

Marin overvåking Nordland 2016-2019

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



RAPPORT

Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Internett: www.niva.no

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

Tittel	Løpenummer	Dato
Marin overvåking Nordland 2016-2019. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton (klorofyll a), hardbunnsorganismer og bløtbunnsfauna i seks fjorder i Nordland	7739-2022	04.04.2022
Forfatter(e)	Fagområde	Distribusjon
	Overvåking	Åpen
Marijana Stenrud Brkljacic, Anna Birgitta Ledang, Gunhild Borgersen, Janne Gitmark, Trond Kristiansen	Geografisk område	Sider
	Nordland	79 + vedlegg

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

Sammendrag

Marin overvåking Nordland har som mål å overvåke og angi den økologiske miljøtilstanden i seks ulike fjordområder i Nordland hvor det er en aktiv akvakulturnæring. I 2016-2019 ble det gjort undersøkelser i Sjøna, Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden og har omfattet de biologiske kvalitetselementene planteplankton (klorofyll a), makroalger og bløtbunnsfauna samt støtteparametere for disse. Rapporten presenterer resultatene fra denne perioden, og gir en endelig klassifisering basert på data innsamlet fra prosjektets start i 2013. Planteplankton og næringssalter ga «svært god» tilstand i alle fjordområder unntatt i Sjøna, som fikk «god» tilstand for begge parametere. Oksygenmålinger i bunnvannet viste tilstandsklasse «god» for alle fjordområder unntagen Sjøna, som hadde tilstandsklasse «moderat» (SJON2) og «svært god» (SJON1). Oksygen var utslagsgivende for den samlede tilstanden for støtteparametere for de fleste stasjoner. For makroalger oppnådde samtlige fjordområder undersøkt i 2018 minst «god» tilstand. Sagfjorden og Tysfjorden var de eneste som fikk «svært god» tilstand. Tilstanden for bløtbunnsfauna i 2019 var «svært god» i de fleste fjordområdene, unntagen Sagfjorden og Sjøna som fikk «god» tilstand. Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet var lavt, med unntak av Sagfjorden og Øksfjorden som hadde hhv. «moderat» og «svært dårlig» tilstand. Bunnfauna i Øksfjorden så imidlertid ikke ut til å være negativt påvirket, noe som kan ha sammenheng med gode oksygenforhold i bunnvannet målt året før. Samlet tilstandsvurdering basert på datagrunnlag fra hele overvåkingsprogrammet (2013-2019), viser at fem av seks undersøkte fjordområder oppnår vannforskriftens miljømål om god økologisk tilstand. Sjøna, ved SJON1, oppnår også «god» tilstand, mens SJON2 blir klassifisert med «moderat» tilstand. Overvåkingen har ikke kunnet påvise eutrofieffekter eller organisk belastning fra oppdrettsvirksomheten på de undersøkte stasjonene.

Fire emneord	Four keywords
1. Marin overvåking	1. Marine monitoring
2. Vannkvalitet	2. Water quality
3. Hard- og bløtbunnsorganismer	3. Hard and soft-bottom organisms
4. Økologisk tilstand	4. Ecological quality status

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

Marijana Stenrud Brkljacic
Prosjektleder

Mats Walday
Seniorforsker

Paul Ragnar Berg
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7475-2
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Marin overvåking Nordland 2016-2019

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

Forord

I 2013 gikk Nordlaks Oppdrett AS, Nova Sea AS og Cermaq Norway AS sammen for å igangsette et større overvåkingsprogram for å kartlegge og dokumentere miljøtilstanden i fjordene med lakseproduksjon. Marin Overvåking er et langsiktig prosjekt som overvåker sentrale fjordområder, og i tillegg til Nordland er det etablert parallelle prosjekter i Rogaland og Vestland. Hensikten med prosjektet er å få nok kunnskap om havbruksnæringens og andre næringsaktørers påvirkning på fjordsystemene, med mål om at aktiviteten ikke overgår fjordenes bæreevne. Overvåkingen i Nordland har siden prosjekts start samlet inn miljødata over seks år, med undersøkelser av vannkvalitet, bunnforhold samt alger og dyr i fjæra.

Undersøkelsene i den foreliggende rapport er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Akvaplan-niva AS på oppdrag for NCE-Aquaculture. Rapporten omfatter resultater fra undersøkelser utført i perioden juli 2016 til juni 2019 og gir en endelig klassifisering for planteplankton (klorofyll a) på bakgrunn av målinger fra 2013-2019.

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

Thor-Arne Hangstad har vært prosjektleder hos Akvaplan-niva AS, som har stått for prøvetaking av vannmasser (næringssalter, oksygen, klorofyll a og CTD) og bløtbunnsfauna. Trond Ivarjord har fungert som

hovedkoordinator for feltarbeidet og har utført prøvetaking sammen med Geir Dahl-Hansen, Tormod Skålsvik, Gyda Lorås, Jonny Nikolaisen og Gjermund Bahr.

Analyser av næringssalter, klorofyll a og oksygen er utført av NIVA med Malene Vågen Dimmen som kontaktperson. Analyser av total nitrogen har f.o.m. juni 2018 blitt utført av underleverandøren Eurofins. Hydrografiundersøkelsene er rapportert av Anna Birgitta Ledang og Trond Kristiansen. Anna Birgitta Ledang har stått for vurdering og rapportering av økologisk tilstand mht. klorofyll a og næringssalter.

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

Bløtbunnsprøvene ble grovsortert av Eli Johansen og Siri Moy, og bløtbunnsfauna ble artsbestemt av Gunhild Borgersen, Rita Næss og Marijana Brkljacic. Gunhild Borgersen har foretatt indeksberegninger og rapporteringen av bløtbunnsamfunnene.

Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø er utført av Benno Dillinger. Kvalitetssikring av rapport har blitt utført av Kai Sørensen og Mats Walday.

Jeg ønsker å takke alle som har bidratt i det overnevnte arbeidet samt involverte på de ulike akvakulturanleggene og oppdragsgiver for et godt samarbeid. En spesiell takk rettes til kolleger i Akvaplan-niva som har samlet inn prøver i vind og i blest - gjennomføringen av Marin overvåking Nordland hadde ikke vært mulig uten deres bidrag.

Oslo, 1. april 2022

Marijana Stenrud Brkljacic

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	10
1.1	Vannforskriften og klassifisering av miljøtilstand	10
1.2	Områdebeskrivelse	12
1.3	Overvåkingsprogrammet	13
2	Hydrografi og planteplankton	16
2.1	Formål	16
2.2	Undersøkellesområdene	16
2.1	Metodikk	16
2.1.1	Feltinnsamling og analyser	16
2.2	Resultater og vurderinger av hydrografi, planteplankton og vannkjemi fra 2013 til 2019	17
2.2.1	Hydrografi	17
2.2.2	Planteplankton - Klorofyll-a	26
2.2.3	Næringssalter, siktdyp og oksygen	29
2.2.4	Klassifisering-planteplankton	37
2.3	Konklusjoner fra hydrografi og planteplankton	41
3	Hardbunnsundersøkelser	42
3.1	Formål	42
3.2	Undersøkellesområdene	42
3.3	Metodikk	42
3.3.1	Feltinnsamling	42
3.3.2	Analyser og beregninger	43
3.4	Resultater	44
3.5	Utvikling over tid	47
3.6	Konklusjoner for makroalger i fjæresonen	57
4	Bløtbunnsundersøkelser	59
4.1	Formål	59
4.2	Undersøkellesområdene	59
4.3	Metodikk	59
4.3.1	Feltinnsamling	59
4.3.2	Analyser og beregninger	60
4.4	Resultater	61
4.5	Utvikling over tid	68
4.6	Konklusjoner fra bløtbunnsundersøkelsene	75
5	Konklusjon og fastsetting av økologisk tilstand	76
5.1	Biologiske kvalitetselementer og støtteparametere	76
5.2	Samlet klassifisering av økologisk tilstand	78

6 Referanser.....	80
Vedlegg.....	81
Vedlegg A	81
Vedlegg B.	83
Vedlegg C.	99
Vedlegg D.	107

Sammendrag

Programmet for Marin overvåking Nordland har pågått i seks år og har hatt som mål å overvåke miljøtilstanden i seks ulike fjordområder i Nordland hvor akvakulturnæringen har sin drift. Programmet er utformet i henhold til vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann. Overvåkingen har omfattet de biologiske kvalitetselementene planteplankton (klorofyll a), makroalger og bløtbunnsfauna samt fysisk-kjemiske støtteparametere. Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelser som er utført i perioden juli 2016 til juni 2019, og gir en endelig klassifisering basert på data innsamlet fra prosjektets start i 2013.

Det ble i 2016-2019 gjennomført undersøkelser i Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjøna. Undersøkelser av klorofyll-a, fysisk-kjemiske støtteparametere og hydrografi ble utført på totalt 12 stasjoner, med to stasjoner i hvert fjordområde. Hydrografiske forhold viser at av de seks fjordområdene, er det Øksfjorden og Sjøna som har størst begrensning når det gjelder vannutveksling, selv om det ikke er noen markerte grunne terskler som ofte er tilfelle lenger sør. Spesielt Øksfjorden hadde lavere saltholdighet og større variasjon i temperatur sammenlignet med de andre fjordområdene. I Sjøna, da spesielt for SJON2, var oksygenkonsentrasjonen på et lavere nivå enn ved de andre stasjonene.

For det biologiske kvalitetselementet planteplankton (klorofyll a), fikk alle fjordområdene endelig tilstandsklasse «god», med unntak av stasjon SJON2 i Sjøna som fikk tilstandsklasse «moderat». Næringssaltene fosfat og totalt fosfor ved SJON2 fikk tilstandsklasse «moderat» for sommerperioden, og tilsvarende «moderat» for totalt fosfor i vinterperioden. Likeledes ble oksygen på SJON2 klassifisert til «moderat» tilstand. Tilstandsklassen for klorofyll a trekkes dermed ned på denne stasjonen. Klassifiseringen av fjordområdene er gjort for hele måleperioden fra 2013 til 2019, bortsett fra Sjøna, der klassifiseringen er basert på målinger fra 2016 til 2019.

Klorofyll-a tidsserien (2013-2019) viser at konsentrasjonen ser ut til å ha økt de seneste årene i alle fjordene. Gjennom året ligger konsentrasjonen innenfor klassen «svært god», selv om enkeltmålinger i oppblomstringsperiodene ligger i både «moderat» og «dårlig» tilstandsklasse. Målinger av næringssalter viste for flere fjordområder en tendens til en økning av totalt fosfor, da spesielt mot slutten av tidsserien. Alle fjordområdene med unntak av Sjøna har oksygenkonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse «god», og for de fleste stasjonene er oksygenminimumet målt i enten 2013 eller 2014. For SJON2 i Sjøna tilsvare minimumskonsentrasjonen for oksygen tilstandsklasse «moderat», og den ble målt i 2018. Stasjon SJON1 var den eneste stasjonen som har en oksygenkonsentrasjon som tilsvare tilstandsklasse «svært god» (minimum målt i 2018).

Makroalgevegetasjon basert på artssammensetningen i fjæresonen ble undersøkt på totalt 18 stasjoner i 2018 og det ble registrert gode forhold i de undersøkte områdene. Alle stasjoner viste «god» eller «svært god» økologisk tilstand og det ble registrert totalt 66 arter/taksa makroalger og 27 taksa dyr. Det ble registrert flest algetaksa på stasjon MON22 i Sjøna og færrest på stasjon MON11 i Tysfjorden. Flest dyr ble registrert på stasjon MON16 i Øksfjorden, og færrest på stasjon MON23 i Sjøna.

Det må presiseres at det kun er utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL), som ble benyttet for å beregne økologisk tilstand, i region Nordsjøen Nord og Norskehavet Sør. Det er kun stasjonene i Sjona som er lokalisert i region Norskehavet Sør, mens de øvrige fjordene/stasjonene ligger i region Norskehavet Nord. Ved beregning av økologisk tilstand ble klassegrensene til region Norskehavet Sør benyttet, dermed må tilstandsklassifiseringen vurderes deretter.

Bløtbunnsfauna viste «svært god» tilstand på stasjonene i Nordfoldfjorden, Ofotfjorden, Tysfjorden og Øksfjorden, og «god» tilstand på stasjonene i Sagfjorden og Sjona. Bløtbunnsfaunaen i alle fjordene var dominert av muslinger og børstemark. I Nordfoldfjorden, Ofotfjorden og Sagfjorden ble det i tillegg registrert særs mange snabelormer (Sipunculidae). Generelt var faunaen normalt til moderat artsrik og normalt individrik. Det ble funnet lite krepsdyr og pigghuder på flere av stasjonene.

Resultatene for 2019 viste en økning i antall arter på alle stasjoner sammenlignet med både 2013 og 2016, særlig stasjonene i Ofotfjorden, Tysfjorden og Øksfjorden. Også antallet individer hadde økt på alle stasjoner med unntak av SAG1. Den gjennomsnittlige nEQR-verdien for bløtbunnsfauna hadde ikke endret seg vesentlig fra 2013 til 2019, og den økologiske tilstanden var den samme på de fleste stasjonene. Unntaket var stasjonen i Tysfjorden som har gått fra «god» tilstand i 2013 til «svært god» tilstand i 2016 og 2019. Stasjonen i Øksfjorden hadde «svært god» tilstand i 2013 og 2019, og «god» tilstand i 2016.

Innholdet av normalisert organisk karbon i sedimentet i 2019 viste «svært god» tilstand i Nordfoldfjorden og Ofotfjorden. I Sjona og Tysfjorden var innholdet av TOC i sedimentet noe høyere og tilstanden «god», mens Sagfjorden fikk «moderat» tilstand for organisk karbon i sedimentet. Stasjonen i Øksfjorden hadde det høyeste innhold av organisk karbon i sedimentet og tilstanden for organisk innhold ble klassifisert til «svært dårlig».

Samlet klassifisering av økologisk tilstand i de undersøkte fjordområdene viser at det er «god» tilstand i alle undersøkte fjordområder unntagen Sjona, som får «moderat» økologisk tilstandsklasse. De øvrige fjordområdene oppnår dermed vannforskriftens mål for økologisk tilstand.

For SAG2 i Sagfjorden og TYS1 og TYS2 i Tysfjorden nedgraderes stasjonenes samlede tilstand på bakgrunn av den fysisk-kjemiske støtteparameteren oksygen fra henholdsvis «svært god» til «god» tilstand. Tilsvarende nedgraderes samlet tilstand på SJON2 i Sjona fra «god» til «moderat». For øvrige stasjoner og fjordområder nedgraderes ikke den samlede tilstanden til de biologiske kvalitetselementene av støtteparameterne, og får endelig tilstandsklasse «god».

Det er lite som tyder på at de undersøkte stasjonene i overvåkingen er utsatt for eutrofi eller organisk belastning.

Summary

Title: Marine monitoring Nordland 2016-2019

Year: 2022

Author(s): Brkljacic, M.S., Ledang, A., Borgersen, G., Gitmark, J., and Kristiansen, T.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7475-2

The monitoring program "Marine monitoring Nordland" has been running for six years. Its main objective is to survey the ecological status in six different fjords in Nordland county (northern Norway) where there is a productive aquaculture industry. The program is designed in accordance to the Norwegian Water Regulation which is the national implementation of the Water Framework Directive (WFD). The program included surveys of the biological quality elements (BQE) phytoplankton (chlorophyll a), macroalgae and soft-bottom fauna and supporting physico-chemical elements (nutrients, oxygen concentrations and water transparency). This report presents the results from surveys conducted through July 2016 to June 2019, and provides a final classification based on data collected from the start in 2013.

In 2016-2019 surveys were carried out in Nordfoldfjord, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjord, Øksfjorden and Sjøna. Analysis of chlorophyll a, supporting physico-chemical elements, and hydrographic measurements were conducted at a total of 12 stations, with two stations in each fjord. Based on the biological quality element phytoplankton (chlorophyll a), all fjord basins achieved "good" ecological status, except station SJON2 located in Sjøna, which was classified as "moderate". The status for the supporting elements phosphate and total phosphorus at station SJON2 was classified as "moderate" in the summer period. The station also showed "moderate" status for total phosphorus in the winter period and for oxygen. The above classification is based on the whole sampling period from 2013 to 2019, except from Sjøna, which has a shorter timer series (2016-2019).

The time series of chlorophyll-a measurements shows that the concentration in all fjords appears to have increased in recent years. Throughout the year the chlorophyll-a concentration is within the category "high" ecological status, although single measurements show both "moderate" and "poor" status during blooms. In several fjords the nutrient measurements showed a tendency towards an increase in total phosphorus, especially at the end of the time series. Apart from Sjøna, oxygen concentrations in all fjord basins were classified as "good", and for most stations this is due to the oxygen minimum measured in either 2013 or 2014. For station SJON2 located in Sjøna, the minimum oxygen concentration was measured in 2018, which classifies this station as "moderate". Station SJON1 is the only station which achieved "high" status for the oxygen parameter.

Macroalgae (species composition in the littoral zone) was studied at a total of 18 stations in 2018 (three stations in each fjord). All stations showed either "good" or "high" ecological status and a total of 66 species/taxa of macroalgae and 27 animal taxa were recorded. The highest number of algae taxa was registered at station MON22 in Sjøna and the fewest at station MON11 in Tysfjorden. When considering the fauna, most animals were registered at station MON16 in Øksfjorden and the fewest at station MON23 in Sjøna. It must be emphasized 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 (which are the other five fjords in this survey), and the results must therefore be reviewed accordingly.

Soft-bottom fauna achieved "high" ecological status at the stations Nordfoldfjorden, Ofotfjorden, Tysfjorden and Øksfjorden, and "good" status at the stations in Sagfjorden and Sjona. The soft-bottom fauna in all fjords was dominated by bivalves and bristle worms. In addition, an extraordinary number of peanut worms (Sipunculidae) were recorded in the Nordfoldfjord, Ofotfjord and Sagfjord. In general, the fauna was normal to moderately species rich and with normal abundances. However, the abundance of crustaceans and echinoderms was low at several stations.

The results from 2019 showed an increased number of species at all stations compared to the surveys in both 2013 and 2016, especially the stations in Ofotfjorden, Tysfjorden and Øksfjorden. In addition, the number of individuals had increased at all stations except SAG1. The average nEQR value for soft-bottom fauna had not changed significantly from 2013 to 2019, and the ecological status was the same at most stations. The exception was the station in Tysfjorden, which had improved from "good" status in 2013 to "high" status in 2016 and 2019. The station in Øksfjorden had "high" status in 2013 and 2019, and "good" status in 2016.

The content of normalized organic carbon in the sediments in 2019 showed "high" status in Nordfoldfjord and Ofotfjorden. In Sjona and Tysfjorden, the content of total organic carbon (TOC) in the sediments was somewhat higher and corresponded to "good" status, while Sagfjorden had a "moderate" status for organic carbon in the sediments. The station in Øksfjorden had the highest content of organic carbon in the sediments corresponding to "bad" status.

The overall classification of ecological status in the monitoring program shows "good" status in all fjord with the exception of Sjona, where the ecological status was classified as "moderate".

For station SAG2 located in Sagfjorden and TYS1 and TYS2 located in Tysfjorden, the overall ecological status is downgraded based upon the supporting element oxygen, in this case from "high" to "good" ecological status. Similarly, the overall state of SJON2 in Sjona is downgraded from "good" to "moderate". For the remaining stations and fjord areas, the overall state of the biological quality elements is not downgraded by the supporting parameters, and these are finally classified with "good" ecological status.

There is little evidence that the stations in this survey are influenced by eutrophication or organic stress.

1 Innledning

I 2013 gikk Nordlaks Oppdrett AS, Nova Sea AS og Cermaq Norway AS sammen for å igangsette et større overvåkingsprogram for å kartlegge og dokumentere miljøtilstanden i fjordene med lakseproduksjon. Havforskningsinstituttet har bistått med utvalget av overvåkingsstasjoner, som er satt til fjorder med akvakulturvirkksomhet og er ment å gi et bilde av miljøtilstanden i området. Målet med Marin Overvåking er å få nok kunnskap om havbruksnæringens og andre næringsaktørers påvirkning på fjordsystemene, slik at aktiviteten ikke overgår fjordenes bæreevne. I tillegg til overvåkingen i Nordland, er det etablert tilsvarende prosjekter i Rogaland og Vestland.

Programmet for Marin overvåking Nordland har pågått siden 2013 i seks utvalgte fjordområder i Nordland. Det er utformet i henhold til vannforskriften hvis overordnede målsetting er å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet. I vannforskriften er det utviklet et klassifiseringssystem for å beskrive økologisk tilstand (miljøtilstand) på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. I Marin overvåking Nordland omfatter de biologiske kvalitetselementene planteplankton (klorofyll a), makroalger (hardbunnsundersøkelser i fjæra) og bløtbunnsfauna. De fysiske-kjemiske støtteparametere omfatter næringssalter, oksygen og siktdyp. En fellesnevner for de overnevnte kvalitetselementene er at de responderer på økte næringssalttilførsler (eutrofiering) og tilførsler av organisk materiale (organisk belastning). Overvåking av kvalitetselementer og støtteparametere kan dermed avdekke endringer i økosystemet som følge av naturlige tilførsler, og ikke minst utslipp fra blant annet industri, kommunale avløp og oppdrettsnæring.

1.1 Vannforskriften og klassifisering av miljøtilstand

Vannforskriften, forskrift om rammer for vannforvaltningen, sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvalitet og følgende miljøtilstand i vannforekomsten. Miljømålet er at alle vannforekomster skal oppnå minst god tilstand.

Tilstands- klasser	Sentralt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper 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.
I. Svært god	
II. God	
III. Moderat	Økologisk tilstand for vannforekomsten beregnes ved en kombinasjon av parametere og indekser for ulike kvalitetselementer, herunder <i>biologiske kvalitetselementer</i> (f.eks. makroalger, bunnfauna og planteplankton (klorofyll a)), generelle <i>fysisk-kjemiske støtteparametere</i> (f.eks. næringssalter og oksygen), <i>hydromorfologiske støtteparametere</i> (f.eks. vannføring) og <i>vannregionspesifikke stoffer</i> (dvs. kjemiske forbindelser som potensielt kan skade vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte miljøgifter).
IV. Dårlig	
V. Svært dårlig	

Tabell 1. Tilstandsklasser med verdier for normalisert EQR (nEQR) for økologisk tilstand.

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

Klassifiseringssystemet for økologisk tilstand omfatter fem tilstandsklasser: svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig tilstand, der svært god tilstand også kalles referansetilstand (naturtilstand). For hvert kvalitetselement er det utviklet metoder som angir i hvor stor grad den økologiske tilstanden avviker fra referansetilstanden.

Avviket fra referansetilstanden uttrykkes som EQR-verdier (Ecological Quality Ratio). EQR-verdiene normaliseres for hver parameter eller indeks for at de kan sammenliknes og kombineres. Grenseverdiene for de normaliserte EQR-verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, og gir en tallverdi på en skala fra 0 til 1 der 1 tilsvarer referansetilstand. Tabell 1 viser grenseverdiene mellom de ulike tilstandsklassene.

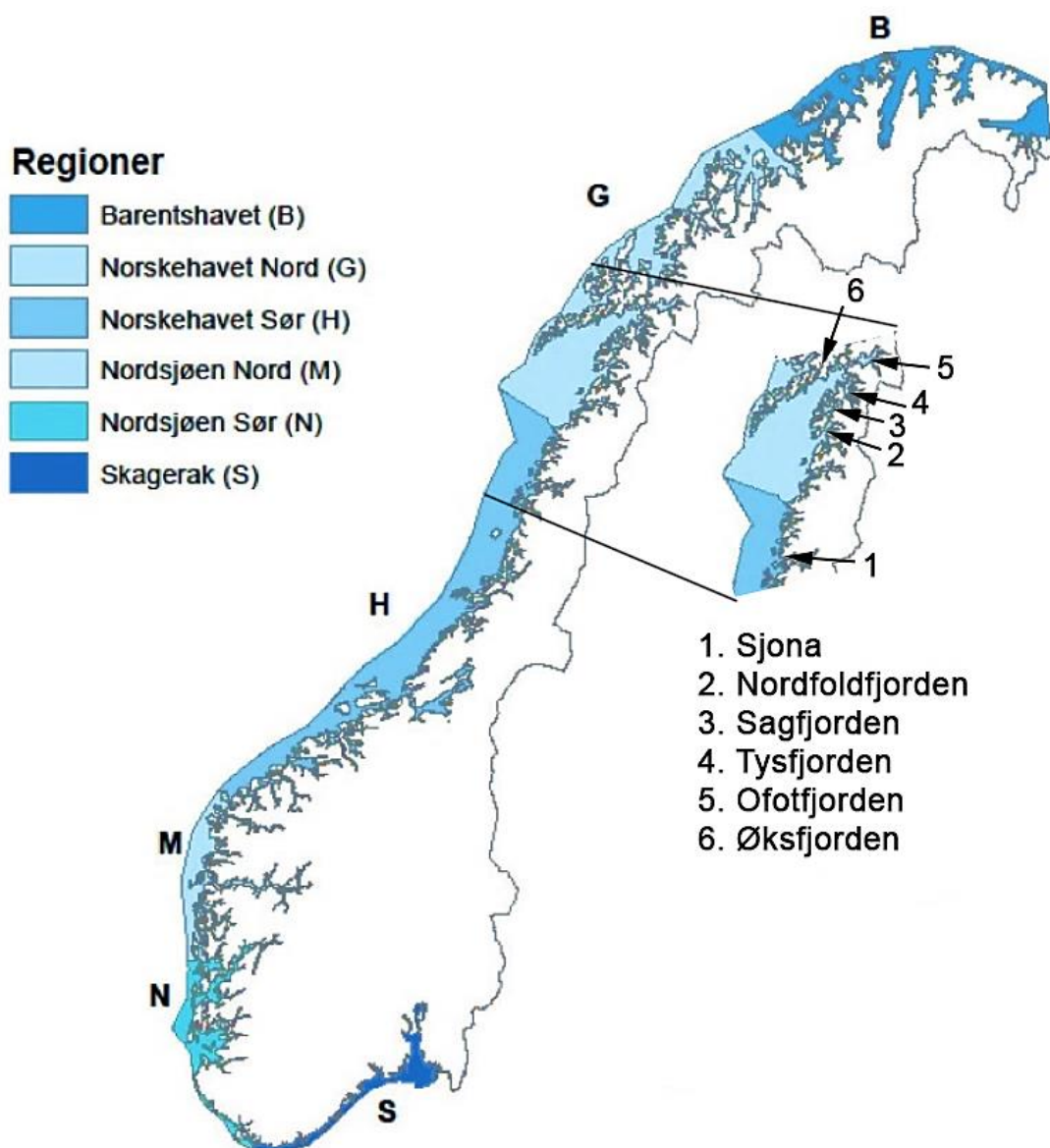
Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelerverdi av nEQR for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysisk-kjemiske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

For økologisk tilstand er det de biologiske kvalitetselementene som er avgjørende for tilstandsklassifiseringen. Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «svært god» eller «god» tilstand, kan fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparametere nedgradere tilstanden til «god» eller «moderat». Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «moderat», «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand vil disse alene være styrende for klassifiseringen. Det dårligste biologiske kvalitetselementet avgjør den økologiske tilstanden («det verste styrer»-prinsippet).

For å pålitelig fastsette miljøtilstand, skal prøvetakingsfrekvensen være hyppig og overvåkingsperioden vare over flere sammenhengende år. Det gir bedre og sikrere datagrunnlag for tilstandsvurdering og jevner ut eventuelle forskjeller som skyldes naturlig variasjon. Ved tilstandsklassifisering basert på planteplankton og fysisk-kjemiske parametere skal data fra minimum tre sammenhengende år benyttes. For makroalger og bløtbunnsfauna er det i veilederen angitt at prøvetaking skal gjennomføres hvert tredje år.

1.2 Områdebeskrivelse

Norske vannforekomster er delt inn i seks regioner (økoregioner) ut fra klimatiske forhold, havstrømmer og biogeografiske utbredelsesmønstre for ulike biologiske økosystemkomponenter (Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann). Stasjonsnettet som inngår i overvåkingen i Nordland er spredt over et stort geografisk område og omfattes av økoregionene Norskehavet Sør (H) og Norskehavet Nord (G). I sør inkluderer dette fjordområdene Glomfjorden og Sjøna, og i nord, Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden (Figur 1). De fleste stasjonene representerer vanntypen Beskyttet kyst/fjord (3) med unntak av noen få som er i vanntypen Ferskvannspåvirket beskyttet fjord (4).



Figur 1. Oversikt over økoregioner i kystvann og de undersøkte fjordene i Marin overvåking Nordland (Kart modifisert fra Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

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, 1989). Av de seks undersøkte fjordområdene er det Øksfjorden og Sjøna som har størst begrensning når det gjelder vannutskiftning mht. terskler, selv om det ikke er noen tydelige grunne terskler lik de som ofte sees i fjorder lenger sør. Stasjonene som befinner seg i Norskehavet Nord ligger innenfor det såkalte Vestfjordenbassenget. Generelt for Vestfjorden strømmer en del av den norske kyststrømmen inn i fjorden på den sørøstlige siden og ut igjen langsmed Lofotveggen på den nordvestlige siden (Sætre og Mork, 1981). Innimellom vil skifter i vindmønsteret imidlertid kunne endre på dette strømmønsteret. Vannmassene i Vestfjorden kan i hovedsak karakteriseres slik: (1) *de øverste vannmassene* med kaldt homogent vann med en temperatur mellom 2 - 4 °C, saltholdighet 33 – 34 og en tykkelse på 50 til 150 m; (2) *termoklinen* (grenseflate mellom to vannlag med ulik temperatur) på 10 til 50 m; (3) *dypvann* med Atlantisk opphav med en temperatur på 6,5 - 7°C og saltholdighet mellom 34,7 – 35,0.

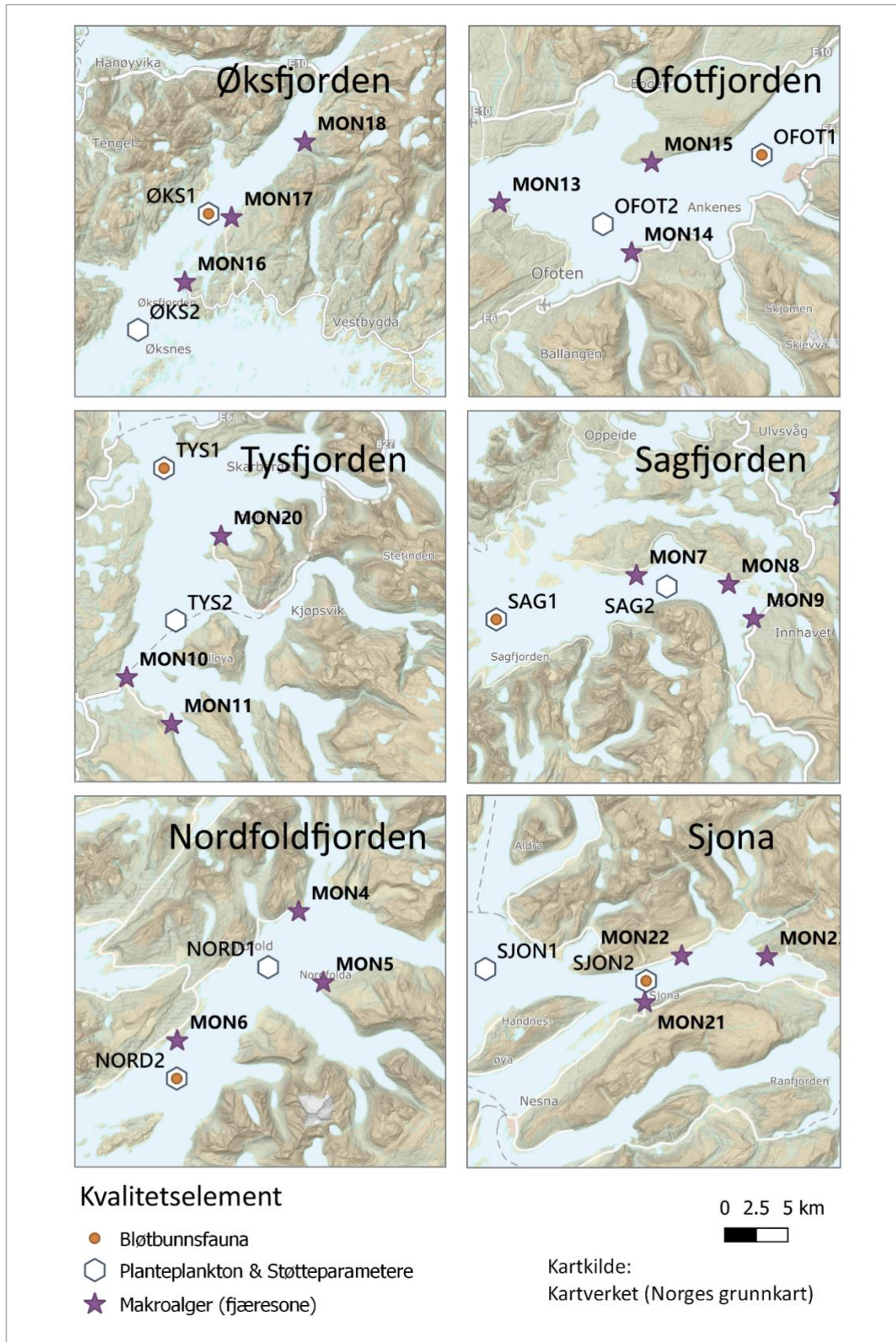
1.3 Overvåkingsprogrammet

I programmet til Marin overvåking Nordland er det utført undersøkelser av biologiske forhold (planteplankton, makroalger i fjæresonen (hardbunn) og bløtbunnsfauna) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen og siktdyp). I hvert fjordområde inngår to stasjoner for hydrografi og planteplankton, tre makroalgestasjoner og én bløtbunnsstasjon. Plasseringen av stasjonene er tiltenkt å beskrive den *generelle miljøtilstanden* i hvert fjordområde heller enn å gjenspeile tilstanden nær oppdrettsanlegg eller andre utslippsområder. Figur 2 viser kart med stasjonsoversikt for undersøkelser utført i 2016-2019.

