	5	0,52	22	26	9	270	15
SJON2	02.10.2017	10		9	26	11	410	17
SJON2	30.01.2018	0		11	94	23	320	28
SJON2	30.01.2018	5		11	94	22	315	28
SJON2	30.01.2018	10		14	95	23	310	29
SJON2	08.03.2018	0		5	136	23	205	33
SJON2	08.03.2018	5	< 0,17	5	134	23	210	33
SJON2	08.03.2018	10		15	137	25	320	35
SJON2	20.03.2018	5	0,85					
SJON2	10.04.2018	0		6	7	4	110	21
SJON2	10.04.2018	5	7,7	6	5	4	115	21
SJON2	10.04.2018	10		7	11	5	130	22
SJON2	24.04.2018	5	0,54					
SJON2	01.05.2018	5	1,6					

STASJON	DATO	DYP	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
SJON2	23.05.2018	0		11	5	7	180	25
SJON2	23.05.2018	5		6	2	5	94	14
SJON2	23.05.2018	10		6	4	6	101	19
SJON2	01.06.2018	0		< 5	1	7	140	17
SJON2	01.06.2018	5	0,97					
SJON2	01.06.2018	10		22	2	56	630	180
SJON1	24.07.2017	0		22	24	25	245	33
SJON1	24.07.2017	5	0,68	13	13	5	350	13
SJON1	24.07.2017	10		17	15	5	335	13
SJON1	01.09.2017	0		7	5	4	112	13
SJON1	01.09.2017	5	1,8	7	13	4	170	12
SJON1	01.09.2017	10		11	8	6	110	14
SJON1	02.10.2017	0		6	18	11	98	18
SJON1	02.10.2017	5	0,82	15	28	15	165	26
SJON1	02.10.2017	10		< 5	16	7	103	13
SJON1	30.01.2018	0		12	82	24	420	32
SJON1	30.01.2018	5		13	82	21	320	28
SJON1	30.01.2018	10		20	83	20	280	27
SJON1	20.03.2018	5	0,99					
SJON1	23.03.2018	0		< 5	106	20	260	29
SJON1	23.03.2018	5		6	106	21	180	28
SJON1	23.03.2018	10		< 5	72	15	170	30
SJON1	10.04.2018	0		9	21	11	165	29
SJON1	10.04.2018	5	10	8	20	7	143	25
SJON1	10.04.2018	10		7	21	8	160	25
SJON1	24.04.2018	5	0,62					
SJON1	01.05.2018	5	2,6					
SJON1	23.05.2018	0		12	3	3	150	11
SJON1	23.05.2018	5		11	4	6	170	20
SJON1	23.05.2018	10		7	4	6	126	19
SJON1	01.06.2018	0		7	2	7	200	17
SJON1	01.06.2018	5	1	< 5	1	7	170	18
SJON1	01.06.2018	10		14	2	9	230	21

Vedlegg C.

Siktdyp på stasjonene i overvåkningen i Nordland 2017-2018.

Stasjon	jul.17			aug.17			sep.17			jan.18		
	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge
SJO 1	24.07.2017	7	grønn	01.09.2017	10	grå	02.10.2017	ikke tatt		30.01.2018	14	blå
SJO 2	24.07.2017	7	grønn	01.09.2017	10	grå	02.10.2017	ikke tatt		30.01.2018	11	blå
SAG 1	18.07.2017	7	grønn	23.08.2017	10	grønn	14.09.2017	13		24.01.2018	25	blå
SAG 2	18.07.2017	7	grønn	23.08.2017	11	grønn	14.09.2017	15		24.01.2018	25	blå
TYS 1	17.07.2017	12	blå	21.08.2017	13	grønn	12.09.2017	ikke tatt		23.01.2018	ikke tatt	
TYS 2	17.07.2017	12	blå	21.08.2017	13	grønn	12.08.2017	ikke tatt		23.01.2018	30	blå
OFOT 1	20.07.2017	15	blå	28.08.2017	11	grønn	11.09.2017	19		26.01.2018	26	blå
OFOT 2	20.07.2017	14	blå	28.08.2017	11	grønn	11.09.2017	18		26.01.2018	26	blå
NORD 1	18.07.2017	3	grønn	23.08.2017	14	grønn	14.09.2017	16		24.01.2018	ikke tatt	
NORD 2	18.07.2017	3	grønn	23.08.2017	14	grønn	14.09.2017	14		24.01.2018	25	blå
ØKS 1	17.07.2017	15	blå	21.08.2017	14	blå	12.09.2017	13		23.01.2018	ikke tatt	
ØKS 2	17.07.2017	13	blå	21.08.2017	15	blå	12.09.2017	10		23.01.2018	ikke tatt	