Overvåkingen i Nordland startet i 2013 og har siden samlet inn overvåkingsdata fra seks år. Prøvetaking av klorofyll a, næringssalter og hydrografiske målinger har blitt gjennomført hvert år, mens undersøkelser på bløtbunn har blitt gjennomført hvert tredje år. For makroalger har undersøkelser blitt utført årlig med unntak av 2016 og 2019. Tabell 2 gir oversikt over stasjoner som har inngått i overvåkingen med tilhørende vannforekomster og vanntyper samt programsyklusen for de undersøkte kvalitetselementene. Ettersom Glomfjorden ble tatt ut av programmet (grunnet kunstgjødselprodusenten Yara Glomfjords betydelige næringssaltpåvirkning til fjorden) og erstattet med Sjøna i 2016, vil undersøkelsene herfra ikke omtales i denne rapporten. For resultater og nærmere beskrivelse vises det til tidligere utgitt rapport (Brkljadic m.fl. 2016).

Denne rapporten presenterer resultatene fra de siste års undersøkelser. For det økologiske kvalitetselementet planteplankton, ved parameteren klorofyll a, og de fysisk-kjemiske støtteparameterne, gis det en endelig klassifisering basert på datagrunnlaget fra hele overvåkingsprogrammet (2013-2019). For kvalitetselementene makroalger og bløtbunnsfauna gjøres tilstandsklassifiseringen fra de siste undersøkelsene, henholdsvis i 2018 og 2019, og en sammenlikning med resultatene fra tidligere år.

Tilstandsvurdering for alle kvalitetselementer er utført etter klassifiseringssystemet beskrevet i «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2018).



Figur 2. Stasjonsoversikt for biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere i fjordområdene som inngår i Marin overvåking Nordland 2016-2019.

Tabell 2. Stasjoner i Marin overvåking Nordland med tilhørende biologiske kvalitetselementer (P = Planteplankton (klorofyll a), B = Bløtbunn og M = Makroalger (fjæreindeks)), vannforekomster og vanntyper (G3 = Beskyttet kyst/fjord og G4 = Ferskvannspåvirket beskyttet fjord i økoregion Norskehavet Nord og H3 = Beskyttet kyst/fjord i økoregion Norskehavet Sør).

Fjordområde	Vannforekomst	Vanntype	Stasjon	Biologisk kvalitets-element	Prøvedyp (m) (2016-2019)	Årlig frekvens (2016-2019)	Prøvetakingsår	Posisjon (WGS84)	
								Nord	Øst
Nordfoldfjorden	Nordfolda	G3	NORD1	P	5	9	2013-2019	67,76382	15,31305
		G3	NORD2	P	5	9	2013-2019	67,6899	15,15169
				B	200 -235	1	2013,2016,2019		
		G3	MON4	M		1	2013-2015, 2017,2018	67,80072	15,36733
			MON5					67,75334	15,40983
			MON6					67,71502	15,15264
Sagfjorden	Skjettenfjorden	G3	SAG1	P	5	9	2013-2019	67,95383	15,35281
				B	615-650	1	2013,2016,2019		
	Sagfjorden	G3	SAG2	P	5	9	2013-2019	67,97869	15,71398
		G3	MON7	M		1	2013-2015, 2017,2018	67,98769	15,65013
			MON8					67,97991	15,84529
			MON9					67,95238	15,89714
Tysfjorden	Tysfjorden	G3	TYS1	P	5	9	2013-2019	68,20227	16,16637
				B	710-735	1	2013,2016,2019		
		G3	TYS2	P	5	9	2013-2019	68,08978	16,18396
		G3	MON10	M		1	2013-2015, 2017,2018	68,04833	16,08503
	Hellmofjorden - ytre	G4	MON11					68,01339	16,17186
	Haukøyfjorden	G3	MON20*					68,15122	16,27663
Ofotfjorden	Ofotfjorden	G3	OFOT1	P	5	9	2013-2019	68,45523	17,33601
				B	160-230	1	2013,2016,2019		
		G3	OFOT2	P	5	9	2013-2019	68,40222	16,97072
		G3	MON13	M		1	2013-2015, 2017,2018	68,42258	16,73823
			MON15					68,37759	17,03349
	Ballangen		MON14					68,45213	17,08571
Øksfjorden	Øksfjorden	G3	ØKS1	P	5	9	2013-2019	68,39507	15,36173
				B	177	1	2013,2016,2019		
	Ofoten	G3	ØKS2	P	5	9	2013-2019	68,34002	15,2699
	Øksfjorden	G3	MON16	M		1	2013-2015, 2017,2018	68,36254	15,33061
			MON17					68,39315	15,39138
			MON18					68,42885	15,4868
Sjona	Sjona-ytre	H3	SJON1	P	5	9	2016-2019	66,305	12,965
	Sjona-indre	H3	SJON2	P	5	9	2016-2019	66,3	13,25
				B	630	1	2016,2019		
		H3	MON21	M		1	2017,2018	66,28456	13,24869
			MON22					66,31846	13,31183
			MON23					66,3196	13,4627

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 næringssalter er fysisk-kjemiske støtteparametere.

For å gjennomføre en pålitelig klassifisering anbefaler Veileder 02:2018 data fra seks år med tre år som et minimum. Overvåkingsprogrammet i Nordland har nå gått i perioden 2013-2019 og ble utformet før de gjeldende veilederne ble publisert. Dette har ført til at innsamlingsfrekvensen for klorofyll-a de to første årene av prosjektperioden var for lav. I den siste utgitte utgaven av veilederen har prøvetakningsdypene for klorofyll-a endret seg til 0, 5 og 10 m. De første årene ble klorofyll-a tatt ved 0 og 5 m, mens de seneste årene har det kun blitt tatt ved 5 m (jf. Veileder 02:2013). Det foreliggende materialet oppfyller dermed strengt tatt ikke de oppdaterte kravene for gjennomføring av en klassifisering, men det er likevel gjennomført en tilstandsklassifisering basert på datagrunnlaget fra hele overvåkingsprogrammet.

2.2 Undersøkellesområdene

Det er gjort hydrografiske målinger og gjennomført kjemiske analyser på totalt 12 stasjoner fra Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden, Øksfjorden og Sjona (for stasjonsposisjoner se Tabell 2).

2.1 Metodikk

2.1.1 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, 1441, 1363, 1416 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 har blitt samlet inn vannprøver fra ulike dyp for årene 2013 til 2019 for næringssaltanalyser av totalt fosfor, fosfat, totalt nitrogen, nitrat og ammonium. Fra 2013 til 2015 er det tatt vannprøver fra 0, 2, 5 og 10 m og for noen måneder i 2015 også fra 15 m, mens det for prøvene fra 2016 til 2019 ble tatt vannprøver fra 0, 5 og 10 m.

De kjemiske analysene av klorofyll-a er blitt gjort på vannprøver fra 5 m, men frem til 2015 ble det også gjort kjemiske analyser for klorofyll-a på vannprøver fra 0 m. Ifølge den siste oppdaterte veilederen (Veileder 02:2018) så skal det foretas innsamling av vannprøver fra 0, 5 og 10 m for kjemisk analyse av klorofyll-a. Da dette måleprogrammet ble startet før utgivelsen av den siste oppdaterte veilederen, er klassifiseringen derfor basert på målinger fra 5 m, med 0 m inkludert der hvor dette foreligger. Beregningen av 90-persentilen er basert på Persentil.inc funksjonen i Excel, og beregningen er gjort på hele datasettet. I september og oktober har det gjennom hele måleserien blitt tatt vannprøver for oksygenanalyse ved hjelp av Winkler-metoden ved 2 og 5 m dyp, frem til 2016 ved 0 og 5 m. Disse har blitt tatt for å vurdere usikkerheten til oksygenkonsentrasjonen målt med sonden opp mot usikkerheten til Winkler analysene. Sonden måler oksygenkonsentrasjon i mg/l, men målingene er regnet om til ml O₂/l, som er enheten som brukes i klassifiseringen. Den måler også klorofyll-a fluorescens som er en proxy for klorofyll-a, og gir et uttrykk for den relative vertikalfordelingen av planteplankton i vannmassene. Ved høy biologisk aktivitet på planktonet vil klorofyll-a fluorescens/klorofyll-a forholdet reduseres, og vi vil kunne få lave verdier i overflaten hvor det er høyest primærproduksjon. Dyp, prøvetakingstidspunkt og verdier for klorofyll-a, næringssalter og hydrografi på de ulike stasjonene er gitt i 0. Alle parametere fra vannprøvene ble analysert på NIVAs kjemi-laboratorium, unntagen total nitrogen som siden 2018 har blitt analysert av Eurofins.

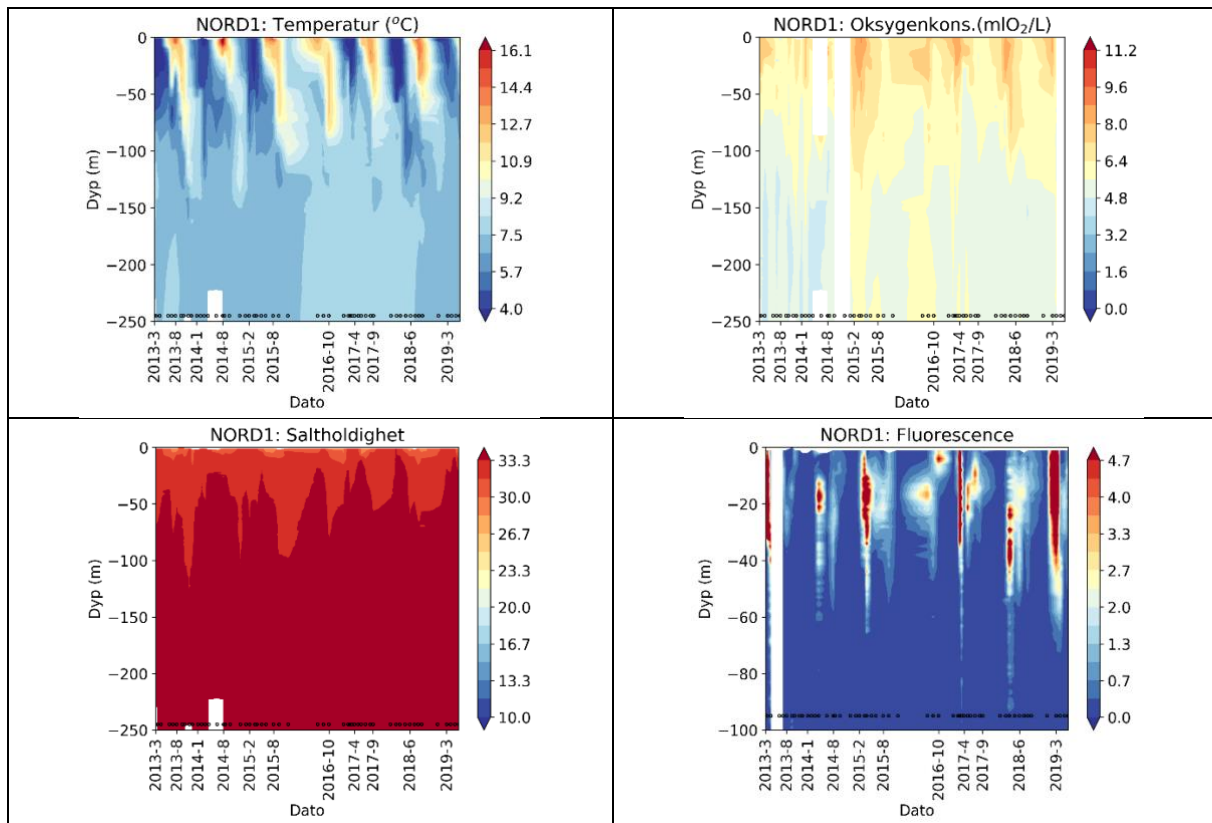
2.2 Resultater og vurderinger av hydrografi, planteplankton og vannkjemi fra 2013 til 2019

2.2.1 Hydrografi

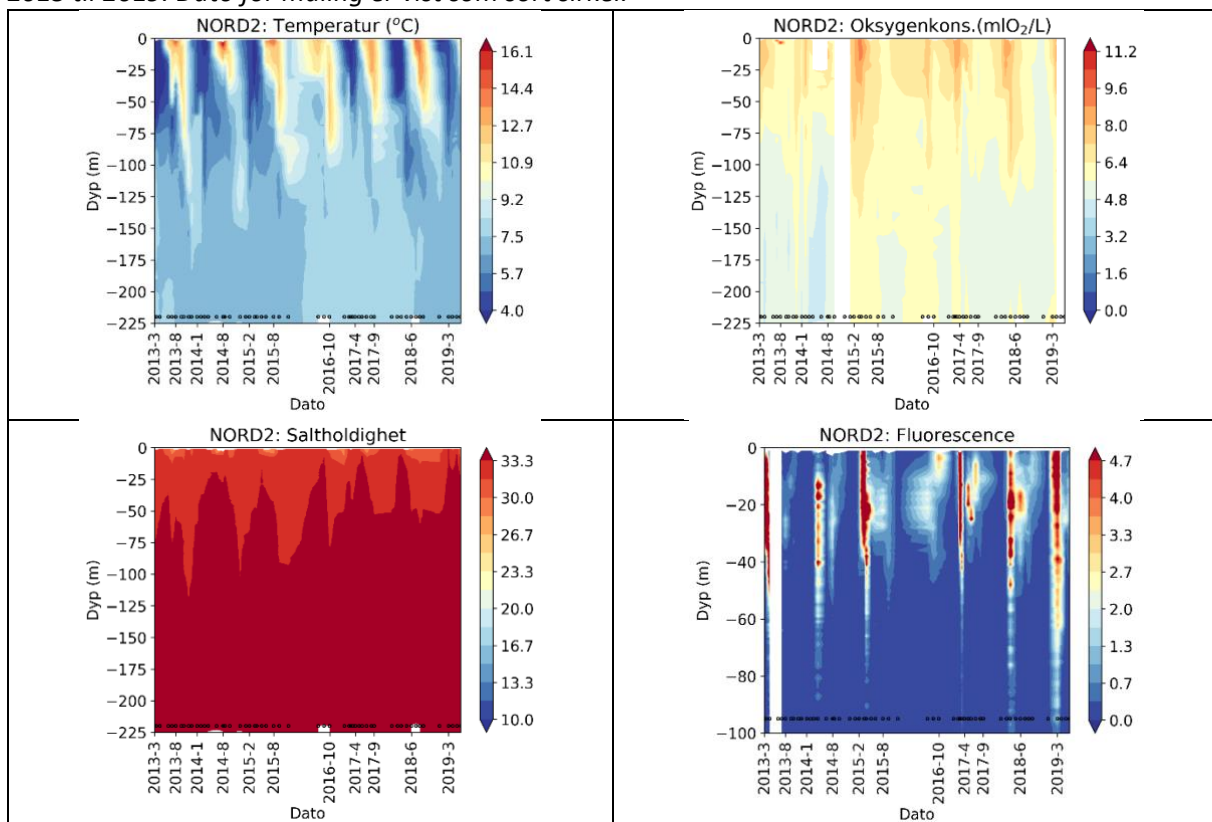
I Figur 3 til Figur 14 er hydrografiprofiler (temperatur, saltholdighet, oksygen og klorofyll-a fluorescens) fra 2013 (2016 for Sjona) til og med juni 2019 presentert for de 12 stasjonene som er inkludert i dette måleprogrammet. Da det er mindre variasjon i dypet, viser figurene kun de øverste 150-300 m av vannsøylen.

Nordfoldfjorden

Stasjon NORD1 ligger lengst nord og innerst av de to stasjonene i Nordfoldfjorden. Det er ingen grunn terskel som hindrer vannutvekslingen inn i fjorden. Hydrografiprofilene fra Nordfoldfjorden er vist i Figur 3 og Figur 4. Det er kun de øvre 250 m som er presentert for stasjonene da det er liten variasjon i profilen fra 250 og ned til maks dyp på 300. Profilene viser tydelig den sesongmessige soloppvarmingen og den sesongmessige variasjonen i saltholdighet med ferskere vann i de øvre vannmassene i sommermånedene ved både NORD1 og NORD2.



Figur 3. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon Nord1 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 4. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon NORD2 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.

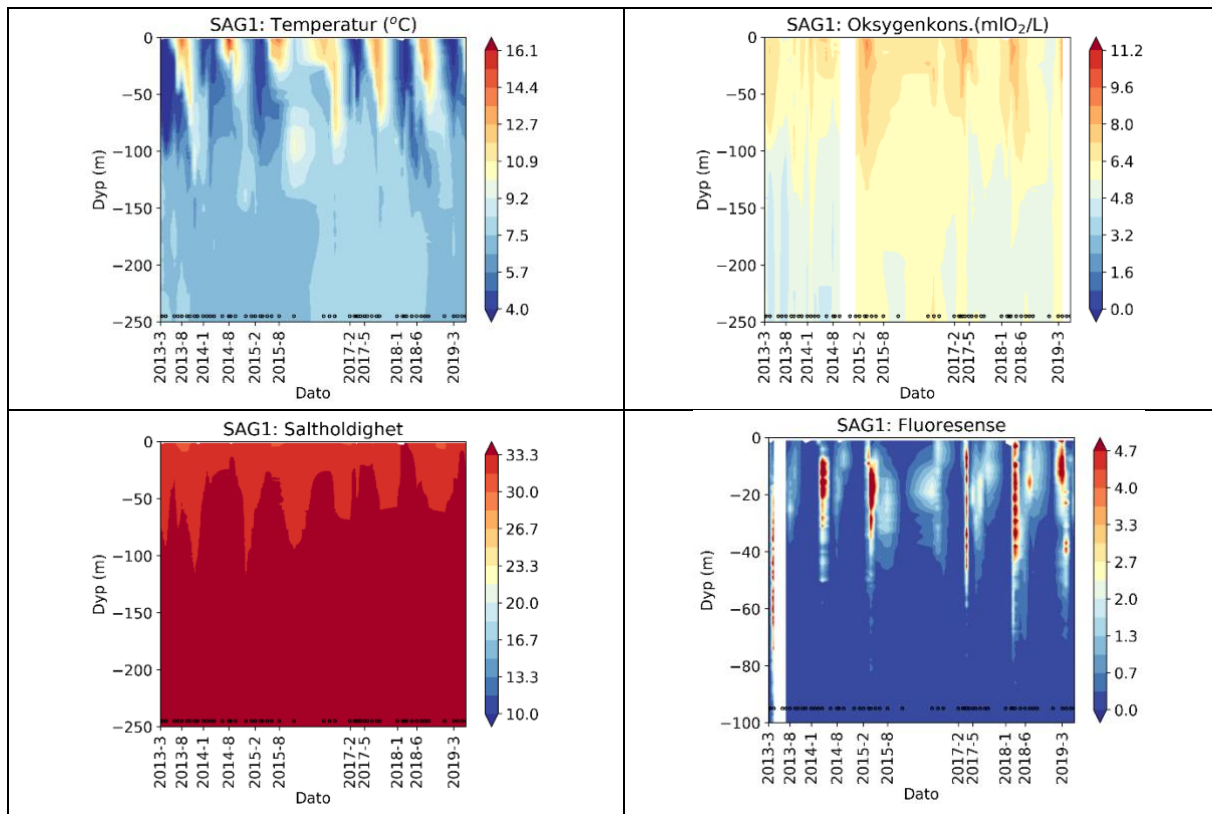
Profilene viser også hvordan den vertikale blandingen gir økende temperatur og minkende saltholdighet i dypet utover sommeren og høsten ettersom ferskvann blandes nedover fra overflaten. Tidsserien for klorofyll-a fluorescens, som er en proxy på klorofyll-a som igjen er en proxy på algebiomassen, viser variasjonen i algeoppblomstring. Klorofyll-a fluorescens målingene viser oppblomstring for hvert år, og dette kan også ses gjennom økningen i metning av oksygen. For noen år ser det ut til at oppblomstringen, målt med klorofyll-a fluorescens, fortsetter en periode etter selve våroppblomstringen med mindre intensitet (f.eks. i 2015 og i 2018), mens klorofyll-a fluorescens målingene fra andre år har fanget opp mer intense oppblomstringer (f.eks. i 2019). Det som ser ut til å være en lengre oppblomstringsperiode mellom desember 2015 og juli 2016 er interpolerte data, og derfor ikke faktiske målinger. Gjennom tidsserien varierer oksygenkonsentrasjonen i dypvannet mellom 4 og 6 ml O₂/l for begge stasjonene i Nordfoldfjorden.

Sagfjorden

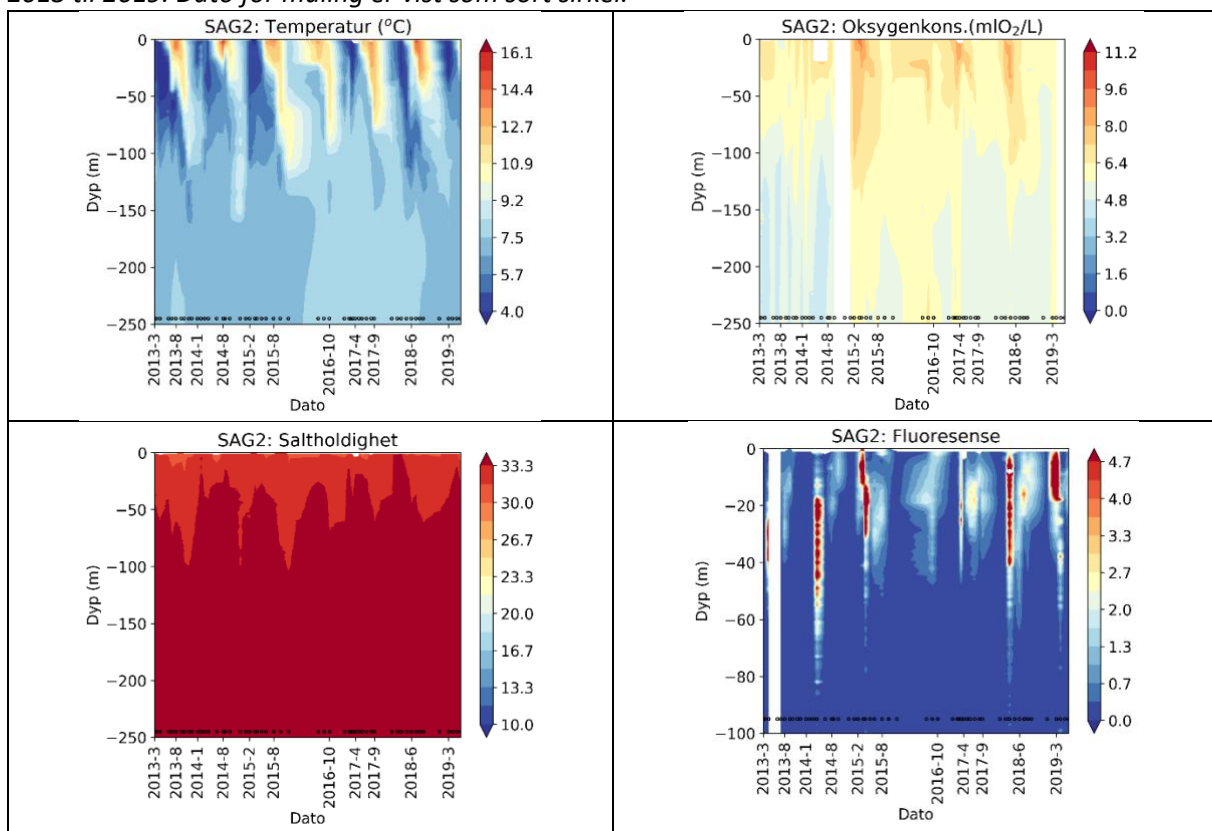
Sagfjorden ligger nord for Nordfjordfjorden. Stasjon SAG2 ligger innerst i fjorden og lengst øst med et dyp på ca. 350 m mens stasjon SAG1 har et dyp på ca. 600 m. Det er ingen grunn terskel som hindrer vannutvekslingen i fjorden. Stasjonene i Sagfjorden er en del av regionen Norskehavet Nord og i vanntype Beskyttet kyst/fjord, og hydrografien fra Sagfjorden er presentert i Figur 5 og i Figur 6. Det er de øvre 250 m som er presentert, men det er liten variasjon i profilen fra 250 m og ned til henholdsvis 350 og 600 m for stasjon SAG2 og SAG1. Konturplottene her, tilsvarende som for Nordfoldfjorden, viser den tydelige sesongmessige soloppvarmingen og den sesongmessige variasjonen i saltholdighet samt hvordan den vertikale blandingen gir økende temperatur og minkende saltholdighet i dypet utover sommeren og tidlig høst. Variasjonen er betydelig mindre ved dyp større enn 200 m. Oksygenkonsentrasjonen varierer gjennom tidsserien i hele vannsøylen, og for både SAG1 og SAG2 varierer konsentrasjonen i dypvannet mellom 4 og 7 ml O₂/l for perioden 2013 til 2019. De årlige våroppblomstringene samt også ytterligere oppblomstringer i løpet av ett år er fanget opp, og ifølge disse målingene var ikke våroppblomstringen i 2019 like intens som i Nordfoldfjorden.

Tysfjorden

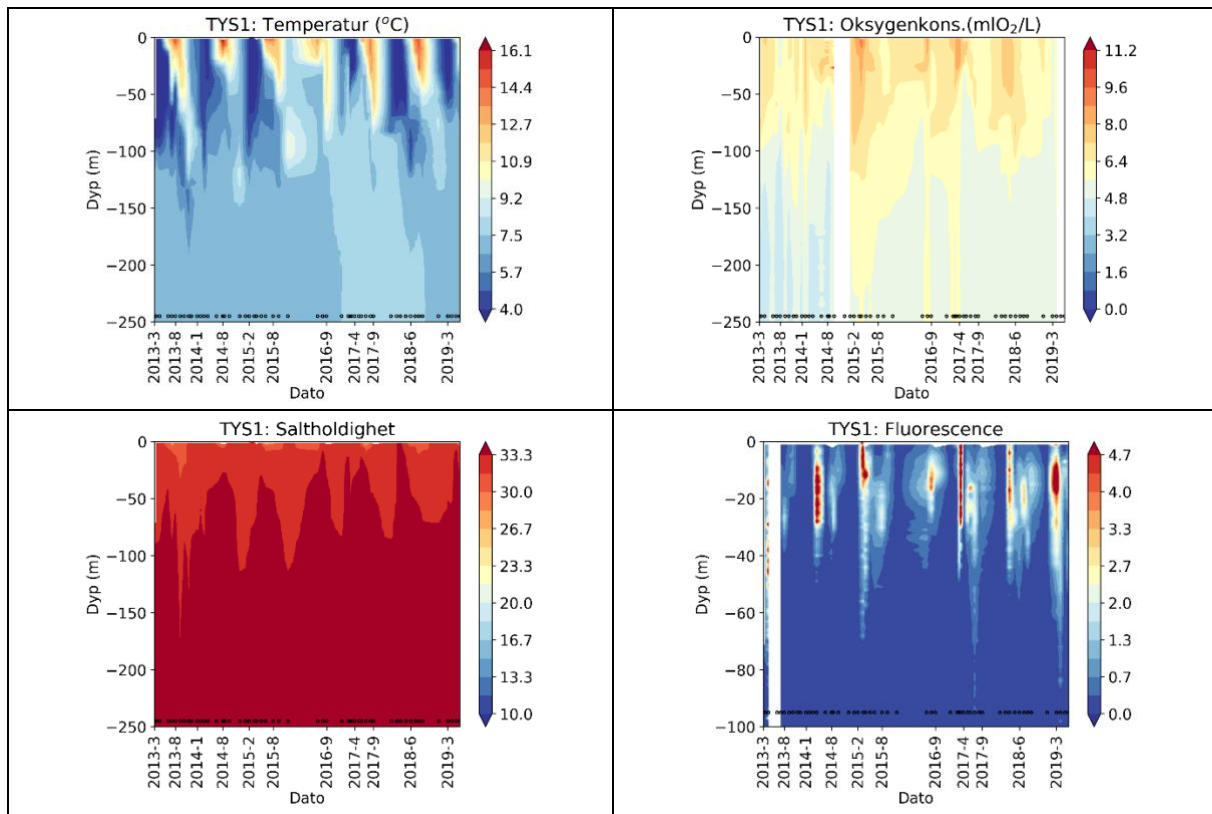
Stasjon TYS1 ligger lengst nord og ytterst i Tysfjorden av de to stasjonene TYS1 og TYS2. Begge stasjonene er dype med maksimumsdyp på omkring 720 m ved TYS1 og 600 m ved TYS2, og det er ingen grunn terskel som hindrer vannutvekslingen i Tysfjord. Stasjonene i Tysfjorden er en del av regionen Norskehavet Nord og er i vann-nett definert som vanntype Beskyttet kyst/fjord. Hydrografien fra Tysfjorden er presentert i Figur 7 og i Figur 8. Det er de øvre 250 m som er presentert, men det er liten variasjon i profilen fra 250 m og dypere. I de øvre lagene er den sesongmessige temperatur- og saltholdighetsvariasjonen tydelig. Ved dyp større enn 200 m er variasjonen i temperatur og saltholdighet lav. Dypvannet holder høy saltholdighet opp mot 35 og temperaturen er i overkant av 7°C og varierer noe. Variasjonen i oksygenkonsentrasjonen er større og varierer fra i underkant av 4 til 6 ml O₂/l i dypvannet. Ifølge klorofyll-a fluorescens målingene fra TYS1 og TYS2, var ikke våroppblomstringen i 2019 like intens ved stasjon TYS2 som ved TYS1. I 2018 var det ifølge disse målingene en ytterligere oppblomstring sensommeren 2018, i tillegg til den tradisjonelle våroppblomstringen. Dette ble også målt i Sagfjorden.



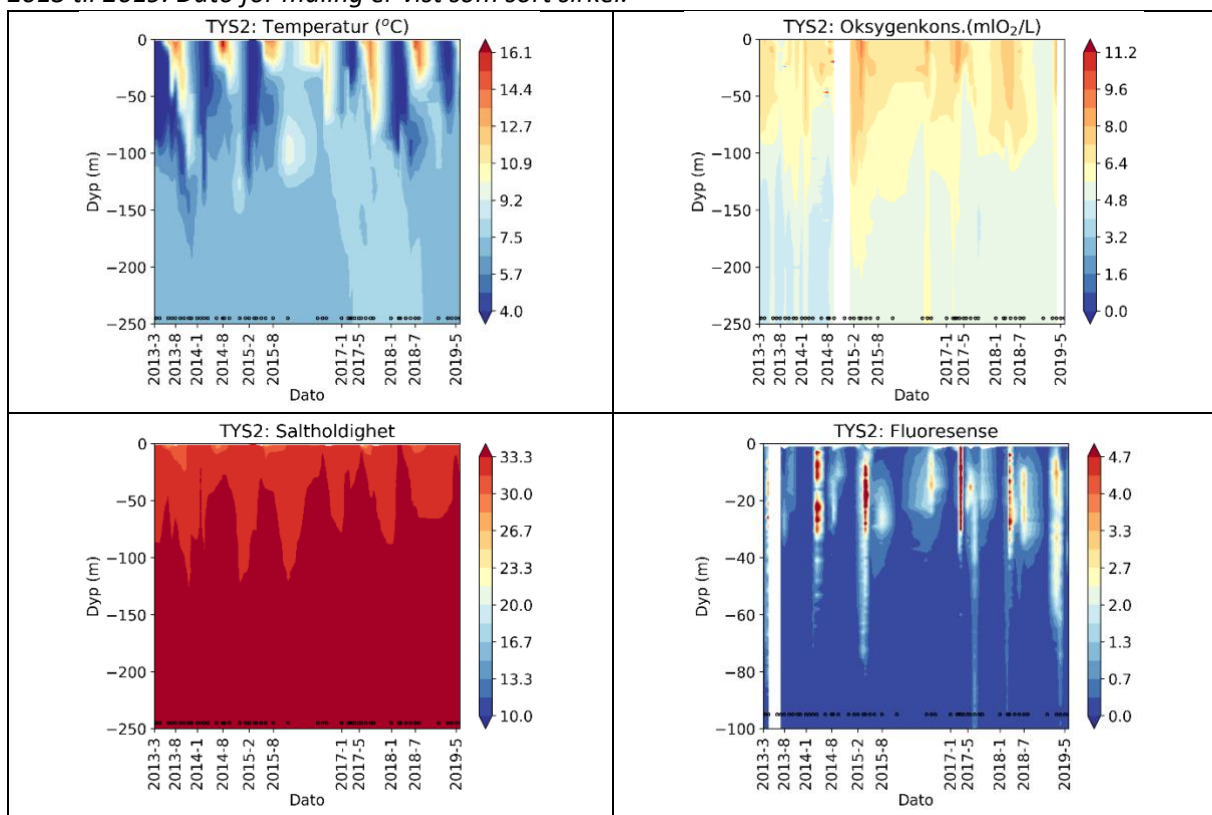
Figur 5. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon SAG1 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 6. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon SAG2 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 7. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon TYS1 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 8. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon TYS2 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.

Ofotfjorden

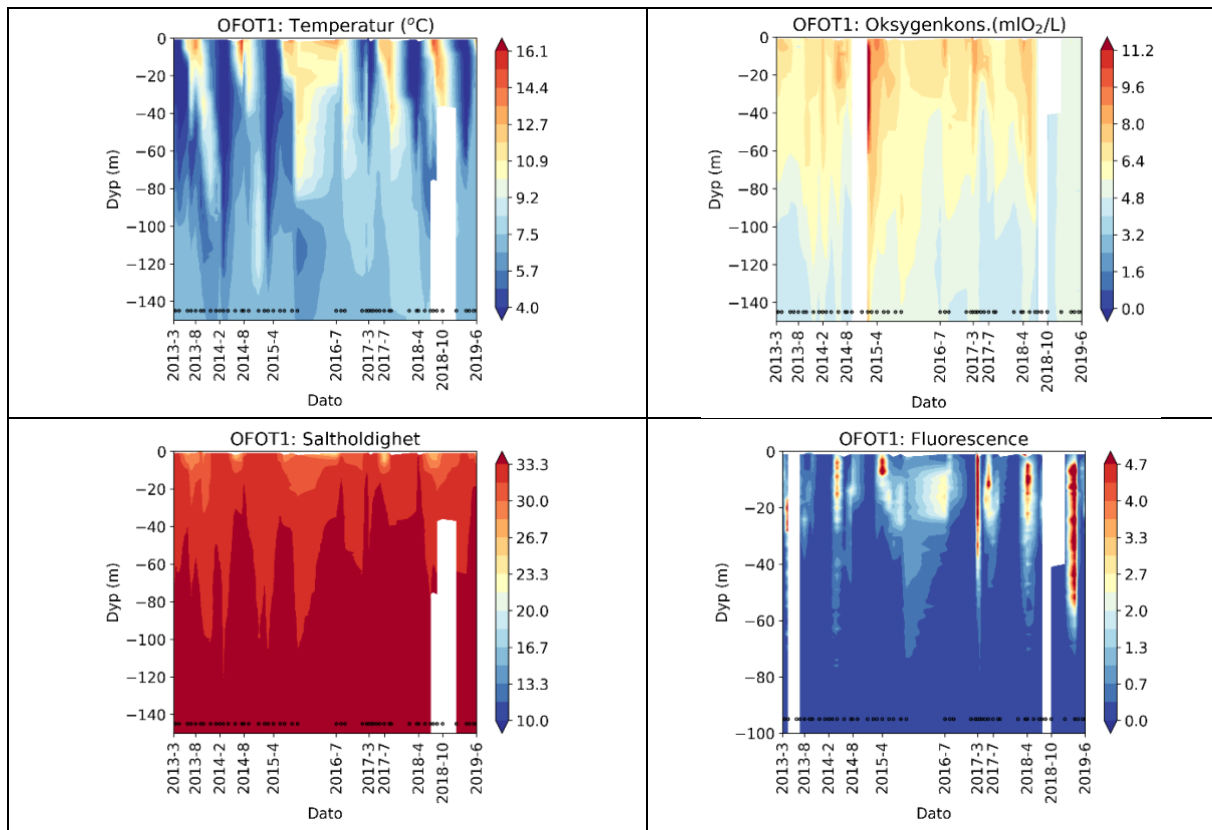
Ofotfjorden ligger nord for Tysfjord. OFOT1 ligger innerst og lengst øst i fjorden med et maksimumsdyp på omkring 237 m, mens stasjon OFOT2 ligger lenger vest med et maksimumsdyp på omkring 439 m. Det er ingen grunn terskel som hindrer vannutvekslingen til Ofotfjorden. Ved OFOT2 ligger maksimumsdypet i en mer kupert havbunnstopografi enn OFOT1 som ligger i et flatere og mer «åpent» område. Stasjonene i Ofotfjorden er en del av region Norskehavet Nord og i vanntype Beskyttet kyst/fjord. Hydrografien fra Tysfjorden er presentert i Figur 7 og i Figur 8. Den sesongmessige variasjonen ved stasjon OFOT1 påvirker nesten hele vannsøylen og gir dermed høy variabilitet i løpet av tidsserien. Ved stasjon OFOT2 er de øvre 100 m, og ved noen tilfeller ned til 150 m, påvirket av de sesongmessige variasjonene. Gjennom tidsserien med målinger av klorofyll-a fluorescens fanges det årlig opp våroppblomstring, og for noen år viser den også ytterligere algeblomstringer

Øksfjorden

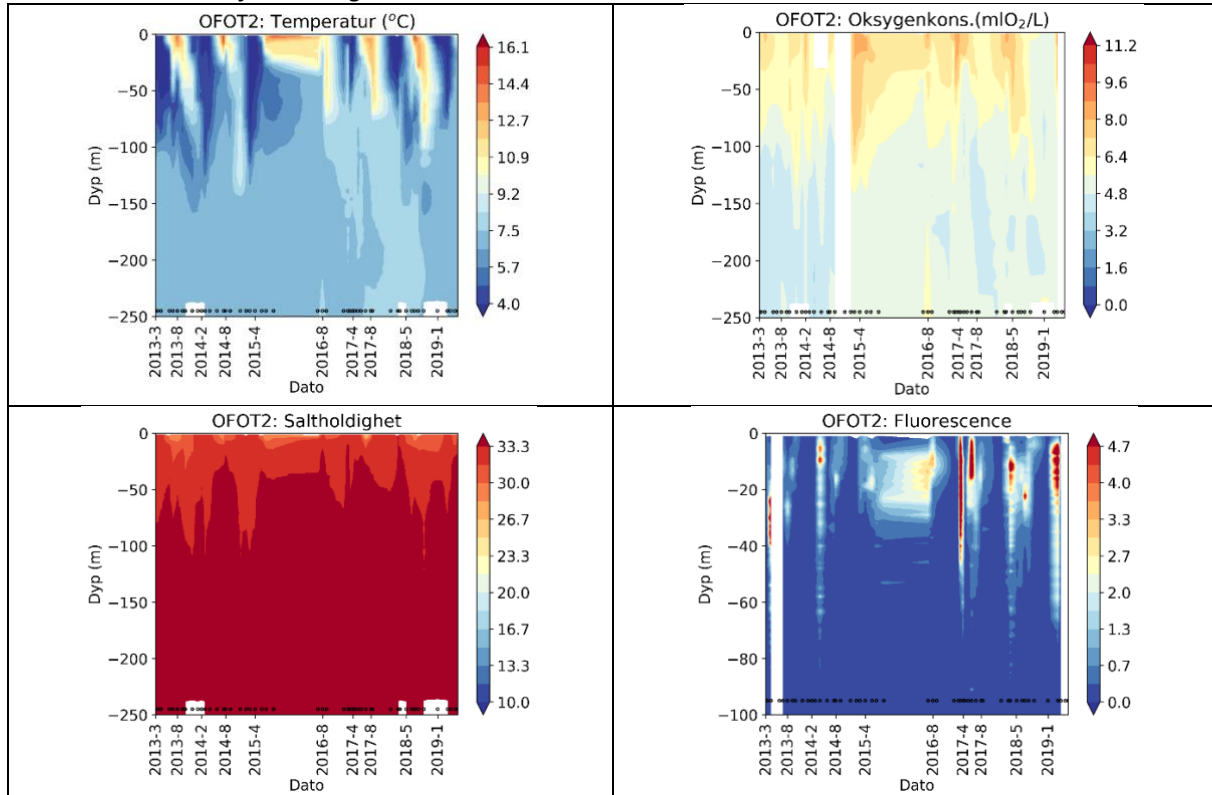
Øksfjorden er en del av regionen Norskehavet Nord som er definert med vanntype Beskyttet kyst/fjord. Stasjon ØKS1 ligger helt i sør i ytterkant av fjordinngangen til Øksfjorden og bak øysamlingen Flaget nord i Vestfjorden, mens ØKS2 ligger inne i Øksfjorden. Til tross for at det ikke er noen terskel så vil vannutvekslingen med vannmassene i Vestfjorden kunne være begrenset av bunntopografien mellom øyene og fastland, og de grunne områdene her vil fungere som terskler. Til sammenligning med de andre fjordområdene så er det i løpet av hele måleperioden ikke målt høyere saltholdighet i dypvannet enn 34,2 for Øksfjorden. Ettersom stasjonene ikke er så dype, og dypvannet sjelden har høy saltholdighet (og dermed høyere tetthet), vil dette kunne gi hyppig vannutskiftning så lenge innstrømmende vann er tyngre enn dypvannet. Den sesongmessige variasjonen for temperatur og saltholdighet er tydelige, og som for OFOT1, påvirkes nesten hele vannsøylen ved begge stasjonene i Øksfjorden av disse variasjonene. Variasjonen i oksygenkonsentrasjonen i dypvannet er større her enn for de andre fjordområdene, og varierer mellom 3 og 8 ml O₂/l.

Sjona

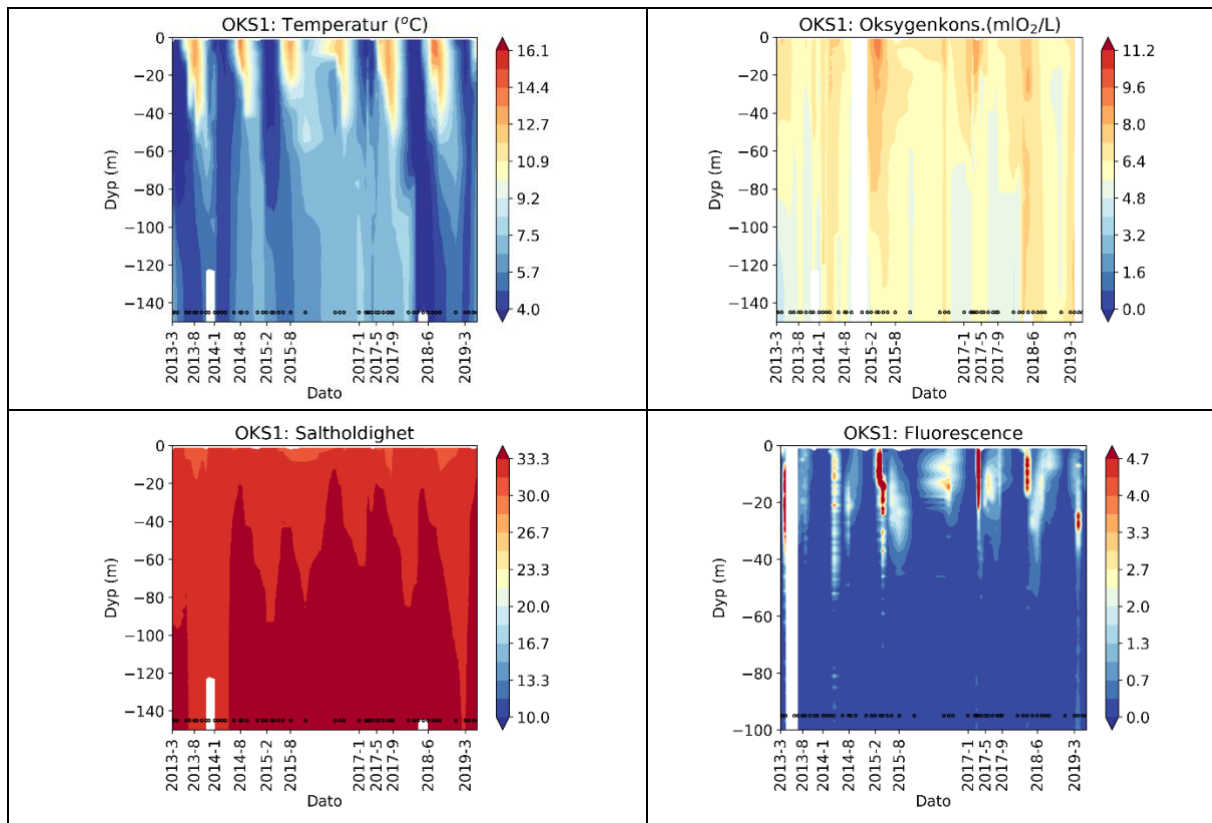
Stasjonene i Sjona er del av region Norskehavet Sør og definert som vanntype Beskyttet kyst/fjord. Fra de indre delene av fjorden strekker Sjona seg videre utover og fortsetter nordvest og nord for Tomfjorden. Stasjon SJON1 ligger i ytre Sjona, nordvest for Handnesøya med et maksimumsdyp på 363 m. Utvekslingen av vannmassene ved SJON1 vil være bestemt av de omliggende tersklene, og ingen av disse er særskilt grunne. Stasjon SJON2 ligger sentralt i indre Sjona med et maksimumsdyp på 621 m. Mellom stasjonene finnes det også en dyp terskel på 180 m. Sesongvariasjon ved både SJON1 og SJON2 er tydelig og høy ned til omtrent 150 m. For dyp større enn 150 m er variasjonen i temperatur større ved SJON1 enn ved SJON2, mens temperaturvariasjonen ved SJON2 blir ytterligere lavere for dyp større enn 400 m. Oksygenkonsentrasjonen varierer i dypvannet mellom 5 og 7 ml O₂/l for SJON1. Oksygenkonsentrasjonen for SJON2 er også varierende, med de høyeste konsentrasjonene rett i underkant av 4 ml O₂/l, noe som er lavere sammenlignet med de andre fjordområdene.



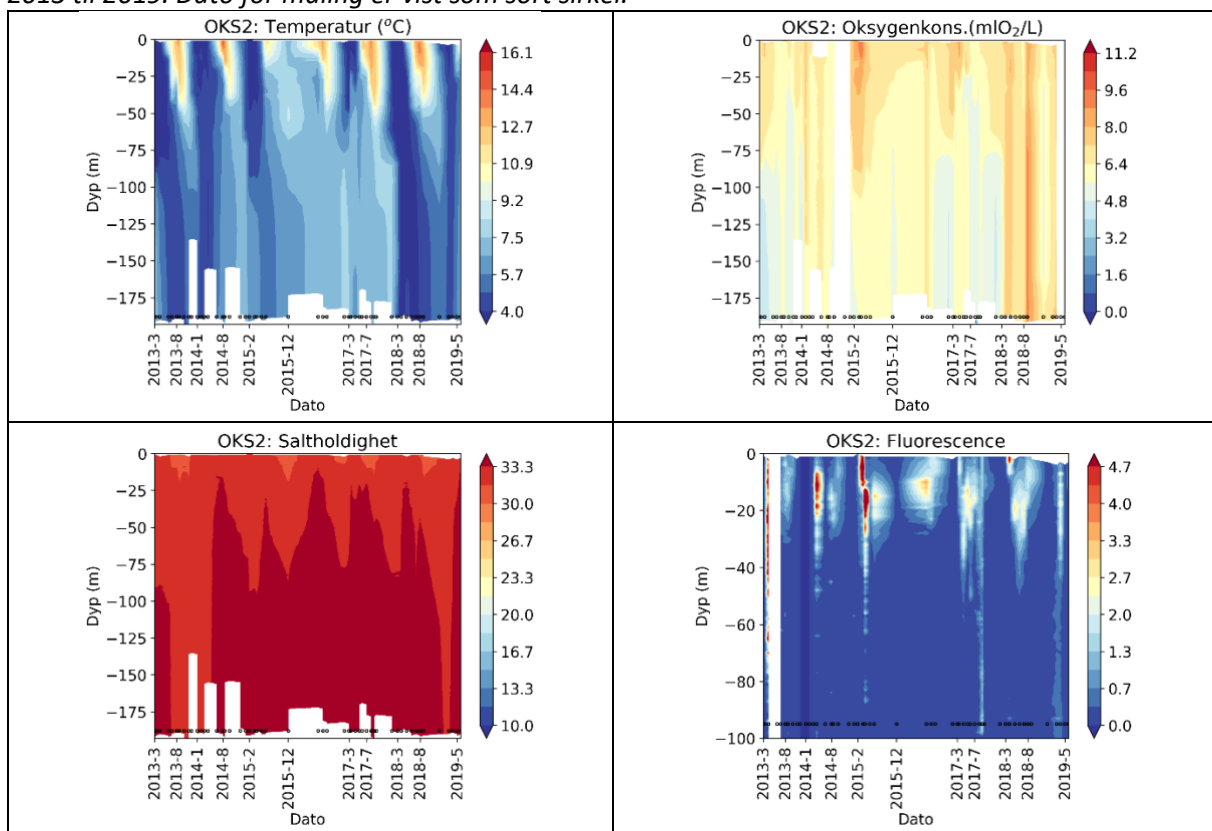
Figur 9. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon OFOT1 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



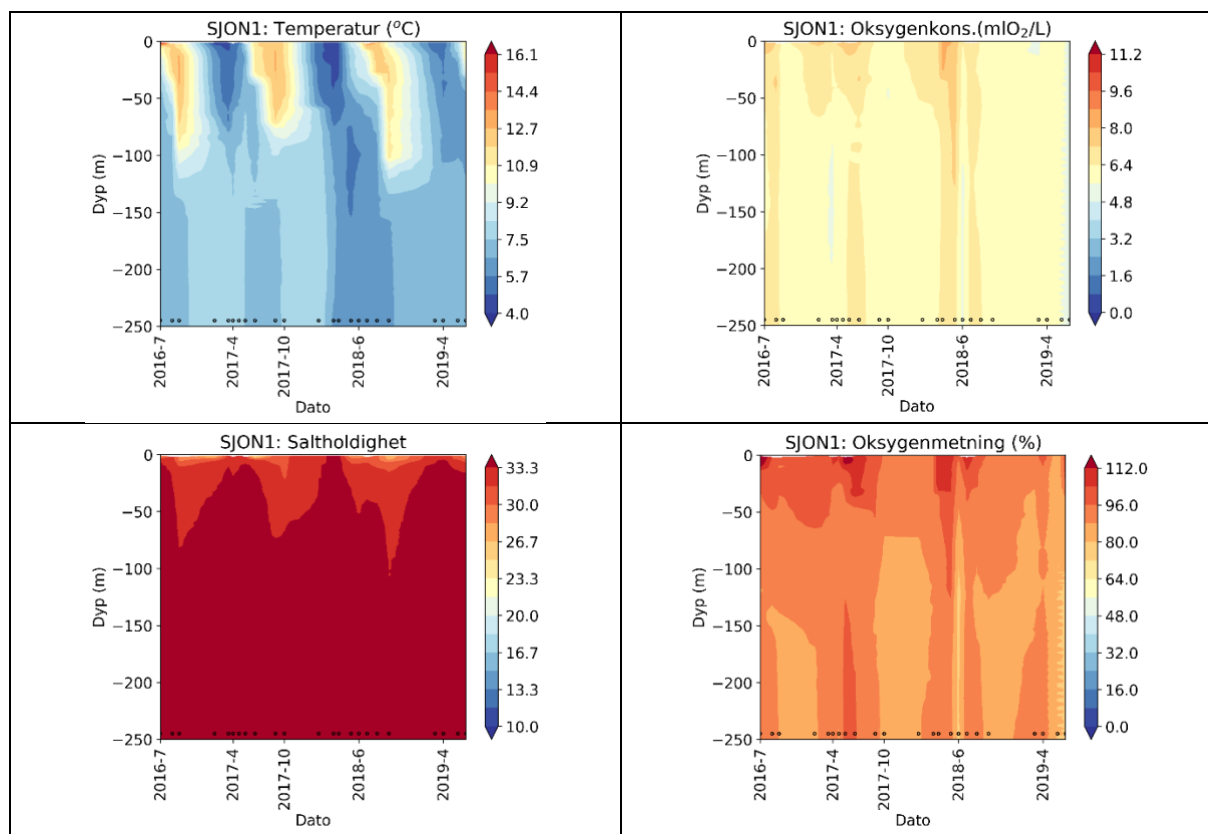
Figur 10. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon OFOT2 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



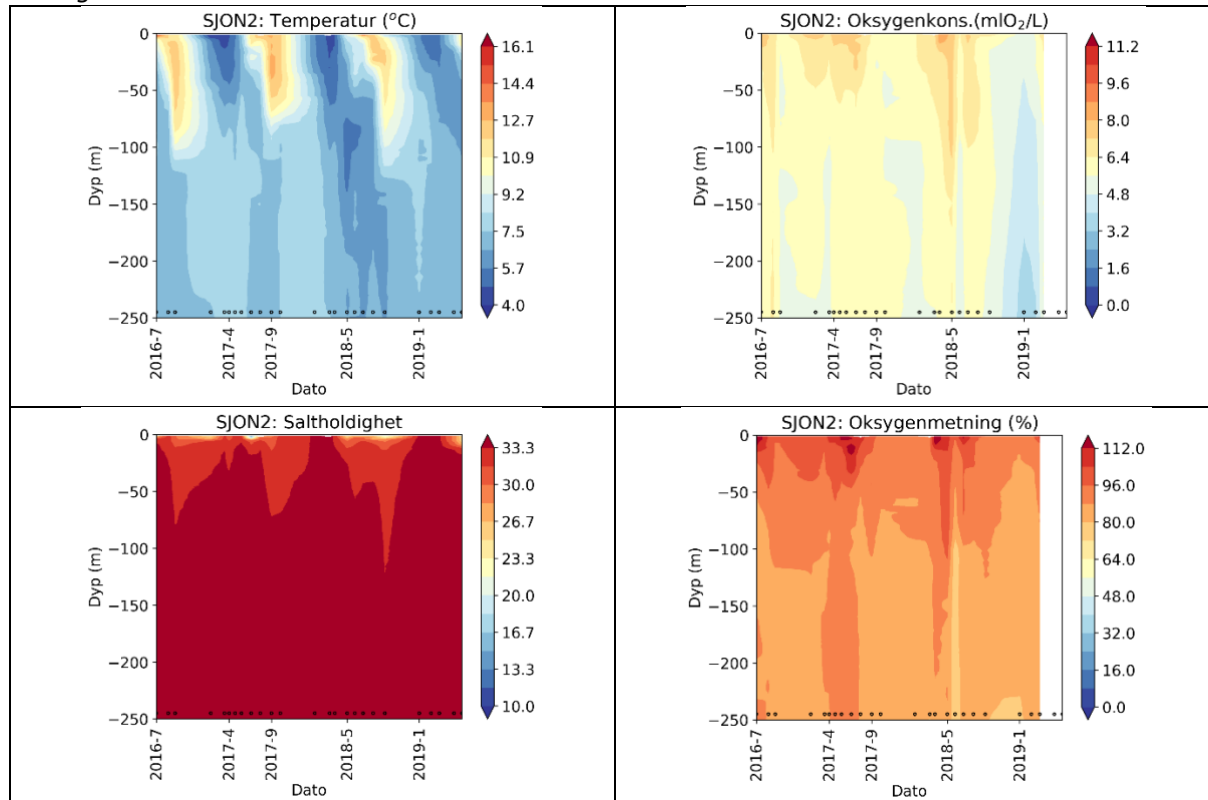
Figur 11. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon ØKS1 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 12. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens for stasjon ØKS2 fra 2013 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 13. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon for stasjon SJON1 fra 2016 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.



Figur 14. Hydrografi inkludert oksygenkonsentrasjon for stasjon SJON2 fra 2016 til 2019. Dato for måling er vist som sort sirkel.

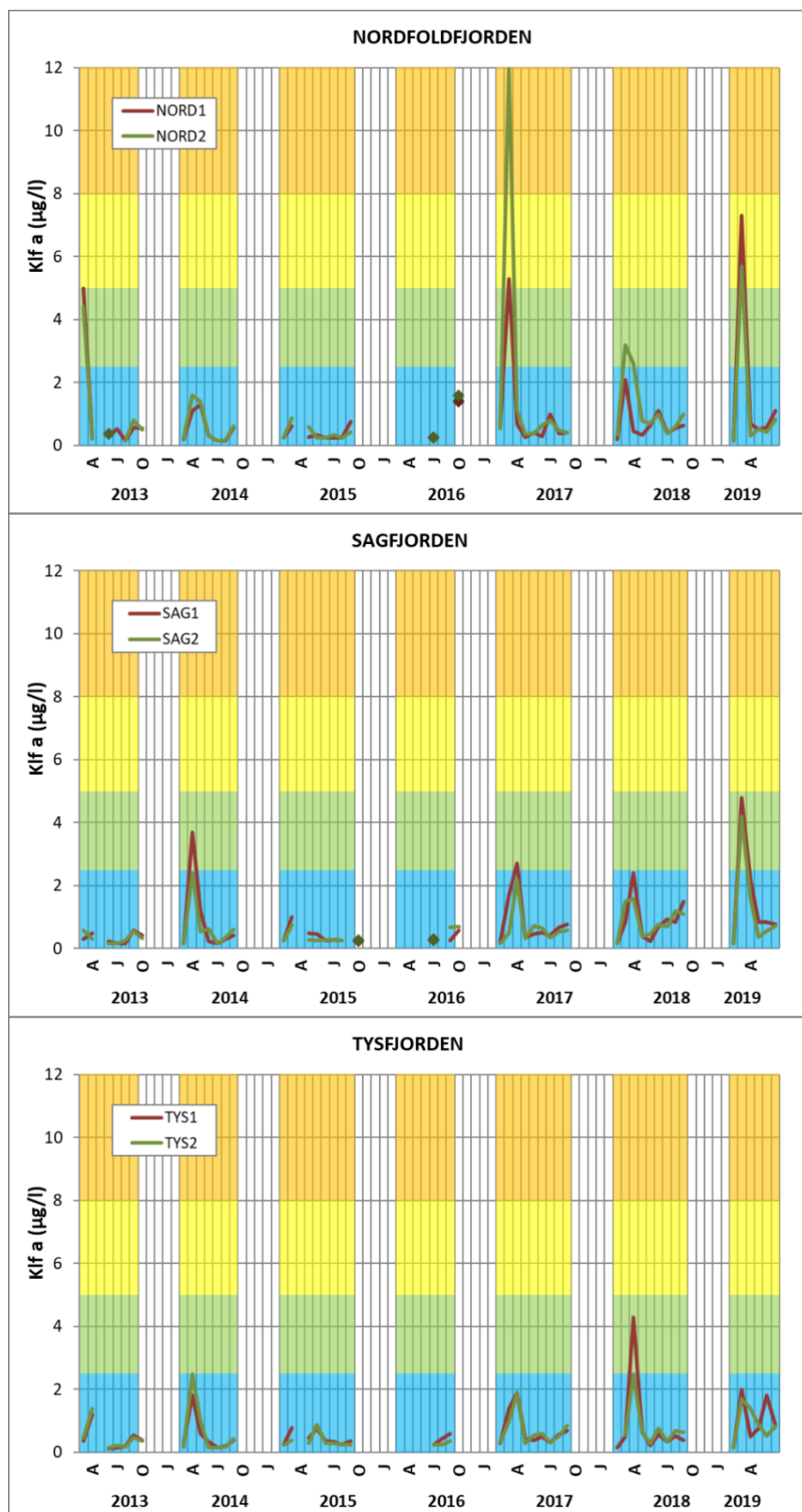
2.2.2 Planteplankton - Klorofyll-a

Klorofyll-a resultatene fra vannprøver fra 2013 frem til juni 2019 fra 5 m dyp er vist i Figur 16 og 17. Frem til juli 2016 ble klorofyll-a også målt i 0 m, men disse er ikke presentert i denne tidsserien. Bakgrunnsfargene representerer klassegrensene for klorofyll-a for regionen Norskehavet Sør og Norskehavet Nord.

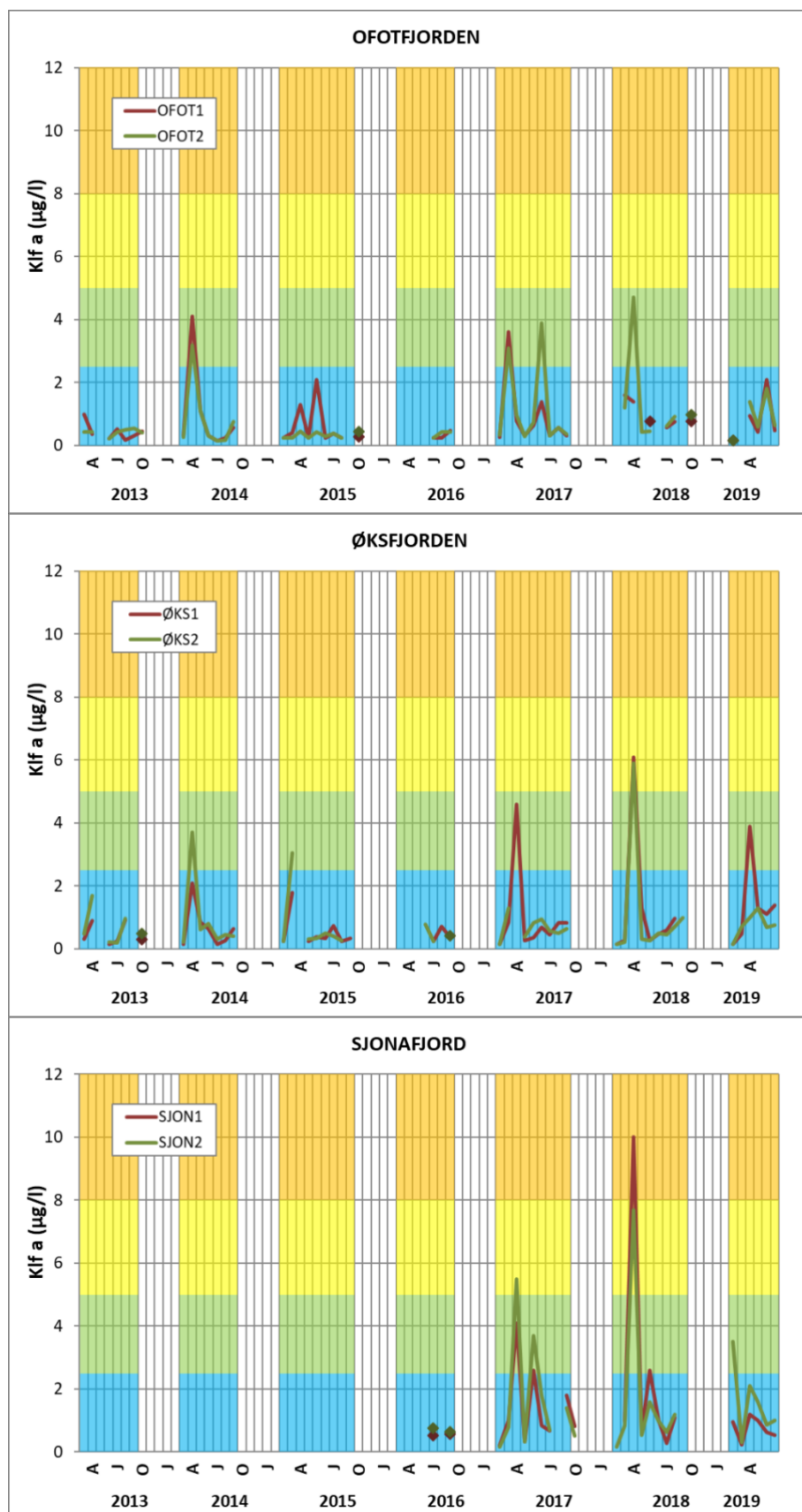
Tidsserien fra 2013 til 2019 for klorofyll-a konsentrasjonen for Nordfoldfjorden og Sagfjorden viser at våroppblomstringene er fanget opp i 2013 og til en viss grad i 2014 i Nordfoldfjorden mens i Sagfjorden ble den ikke fanget opp i 2013 eller i 2015, men i 2014. Algeoppblomstringen ble tydelig fanget opp i 2017 til 2019, både med vannprøver og med sensor. Tidspunktet for prøvetakningen vil sannsynligvis ha mye å si for om man er i stand til å treffe oppblomstringen da den ikke varer så lenge, men med to prøvetakninger i månedene i de to første målemånedene øker sjansen for å fange den opp. Våroppblomstringen fra 2017 til 2019 er mer intens sammenlignet med tidligere år, noe som også kan skyldes tidspunktet for prøvetakningen og/eller selve oppblomstringsintensiteten. Tidsserien viser at klorofyll-a konsentrasjonen har økt de seneste årene, men likevel er enkeltmålingene av konsentrasjonene gjennom året innenfor klassen «svært god» med unntak av våroppblomstringsperioden hvor konsentrasjonen er i både «moderat» (gul) og i «dårlig» (oransje). Figurene viser tydelig våroppblomstringene i 2017 og i 2018 for både Øksfjorden og Sjøna. De sterkeste oppblomstringene i løpet av måleprogrammet ble observert i Nordfoldfjorden i 2017 og i Sjøna i 2018.