Stasjon	mars 1 2018			mars 2 2018			april 1 18			april 2 18		
	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge
SJO 1	08.03.2018	ikke tatt		23.03.2018	13	Blå	10.04.2018	ikke tatt			Kun klorofyll	
SJO 2	08.03.2018	ikke tatt		23.03.2018	12	Blå	10.04.2018	ikke tatt			Kun klorofyll	
SAG 1	07.03.2018	25	grønn		ikke tatt		05.04.2018	10	grønn		Kun klorofyll	
SAG 2	07.03.2018	29	blå		ikke tatt		05.04.2018	10	grønn		Kun klorofyll	
TYS 1	06.03.2018	20	blå		ikke tatt		04.04.2018	9	grønn		Kun klorofyll	
TYS 2	06.03.2018	ikke tatt		22.03.2018	22	grønn	04.04.2018	11	grønn		Kun klorofyll	
OFOT 1		ikke tatt		23.03.2018	13	grønn	06.04.2018	8,5	grønn		Kun klorofyll	
OFOT 2		ikke tatt		23.03.2018	16	grønn	06.04.2018	10,5	grønn		Kun klorofyll	
NORD 1	07.03.2018	22	blå		ikke tatt		05.04.2018	14	grønn		Kun klorofyll	
NORD 2	07.03.2018	22	blå		ikke tatt		05.04.2018	14	grønn		Kun klorofyll	
ØKS 1	06.03.2018	25	blå		ikke tatt		04.04.2018	9	grønn		Kun klorofyll	
ØKS 2	06.03.2018	25	blå		ikke tatt		04.04.2018	8,5	grønn		Kun klorofyll	

Stasjon	mai.18			jun.18			jul.18			aug.18		
	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge
SJO 1	23.05.2018	5,5	grønn	19.06.2018	9	grønn	18.07.2018	9	grønn	22.08.2018	8	grønn
SJO 2	23.05.2018	6	grønn	19.06.2018	8	grønn	18.07.2018	10	grønn	22.08.2018	6	brun
SAG 1	15.05.2018	16	grønn	20.06.2018	9	grønn	25.07.2018	9	grønn	22.08.2018	12	grønn
SAG 2	15.05.2018	16	grønn	20.06.2018	8,5	grønn	25.07.2018	10	grønn	22.08.2018	8,5	grønn
TYS 1	14.05.2018	16,5	grønn	19.06.2018	10	grønn	24.07.2018	10	grønn	21.08.2018	11	grønn
TYS 2	14.05.2018	16,5	grønn	19.06.2018	9	grønn	24.07.2018	10	grønn	21.08.2018	12	grønn
OFOT 1	24.05.2018	8	grønn	05.07.2018	15	grønn	26.07.2018	13	grønn	23.08.2018	14	grønn
OFOT 2	24.05.2018	11	grønn	05.07.2018	12	grønn	26.07.2018	13	grønn	23.08.2018	12	grønn
NORD 1	15.05.2018	9,5	grønn	20.06.2018	7	grønn	25.07.2018	11	grønn	22.08.2018	16	grønn
NORD 2	15.05.2018	9,5	grønn	20.06.2018	12	grønn	25.07.2018	11	grønn	22.08.2018	18	grønn
ØKS 1	14.05.2018	17,5	grønn	19.06.2018	11	grønn	24.07.2018	9	grønn	21.08.2018	13	grønn
ØKS 2	14.05.2018	14	grønn	19.06.2018	12,5	grønn	24.07.2018	11	blå	21.08.2018	13	grønn

Vedlegg D.

Oksygenkonsentrasjoner i overflatelaget på stasjonene i overvåkingen i Nordland, september og oktober 2017.