Figur 15. Bildet viser filtrering av vannprøver til analyse av klorofyll a i Sagfjorden. Foto: Geir Dahl-Hansen



Figur 16. Tidsserie av klorofyll-a fra 5 m fra Nordfoldfjorden (øverst), Sagfjorden (midten) og Tysfjorden (nederst).



Figur 17. Tidsserie av klorofyll-a fra 5 m fra Ofotfjorden (øverst), Øksfjorden (midten) og Sjøna (nederst).

2.2.3 Næringssalter, siktdyp og oksygen

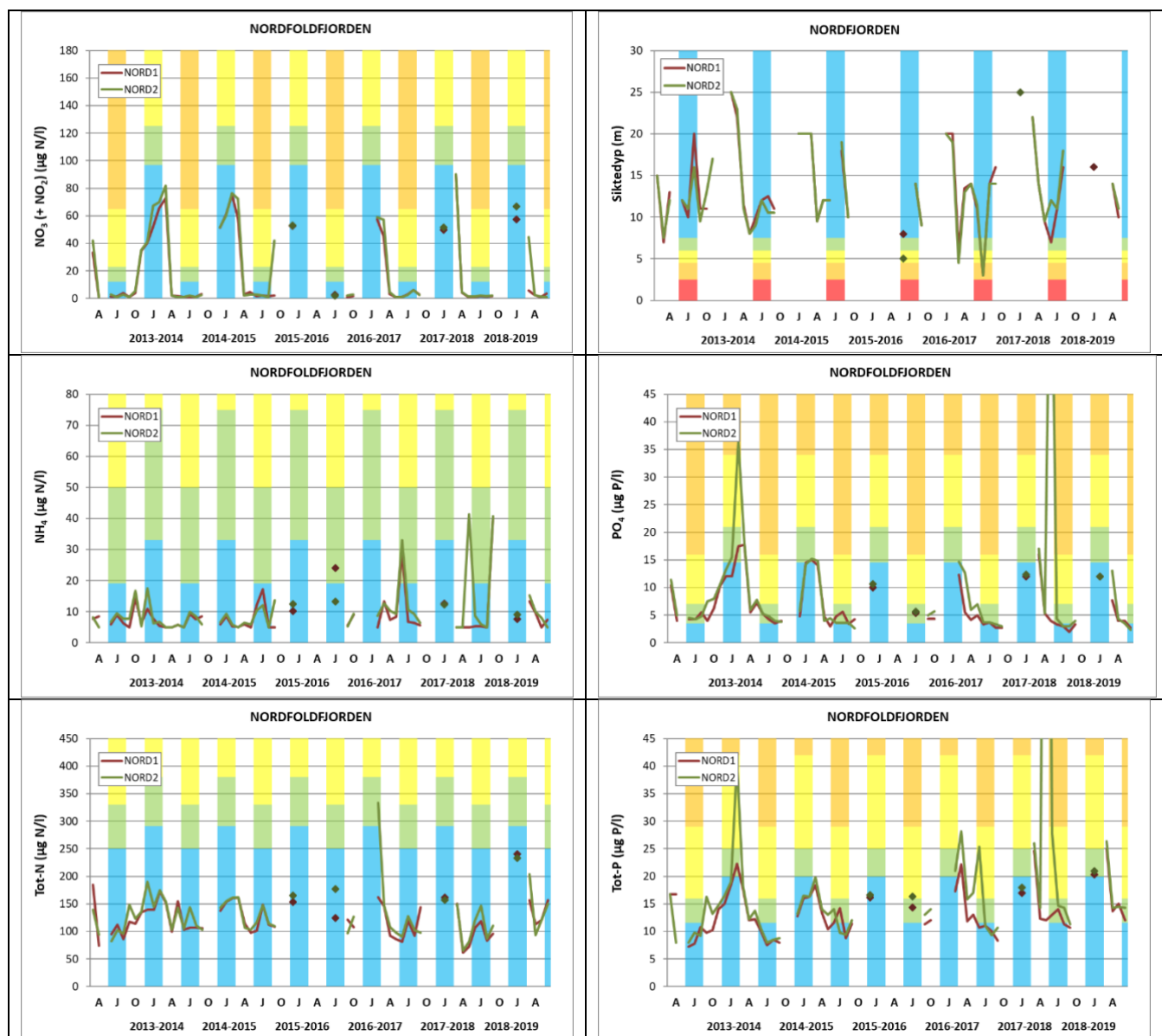
Næringssalter, siktdyp og oksygen brukes som støtteparametere for de biologiske kvalitetselementene, og de er viktige for å kunne forklare eventuelle endringer i de biologiske overvåkningselementene.

Næringssalter og siktdyp

I Figur 18 til Figur 23 er næringssaltdata fra 2013 til og med juni 2019 presentert som et gjennomsnitt over alle prøvetakningsdype(ene) (0 til 10 m eller 15 m). Bakgrunnsfargene representerer klassegrensene for vinter- og sommerperioden for vanntype med saltholdighet over 18.

Nordfoldfjorden

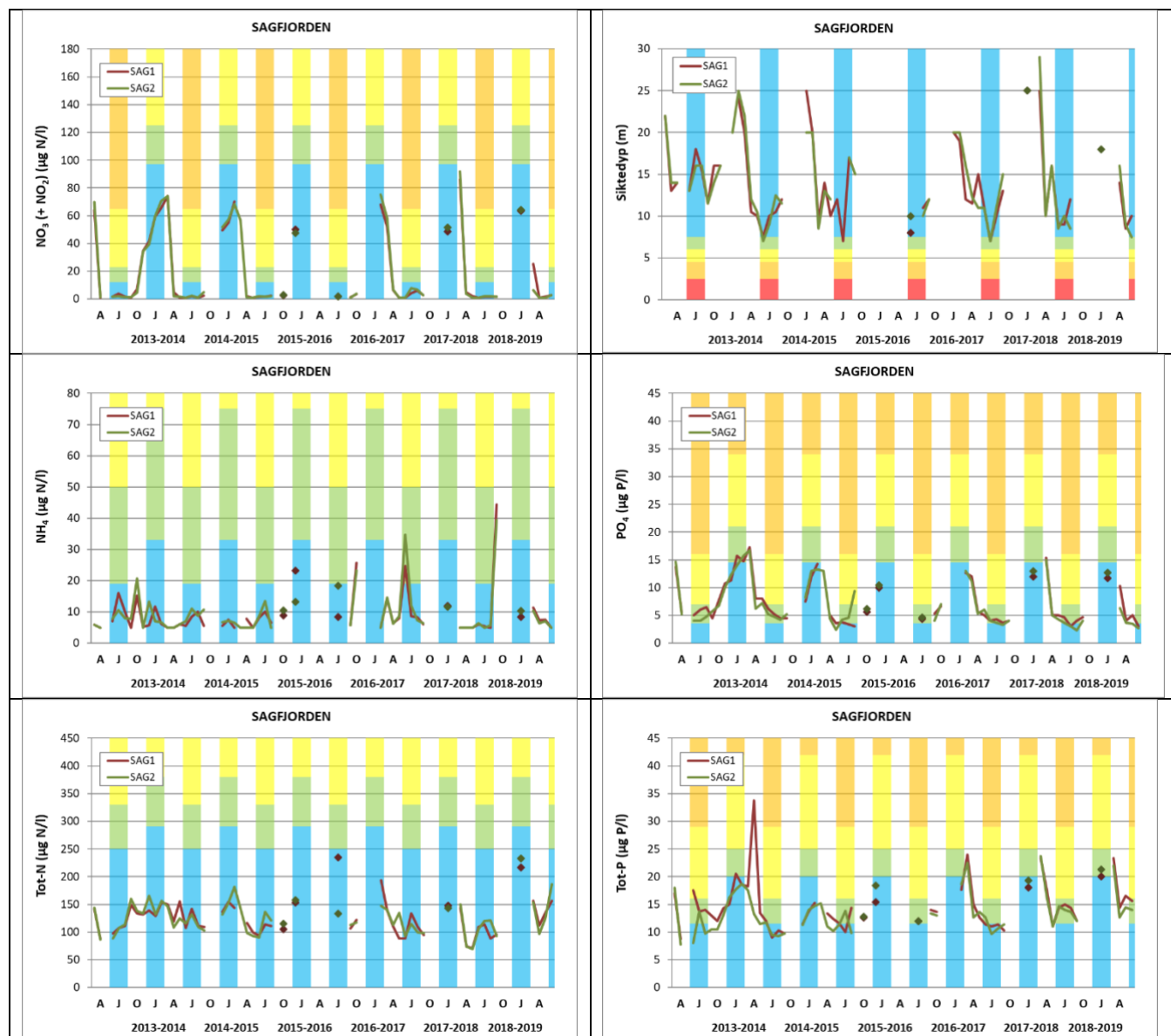
For de løste uorganiske næringssaltene er den sesongmessige syklusen med høye nitrat ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$) og ortofosfat (PO_4) i vintermånedene desember til februar tydelig. I deler av vintermånedene gir svak sjiktning samt lite lys, lav primærproduksjon. Tilgangen til løste næringssalter i de øvre vannmassene er god og når lyset og stabiliteten i vannmassene øker (kraftigere sjiktning) så ligger forholdene til rette for en våroppblomstring. De løste næringssaltene vil da raskt bli tatt opp, som vist for fosfat og nitrat i Figur 18. Gjennom tidsserien for Nordfoldfjorden så er nitratkonsentrasjonen for sommer og vinter innenfor grenseverdiene til klassen «svært god» (blå søyler). Fosfat varierer i perioden, men for de siste års målinger så er vinterkonsentrasjonen i klassen «svært god», mens sommerkonsentrasjonen ligger i grensen mellom «svært god» og «god» (grønn søyle). Sommeren 2017 og forsommeren 2018 hadde en økning i ammonium, men det er videre ingen tydelig trend i tidsserien. Det er tilsvarende ingen tydelig trend for totalt nitrogen (Tot-N), mens det for totalt fosfor (Tot-P) ser ut til å være en tendens til økende konsentrasjon. Siktdypet varierer gjennom tidsserien, men er i stor grad i klassen «svært god». I 2017 og 2018 er det enkelte målinger med sikt i klassen «dårlig» og «god».



Figur 18. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2013 til 2019 i Nordfoldfjorden. Resultatene fra stasjon NORD1 (i rødt) og NORD2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober.

Sagfjorden

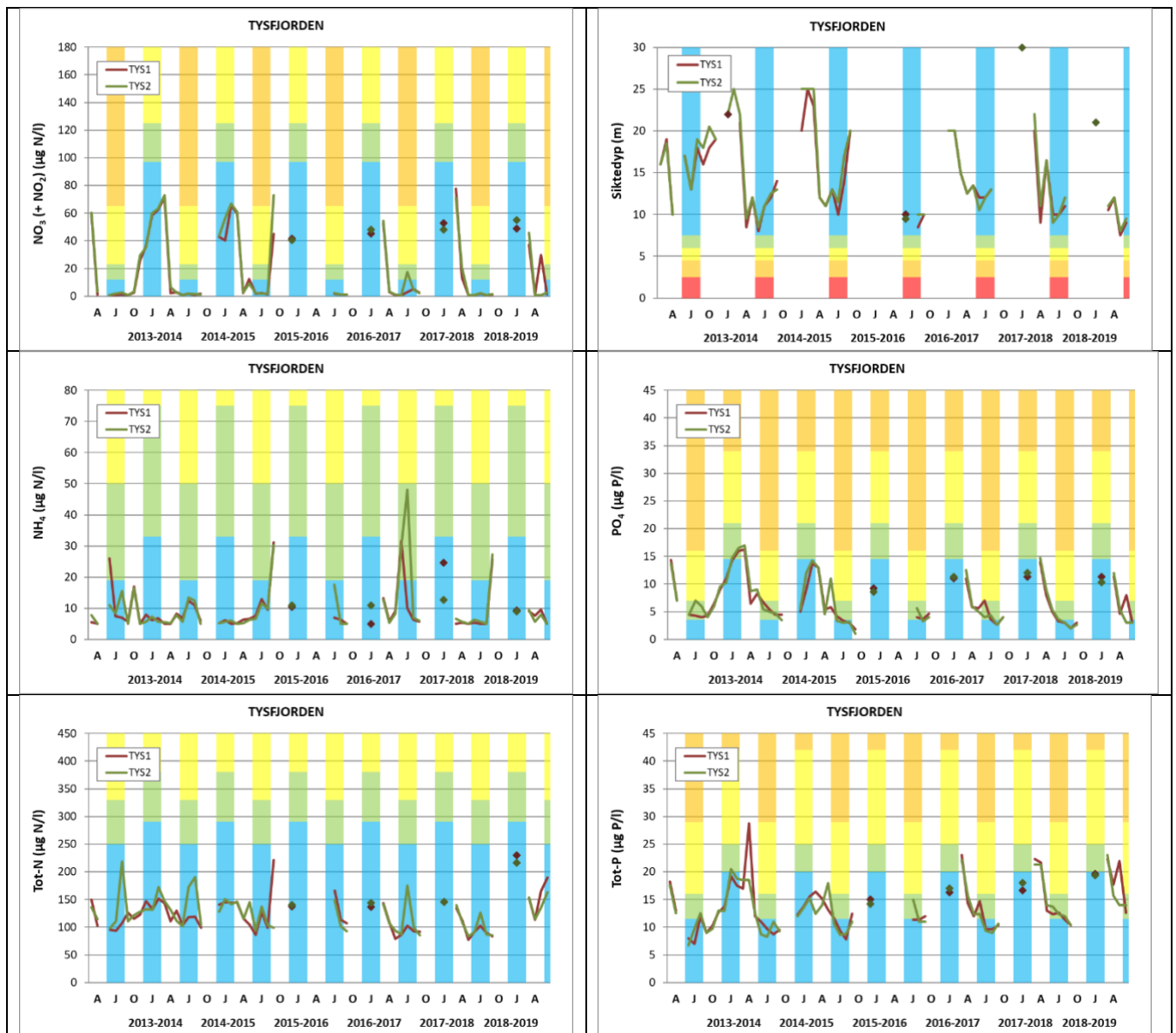
I Sagfjorden er det, som i Nordfoldfjorden, samme syklus for løste uorganiske næringssalter med økt nitrat og fosfat i vintermånedene, mens det derimot er betydelig lavere i sommermånedene. For ammonium er konsentrasjonene generelt lave, men det er enkelte målinger hvor konsentrasjonen er noe høyere sammenlignet med resten av tidsserien. Som også sett i Nordfoldfjorden ser det ut til at totalt fosfor har en svak trend med økende konsentrasjoner, spesielt mot slutten av tidsserien.



Figur 19. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2013 til 2019 i Sagfjorden. Resultatene fra stasjon SAG1 (i rødt) og SAG2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober.

Tysfjorden

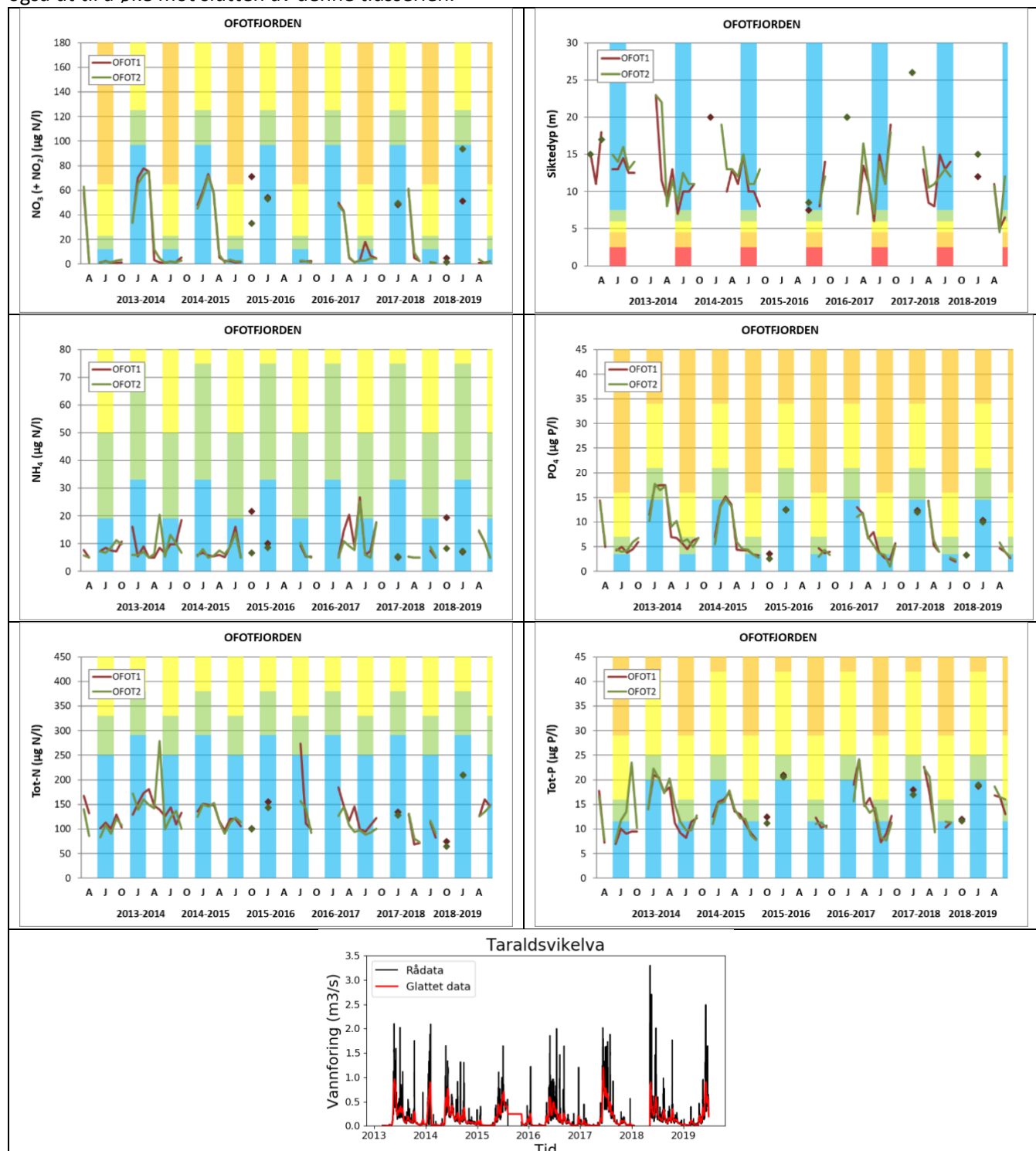
Tysfjorden viser samme syklus for de løste uorganiske næringssaltene som sett i to foregående fjordsystemene. I tillegg til dette ser det ut til at konsentrasjonen av totalt fosfor viser en tendens til økende konsentrasjoner. For noen tidspunkt er det høyere ammoniumkonsentrasjoner, men det er likevel ingen tydelig trend over denne tidsserien. Siktdypet ligger stort sett i det blå feltet tilsvarende tilstandsklasse «svært god».



Figur 20. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2013 til 2019 i Tysfjorden. Resultatene fra stasjon TYS1 (i rødt) og TYS2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober.

Ofothfjorden

Mens det for løste næringssalter i Ofothfjorden viser tilsvarende syklus som tidligere presenterte fjordområder, ser det ut til at siktdypet reduserer noe over tid. Konsentrasjonen av totalt fosfor ser også ut til å øke mot slutten av denne tidsserien.

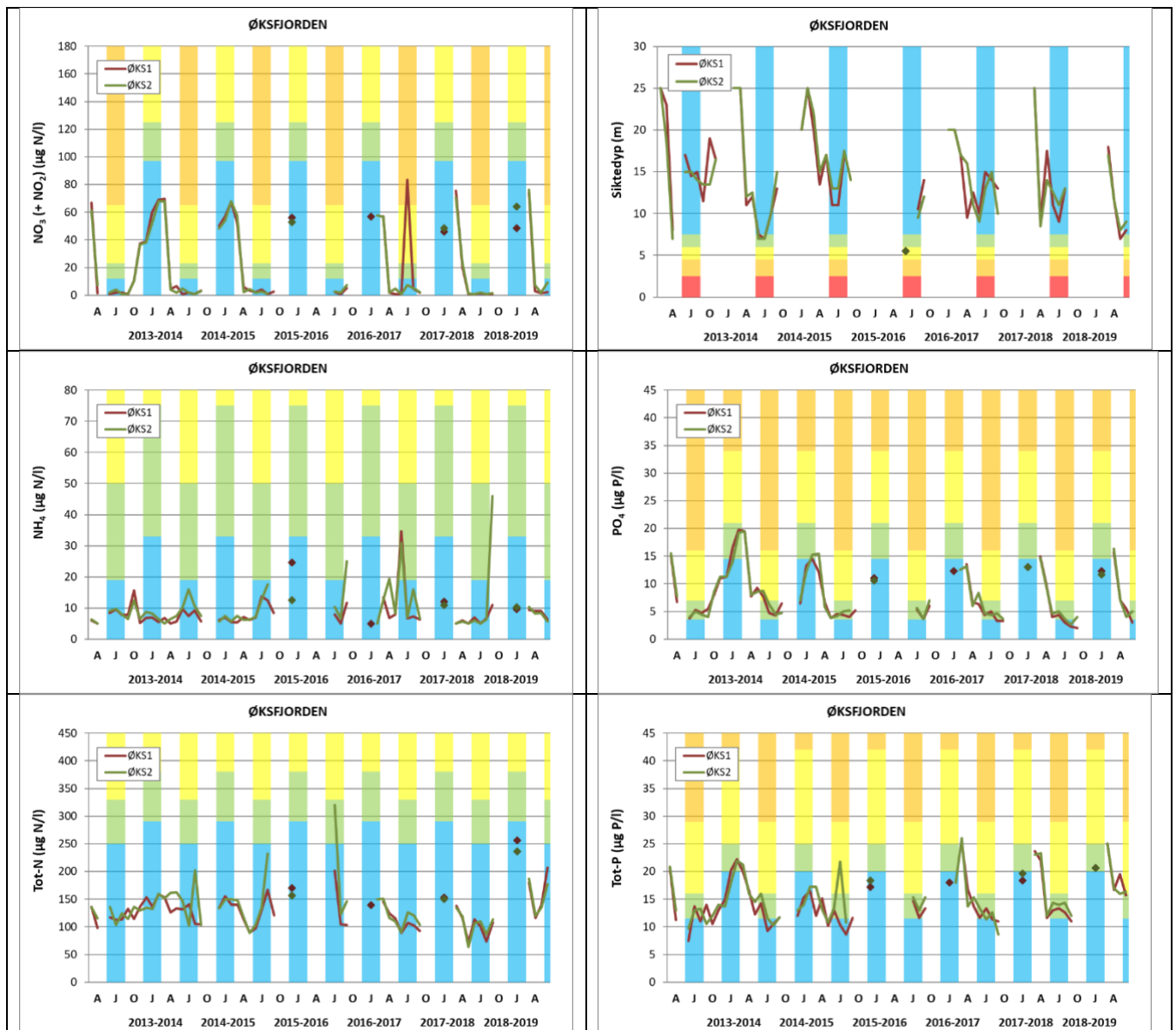


Figur 21. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2013 til 2019 i Ofothfjorden. Resultatene fra stasjon OFOT1 (i rødt) og OFOT2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober. Nederst er vannføringsdata fra Taraldsvikelva presentert.

Vannføringsdata fra Taraldsvikelva, som renner ut i Ofotfjorden på sørsiden av fjorden ved Narvik, presentert nederst i Figur 21, viser en økning i vannføring fra 2016 til 2019. Økt vannføring fra elver kan gi økt tilførsel av partikler og organisk materialet som kan påvirke lys- og siktforhold i fjorden.

Øksfjorden

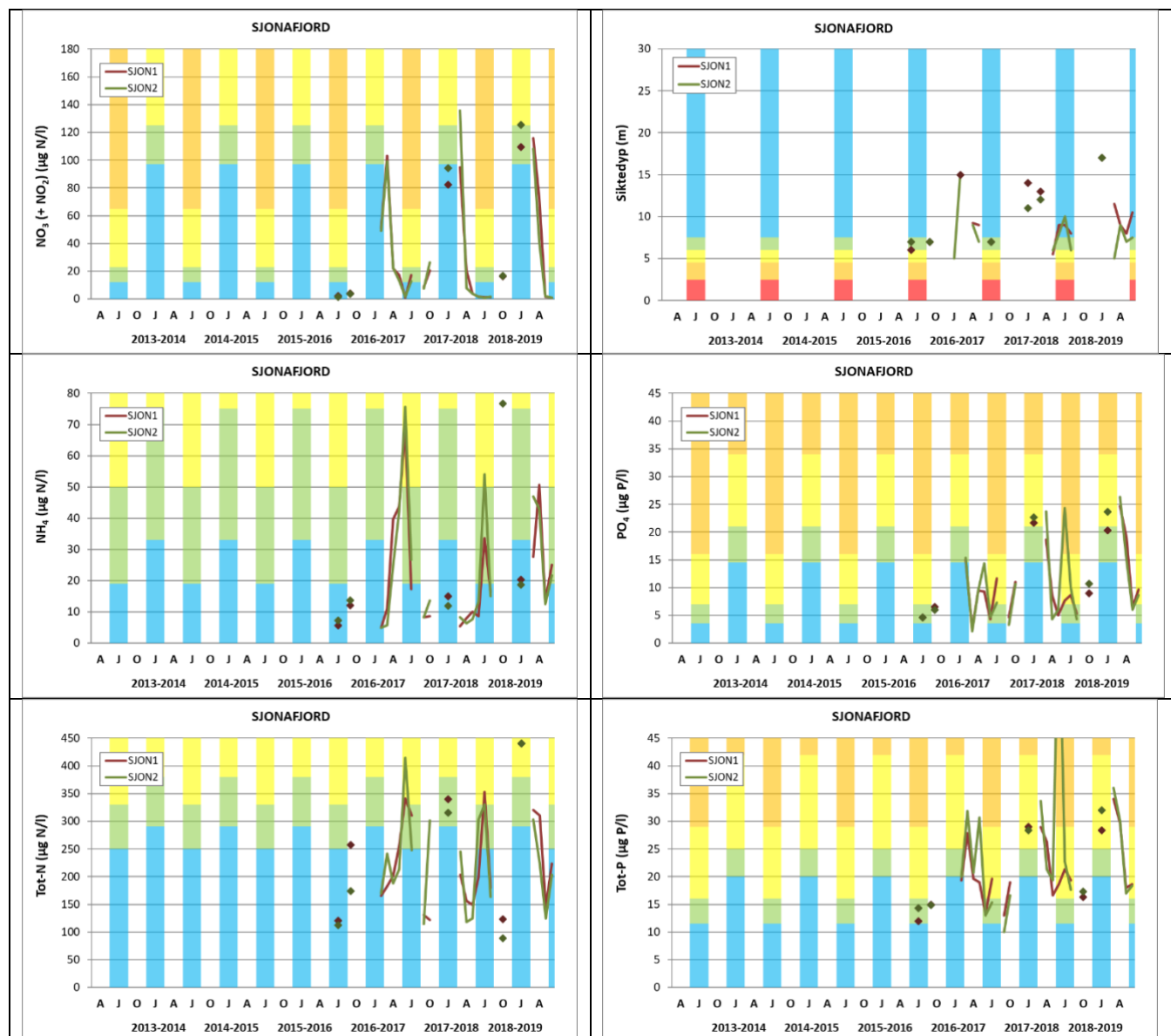
Som i de andre fjordområdene, så viser tidsserien fra Øksfjorden en tendens til redusert siktdyp og en økning i konsentrasjonen av totalt fosfor. For nitrat og fosfat varierer konsentrasjonen i samsvar med den sesongmessige syklusen. For ammonium er det ingen trend, men noen høye konsentrasjoner ved enkelte tidspunkt.



Figur 22. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2013 til 2019 i Øksfjorden. Resultatene fra stasjon ØKS1 (i rødt) og ØKS2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober.

Sjona

Tidsserien fra Sjona starter med målinger først fra 2016. Næringssaltresultatene i Figur 23 viser høyere konsentrasjoner i sommermånedene i 2016 til 2019, sammenlignet med stasjoner fra de andre fjordområdene i dette måleprogrammet. Siktdyp holder seg for det meste i fargekoden blå (tilsvarende «svært god»), men har også en del målinger i fargekoden grønn (tilsvarende «god»). For både fosfat og for totalt fosfor ser det ut til å være økende konsentrasjoner fra 2016 til 2019.



Figur 23. Tidsserie for parameterne nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor og siktdyp målt fra 2016 til 2019 i Sjona. Resultatene fra stasjon SJON1 (i rødt) og SJON2 (i grønt) er vist i samme tidsserie. Næringssaltene er midlet over 0 til 10 eller 15 m. Bokstavene J, A, J og O på x-aksen står for hhv. Januar, April, Juli og Oktober.

Oksygen

Oksygen bør måles i den årstiden hvor det er forventet lavest konsentrasjoner (Veileder 02:2018). Tidspunktet for dette kan variere fra fjord til fjord og fra 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. På grunn av store dyp ved noen stasjoner er oksygen målt med sonde i vannsøylen. Gjennom varigheten av dette måleprogrammet har det i tillegg blitt tatt vannprøver fra 0 m eller 2 m, og 5 m dyp for oksygenanalyser med Winkler-metoden. Tidligere har disse blitt brukt til å korrigere sondedataene. I denne rapporten er minimums oksygenkonsentrasjon og -metning blitt funnet ved beregning for hele tidsserien fra 2013 til 2019 (fra 2016 for stasjonene i Sjøna). Winkler-analysene har blitt brukt for å vurdere usikkerheten til sondedata. Disse viser at differansen mellom sonde og Winkler er godt innenfor usikkerhet til Winkler-analysen som er på 20% (i overkant av 1 mL/L for Winkler analysene her). Differansen mellom sensor og oksygensonden varierer mellom 0,8 mL/L og 0,03 mL/L. Differansen er beregnet på bakgrunn av målinger fra de øvre vannmassene hvor oksygenkonsentrasjonen er høy, og ikke for de dypeste vannmassene hvor konsentrasjonen er lavere. Klassifiseringen av tilstand for oksygen er gjort etter kriteriene og klassegrensene i Veileder 02:2018 (Tabell 4).

Tabell 4. Klassegrenser for klassifisering av tilstand for oksygen i bunnlaget ved saltholdighet over 18. Hentet fra Veileder 02:2018.

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

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

*** Oksygenmetning 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 oksygenmålingene viser at de fleste av stasjonene har oksygenkonsentrasjoner og -metning i bunnvannet tilsvarende tilstandsklasse «god» (Tabell 5). I Sjøna så har SJON2, som er dobbelt så dyp som stasjon SJON1, tilstandsklasse «moderat», mens SJON1 har tilstandsklasse «svært god». Stasjon SJON2 ligger helt i grensen mellom «moderat» og «god». Ettersom usikkerheten til oksygen sonden er på 0,14 ml/l (0,2 mg/l), så betyr det at SJON2 også kunne vært innenfor tilstandsklasse «god».

For mange av stasjonene ble oksygenminimum funnet 2013 og 2014, men for OFOT1 ble laveste verdi funnet i oktober 2018, for OFOT 2 i juli 2017, SJON1 i mai 2019 og SJON2 i oktober 2018.

Tabell 5. Minimum oksygenkonsentrasjon og -metning ved bunn for perioden 2013 til 2019 ved de ulike stasjonene fra overvåkningen i Nordland. Klassifiseringen er basert på sondedata.

Stasjon	Måned/ År	Dyp (m)	O2 konsentrasjon (mL O2/L)	O2 metning (%)
NORD 1	Januar/2014	290	4,3	63,5
NORD 2	Juni/2014	217	4,3	60,4
TYS 1	Mars/2013	657	3,9	59,5
TYS 2	Juni/2014	484	3,8	55,3
SAG 1	April/2013	604	4,2	63,9
SAG 2	Mars/2013	346	4,1	62,2
OFOT 1	Mars/2013	151	3,9	58,8
OFOT 2	April/2014	435	3,9	57,1
ØKS 1	Mars/2013	175	3,7	54,6
ØKS 2	Mars/2013	192	3,6	53,8
SJON 1	Juni/2018	368	5,2	75,3
SJON 2	Oktober/2018	616	3,5	51,5

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

2.2.4 Klassifisering-planteplankton

Klassifiseringssystemet for marint planteplankton inneholder foreløpig kun en biomasseparameter – klorofyll-a. Denne parameteren kan variere betydelig i løpet av en vekstsesong. Årsaken er at planteplankton 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 02:2018 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. 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.

Et viktig prinsipp i klassifisering av miljøtilstand i vann er at resultatet for dårligste parameter styrer klassifiseringen. For marint planteplankton 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 6, mens klassegrenser for klorofyll-a er gitt i Tabell 7.

Tabell 6. Klassegrenser for næringssalter og siktdyp hentet fra Veileder 02:2018 (s. 173).

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)*	< 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 + nitritt ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium ($\mu\text{g N/l}$)*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)*	<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+nitritt ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium ($\mu\text{g N/l}$)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen ($\text{ml O}_2/\text{l}$)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen. ** Omregningsfaktor til mgO_2/l er 1,42. *** Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

Tabell 7. Klassegrenser for klorofyll-a hentet fra Veileder 02:2018 (s. 139).

Tabell 9.3 Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) i de ulike økoregioner og vanntyper. *) Vanntypen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. **) Klassegrenser mangler pga. manglende data.											
Region	Region fork.		Vanntype nr.	Vanntype	Salinitet	Referanse tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Nordsjøen sør Nordsjøen nord Norskehavet sør Norskehavet nord	N M H G	}	1	Ekspontert	>30	2	<3	3-6	6-8	8-14	>14
			2	Moderat ekspontert	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			3	Beskyttet	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	

Som nevnt skal resultatene for støtteparameterne inkluderes for endelig klassifisering av det biologiske kvalitetselementet marint planteplankton. Tabell 8 viser vektet gjennomsnittlige verdier for 2013-2019 for sommerkonsentrasjonene (juni-august) og vinterkonsentrasjonene (desember-februar) for de ulike næringssaltene. Gjennom årene har prøvetakningsdypet variert, og vektingen har blitt justert deretter. Nedenfor er vektingen presentert for de ulike alternativene for prøvetakningsdyp.

$$C_{0-10} = \frac{1}{4} * C_0 + \frac{2}{4} * C_5 + \frac{1}{4} * C_{10} \quad \text{Likn. 1}$$

$$C_{0-10} = \frac{1}{10} * C_0 + \frac{2,5}{10} * C_2 + \frac{4}{10} * C_5 + \frac{2,5}{10} * C_{10} \quad \text{Likn. 2}$$

Klassifisering er foretatt på grunnlag av grenseverdiene vist i Tabell 6. For næringssaltresultatene fra 2013 til 2015 er det tatt vannprøver fra 0, 2, 5 og 10 m og for noen måneder i 2015 også fra 15 m, mens det for prøvene fra 2016 til 2019 ble tatt vannprøver fra 0, 5 og 10 m. For analyser med resultater under deteksjonsgrensen er verdiene satt lik deteksjonsgrensen. Det er analyser kun ned til 10 m som er inkludert i klassifiseringen.

Resultatene fra klassifiseringen viser at OFOT2 i Ofotfjorden, stasjonene i Nordfoldfjorden, TYS1 i Tysfjorden og SAG2 i Sagfjorden har sommer- og vinterkonsentrasjoner som tilsvarer tilstandsklasse «svært god» for alle næringssaltene. Sjona har, som den eneste i dette overvåkningsprogrammet, tilstandsklasse «moderat». De resterende stasjonene har alle tilstanden «god».

Sommerkonsentrasjonen av fosfat og totalt fosfor på SJON2 og vinterkonsentrasjon av totalt fosfor ved både SJON1 og SJON2 oppnår tilstandsklasse «moderat». Sommerkonsentrasjonen av ammonium og vinterkonsentrasjonen av fosfat og totalt nitrogen oppnår tilstandsklasse «god» ved begge stasjoner. Nitrat for sommer og vinter, samt totalt nitrogen for sommer har tilstandsklasse «svært god». Til tross for «god» tilstand for klorofyll-a, er den beregnede 90-persentilen høyere i Sjona sammenlignet med de andre stasjonene. Tilsvarende er det også for siktdypet; til tross for «svært god» tilstandsklasse for siktdyp, er siktdypet lavere i Sjona enn i de andre fjordområdene. For de øvrige stasjonene, med unntak av Nordfoldfjorden og én stasjon i Tysfjord, Sagfjorden og Ofotfjorden, har det løste næringssaltet fosfat for sommerperioden tilstandsklasse «god». I Øksfjorden gjelder dette også for totalt fosfor. De resterende har tilstandsklasse «svært god».

Tabell 8. Beregnet 90-persentil og nEQR for klorofyll-a, gjennomsnittlige næringssaltkonsentrasjoner og nEQR for vinter og sommer, total nEQR og styrende parameter basert på data fra 2013-2019. Fargekoding for klassifisering er i henhold til Veileder 02:2018 (se Tabell 7). Verdier lavere enn deteksjonsgrensen har blitt satt lik deteksjonsgrensen i beregningene.

Stasjon	90-persentil mars-sept		SOMMER								VINTER							
Parameter	Klorofyll a	nEQR	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Totalt nitroge	Totalt fosfor	Siktdyp	nEQR	Ammonium	Nitrat	Fosfat	Totalt nitroge	Totalt fosfor	nEQR	nEQR	Total	Styrende parameter
Enhet	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	sommer	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	vinter	Oksygen	nEQR	
NORD1	1,3	1,0	8,3	1,7	3,3	91,3	9,2	11,9	0,9	7,8	57,3	12,4	163,3	17,1	0,9	0,70	0,70	Oksygen
NORD2	1,6	1,0	7,8	1,6	3,2	94,7	10,6	11,9	0,9	9,4	59,8	14,0	189,1	18,9	0,9	0,70	0,70	Oksygen
TYS1	1,4	1,0	8,5	1,4	3,4	93,8	9,1	11,9	0,9	8,3	48,5	11,0	150,5	16,0	0,9	0,70	0,70	Oksygen
TYS2	1,0	1,0	10,2	2,5	3,5	109,1	9,2	12,3	0,87	7,5	51,5	11,5	149,7	16,0	0,9	0,70	0,70	Oksygen
SAG1	1,5	1,0	7,6	1,8	3,9	92,4	10,7	11,0	0,87	8,9	57,0	12,2	155,8	16,5	0,9	0,70	0,70	Oksygen
SAG2	1,2	1,0	8,9	1,9	3,2	99,1	10,0	11,1	0,9	8,7	57,9	12,6	163,0	16,9	0,9	0,70	0,70	Oksygen
OFOT1	1,5	1,0	8,7	2,8	3,7	122,4	10,1	11,3	0,87	7,5	56,8	13,0	160,9	17,6	0,9	0,70	0,70	Oksygen
OFOT2	1,2	1,0	7,9	2,0	3,4	104,5	10,1	11,8	0,9	6,4	57,9	12,3	149,2	17,0	0,9	0,70	0,70	Oksygen
ØKS1	1,3	1,0	9,6	5,4	4,3	122,8	12,1	11,6	0,83	8,9	55,4	13,0	159,1	17,5	0,9	0,70	0,70	Oksygen
ØKS2	1,3	1,0	10,4	2,7	4,7	133,3	12,7	11,8	0,83	8,0	55,3	12,6	155,5	17,6	0,9	0,70	0,70	Oksygen
SJON1	2,6	0,78	21,1	3,1	6,2	211,5	15,1	7,8	0,8	13,8	80,9	19,2	297,5	25,7	0,74	0,9	0,74	
SJON2	3,6	0,68	23,1	2,3	7,2	195,7	19,0	7,6	0,73	11,0	89,2	20,4	300,4	26,7	0,74	0,6	0,6	Oksygen

2.3 Konklusjoner fra hydrografi og planteplankton

Basert på det biologiske kvalitetselementet planteplankton (klorofyll a), fikk alle fjordområdene en endelig tilstandsklasse «god», med unntak av stasjon SJON2 i Sjona som fikk tilstandsklasse «moderat». Klassifiseringen av fjordområdene er gjort for hele måleperioden fra 2013 til 2019, bortsett fra Sjona, der klassifiseringen er basert på målinger fra 2016 til 2019.

På stasjon SJON2 fikk næringssaltene fosfat og totalt fosfor tilstandsklasse «moderat» for sommerperioden og totalt fosfor fikk tilstandsklasse «moderat» for vinterperioden samt «moderat» tilstandsklasse for oksygen. Siktdypet på stasjonen var lavere sammenlignet med de andre fjordområdene, men likevel innenfor tilstandsklasse «svært god».

For klorofyll-a viser tidsserien at konsentrasjonen ser ut til å ha økt de seneste årene. Gjennom året ligger konsentrasjonen innenfor klassen «svært god», men i oppblomstringsperiodene er konsentrasjonen både i «moderat» og i «dårlig». Tidsserien for næringssaltene viste for flere fjordområder en tendens til en økning av totalt fosfor, da spesielt mot slutten av perioden. De løste uorganiske næringssaltene fulgte ellers den sesongmessige syklusen med økende nitrat (NO_3+NO_2) og ortofosfat (PO_4) i vintermånedene, og raskt opptak av næringssaltene når lyset kommer tilbake og våroppblomstringer starter.

Av de seks fjordområdene så er det Øksfjorden og Sjona som har størst begrensning når det gjelder vannutveksling i forhold til terskler, selv om det ikke er noen markerte grunne terskler som ofte er tilfelle lenger sør. I Sjona, da spesielt for SJON2, var oksygenkonsentrasjonen på et lavere nivå enn ved de andre stasjonene. Samtidig var tidsserien i Sjona kortere enn for de andre områdene. For de øvrige fjordområdene varierte oksygenkonsentrasjonen stort sett mellom 4 og 6 ml O_2 /l i bunnvannet, og i Øksfjorden mellom 3 og 8 ml O_2 /l. Alle fjordområdene med unntak av Sjona har oksygenkonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse «god», og for de fleste stasjonene er dette oksygenminimumet fra 2013 eller 2014. For SJON2 i Sjona så tilsvarer de laveste verdiene tilstandsklasse «moderat» og minimumet ble målt i 2018. Stasjon SJON1 var den eneste stasjonen der oksygenminimumet er i tilstandsklasse «svært god» (også målt i 2018).

3 Hardbunnsundersøkelser

3.1 Formål

Formålet med hardbunnsundersøkelsene er å dokumentere status for den økologiske tilstanden på hardbunn 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 (mars 2020) 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 02:2018).

3.2 Undersøkelsesområdene

I juli 2018 ble det utført undersøkelser i seks fjorder i Nordland: Sjøna, Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden. I hver fjord ble det utført fjæresoneundersøkelser på tre stasjoner (Tabell 2, Figur 2).

3.3 Metodikk

3.3.1 Feltinnsamling

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 hard bunn (NS-EN ISO 19493:2007). Undersøkelsen ble utført ved snorkling og/eller vandring i fjæra (avhengig av vannstand) (Figur 24).

Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala (% dekningsgrad) (Tabell 9).

Tabell 9. Forekomst beregnet etter en 6-delt semi-kvantitativ skala.

Verdi	Forekomst	Dekningsgrad (%)
1	Enkeltpunn	
2	Spredt forekomst	0 – 5
3	Frekvent forekomst	>5 – 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 02:2018.

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



Figur 24. Registrering i fjæresonen på stasjon 1 i Øksfjorden i 2018.

3.3.2 Analyser og beregninger

For makroalger har vi per i dag (mars 2020) to indekser (Fjæreindeksen – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2018). 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 fysiske forhold i fjæra (Veileder 02:2018).

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). Metodikken benyttet for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i Veileder 02:2018.

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 02:2018).

Det er foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen i regionene Nordsjøen Sør, Nordsjøen Nord og Norskehavet Sør; fra Lindesnes til Polarsirkelen i Nordland (Veileder 02:2018). Det vil si at det kun foreligger klassegrenser for stasjonene i Sjona. De resterende stasjonene ligger i region Norskehavet Nord. I Veileder 02:2018 er det gitt forslag til artslister for region Norskehavet Nord, men det er foreløpig ikke utviklet klassegrenser for fjæreindeksen. Endringer i artslistene kan være at enkelte sørlige arter er fjernet fra artslisten i Norskehavet Nord, mens enkelte nordlige arter er lagt til. Fjæreindeksen er allikevel benyttet for å beregne den økologiske tilstanden ved alle de undersøkte stasjonene, og det er benyttet klassegrensene for Norskehavet Sør og artslistene for både Norskehavet Sør og Norskehavet Nord. Da indeksen ikke har klassegrenser for hele undersøkelsesområdet må resultatene behandles deretter.

3.4 Resultater

Basert på makroalgevegetasjonen i fjæra er det registrert gode forhold i fjæra i de undersøkte områdene. Stasjon 3 i Sjona, stasjon 1 i Nordfoldfjorden, stasjon 1 og 3 i Sagfjorden, alle stasjonene i Tysfjorden og stasjon 2 i Ofotfjorden har «svært god» økologisk tilstand, mens de resterende stasjonene har «god» økologisk tilstand (Tabell 10). I Veileder 02:2018 er det gitt forslag til artslistene for region Norskehavet Nord. Alle stasjonene, med unntak av Sjona, ligger i Norskehavet Nord. I de tidligere undersøkelsene er nEQR-verdier beregnet med artslistene og klassegrenser for region Norskehavet Sør.

Tabell 10 viser også nEQR-verdi og økologisk tilstand beregnet med artslistene fra Norskehavet Nord, men klassegrensene fra Norskehavet Sør. Det ble kun fjernet/lagt til arter i Sagfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden. Det er ingen forskjell i EQR/nEQR verdiene på de stasjonene hvor det ikke har skjedd endringer i artslistene som ligger til grunn for EQR beregningene, og svært liten forskjell der hvor det er fjernet/lagt til arter. Det er derfor ikke foretatt nye beregninger på nEQR-verdier fra de tidligere undersøkelsene (Tabell 13). Tabell 11 viser hvilke registrerte arter som forårsaker endringer i EQR/nEQR-verdiene, og hvilke stasjoner de er registrert på.

Tabell 10. nEQR-verdi (regnet fra fjæreindeksen*) og økologisk tilstand for de 18 hardbunnsstasjonene som ble undersøkt i 2018. I kolonnene merket Norskehavet Nord er det benyttet artslister for Norskehavet Nord, men klassegrenser fra Norskehavet Sør (Veileder 02:2018)

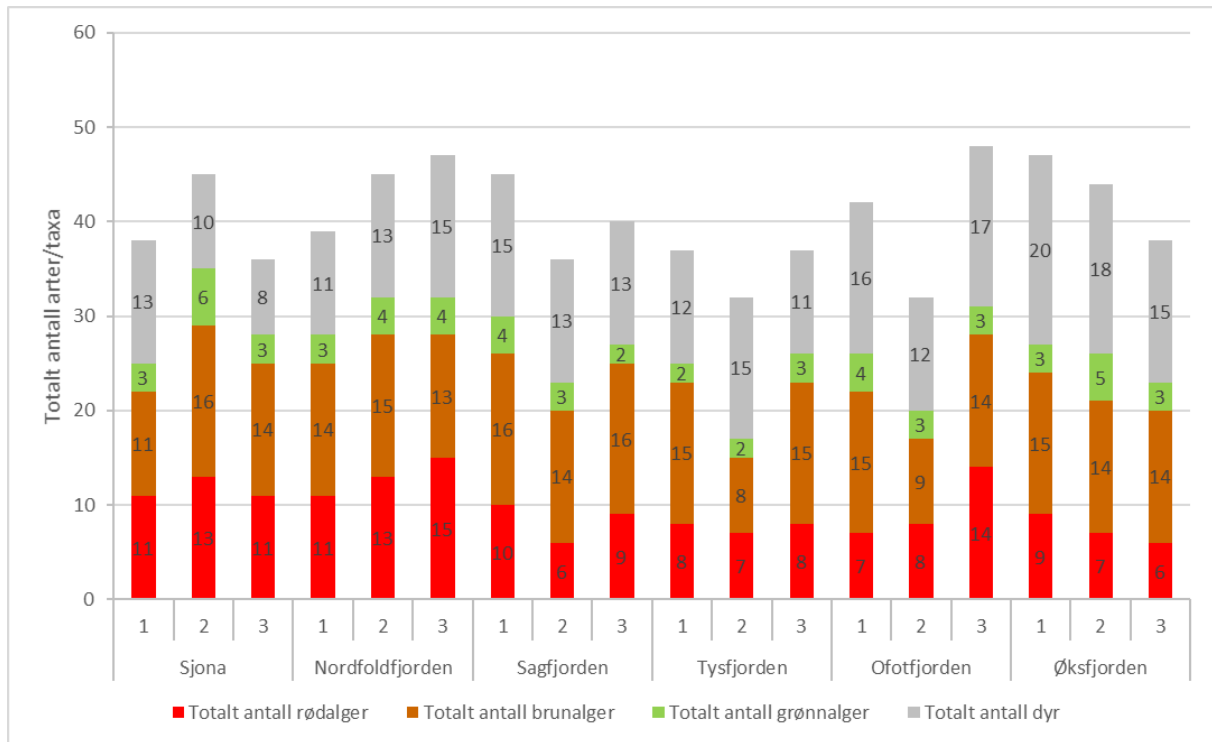
Stasjonsnr.	Stasjonsnavn	Vanntype	Norskehavet Sør		Norskehavet Nord	
			nEQR	Tilstand	nEQR	Tilstand
MON21	Sjona 1*	3	0,79	God		
MON22	Sjona 2*	3	0,75	God		
MON23	Sjona 3*	3	0,81	Svært God		
MON4	Nordfoldfjorden 1	3	0,82	Svært God	0,82	Svært God
MON5	Nordfoldfjorden 2	3	0,76	God	0,76	God
MON6	Nordfoldfjorden 3	3	0,75	God	0,75	God
MON7	Sagfjorden 1	3	0,81	Svært God	0,83	Svært God
MON8	Sagfjorden 2	3	0,78	God	0,78	God
MON9	Sagfjorden 3	3	0,83	Svært God	0,83	Svært God
MON10	Tysfjorden 1	3	0,80	Svært God	0,804	Svært God
MON11	Tysfjorden 2	4	0,85	Svært God	0,85	Svært God
MON20	Tysfjorden 3	3	0,81	Svært God	0,81	Svært God
MON13	Ofotfjorden 1	3	0,76	God	0,76	God
MON14	Ofotfjorden 2	3	0,80	Svært God	0,804	Svært God
MON15	Ofotfjorden 3	3	0,79	God	0,79	God
MON16	Øksfjorden 1	3	0,78	God	0,78	God
MON17	Øksfjorden 2	3	0,74	God	0,75	God
MON18	Øksfjorden 3	3	0,79	God	0,798	God

*I det undersøkte området er det foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) i region Norskehavet Sør, som kun inkluderer stasjonene i Sjona.

Tabell 11. Registrerte arter i Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden i 2018 som er lagt til (+) eller tatt bort (-) i artslistene for region Norskehavet Sør og Norskehavet Nord (Veileder 02:2018). Stasjonene hvor de aktuelle artene er registrert er notert i stasjon-kolonnen. Forekomsten (ref. Tabell 9) er vist i parentes.

Art	Norskehavet Sør	Norskehavet Nord	Stasjon
<i>Codium fragile</i> (grønnalge)	+	-	Sagfjorden 1 (1), Øksfjorden 2 (2) Sagfjorden 2 (3)
<i>Eudesme virescens</i> (brunalge)	-	+	Ofotfjorden 1 (2), Ofotfjorden 3 (2), Øksfjorden 2 (2), Øksfjorden 3 (2)
<i>Mesogloia vermiculata</i> (brunalge)	+	-	Sagfjorden 1 (2), Sagfjorden 3 (2)

I undersøkelsene foretatt i 2018 ble det registrert totalt 66 arter/taksa (heretter betegnet som taksa) makroalger og 27 taksa dyr. Det ble registrert flest algetaksa (35 taksa) på stasjon 2 i Sjøna og færrest (17 taksa) på stasjon 2 i Tysfjorden (Figur 25). Det ble registrert flest dyr (20 taksa) på stasjon 1 i Øksfjorden, og færrest (åtte taksa) på stasjon 3 i Sjøna. Artslister for fjæresoneundersøkelsene i 2018 er gitt i Vedlegg A.



Figur 25. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på 18 stasjoner undersøkt i seks ulike fjorder i Nordland i 2018. Antall arter/taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

3.5 Utvikling over tid

Siden oppstart av programmet «Marin overvåking Nordland» i 2013 er det undersøkt totalt 19 stasjoner (Tabell 12, Figur 2). De fleste stasjonene er undersøkt i alle undersøkelsesårene fra 2013 – 2018. Det ble ikke utført hardbunnsundersøkelser i 2016 og 2019. I 2014 ble stasjon Tysfjorden 3 flyttet. Sjona ble tatt med i programmet i 2017.

Tabell 12. Oversikt over hardbunnsstasjonene undersøkt i programmet for Marin overvåking Nordland fra 2013 – 2018. Det ble ikke utført hardbunnsundersøkelser i 2016 og 2019.

Stasjonsnummer	Stasjonsnavn	Posisjon (wgs84)		Undersøkelsesdato				
MON21	Sjona 1	66,28456	13,24869	-	-	-	14.7.17	17.7.18
MON22	Sjona 2	66,31846	13,31183					
MON23	Sjona 3	66,31960	13,46270					
MON4	Nordfoldfjorden 1	67,80072	15,36733	4.7.13	10.7.14	11.7.15	17. 7.17	22.7.18
MON5	Nordfoldfjorden 2	67,75334	15,40983					
MON6	Nordfoldfjorden 3	67,71502	15,15264					
MON7	Sagfjorden 1	67,98769	15,65013	5.7.13	11.7.14	10.7.15	18. 7.17	24.7.18
MON8	Sagfjorden 2	67,97991	15,84529					
MON9	Sagfjorden 3	67,95238	15,89714					
MON10	Tysfjorden 1	68,04833	16,08503	6.7.13	11.7.14	10.7.15	19. 7.17	26.7.18
MON11	Tysfjorden 2	68,01339	16,17186					
MON20	Tysfjorden 3	68,15122	16,27663	-	-	-	-	-
MON12	Tysfjorden 3*	67,97108	16,22104	6.7.13				
MON13	Ofofjorden 1	68,42258	16,73823	7.7.13	12.7.14	9.7.15	21. 7.17	27.7.18
MON14	Ofofjorden 2	68,37759	17,03349					
MON15	Ofofjorden 3	68,45213	17,08571					
MON16	Øksfjorden 1	68,36254	15,33061	9.7.13	13.7.14	5.7.15	22. 7.17	28.7.18
MON17	Øksfjorden 2	68,39315	15,39138					
MON18	Øksfjorden 3	68,42885	15,48680					

*Stasjon 3 i Tysfjorden ble plassert i feil vannforekomst i 2013, og ble flyttet lenger ut i fjorden i 2014

Undersøkelsene av makroalgevegetasjonen i fjæra viste gode forhold («svært god» og «god» tilstand) i de undersøkte områdene, alle undersøkelsesår (Tabell 13).

Tabell 13. nEQR-verdi for de 19 stasjonene undersøkt i programmet «Marin overvåking Nordland» i perioden 2013 – 2018. Fargene indikerer økologisk tilstand (blå = «svært god», grønn = «god»). Det ble ikke utført hardbunnsundersøkelser i 2016. For beregning av nEQR er det benyttet artslister og klassegrenser for Norskehavet Sør. Der hvor nEQR-verdien på en stasjon ligger på grensen mellom to tilstandsklasser, er det lagt til en desimal for å bestemme hvilken økologisk tilstand stasjonen skal ha.

Stasjonsnavn	Stasjonsnr	Vanntype	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sjona 1	MON 21	3	-	-	-	-	0,67	0,79
Sjona 2	MON 22	3	-	-	-	-	0,77	0,75
Sjona 3	MON 23	3	-	-	-	-	0,77	0,81
Nordfoldfjorden 1	MON 4	3	0,79	0,77	0,73	-	0,803	0,82
Nordfoldfjorden 2	MON 5	3	0,74	0,79	0,79	-	0,74	0,76
Nordfoldfjorden 3	MON 6	3	0,76	0,76	0,78	-	0,78	0,75
Sagfjorden 1	MON 7	3	0,85	0,78	0,73	-	0,73	0,81
Sagfjorden 2	MON 8	3	0,79	0,82	0,78	-	0,79	0,78
Sagfjorden 3	MON 9	3	0,78	0,81	0,85	-	0,77	0,83
Tysfjorden 1	MON 10	3	0,795	0,78	0,70	-	0,796	0,804
Tysfjorden 2	MON 11	4	0,76	0,70	0,81	-	0,81	0,85
Tysfjorden 3_gammel	MON 12	4	0,79	-	-	-	-	-
Tysfjorden 3	MON 20	3	-	0,78	0,84	-	0,801	0,81
Ofofjorden 1	MON 13	3	0,84	0,79	0,81	-	0,79	0,76
Ofofjorden 2	MON 14	3	0,68	0,77	0,78	-	0,71	0,804
Ofofjorden 3	MON 15	3	0,79	0,79	0,73	-	0,803	0,79
Øksfjorden 1	MON 16	3	0,78	0,77	0,70	-	0,78	0,78
Øksfjorden 2	MON 17	3	0,77	0,76	0,79	-	0,73	0,74
Øksfjorden 3	MON 18	3	0,801	0,77	0,76	-	0,76	0,79

Det ble oppdaget en feil i tidligere beregninger av EQR/nEQR-verdier (Brkljacic m.fl. 2016 og 2019) som er blitt korrigert i denne rapporten. Feilen har stort sett ført til små endringer i verdiene, men enkelte stasjoner har fått endret tilstandsklasse. Det gjelder følgende stasjoner:

- 2013: Sagfjorden 2 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
Tysfjorden 1 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
- 2014: Nordfoldfjorden 1 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
Tysfjorden 1 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
- 2015: Glomfjorden 3 har blitt endret fra «moderat» til «dårlig» tilstand.
Sagfjorden 2 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
Tysfjorden 2 har blitt endret fra «god» til «svært god» tilstand.
Ofofjorden 1 har blitt endret fra «god» til «svært god» tilstand.
Øksfjorden 2 og 3 har blitt endret fra «svært god» til «god» tilstand.
- 2017: Nordfoldfjorden 1, Tysfjorden 3 og Ofofjorden 3 ble alle rapportert med nEQR-verdi på 0,8 som gir «god» økologisk tilstand. Det er blitt lagt til en desimal til, og alle stasjonene har da nEQR-verdier like over 0,8, som gir «svært god» økologisk tilstand.

Ingen av stasjonene har gått fra «svært god» eller «god» økologisk tilstand til «moderat» eller dårligere tilstand.

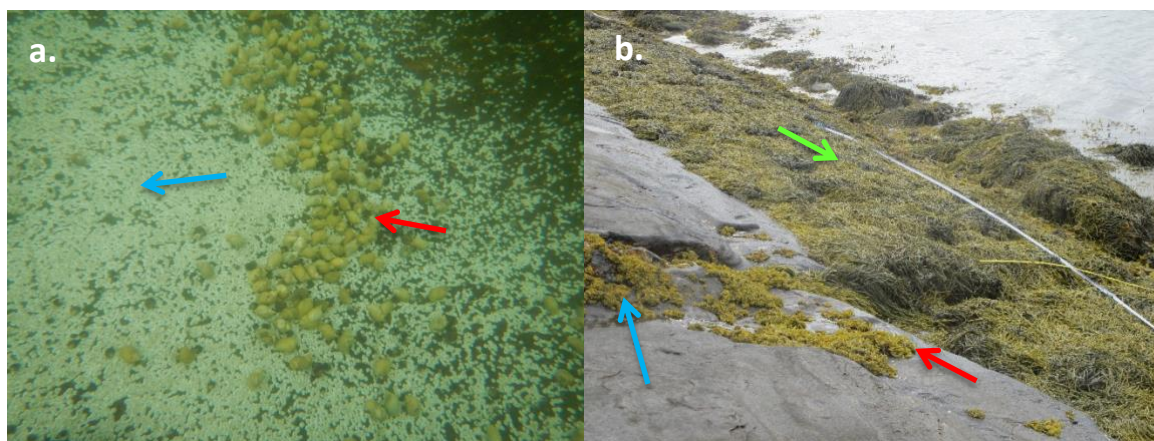
Et kort sammendrag av økologisk tilstand og organismsammensetning i de ulike fjordene er gitt nedenfor.

Sjona

Sjona ble lagt til overvåkingsprogrammet i 2017 og det ble da registrert «god» økologisk tilstand på alle stasjonene, mens det i 2018 var «god» økologisk tilstand på stasjon 1 og 2, og «svært god» økologisk tilstand på stasjon 3 (Tabell 13). Den økologiske tilstanden på stasjon 1 har også forbedret seg fra 2017 til 2018, fra å være på nedre del av tilstandsklasse «god» i 2017, til å være nær grensen til «svært god» i 2018.

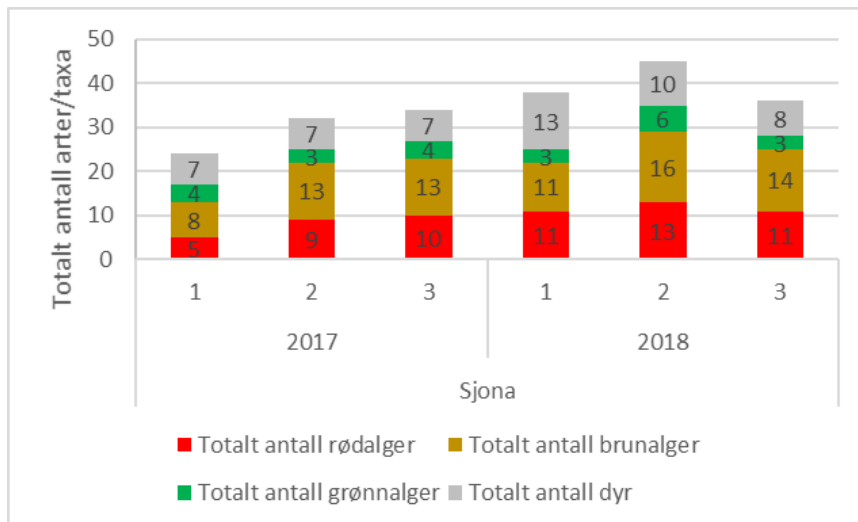
På stasjon 3 er det hovedsakelig en reduksjon i forekomsten av grønnalger og en økning av flerårige arter og/eller arter som kommer senere i en suksesjon i forhold til ettårige og/eller hurtigvoksende arter (ESG1/ESG2) som har ført til en forbedring av tilstanden. På stasjon 1 er det hovedsakelig økt artsantall, økt prosentandel rødalger og økt forekomst av brunalger som har ført til en forbedring av tilstanden.