Stasjon	Dato	Dyp (m)	O ₂ (Winkler)	O ₂ (Winkler)	O ₂ (Sonde)
			(mL O ₂ /L)	(mg O ₂ /L)	(mg O ₂ /L)
NORD1	14.09.17	2	5,71	8,16	8,07
NORD1	14.09.17	5	5,67	8,10	8,05
NORD1	14.09.17	291	5,3	7,57	7,59
NORD2	14.09.17	2	5,69	8,13	8,10
NORD2	14.09.17	5	5,69	8,13	8,08
NORD2	14.09.17	234	4,9	7,00	6,99
TYS1	12.09.17	2	5,67	8,10	8,03
TYS1	12.09.17	5	5,60	8,00	8,03
TYS1	12.09.17	524	5,30	7,57	7,54
TYS2	12.09.17	2	5,61	8,01	8,05
TYS2	12.09.17	5	5,60	8,00	8,05
TYS2	12.09.17	613	4,90	7,00	7,06
SAG1	14.09.17	2	5,68	8,11	8,02
SAG1	14.09.17	5	5,55	7,93	8,01
SAG1	14.09.17	606	5,50	7,86	7,87
SAG2	14.09.17	2	5,53	7,90	8,02
SAG2	14.09.17	5	5,62	8,03	8,02
SAG2	14.09.17	348	5,00	7,14	7,13
OFOT1	11.09.17	2	5,72	8,17	8,11
OFOT1	11.09.17	5	5,58	7,97	8,12
OFOT1	11.09.17	238	4,80	6,86	6,83
OFOT2	11.09.17	2	5,50	7,86	7,92
OFOT2	11.09.17	5	5,58	7,97	7,91
OFOT2	11.09.17	439	5,20	7,43	7,39
ØKS1	28.09.17	2	5,73	8,19	8,18
ØKS1	28.09.17	5	5,71	8,16	8,15
ØKS1	28.09.17	174	5,00	7,14	7,19
ØKS2	28.09.17	2	5,92	8,46	8,43
ØKS2	28.09.17	5	5,79	8,27	8,31
ØKS2	28.09.17	180	5,10	7,29	7,29
SJON1	02.10.17	2	5,45	7,79	8,11
SJON1	02.10.17	5	5,68	8,11	8,11
SJON1	02.10.17	369	5,40	7,71	7,73
SJON2	02.10.17	2	5,47	7,81	7,82
SJON2	02.10.17	5	5,48	7,83	7,82
SJONA2	02.10.17	624	3,60	5,14	5,10

Vedlegg E.

Arts/taxaliste for dyr og alger i fjæresonen på 18 stasjoner undersøkt i Nordland i 2017.

1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0 - 10 %), 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 – 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 – 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 – 100 %)

Juvenile former er ikke inkludert som eget taxa i oversikten over arter/taxa totalt/pr stasjon.

Fjord	Sjona			Nordfoldfjorden			Sagfjorden			Tysfjorden			Ofotfjorden			Øksfjorden			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Dyr																			
Acmaea sp.																		1	
Actiniaria indet.					2		1												
Alcyonium digitatum																		2	
Alcyonidium sp.				2				2		2	2				1	2	2		
Alcyonidium gelatinosum		1							1										
Asterias rubens				1	1		1					1					1		
Balanus sp. juvenil	1	3	4		3							2			4	2	2	3	
Balanus balanoides	6	5	4	6	4	6	6	6	5	2	2	2	5	6	3	4	5	5	
Bryozoa indet.						1													
Buccinum undatum																		2	
Carcinus maenas	1		1	2	2	2			1	2	2	3	1			2	2		
Dynamena pumila								1	2	2	2			2	1	2	2	2	
Echinus esculentus												1							
Gibbula sp.				1		1				1	1	2			1		2	2	
Hydroida indet.						2													
Littorina sp.	2	1	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	2	3	3	
Membranipora membranacea		2	2	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2		2	2	2		
Metridium senile																		2	
Mytilus edulis	4	2	4	1	2		5	2	3				2	3	1	2	4	1	
Mytilus edulis juvenil				2		2													
Nucella lapillus	3			1	2	2	3			1		2	2	3	3	1		2	
Pagurus sp.							1	1		2	1	2	2	1	1				
Patella sp.	3	1	2	3	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	
Pomatoceros triqueter	1												2		1		2		
Spirorbis sp.		2	1	3	2		2	3	3	3	3	5	3			3	4	3	
Strongylocentrotus droebachiensis							2	2		2	2	2	2		2	3	2	2	
Tubularia sp.																1	2		
Urticina cf felina																2	1		