Figur 26 viser bilder fra Sjona.



Figur 26. Sjona. **a.** Stasjon 1, 2017. Fjærerur (*Semibalanus balanoides*) (blå pil) og purpursnegl (*Nucella lapillus*) (rød pil) på fjell. **d.** Stasjon 3, 2017. Sauetang (*Pelvetia canaliculata*) (blå pil), spiraltang (*Fucus spiralis*) (rød pil) og grisetang (*Ascophyllum nodosum*) (grønn pil) på fjell.

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert noe mellom de to ulike undersøkelsesårene (Figur 27). Spesielt på stasjon 1 ble det registrert en del flere taksa (seks taksa) rødalger og dyr i 2018, sammenliknet med 2017. I sjøsonen var substratet relativt nedbeitet av kråkebolter på alle stasjonene.



Figur 27. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Sjøna i 2017 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

Nordfoldfjorden

Det er gjort registreringer på alle tre stasjonene i Nordfoldfjorden alle undersøkelsesårene. På stasjon 2 og 3 er det registrert «god» økologisk tilstand alle undersøkelsesårene. På stasjon 1 har den økologiske tilstanden økt fra «god» (2013, 2014 og 2015) til «svært god» (2017 og 2018).

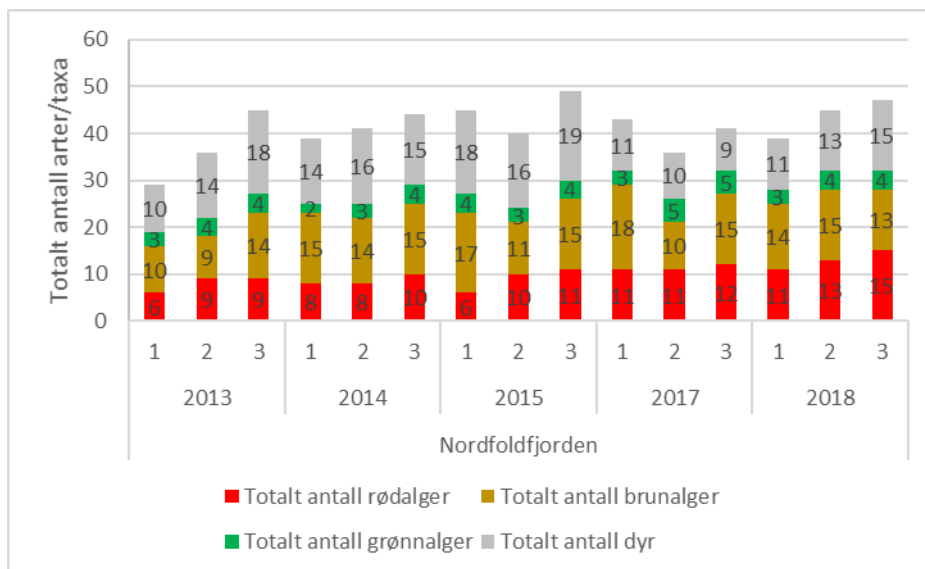
Årsaken til økningen i økologisk tilstand på stasjon 1 er hovedsakelig økt artsantall og økt prosentandel rødalger.

Figur 28 viser bilder fra Nordfoldfjorden.



Figur 28. Nordfoldfjorden. **a.** Stasjon 1, 2015. Grisetang (*A. nodosum*) (grønn pil) og fjærerur (*S. balanoides*) (rød pil) på fjell. **b.** Stasjon 2, 2014. Vanlig grønnalge (*Cladophora rupestris*) (grønn pil), fjæresjørose (*Urticina felina*) (gul pil), purpurnegl (*N. lapillus*) (blå pil) og røde kalkalger (rød pil) på fjell.

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert noe mellom de to ulike undersøkelsesårene (Figur 29). Antall rødalger har økt noe på alle stasjonene i løpet av undersøkelsesperioden. Det er blitt registrert spredte forekomster av drøbakkråkeboller og nedbeiting i sjøsonen på stasjon 2, alle årene. Mens det på stasjon 1 og 3 er blitt registrert store forekomster av martaum (*Chorda filum*) og trådformete alger i sjøsonen.



Figur 29. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Nordfoldfjorden i 2013 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

Sagfjorden

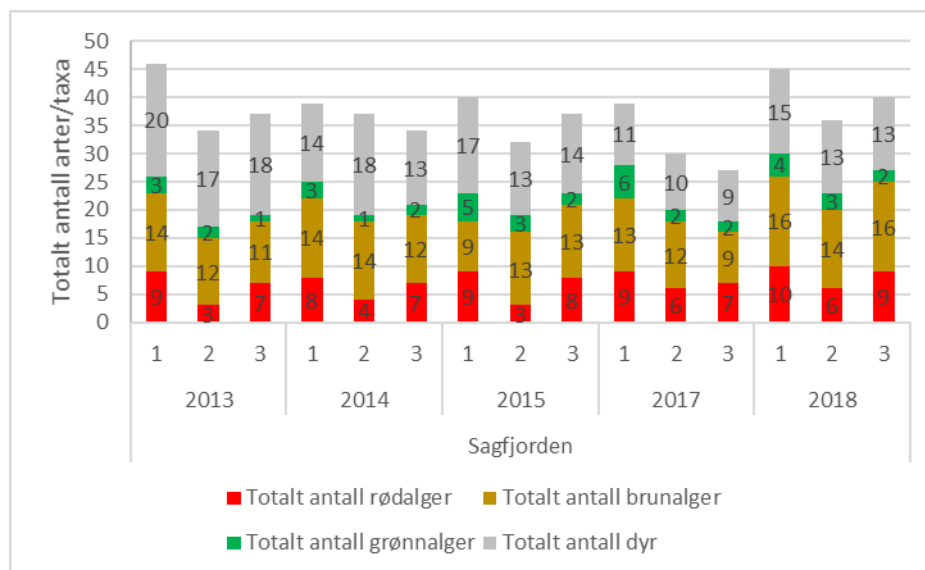
Det er gjort registreringer på alle tre stasjonene i Sagfjorden alle undersøkelsesårene. Den økologiske tilstanden har vekslet mellom «svært god» og «god» på alle stasjonene. Det er relativt lite variasjon i nEQR-verdiene de ulike undersøkelsesårene. Lavest nEQR-verdi (0,73, som er i øvre sjikt av tilstandsklasse «god»), ble registrert på stasjon 1 i 2015 og 2017. Høyest nEQR-verdien (0,85, som er i nedre sjikt av tilstandsklasse «svært god») ble registrert på stasjon 1 i 2013 og på stasjon 3 i 2015.

Figur 30 viser bilder fra Sagfjorden.



Figur 30. Sagfjorden. **a.** Stasjon 2, 2014. Grisetang (*A. nodosum*) (rød pil), blæretang (*Fucus vesiculosus*) (grønn pil), fjærerur (*S. balanoides*) (blå pil) og sagtang (*Fucus serratus*) (gul pil) på fjell. **b.** Stasjon 3, 2015. Blåskjell (*M. edulis*) (blå pil), purpursnegl (*N. lapillus*) (grønn pil) og grisetang (*A. nodosum*) (rød pil) på fjell.

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert noe mellom de to ulike undersøkelsesårene (Figur 31). På stasjon 2 har det vært en liten økning i antall rødalgetaksa fra 2013 til 2018. Det var nedbeitet av kråkebolter i sjøsonen på alle stasjonene, alle undersøkelsesårene.



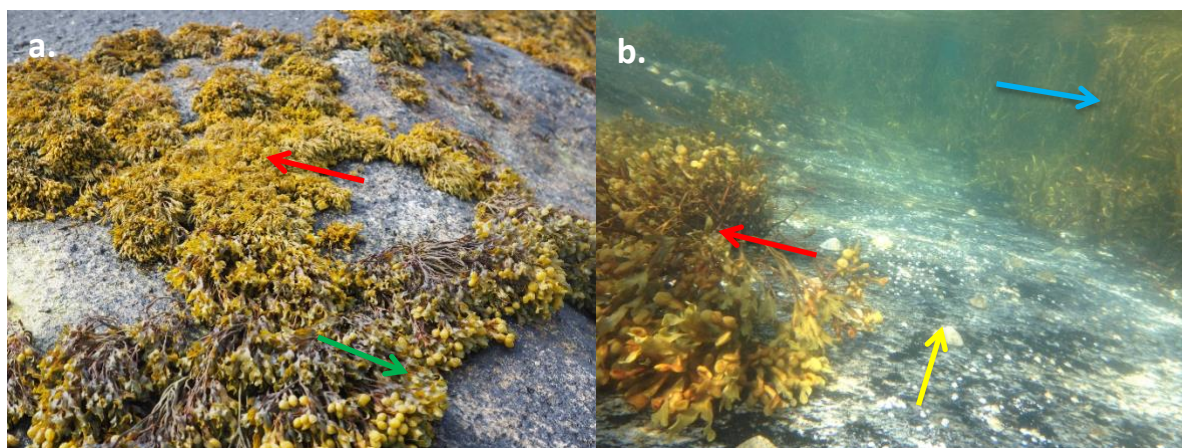
Figur 31. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnaalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Sagfjorden i 2013 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

Tysfjorden

Det er gjort registreringer på stasjon 1 og 2 i Tysfjorden alle undersøkelsesårene. Stasjon 3 ble flyttet fra Pålsommarset (Tysfjorden 3_gammel) til Hundholmen i 2014 (Tysfjorden 3). Så stasjon 3_gammel ble kun undersøkt i 2013, mens stasjon 3 ble undersøkt 2014, 2015, 2017 og 2018. Den økologiske tilstanden har blitt bedre på alle stasjonene. På stasjon 1 ble det registrert «god» tilstand i 2013-2017, mens i 2018 ble det registrert «svært god» tilstand. På stasjon 2 ble det registrert «god» tilstand i 2013-2014, mens det ble registrert «svært god» tilstand påfølgende årene. På stasjon 3 ble det registrert «god» tilstand i 2014, og «svært god» tilstand de påfølgende årene.

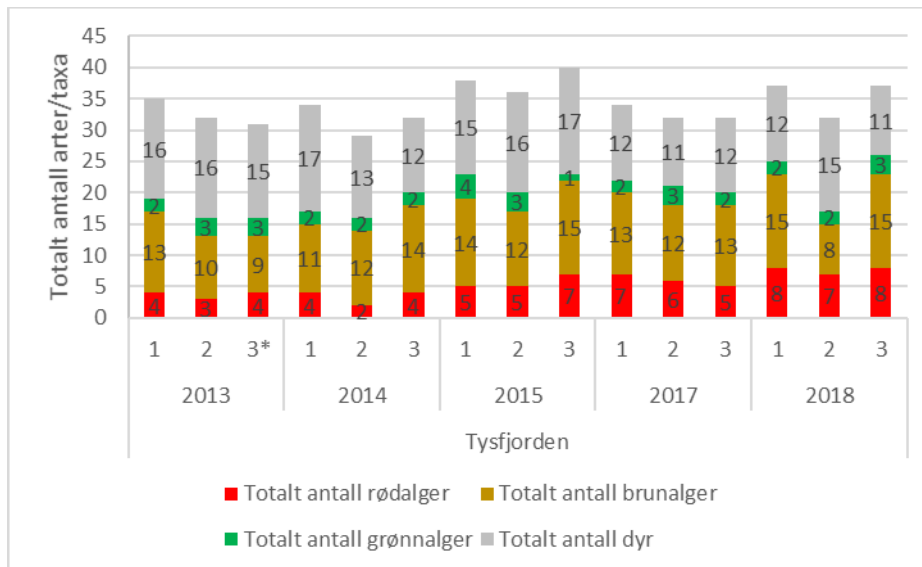
Det er relativt lite variasjon i nEQR-verdiene mellom undersøkelsesårene. Verdiene ligger hovedsakelig i øvre sjikt av tilstandsklasse «god» eller i nedre sjikt av tilstandsklasse «svært god». Lavest nEQR-verdi (0,70) ble registrert på stasjon 1 i 2015 og stasjon 2 i 2014. På denne stasjonen var prosentandelen rødalger på noe lavere, og forekomsten av grønnalger noe høyere i 2015 sammenliknet med andre år. På stasjon 2 var artsantallet og prosentandelen rødalger noe lavere i 2014, sammenliknet med andre år.

Figur 32 viser bilder fra Tysfjorden.



Figur 32. Tysfjorden. **a.** Stasjon 1, 2015. Sæuetang (*P. canaliculata*) (rød pil) og spiraltang (*F. spiralis*) (grønn pil) på fjell. **b.** Stasjon 3, 2014. Blæretang (*F. vesiculosus*) (rød pil), grisetang (*A. nodosum*) (blå pil) og albuesnegl (*Patella sp.*) (gul pil) på fjell.

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert lite mellom de to ulike undersøkelsesårene (Figur 33). Det har vært en liten økning i antall rødalgetaksa i løpet av undersøkelsesperioden på alle stasjonene. Det var nedbeitet av kråkeboller i sjøsonen på alle stasjonene.



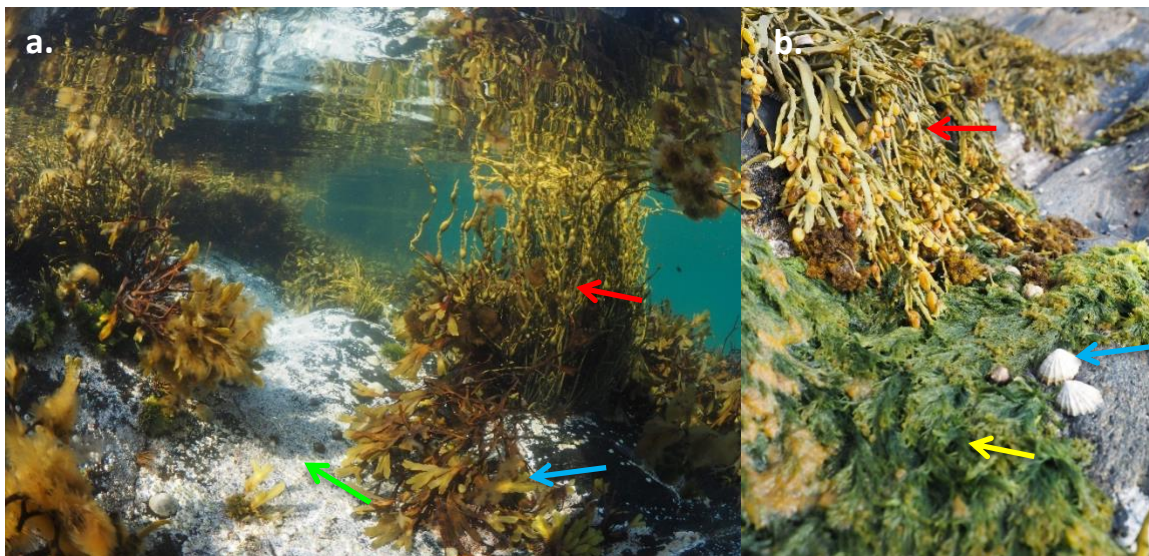
Figur 33. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Tysfjorden i 2013 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

Ofotfjorden

Det er gjort registreringer på alle tre stasjonene i Ofotfjorden alle undersøkelsesårene. Den økologiske tilstanden har vekslet mellom «svært god» og «god» på alle stasjonene. Det er relativt lite variasjon i nEQR-verdiene de ulike undersøkelsesårene. Verdiene ligger hovedsakelig i øvre sjikt av tilstandsklasse «god» eller i nedre sjikt av tilstandsklasse «svært god». Lavest nEQR-verdi (0,68) ble registrert på stasjon 2 i 2013.

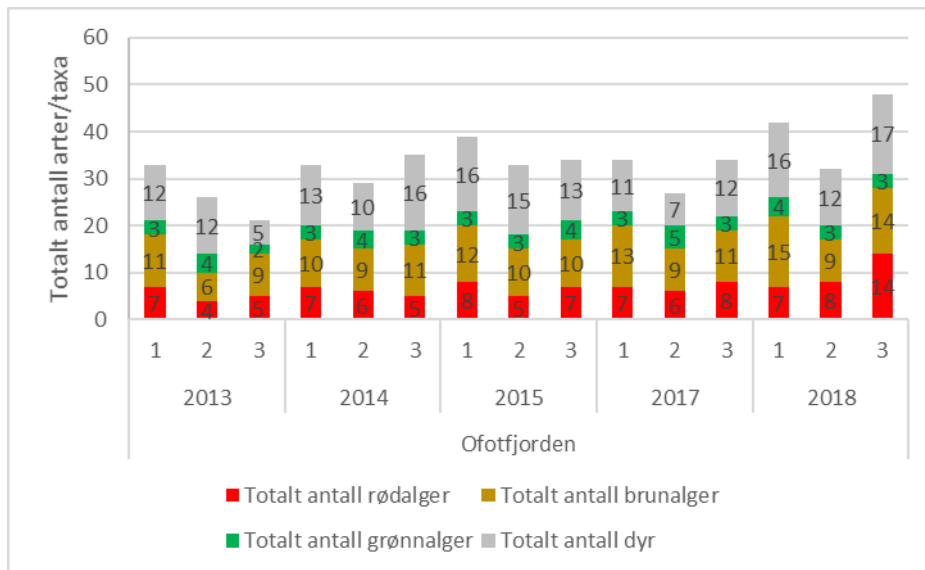
Årsaken til den noe lavere nEQR-verdien på stasjon 2 i 2013 skyldes hovedsakelig en høyere prosentandel grønnalger og en lavere forekomst av brunalger, sammenliknet med senere år.

Figur 32 viser bilder fra Ofotfjorden.



Figur 34. Ofotfjorden. **a.** Stasjon 1, 2014. Grisatang (*A. nodosum*) (rød pil), sagtang (*F. serratus*) (blå pil) og fjærerur (*S. balanoides*) (grønn pil) på fjell. **b.** Stasjon 3, 2015. Grisatang (*A. nodosum*) (rød pil), vanlig grønndusk (*C. rupestris*) (gul pil) og albuesnegl (*Patella sp.*) (blå pil) på fjell.

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert noe mellom de to ulike undersøkelsesårene (Figur 35). På stasjon 3 ble det i 2013 kun registrert fem dyretaksa. Dette skyldes svært dårlige værforhold da fjæresoneundersøkelsene ble gjennomført, og registreringen av dyretaksa måtte avbrytes. Det var nedbeitet av kråkeboller i sjøsonen på alle stasjonene.



Figur 35. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Ofotfjorden i 2013 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

Øksfjorden

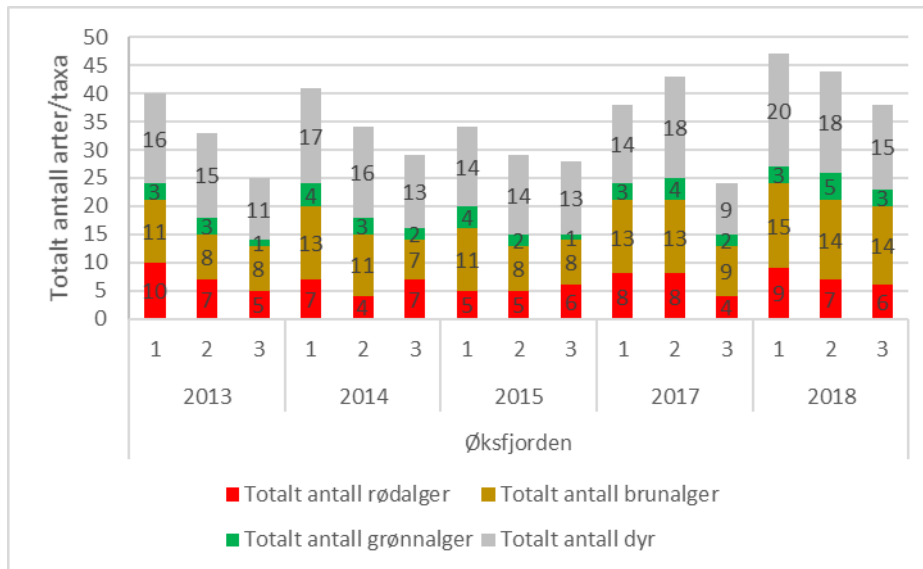
Det er gjort registreringer på alle tre stasjonene i Øksfjorden alle undersøkelsesårene. Den økologiske tilstanden på stasjon 1 og 2 var «god» alle undersøkelsesårene. På stasjon 3 har den økologiske tilstanden vært «god» alle undersøkelsesårene med unntak av i 2013 hvor den var «svært god». Det er relativt lite variasjon i nEQR-verdiene de ulike undersøkelsesårene. Verdiene ligger hovedsakelig i øvre sjikt av tilstandsklasse «god». I 2013 ble det registrert «svært god» tilstand (nEQR-verdi 0,801) på stasjon 3. Lavest nEQR-verdi (0,70) ble registrert på stasjon 1 i 2015.

Årsaken til den noe lavere nEQR-verdien på stasjon 1 i 2015 skyldes hovedsakelig en høyere forekomst av grønnalger og lavere prosentandel rødalger, sammenliknet med senere år.



Figur 36. Øksfjorden. **a.** Stasjon 2, 2014. Fjell nedbeitet av kråkebolle. **b.** Stasjon 3, 2015. Blæretang (*F. vesiculosus*) (grønn pil), grisetang (*A. nodosum*) (gul pil), purpursnegl (*N. lapillus*) (rød pil) og fjærerur (*S. balanoides*) (blå pil).

Antall taksa av makroalger og dyr på de tre stasjonene har variert noe mellom de ulike undersøkelsesårene (Figur 37). Det var bl.a. en reduksjon i antall registrerte rødalgetaksa på stasjon 1 fra 2013 til 2015, og deretter en økning til 2018. Fra 2017 til 2018 økte antall registrerte brunalgetaksa med 5, og antall registrerte dyretaksa økte med seks. Det var nedbeitet av kråkeboller i sjøsonen på alle stasjonene.



Figur 37. Antall arter/taksa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnaalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) som ble registrert i fjæra på stasjonene i Øksfjorden i 2013 – 2018. Antall taksa av hver av gruppene er merket på kolonnene.

3.6 Konklusjoner for makroalger i fjæresonen

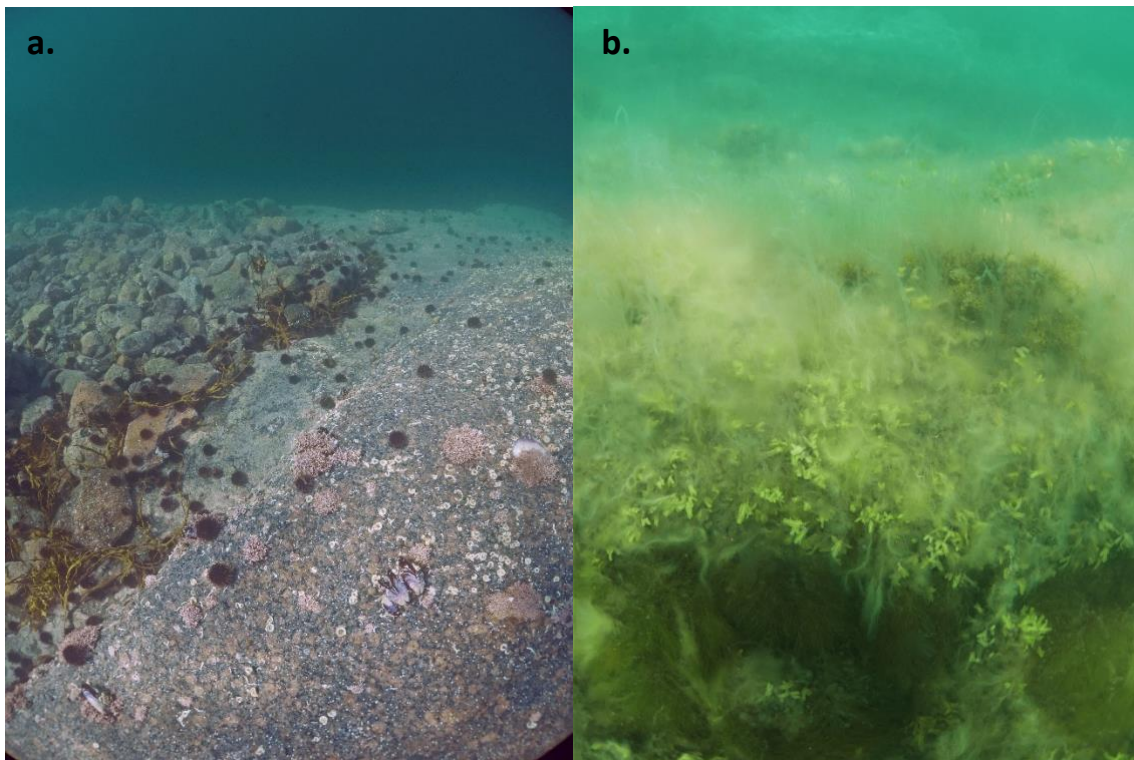
Fjæresamfunn består av både ettårige- og flerårige arter, og noe variasjon i utvalg og mengde av de ulike artene forventes å variere noe lokalt, regionalt, og sesongmessig og mellom år. Dyr og alger i fjæra er utsatt for store svingninger i temperatur og saltholdighet, samtidig som de tørres ut i lavvannsperioder. Værforhold påvirker også forekomster av de ulike artene. Bølger, og spesielt is, kan skape store forstyrrelser på organismene som lever i strandsonen, og ofte skrape området mer eller mindre rent. I løpet av sommerhalvåret vil de påvirkede områdene gjennomgå suksesjonsfaser, og forekomsten av ulike arter avhenger bl.a. av artenes suksess i etableringsfasen og i konkurransen om plass.

En vet at svake overkonsentrasjoner av næringssalter kan virke gunstig på organismesamfunnet i fjæra ved at artsrikdommen øker (gjødslingseffekt). Ved høyere overkonsentrasjoner av næringssalter vil de negative effektene dominere. Noen få tolerante arter blir begunstiget og øker i mengde på bekostning av artsrikheten. Det er særlig små blad- og trådformete grønnaalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde ved høye overkonsentrasjoner av næringssalter.

Av de 19 undersøkte stasjonene i programmet «Marin overvåking Nordland» var det ingen tegn til nedslamming eller spesielt store forekomster av alger som indikerer forhøyede næringssaltnivåer. Beregninger av fjæreindeksen har vist «god» eller «svært god» økologisk tilstand basert på makroalgevegetasjonen i fjæra på alle stasjonene, alle undersøkelsesår. Det må igjen presiseres at

det ikke finnes klassegrenser for beregning av fjæreindeksen for stasjonene lokalisert nord for Sjøna (region Norskehavet Nord), og det er benyttet klassegrenser utviklet for region Norskehavet Sør for å beregne fjæreindeksen for alle stasjonene.

Like under tangbeltet ble det observert kråkebollenedbeiting på de fleste stasjoner. Det medfører svært få alger, med unntak av røde skorpe- og buskformete kalkalger (Figur 38 a). Det ble ikke observert kråkebollenedbeiting i sjøsonen på stasjon 1 og 3 i Nordfoldfjorden, men store forekomster av bl.a. martaum, trådformete brunalger og vanlig kjerringhår i sjøsonen på disse stasjonene (Figur 38 b).



Figur 38. a. Øksfjorden 3 (2015) nedbeitet under tangbeltet. Bart fjell og stein med skorpeformete rødalger og drøbakkråkeboller. b. Nordfoldfjorden 3 (2015). Martaum, sagtang, vanlig kjerringhår og trådformete brunalger i sjøsonen.

4 Bløtbunnsundersøkelser

4.1 Formål

Undersøkelser av dyresamfunn på bløtbunn benyttes rutinemessig i overvåkning av miljøtilstand i marine miljøer. Bløtbunn finnes i alle dypere sjøområder og på steder med beskyttelse mot strøm- og bølgepåvirkning. Artene man finner på bløtbunn er relativt stasjonære slik at artssammensetningen i stor grad representerer miljøforholdene på en lokalitet. Organisk anrikning fra for eksempel avløpsvann, akvakultur og avrenning fra land og annen forurensning kan medføre dominans av forurensningstolerante arter og redusert biodiversitet. For å klassifisere bløtbunnsfauna brukes ulike indekser, hvorav noen er basert på artsmangfold, mens andre også tar i betraktning graden av ømfintlighet til artene som er til stede.

Til hjelp for tolkning av artssammensetning brukes sedimentets kornstørrelse og innhold av organisk karbon og nitrogen i sedimentet som støtteparametere. Sedimentets kornstørrelse gir informasjon om hvor grovt- eller finkornet sedimentet er, hvilket kan ha stor betydning for faunaens artssammensetning. Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av stasjonen.

Formålet med denne bløtbunnsundersøkelsen var å dokumentere status for den økologiske tilstanden for bløtbunnsfauna i de seks fjordområdene i Nordland. Undersøkelsen omfattet én stasjon i hver fjord. Undersøkelsene har blitt gjennomført på en slik måte at en kan vurdere status for vannforekomstene iht. vannforskriften. Innsamling samt analyse av fauna og sediment ble utført akkreditert og iht. standardene NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19.

4.2 Undersøkelsesområdene

Det ble foretatt undersøkelser i seks fjorder i Nordland; Sjøna, Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden. I hver fjord ble det utført undersøkelser på én stasjon plassert i det dypeste området i fjorden (Figur 2). På samme stasjoner ble det også utført hydrografimålinger.

4.3 Metodikk

4.3.1 Feltinnsamling

Metodikken for innsamling og opparbeiding av prøvene ble gjennomført iht. standardene NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19. Bløtbunnsprøvene ble innsamlet med en 0,1 m² van Veen grabb, og på hver stasjon ble det tatt fire prøver til analyse av bløtbunnsfauna. I tillegg ble et separat grabbskudd tatt for prøver til analyse av kornstørrelse ($\% < 0,063$ mm), total organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN). Stasjonenes geografiske posisjoner, dyp og vanntype er vist i Tabell 2 mens prøvetakingsdato er vist i Vedlegg D. Materialet til faunaprøvene ble siktet gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull, fiksert i formaldehyd og fraktet til laboratoriet for opparbeiding. Prøvene til sedimentanalyser ble nedfryst. Feltarbeidet ble utført av Akvaplan-niva AS.

4.3.2 Analyser og beregninger

På biologilaboratoriet ble dyrene plukket ut fra det øvrige restmateriale og sortert i hovedgrupper: flerbørstemark, bløtdyr, krepsdyr, pigghuder og andre («varia»). Dyrene ble lagt på 80 % sprit og deretter artsbestemt av spesialister på de respektive hovedgruppene. Sortering og identifisering ble utført av NIVA, og iht. standarden NS-EN ISO 16665:2013.

Bunnfaunaen karakteriseres ved totalt antall arter, totalt antall individer og artssammensetning. På grunnlag av artslistene ble det regnet ut indekser for artsmangfold og ømfintlighet. Følgende indekser ble beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannon-indeksen) og ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks). ES_{100} er et anslag på hvor mange arter man kan forvente å finne dersom det plukkes ut 100 individ tilfeldig fra prøven.
- ømfintlighet ved indeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen $NQI1$ (Norwegian Quality Index), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra «svært god» (klasse I) til «svært dårlig» tilstand (klasse V). Det benyttes klassegrensener som er differensiert mellom vanntyper og økoregioner. I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene G3 (stasjon NORD2, OFOT1, SAG1, TYS1 og ØKS1) og H3 (SJON2) (Tabell 2). Grenseverdiene for disse vanntypene er vist i Tabell 14. Ut fra hver enkelt indeks beregnes normaliserte EQR-verdier (nEQR), som gir en samlet tilstand basert på alle de fem indeksene. nEQR beregnes etter følgende formel:

$$nEQR = (\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) / (\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) * 0.2 + \text{Klassens normEQR basisverdi}$$

Tabell 14. Grenseverdier for bløtbunnsindeksene for vanntype G1-2 og H1-2, inkl. normalisert EQR (nEQR) fra Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018).

Indeks	Vanntype G 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES_{100}	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI_{2012}	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0
Indeks	Vanntype H 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES_{100}	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI_{2012}	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

Sediment

Sedimentets kornstørrelse gir informasjon om hvor grovt- eller finkornet sedimentet er, hvilket har stor betydning for faunaens artssammensetning, og som kan brukes ved tolkning av resultatene. Sedimentets finfraksjon (% < 63 µm) ble bestemt ved våtsikting ved Akvaplan-nivas kjemilaboratorium. Også fraksjoner grovere enn 63 µm ble beregnet: 63-125 µm, 124-250 µm, 250-500 µm, 500-1000 µm, 1000-2000 µm, >2000 µm.