Fjord	Sjona			Nordfoldfjorden			Sagfjorden			Tysfjorden			Ofotfjorden			Øksfjorden		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Rødalger																		
cf Aglaothamnion sp.																		2
Ahnfeltia plicata			1															
Apoglossum ruscifolium							1											
Audouinella sp.			1	1	1		1	1	1		1	1		1				
Callithamnion corymbosum					2													
Ceramium tenuicorne				1	1		1		1									
Ceramium virgatum		2	1	2		2				2							1	
Chondrus crispus	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	2
Rød skorpeformet kalkalge	2	3	3	5	4	4	2	5	5	3	4	6	4	2	3	4	4	3
Corallina officinalis				3	2	2	4	2				3	2	2	2	2	3	2
Cystoclonium purpureum							2				2							
Dumontia contorta	2		2												2			
Furcellaria lumbricalis				2		3	2			2								
Hildenbrandia rubra		3	3	2		2	2	2	3	2	3	2	2		2	3		
Membranoptera alata		2	1		2	2				2			2			2	2	
Palmaria palmata	2											2			3			
Polysiphonia fibrillosa				3	2				2						3			
Polysiphonia fucooides						2												
Polysiphonia stricta		2			2	2				2				2	2		2	2
Porphyra umbilicalis		3	2															
Rhodomela confervoides		2		3		2			2									
Trailliella intricata					1	2										1		
Vertebrata lanosa	3	3	3	3	4	3	2				3		3		3	2	3	
Brunalger																		
Ascophyllum nodosum	5	4	6	6	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Asperococcus fistulosus				2	2	2	2			2	2	2	2					2
Brun skorpeformet alge			2	2		2	2	3	3		2	3	3	2		2	3	2
Chorda filum		5	3	3	3	2		2	2	2	2	2			2	2		
Chordaria flagelliformis		2	2	2	2	2		2		2	2	2	2		2	2	2	
Desmarestia viridis			3				2						3			2		
Dictyosiphon foeniculaceus		2	2	2	2	2	2	2		2		3					2	
Ectocarpus fasciculatus				2			2					3				3	2	
Ectocarpus sp.		2								2	3							
Elachista fucicola	3	3	3	3		3	2	3	2	2	3	3	3	2	2		3	2
Eudesme virescens				2			2	3					2		3			
Fucus serratus		5	6	5	3	6	3	6		5	5	5	5	3	4	6	3	1
Fucus spiralis	3	3	2	4	3	4	4	1	3	4	5	3	5	5	3	3	3	2
Fucus sp. juvenil	3																	
Fucus vesiculosus	3	5	5	3	3	5	3		2	3	2	3	3	2	3	6	3	2
Halidrys siliquosa				2		2												
Laminaria kimplanter																1		
Laminaria hyperborea																2		
Leathesia difformis				2			2						2	2	2		2	
Mesogloia vermiculata			3							2		3						
Pelvetia canaliculata	2	3	2	4	4	2	5	2	5	5	5	5	6	6	4	4	4	4
Pylaiella littoralis	3	4	3	2	3	4		2	3	3	2		3	3	3	2	3	3
Scytosiphon lomentaria	3	2				2											2	
Sphacelaria sp.								1										
Sphacelaria cirrosa				2		1			2								1	
Sphacelaria plumosa				2														
Spongonema tomentosum	2	3																
Grønnaalger																		
Blidingia minima	5																	
Cladophora albida				3	2			2	2	2	2	2	2					
Cladophora rupestris	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	5	4	3
Cladophora sericea	2		2			2	2							2	2	2	2	1
Codium fragile				2	2	2												
Rhizoclonium riparium							2						2				2	
Spongomorpha aeruginosa	2	2	2	2		2	2					2				1		
Ulothrix sp.													2					
Ulva compressa				2														
Ulva intestinalis		2	2		1	3	2						1	2			2	
Ulva prolifera										2								
Kiselalger																		
Kiselalger på fjell				2														

Vedlegg F.

AVVIK I 2018

Hydrografimålinger

Mars	Klorofyll a fra første prøvetakingsrunde i mars mangler for stasjonene TYS2, OFOT1+2, SJON1 da feltarbeid ble avbrutt grunnet sterk vind og kulde.
April	Klorofyll a fra andre prøvetakingsrunde i april måned mangler for stasjonen OFOT1 da prøven ved et uhell ikke ble fryst ned og måtte dermed forkastes.
Juni	Prøvetaking for stasjonene i Ofotfjorden for juni måned ble utsatt til juli pga. vanskeligheter med båten.

Vedlegg G.

Oksygenkonsentrasjoner (mg O₂/L) fra målinger med sonde og vannprøver (Winkler analyser) i overflatelaget på stasjonene i overvåkningen i Nordland (september og oktober 2017) samt korrigerte oksygenverdier (sonde_kalibrert).

Stasjon	Dyp	Sonde	Analyse	Sonde_kalibrert
ØKS 2	2	9,10	8,29	8,28
ØKS 2	5	8,96	8,33	8,14
ØKS 1	2	9,06	8,31	8,23
ØKS 1	5	8,97	8,13	8,14
TYS 2	2	9,50	8,47	8,70
TYS 2	5	9,48	8,56	8,68
TYS1	2	9,46	8,67	8,66
TYS1	5	9,30	8,39	8,49
OFOT1	2	9,41	8,76	8,60
OFOT1	5	9,32	8,23	8,51
OFOT2	2	9,45	8,69	8,65
OFOT2	5	9,22	8,39	8,41
NORD 1	2	9,97	9,20	9,19
NORD 1	5	9,11	8,67	8,29
NORD2	2	9,80	9,20	9,01
NORD2	5	9,22	8,44	8,41
SAG 1	2	8,99	8,04	8,17
SAG 1	5	8,95	8,09	8,12
SAG 2	2	9,18	8,29	8,36
SAG 2	5	8,90	7,97	8,07
SJON1	2	8,67	8,41	8,36
SJON1	5	8,59	8,23	8,30
SJON2	2	8,44	8,19	8,18
SJON2	5	8,39	8,16	8,14

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no