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av stasjonen. TOC ble analysert ved NIVAs kjemilaboratorium med en elementanalysator etter at uorganiske karbonater var fjernet i syredamp. Totalt nitrogen (TN) i sedimentet gir også en indikasjon på graden av organisk belastning, i tillegg kan forholdet mellom TOC og TN kan brukes til å få informasjon om opphavet til det organiske materialet.

Organisk innhold i sediment inngår ikke i klassifiseringssystemet i Veileder 01:2018. For likevel å få en pekepinn om graden av organisk belastning, benyttes Miljødirektoratets Veileder 97:03 (Molvær m.fl.1997). Denne klassifiseringen er basert på andel finfraksjon (andel silt og leire, dvs. > 63 µm). For klassifiseringen av TOC standardiseres prøven derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 (1-F)$$

hvor F er lik andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63µm). Klassegrensene er gitt i Tabell 15.

Tabell 15. Miljødirektoratets klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment. Karbonverdiene skal korrigeres for innhold av finstoff forut for klassifiseringen (kilde: Molvær m.fl.1997).

Parameter	Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment				
	Svært dårlig V	Dårlig IV	Moderat III	God II	Svært god I
Organisk karbon (mg/g)	>41	34-41	27-34	20-27	<20

4.4 Resultater

Fauna

En oversikt over antall arter og individer, bløtbunnsindeksene og normaliserte EQR-verdier (nEQR) for hver stasjon er gitt Tabell 16. Her vises også hvilken tilstandsklasse hver stasjon har fått på grunnlag av bløtbunnsfauna. En oversikt over de mest dominerende artene på hver stasjon er presentert i Tabell 17. En fullstendig artsliste er gitt i 0, og absolutte indeksverdier for hver grabbprøve er gitt i 0.

Stasjonene i Nordfoldfjorden, Ofotfjorden, Tysfjorden og Øksfjorden ble klassifisert til «svært god» tilstand, mens stasjonene i Sagfjorden og Sjona ble klassifisert til «god» tilstand (Tabell 16). Bløtbunnsfaunaen i alle fjordene var dominert av muslinger og børstemark. I Nordfoldfjorden, Ofotfjorden og Sagfjorden ble det i tillegg registrert særs mange snabelormer (Sipunculidae). Generelt var faunaen normalt til moderat artsrik og normalt individrik. Det ble funnet lite krepsdyr og pigghuder på flere av stasjonene.

Tabell 16. Gjennomsnittlige indeksverdier for den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index), Shannon-Wiener indeksen (H'), Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) og sensitivitetsindeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index) og NSI (Norwegian Sensitivity Index) for de undersøkte bløtbunnsstasjonene i Nordland, 2019. Normaliserte EQR-verdier (nEQR) er beregnet for hver indeks, og gjennomsnittet av disse gir nEQR for stasjonen. Gjennomsnittlig antall arter (S) og individer (N) per grabbprøve er også vist. Blå = Svært god tilstand, Grønn = God tilstand.

NORD2	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	40	243	0,833	3,85	26,5	10,5	25,4	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,925	0,817	0,831	0,875	0,815	0,852
OFOT1	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	41	241	0,826	4,26	28,6	10,5	25,5	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,918	0,863	0,848	0,878	0,818	0,865
SAG1	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	28	211	0,745	3,59	20,7	10,1	22,5	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,827	0,772	0,734	0,860	0,702	0,779
SJON2	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	23	190	0,690	3,07	18,0	9,2	20,9	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,733	0,642	0,657	0,823	0,637	0,699
TYS1	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	43	354	0,788	4,33	28,0	10,1	23,0	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,875	0,871	0,843	0,861	0,721	0,834
ØKS1	S	N	NQI1	H'	ES_{100}	ISI_{2012}	NSI	Gj.snitt nEQR
Gjennomsnittlig grabbverdi	35	165	0,746	4,29	29,0	8,9	22,1	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,829	0,865	0,852	0,810	0,685	0,808

Nordfoldfjorden

Stasjonen i Nordfoldfjorden (NORD2) hadde «svært god» tilstand for alle indeksene, og fikk samlet tilstand «svært god» (Tabell 16). Denne stasjonen var normalt arts- og individrik, med totalt 77 arter og 971 individer (per 0,4 m²). Fauna var dominert av flerbørstemark, muslinger og snabelormer (Figur 39 og Figur 40). Snabelormene (Sipunculida) var uvanlig tallrike, og utgjorde 45 % av alle individene som ble funnet på denne stasjonen. Tre av artene på lista over de ti mest tallrike artene var snabelormer: *Nephasoma* sp., *Onchnesoma steenstrupi steenstrupi* og *Golfingiida* indet (Tabell 17). Det er også verdt å merke seg at mange av de mest tallrike artene er ansett å være sensitive mot forstyrrelser som forurensning og organisk belastning, f.eks. snabelormene *Nephasoma* sp. og *Onchnesoma steenstrupi steenstrupi*, muslingene *Kelliella miliaris*, *Thyasira obsoleta* og til dels *Nucula tumidula*, samt den rørbyggende flerbørstemarken *Eclysippe vanelli* (Tabell 17). Høy andel av sensitive arter gir høye indeksverdier for sensitivitetsindeksene ISI2012 og NSI, og også for NQI1 som også har en parameter for sensitivitet som inngår i beregningen. Det ble funnet lite krepsdyr og pigghuder på denne stasjonen.

Ofotfjorden

Stasjonen i Ofotfjorden (OFOT1) hadde også «svært god» tilstand for alle indeksene, og fikk samlet tilstand «svært god» (Tabell 16). Stasjonen var normalt arts- og individrik, med totalt 70 arter og 965 individer (per 0,4 m²). Faunasammensetningen var ganske lik som NORD2, og dominert av flerbørstemark, muslinger og snabelormer (Figur 39 og Figur 40). Snabelormene (Sipunculida) var tallrike og utgjorde 34 % av alle individene som ble funnet på denne stasjonen. De to mest tallrike artene var snabelormene *Nephasoma* sp. og *Onchnesoma steenstrupi steenstrupi*, som begge er ansett som sensitive arter. Også på denne stasjonen var det en høy andel sensitive arter som gir høye indeksverdier for sensitivitetsindeksene ISI2012 og NSI og for kombinasjonsindeksen NQI1. Det ble funnet noe mer krepsdyr enn på NORD2, mens pigghuder var nesten helt fraværende.

Sagfjorden

Stasjonen i Sagfjorden (SAG1) hadde «svært god» tilstand for NQI1 og ISI2012, og «god» tilstand for de to diversitetsindeksene H' og ES100, og for NSI. Samlet tilstand for stasjonen ble «god», men i øvre sjikt av tilstandsklassen (Tabell 16). Fauna på stasjonen var noe mer artsfattig enn på NORD2 og OFOT1 med totalt 54 arter, mens antall individer var omtrent det samme (845 individer). Fauna var dominert av flerbørstemark, muslinger og snabelormer. Det ble også funnet noe krepsdyr, men svært få pigghuder. Den rørbyggende flerbørstemarken *Spiochaetopterus typicus* var den mest tallrike arten (Tabell 17). Dette er en art som er vanlig forekommende på bløtbunn i norske farvann, og som ofte kan opptre i høye tettheter. På SAG1 utgjorde den 27,6 % av alle individene på stasjonen, og hadde en tetthet på 582 individer per m². Når én art blir såpass dominerende blir artsdiversiteten noe redusert. Det var en lavere andel sensitive arter (gruppe I) og en høyere andel tolerante arter (gruppe III) på SAG1 sammenlignet med NORD2 og OFOT1 (Figur 41). Dette skyldes blant annet den høye tettheten av *S. typicus*, som er en tolerant art i henhold til AMBI. Sensitivitetsverdien for arten som benyttes ved beregning av sensitivitetsindeksen NSI tilsier at arten er opportunistisk (gruppe IV). Forekomsten av denne arten fører dermed trolig til noe redusert indeksverdi for NSI også.

Sjona

Stasjonen i Sjona (SJON1) hadde «svært god» tilstand for ISI2012, og «god» tilstand for de øvrige indeksene (Tabell 16). Samlet tilstand for stasjonen ble «god». Det ble registrert totalt 46 arter på stasjonen, som var det laveste artsantallet blant stasjonene som inngikk i undersøkelsen. Fauna på stasjonen var dominert av flerbørstemark og muslinger, og det ble funnet færre snabelormer enn på de tre stasjonene omtalt over. Det ble også registrert en del krepsdyr og pigghuder, i hovedsak slangestjerner. Også på denne stasjonen var *Spiochaetopterus typicus* den mest dominerende arten, og utgjorde 43,8 % av alle individene og med en tetthet på 832 individer per m² (Tabell 17). Det var en høyere andel tolerante arter og en lavere andel sensitive arter på denne stasjonen sammenlignet de øvrige stasjonene i undersøkelsen (Figur 41).

Tysfjorden

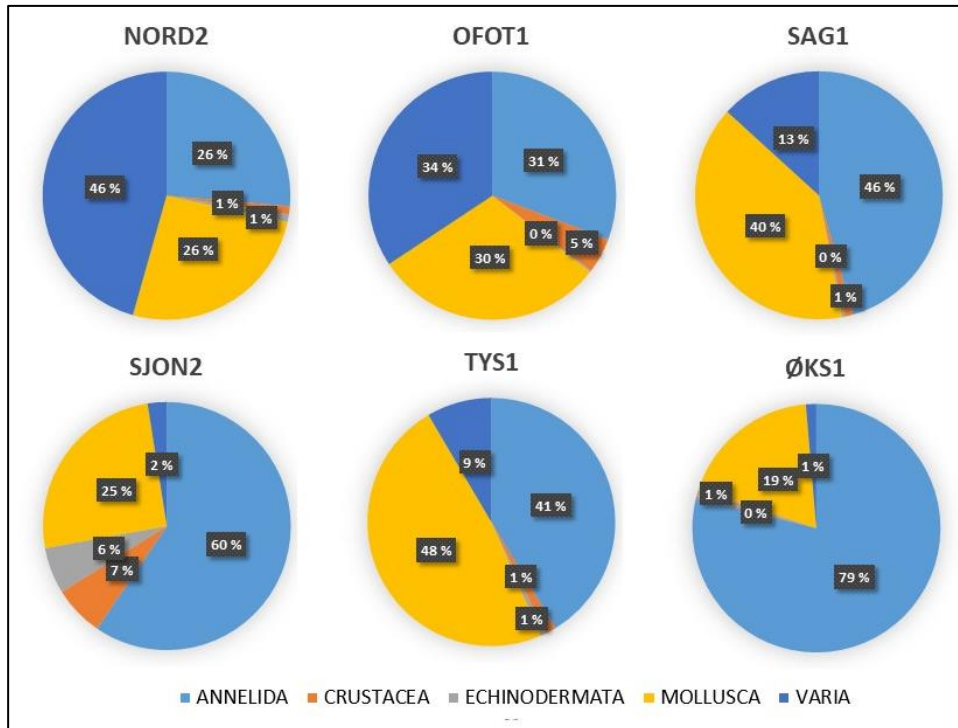
Stasjonen i Tysfjorden (TYS1) hadde «god» tilstand for NSI, og «svært god» tilstand for de øvrige indeksene (Tabell 16). Samlet tilstand for stasjonen ble «svært god». Denne stasjonen var normalt artsrik med totalt 76 arter, og den mest individrike stasjonen med totalt 1417 individer (per 0,4 m²). Fauna var dominert av muslinger og flerbørstemark, og det var særlig mange muslinger sammenlignet med de øvrige stasjonene. Det var også innslag av krepsdyr og pigghuder. Stasjonen hadde en høy andel sensitive arter i henhold til AMBI (Figur 41), og dette gir seg utslag i høy indeksverdi for NQI1 hvor AMBI inngår som en parameter. To av artene med høyest tetthet på stasjonen, muslingen *Kelliella miliaris* og snabelormen *Nephasoma* sp. som er sensitive iht. AMBI, mangler sensitivetsverdi for NSI (Tabell 17). Dette, i kombinasjon med andre mindre avvik mellom enkelte arters økologiske gruppe i AMBI og sensitivetsverdien i NSI, kan forklare hvorfor NSI klassifiserer lavere enn de øvrige indeksene.

Øksfjorden

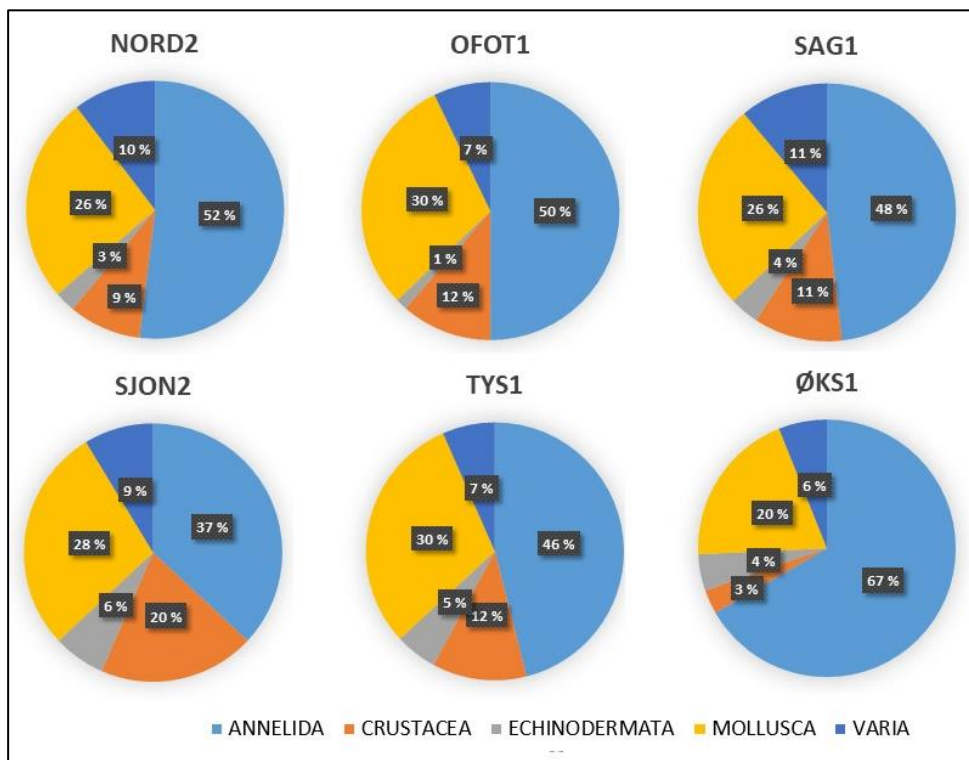
Stasjonen i Øksfjorden (ØKS1) hadde «god» tilstand for NSI, og «svært god» tilstand for de øvrige indeksene (Tabell 16). Samlet tilstand for stasjonen ble «svært god», men i nedre sjikt av tilstandsklassen. Stasjonen var normalt arts- og individrik, med totalt 66 arter og 659 individer (per 0,4 m²). ØKS1 hadde lavest individtetthet blant stasjonene som inngikk i undersøkelsen. Fauna var i stor grad dominert av flerbørstemark, som utgjorde 79 % av alle individene og 67 % av alle artene (Figur 39 og Figur 40). Det ble også registrert noe krepsdyr og snabelormer, men lite pigghuder. Andelen sensitive arter var lavere enn for de øvrige stasjonene, mens andelen nøytrale arter (gruppe II) var høyere (Figur 41). Artssammensetningen på ØKS1 skilte seg ut fra de andre stasjonene (Figur 42), og hadde kun 20 % likhet i artssammensetning sammenlignet med de andre.

Tabell 17. Oversikt over antall individer for de 10 mest dominerte bløtbunnsartene per stasjon i Nordland, 2019. Antall individer er oppgitt totalt per stasjon, altså for et areal på 0,4 m². Økologiske grupper iht. sensitivitetsindeksene NSI/AMBI er oppgitt i parentes.

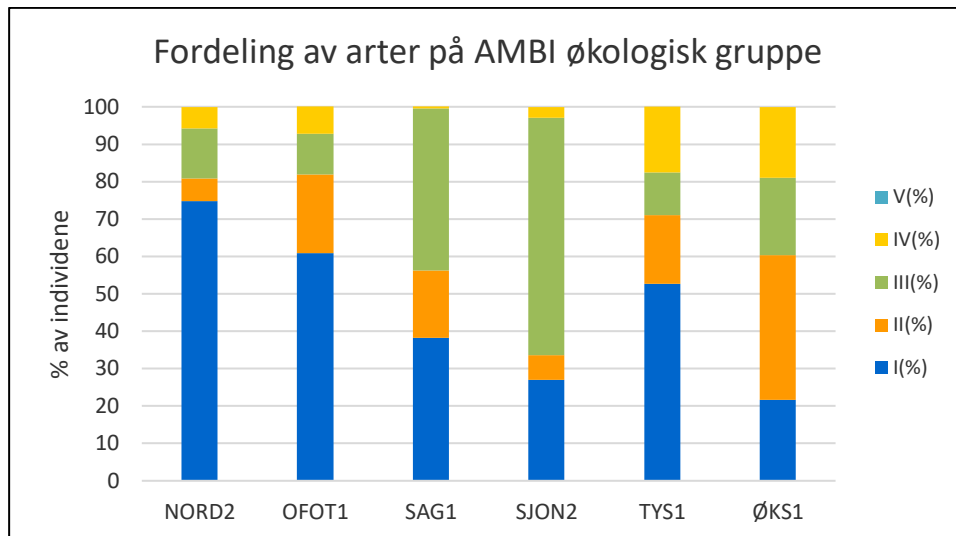
GRUPPENAVN	ARTSNAVN	ANTALL	GRUPPENAVN	ARTSNAVN	ANTALL
Nordfoldfjorden (NORD2)			Ofotfjorden (OFOT1)		
SNABELORM	<i>Nephasoma</i> sp. (n.a./I)	315	SNABELORM	<i>Nephasoma</i> sp. (n.a./I)	192
SNABELORM	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (I/I)	88	SNABELORM	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (I/I)	122
MUSLING	<i>Kelliella miliaris</i> (n.a./I)	74	MUSLING	<i>Adontorhina similis</i> (n.a./n.a.)	82
FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	55	FLERBØRSTEMARK	<i>Chirimia biceps</i> (II/II)	72
MUSLING	<i>Nucula tumidula</i> (II/I)	38	FLERBØRSTEMARK	<i>Ophelina</i> sp. (II/n.a.)	48
MUSLING	<i>Thyasira equalis</i> (III/III)	31	MUSLING	<i>Kelliella miliaris</i> (n.a./I)	47
MUSLING	<i>Thyasira obsoleta</i> (I/I)	28	FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	36
FLERBØRSTEMARK	<i>Eclysippe vanelli</i> (I/I)	26	MUSLING	<i>Thyasira equalis</i> (III/III)	30
FLERBØRSTEMARK	<i>Spiophanes kroyeri</i> (III/III)	22	MUSLING	<i>Thyasira</i> sp. Juvenil (III/II)	27
SNABELORM	<i>Golfingiida</i> indet (n.a./n.a.)	22	MUSLINGKREPS	<i>Vargula norvegica</i> (n.a./II)	26
Sagfjorden (SAG1)			Sjona (SJON2)		
FLERBØRSTEMARK	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	233	FLERBØRSTEMARK	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	333
MUSLING	<i>Genaxinus eumyrius</i> (I/II)	78	MUSLING	<i>Kelliella miliaris</i> (n.a./I)	70
MUSLING	<i>Kelliella miliaris</i> (n.a./I)	75	FLERBØRSTEMARK	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (III/III)	63
FLERBØRSTEMARK	<i>Myrioglobula malmgreni</i> (n.a./n.a.)	72	MUSLING	<i>Nucula tumidula</i> (II/I)	56
SNABELORM	<i>Nephasoma</i> sp. (n.a./I)	57	MUSLING	<i>Thyasira equalis</i> (III/III)	45
SNABELORM	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (I/I)	48	SLANGESTJERNE	<i>Ophiuroidea</i> juvenil (II/II)	31
MUSLING	<i>Thyasira equalis</i> (III/III)	43	TANGLOPPE	<i>Eriopisa elongata</i> (II/I)	28
MUSLING	<i>Nucula tumidula</i> (II/I)	31	FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	22
MUSLING	<i>Limopsis cristata</i> (n.a./n.a.)	27	SLANGESTJERNE	<i>Amphilepis norvegica</i> (II/I)	14
MUSLING	<i>Thyasiridae</i> indet (n.a./n.a.)	23	SNABELORM	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (I/I)	13
TYSFJORDEN (TYS1)			Øksfjorden (ØKS1)		
MUSLING	<i>Kelliella miliaris</i> (n.a./I)	303	FLERBØRSTEMARK	<i>Ceratocephale loveni</i> (III/II)	118
FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus</i> sp. (IV/IV)	135	FLERBØRSTEMARK	<i>Aricidea</i> (<i>Strelzovia</i>) cf. <i>Quadrilobata</i> (n.a./I)	63
MUSLING	<i>Genaxinus eumyrius</i> (I/II)	134	MUSLING	<i>Thyasira equalis</i> (III/III)	46
SNABELORM	<i>Nephasoma</i> sp. (n.a./I)	95	FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	45
FLERBØRSTEMARK	<i>Paradiopatra fiordica</i> (III/I)	57	FLERBØRSTEMARK	<i>Spiophanes kroyeri</i> (III/III)	44
FLERBØRSTEMARK	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (IV/III)	56	ORMEBLØTDYR	<i>Caudofoveata</i> indet (II/n.a.)	35
MUSLING	<i>Mendicula ferruginosa</i> (I/II)	49	FLERBØRSTEMARK	<i>Proclea graffii</i> (II/I)	24
MUSLING	<i>Nucula tumidula</i> (II/I)	45	FLERBØRSTEMARK	<i>Maldane sarsi</i> (IV/I)	23
FLERBØRSTEMARK	<i>Heteromastus filiformis</i> (IV/IV)	44	FLERBØRSTEMARK	<i>Prionospio cirrifera</i> (III/IV)	22
FLERBØRSTEMARK	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (III/III)	42	FLERBØRSTEMARK	<i>Terebellides stroemii</i> ((II/II))	17



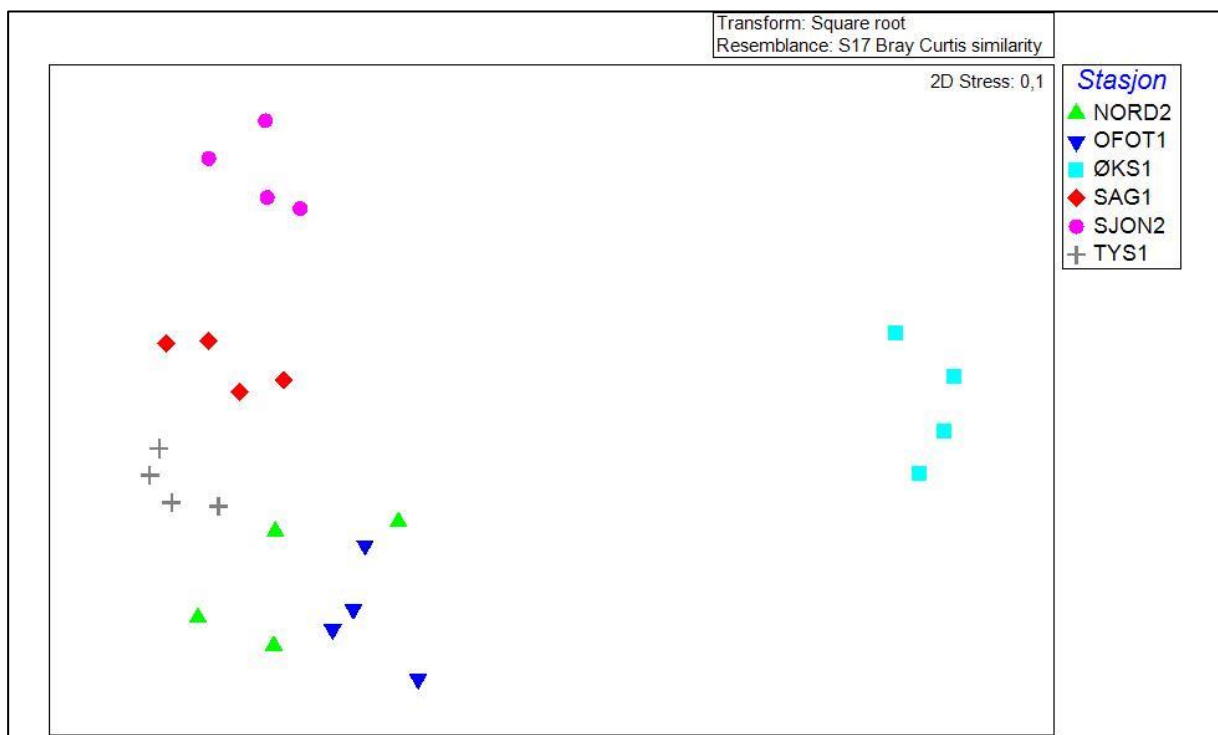
Figur 39. Prosentvis fordeling av individer på de fem hoveddyregruppene: Annelida=leddormer (i all hovedsak flerbørstemark); Crustacea=krepsdyr; Echinodermata= pigghuder; Varia=diverse grupper (i dette tilfellet i all hovedsak snabelormer (Sipunculida)).



Figur 40. Prosentvis fordeling av arter på de fem hoveddyregruppene: Annelida=leddormer (i all hovedsak flerbørstemark); Crustacea=krepsdyr; Echinodermata= pigghuder; Varia=diverse grupper (i dette tilfellet i all hovedsak snabelormer (Sipunculida)).



Figur 41. Andelen individer på hver økologisk gruppe (EG) iht. AMBI. EG I=sensitiv, EG II=nøytral, EG III=tolerant, EG IV= opportunistisk, EG V=forurensningsindikerende.



Figur 42. MDS-plott (non-metric multi-dimensional scaling) hvor alle grabbprøvene for de seks stasjonene er plottet. Hvert punkt i plottet representerer en grabbprøve, og avstanden mellom punktene sier noe om hvor lik eller ulik artssammensetningen er: punkter (eller grabbprøver) som ligger nærme hverandre i plottet har likere artssammensetning enn punkter som ligger lenger fra hverandre. Plottet er basert på rot-transformerte data og Bray-Curtis likhetsmatrise, og laget med programmet PRIMER 6 (PRIMER-E, Plymouth).

Sediment

En oversikt over sedimentparametrene er gitt i Tabell 18. Alle stasjonene med unntak av ØKS1 i Øksfjorden hadde relativt finkornet sediment som klassifiseres til pelitt. Andelen leire og silt (finfraksjon < 63 µm) på disse stasjonene varierte fra 85 % i Sjona til 58,5 % i Sagfjorden. Øksfjorden hadde det groveste sedimentet med 41 % leire og silt, og sedimentet klassifiseres til fin sand. Dette kan være en medvirkende årsak til at artssammensetningen på stasjonen skiller seg fra de øvrige fjordområdene (jf. Figur 42).

Innholdet av normalisert organisk karbon var lavest på stasjonen i Nordfoldfjorden og Ofotfjorden og tilsvarte «svært god» tilstand. På stasjonen i Sjona og Tysfjorden var innholdet av TOC i sedimentet noe høyere og tilstanden «god». Stasjonen i Sagfjorden fikk «moderat» tilstand. Stasjonen i Øksfjorden viste høyest innhold av organisk karbon i sedimentet og tilstanden for organisk innhold ble klassifisert til «svært dårlig».

Tabell 18. Kornstørrelse (andel finstoff, < 0,063 mm), innhold av TOC og normalisert TOC på bløtbunnsstasjonene i Nordland, 2019. Klassifisering av tilstand er basert på Veileder 97:03 (Molvær m.fl.1997), se **Tabell 15**.

Fjordområde	Stasjon	Kornfordelin g (% <63 µm)	Totalt organisk karbon (TOC) mg/g	TOC normalisert	Totalt nitrogen mg/g	C/N forhold	Sediment klassifisering
Nordfoldfjorden	NORD2	76,0	15,2	19,5	<1	>15,2	Pelitt
Ofotfjorden	OFOT1	78,1	12,4	16,3	<1	>12,4	Pelitt
Sjona	SJON2	85,0	21	23,7	<1	>21	Pelitt
Tysfjorden	TYS1	64,7	13,7	20,1	<1	>13,7	Pelitt
Sagfjorden	SAG1	58,5	24,2	31,7	2,31	10,5	Pelitt
Øksfjorden	ØKS1	41,5	40,6	51,1	2,48	16,4	Fin sand

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. Stasjonene i Nordfoldfjorden, Ofotfjorden, Sjona og Tysfjorden hadde alle lavt innhold av nitrogen (<1 mg/g) og fikk følgelig et høyt C/N-forhold, noe som kan tyde på høye tilførsler av terrestrisk materiale. Også Øksfjorden hadde et høyt C/N-forhold, men for Sagfjorden lå det noe lavere (Tabell 18).

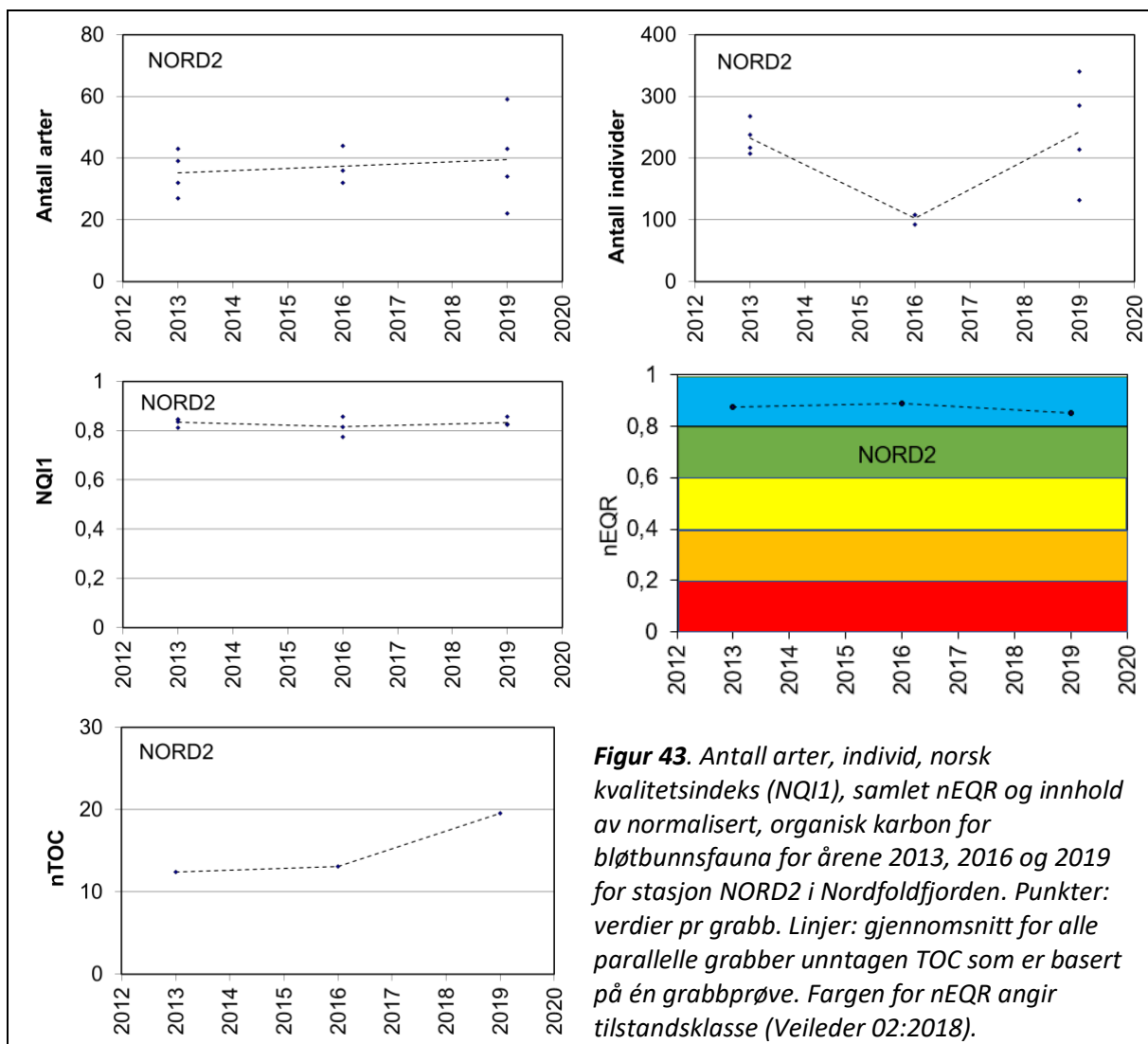
4.5 Utvikling over tid

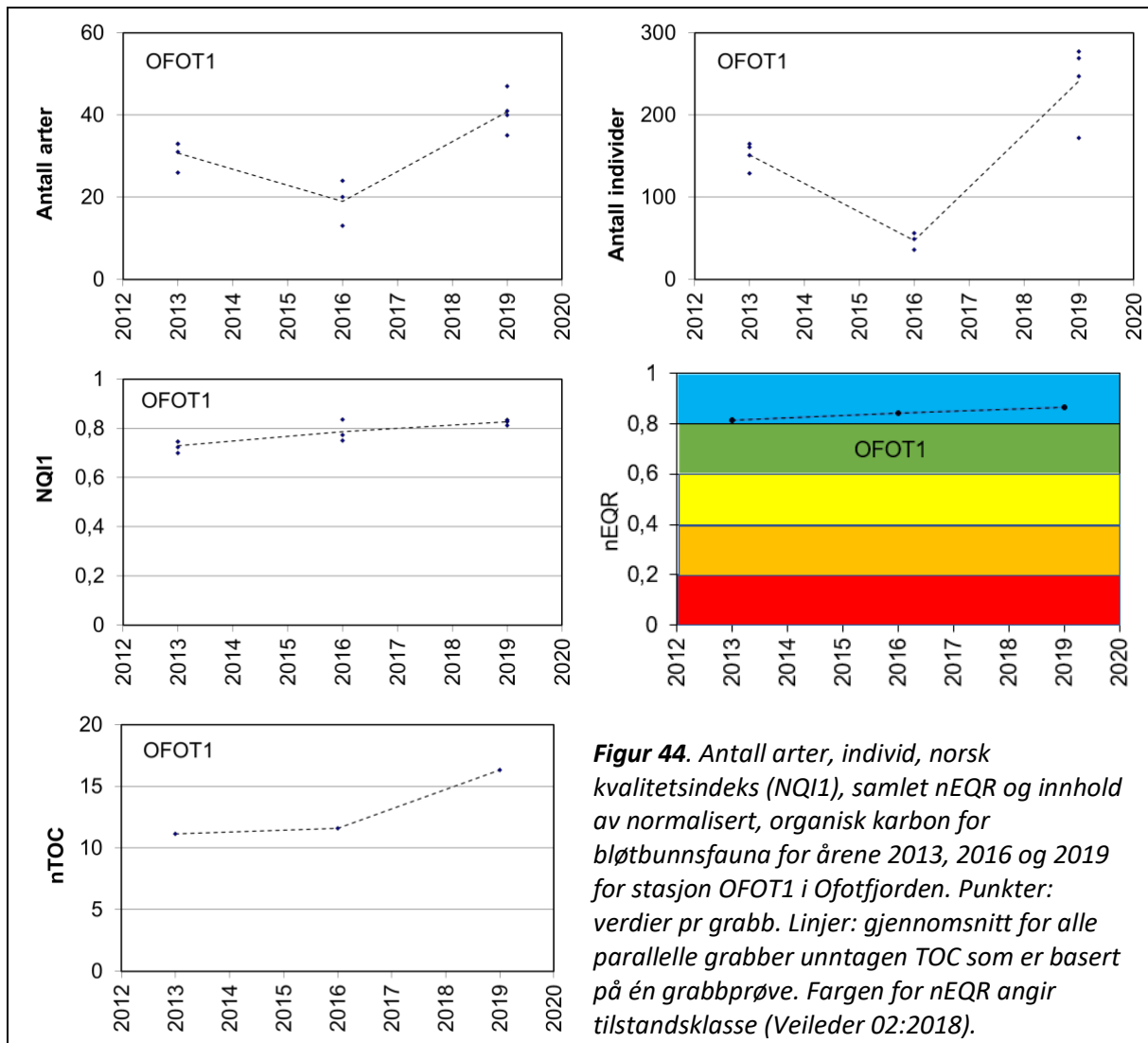
Stasjonene i denne undersøkelsen har nå blitt prøvetatt tre ganger med tre års mellomrom: 2013, 2016 og 2019. Unntaket er stasjonen i Sjona som kun er prøvetatt i 2016 og 2019. En sammenligning av resultatene for 2013, 2016 og 2019 er gitt i Figur 43 - Figur 48. Det kan være avvik mellom nEQR-verdiene og tilstandsklassene som presenteres i denne rapporten sammenlignet med rapportene fra 2013 og 2016. Dette skyldes at i Veileder 02:2018 kom med nye og differensierte grenseverdier. For vanntypene G3 og H3 er det særlig grenseverdiene mellom tilstandsklassene «god» og «svært god» som har blitt lavere, dvs. at stasjoner som med de gamle grenseverdiene (Veileder 02:2013) lå i øvre sjikt av tilstandsklasse «god» nå kan ligge i nedre sjikt av tilstandsklasse «svært god».

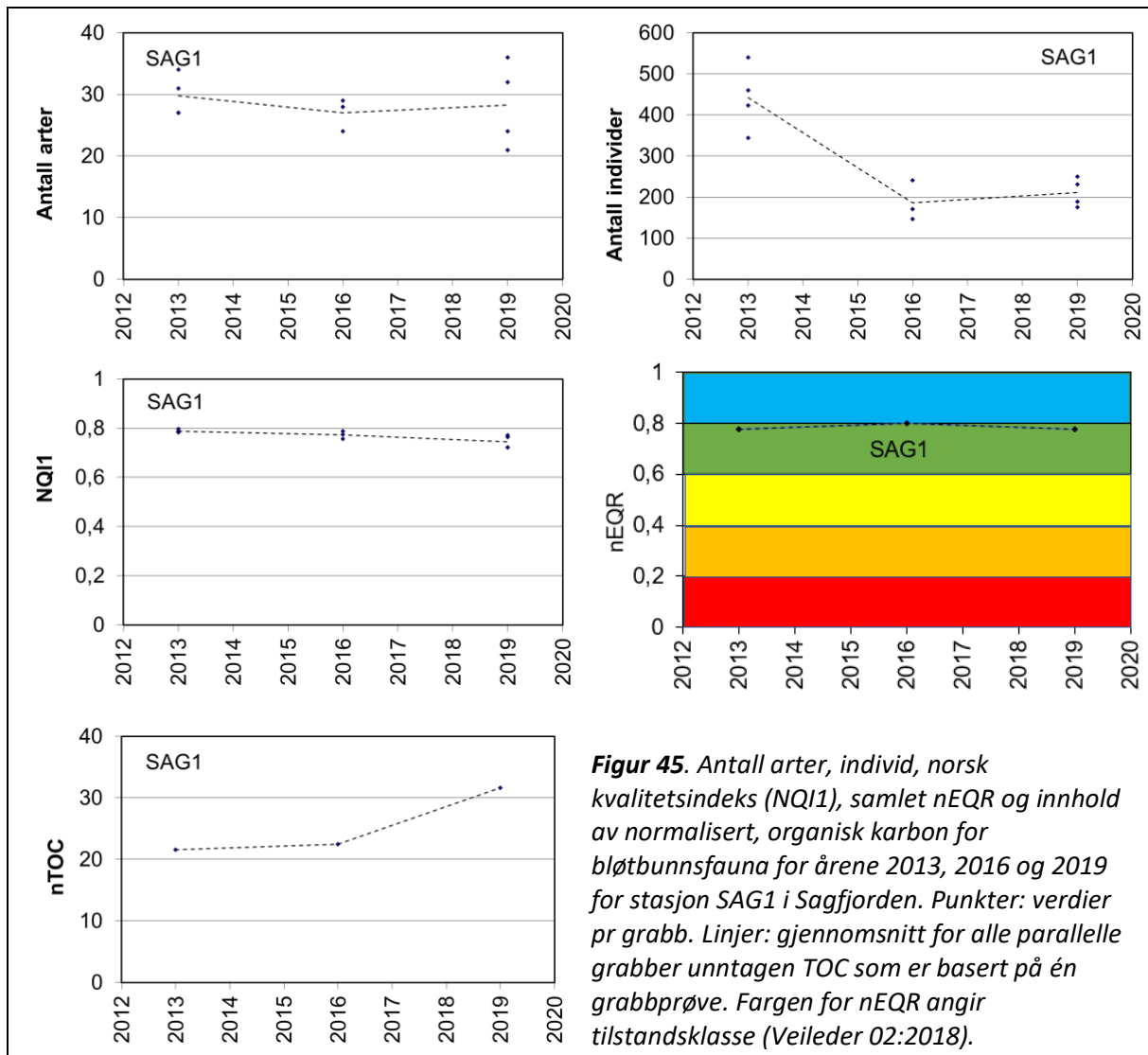
I sammenligningen i Figur 43 - Figur 48 er alle data klassifisert etter grenseverdiene i Veileder 02:2018, også data fra 2013 og 2016.

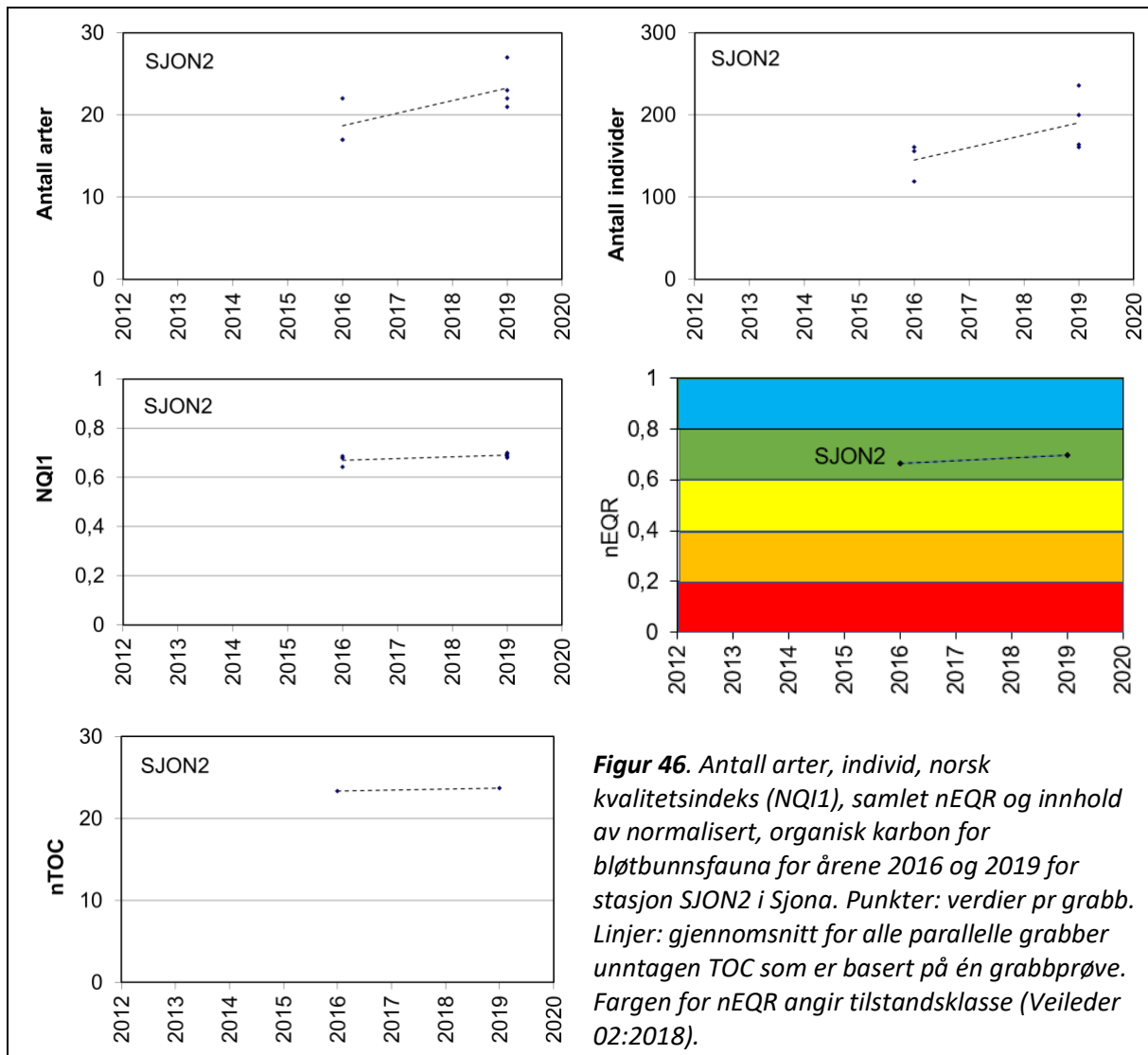
Den gjennomsnittlige nEQR-verdien har ikke endret seg vesentlig fra 2013 til 2019, og den økologiske tilstanden er følgelig den samme på de fleste stasjonene. Unntaket er stasjonen i Tysfjorden som har gått fra «god» tilstand i 2013 til «svært god» tilstand i 2016 og 2019. Stasjonen i Øksfjorden hadde «svært god» tilstand i 2013 og 2019, og «god» tilstand i 2016.

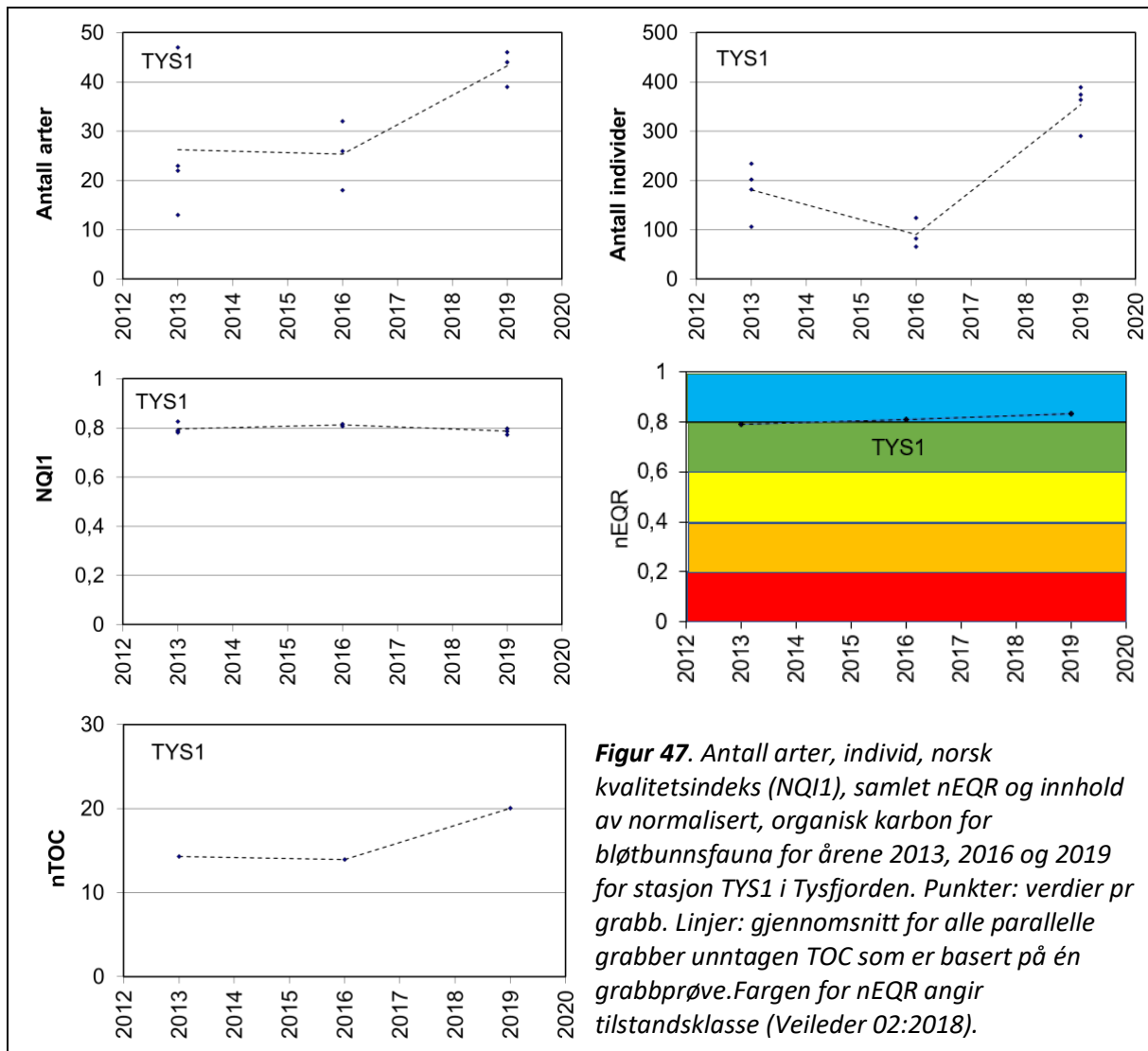
Resultatene for 2019 viser en økning i antall arter på alle stasjoner sammenlignet med både 2013 og 2016. Økningen er særlig markant på stasjon OFOT1, TYS1 og ØKS1 (Figur 44, Figur 47 og Figur 48). Den samme tendensen observeres for individtetthet, som har økt på alle stasjoner med unntak av SAG1. Økningen er mest markant på OFOT1, TYS1 og ØKS1 (de samme stasjonene som viser økt artsantall), som alle har individtall for 2019 godt over individtallene for både 2013 og 2016. Den norske kvalitetsindeksen NQI1 har ikke endret seg stort i tidsperioden.

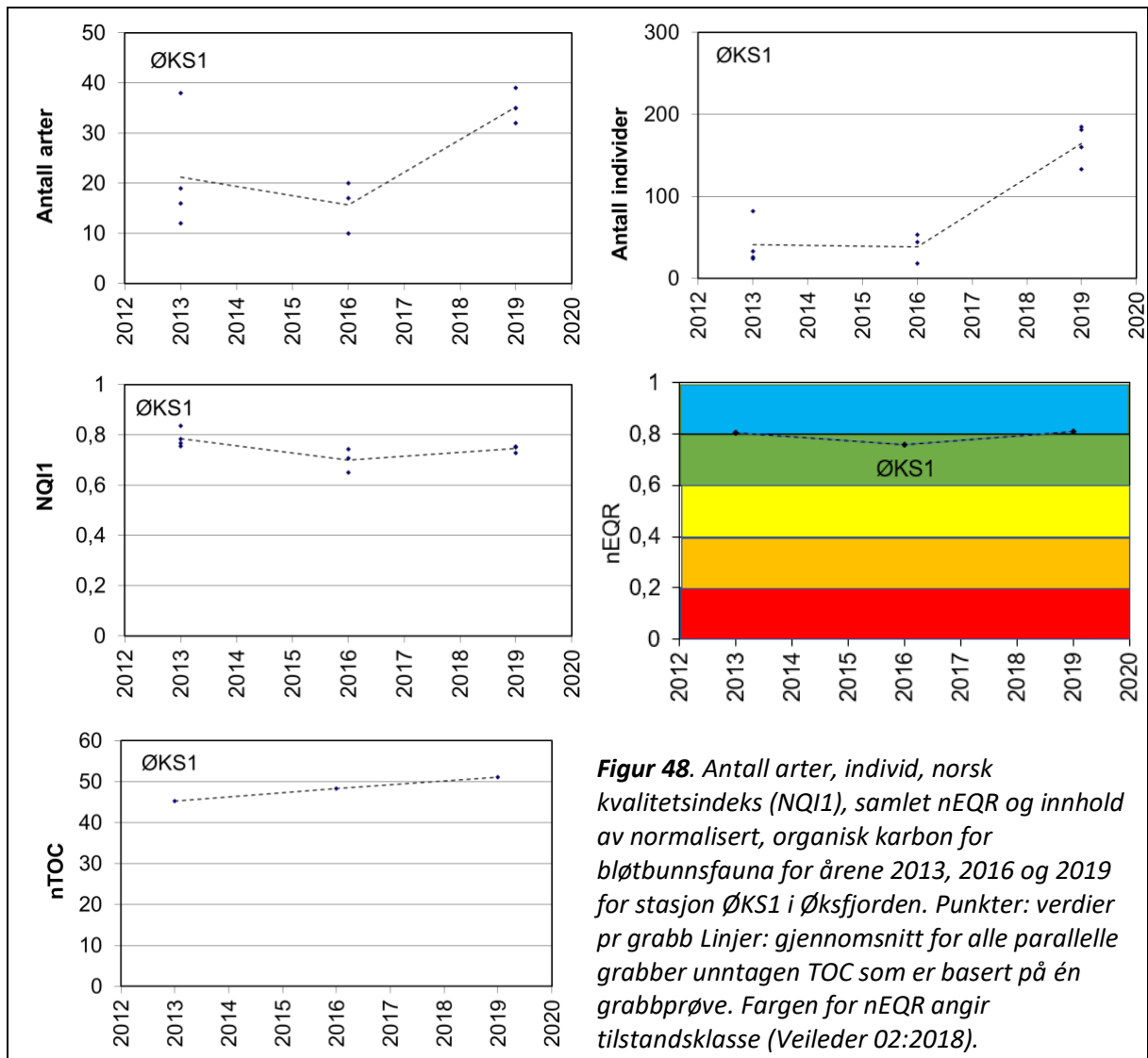












4.6 Konklusjoner fra bløtbunnsundersøkelsene

Resultatene fra bløtbunnsundersøkelsen i Nordland i 2019 viste at alle de seks stasjonene fikk enten «god» eller «svært god» tilstand for bløtbunnsfauna. Generelt var faunaen normalt til moderat artsrik og normalt individrik. Det ble funnet lite av store gravende arter som sjømus og andre pigghuder. Slike dyr bearbeider sedimentet og sørger for transport og utveksling av vann, oksygen og nedbrytnings-produkter i sedimentene, og er derfor viktige for et godt bunnmiljø. Resultatene tyder likevel ikke på at fauna er påvirket av eutrofi eller organisk belastning i særlig grad. Økt organisk belastning fører normalt til høye individmengder på grunn av økt tetthet av tolerante og opportunistiske arter. På de undersøkte stasjonene var derimot individtettheten innenfor normalområdet. Andelen sensitive arter var høy, og andelen opportunistiske arter var relativt lav. Det ble heller ikke registrert noen forurensningsindikerende arter på noen av stasjonene.

Oksygenforholdene i bunnvannet var gjennomgående gode i alle fjordene. Stasjonen i Sjøna (SJON2) var den eneste stasjonen som fikk «moderat» tilstand for oksygen i bunnvannet (vinterminimum – oktober 2018). Denne stasjonen hadde også lavest individtetthet og artsantall for bløtbunnsfauna, samt lavest nEQR-verdi (nEQR på 0,699 som tilsvarer «god» tilstand), og det er mulig at dette kan forklares med de noe lave oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet. Innholdet av organisk karbon i sedimentet var lavt, og ga «god» tilstand.

Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet var generelt lavt og tilsvarte «svært god» og «god» tilstand på alle stasjonene, med unntak av Sagfjorden («moderat» tilstand) og Øksfjorden. Øksfjorden hadde det høyeste innholdet av organisk karbon i sedimentet tilsvarende «svært dårlig» tilstand. Tilstand for bunnfauna i Øksfjorden var derimot «svært god» (men nær grensen til «god»), som tyder på at fauna ikke er negativt påvirket av det høye innholdet av organisk karbon i sedimentet. Dette kan trolig forklares av at oksygenforholdene i bunnvannet var gode. De multivariate analysene viste at artssammensetningen i Øksfjorden skilte seg ut fra de øvrige stasjonene. Dette kan trolig forklares med at stasjonen ligger noe lenger ut enn de andre, og hadde lavere saltholdighet og variasjon i temperatur sammenlignet med de andre fjordområdene. Sedimentet var også noe mer grovkornet med en andel finfraksjon (leire og silt) på 41 %.

Resultatene for 2019 viste en økning i antall arter på alle stasjoner sammenlignet med både 2013 og 2016, særlig stasjonene i Ofotfjorden, Tysfjorden og Øksfjorden. Også antallet individer hadde økt på alle stasjoner med unntak av SAG1. I rapporteringen av bløtbunnsresultatene fra 2016 (Borgersen m.fl. (2017)) bemerkes en motsatt trend, nemlig at både artsantall og individtetthet hadde gått markert ned fra 2013 til 2016. Det påpektes videre at resultatene burde følges opp for å avdekke om nedgangen var en del av en eventuell negativ trend, eller kun et resultat av naturlig variasjon. Resultatene fra 2019 kan tyde på det siste, siden arts- og individtall nå har økt og er høyere enn i både 2013 og 2016.

Den gjennomsnittlige nEQR-verdien for bløtbunnsfauna hadde ikke endret seg vesentlig fra 2013 til 2019, og den økologiske tilstanden var den samme på de fleste stasjonene. Unntaket var stasjonen i Tysfjorden som har gått fra «god» tilstand i 2013 til «svært god» tilstand i 2016 og 2019. Stasjonen i Øksfjorden hadde «svært god» tilstand i 2013 og 2019, og «god» tilstand i 2016.

5 Konklusjon og fastsetting av økologisk tilstand

Overvåkingen i Nordland startet i 2013 og har siden samlet inn overvåkingsdata i seks år. Dette gir et svært godt grunnlag for tilstandsvurdering av de undersøkte fjordområdene. I løpet av prosjektperioden har det i *hvert fjordområde* blitt utført analyser av planteplankton (klorofyll a), næringssalter, oksygen og siktdyp sammen med hydrografiske undersøkelser på to stasjoner, makroalger i fjæresonen på tre stasjoner og undersøkelser av bløtbunnsfauna på en stasjon (Tabell 2). Siden programmet først ble utformet, har klassifiseringsveileder gjennomgått flere endringer (revisjoner). En vesentlig endring (og forbedring) er at det er utviklet nye klassegrenser, dvs. grenser mellom de ulike tilstandsklassene, mht. vann typer og økoregioner, noe som gir klassifiseringen høyere presisjon. Dette gjelder for bløtbunnsfauna. Tilstandsvurdering for alle kvalitetselementer er her utført iht. den nyeste versjonen av veilederen, også for resultater fra tidligere år (Veileder 02:2018).

5.1 Biologiske kvalitetselementer og støtteparametere

Planteplankton (klorofyll a)

Basert på seks års overvåking (2013-2019) viser målinger av klorofyll-a konsentrasjoner gjennom året «svært god» tilstand i samtlige fjordområder, med unntak av Sjona (*Tabell 20*). For Sjona ble tilstanden klassifisert som «god» og er basert på tre års overvåking (2016-2019).

Makroalger (hardbunnundersøkelser i fjæresonen)

Basert på det biologiske kvalitetselementet makroalger oppnår samtlige fjordområder undersøkt i 2018 minst «god» tilstand. Sagfjorden og Tysfjorden er da de eneste som oppnår «svært god» tilstand. Dette er når de undersøkte stasjonene i hver fjord sees under ett.

Makroalgestasjonene Tysfjorden og Ofotfjorden befinner seg i ulike vannforekomster (Tabell 2). Tilstandsklassifisering av kvalitetselementet makroalger i vannforekomstene *Ballangen* i Ofotfjorden og de tre vannforekomstene som befinner seg i Tysfjorden (*Tysfjorden*, *Hellmofjorden-ytre* og *Haukøyfjorden*) er basert på undersøkelser fra én stasjon.

På de 19 undersøkte makroalgestasjonene i programmet «Marin overvåking Nordland» var det ingen tegn til nedslamming eller spesielt store forekomster av alger som indikerer forhøyede næringssaltnivåer. Alle stasjoner har vist «god» eller «svært god» tilstand alle undersøkelsesår og det er ikke registrert noen nevneverdige endringer i tilstand gjennom årene.

Bløtbunnsfauna

Tilstanden for bløtbunnsfauna i 2019 var «svært god» på fire av de seks undersøkte fjordområdene, de to siste, Sagfjorden og Sjona, fikk «god» tilstand. Det er ingenting som tyder på at bunnfauna er påvirket av eutrofi eller organisk belastning.

Bløtbunnsstasjonene er lokalisert samme sted som det ble utført oksygenmålinger i vannsøylen. Oksygenforholdene i bunnvannet var gode i alle fjordene bortsett fra stasjonen i Sjona, som fikk «moderat» tilstand for vinterminimum i 2018 (oktober). Denne stasjonen viste også lavest

individtetthet og artsantall samt nEQR-verdi for bløtbunnsfauna i 2019, noe som muligens kan forklares av de noe lave oksygenverdiene. Innhold av organisk karbon i sedimentet på stasjonen var imidlertid lavt («god» tilstand).

Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet var generelt lavt for de fleste fjordområdene med unntak av Sagfjorden («moderat» tilstand) og Øksfjorden («svært dårlig» tilstand). Til tross for høyt organisk innhold i sedimentet i Øksfjorden, så ikke bunnfaunaen ut til å være negativt påvirket. Dette kan trolig forklares av at oksygenforholdene i bunnvannet var gode.

Resultatene fra de ulike undersøkelsesårene viser en økning i antall arter og til dels antall individer på samtlige stasjoner, selv om gjennomsnittlige nEQR-verdier for bløtbunnsfauna ikke har endret seg vesentlig fra 2013 til 2019. Et unntak er Tysfjorden, som har gått fra «god» tilstand i 2013 til «svært god» tilstand i 2016 og 2019.

Næringssalter, oksygen og siktdyp

Næringssalter fra hele tidsserien viste «svært god» tilstand i alle fjordområder unntagen Sjona, som fikk «god» tilstand. For de fleste fjordområdene ser det ut til å være en tendens til økning av totalt fosfor de siste årene. Oksygenmålinger i bunnvannet viste tilstandsklasse «god» for alle fjordområder unntagen Sjona, som hadde tilstandsklasse «moderat» (SJON2) og «svært god» (SJON1). På samtlige stasjoner ble siktdyp klassifisert til «svært god» tilstand. Overvåkingen av støtteparameterne ser ut til å understøtte øvrige funn som tilsier at de undersøkte lokalitetene ikke er påvirket av forhøyet næringstilførsel eller organisk belastning.

5.2 Samlet klassifisering av økologisk tilstand

Samlet tilstand basert på de undersøkte støtteparametere viser «god» tilstand i de fleste fjordområdene, med oksygen som den utslagsgivende parameteren (Tabell 19). Sjona skiller seg ut fra de øvrige fjordområdene. Stasjon SJON1 fikk riktignok også «god» tilstand for de sammenlagte støtteparametere, men her var det total fosfor (Tot-P) som var utslagsgivende for tilstanden. Stasjon SJON2 ble imidlertid klassifisert til «moderat» med en kombinasjon av parameterne oksygen, Tot-P og fosfat (PO₄) som utslagsgivende for tilstanden.

Tabell 19. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i sommer- og vinterperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende, og er vist i kolonnen lengst til høyre.

Vannområde	Vannforekomst	Stasjon	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
Nordfoldfjorden	Nordfolda	NORD1	2013-2019	0,7	Oksygen	
		NORD2				
Sagfjorden	Skjettenfjorden	SAG1	2013-2019	0,70	Oksygen	I. Svært god
	Sagfjorden	SAG2		0,70		
Tysfjorden	Tysfjorden	TYS1	2013-2019	0,70	Oksygen	II. God
		TYS2				
Ofotfjorden	Ofotfjorden	OFOT1	2013-2019	0,70	Oksygen	III. Moderat
		OFOT2				
Øksfjord	Øksfjorden	ØKS1	2013-2019	0,70	Oksygen	IV. Dårlig
	Ofoten	ØKS2		0,70		
Sjona	Sjona-ytre	SJON1	2016-2019	0,74	Oksygen	V. Svært dårlig
	Sjona-indre	SJON2		0,60		

Den endelige klassifiseringen av økologisk tilstand for stasjonene i Marin overvåking Nordland er gitt i Tabell 20. For SAG2 i Sagfjorden og TYS1 og TYS2 i Tysfjorden nedgraderes stasjonenes samlede tilstand fra henholdsvis «svært god» til «god» tilstand på bakgrunn av støtteparameteren oksygen. Tilsvarende nedgraderes samlet tilstand på SJON2 i Sjona fra «god» til «moderat». For øvrige stasjoner og fjordområder nedgraderes ikke den samlede tilstanden til de biologiske kvalitetselementene av støtteparametere, og de får endelig tilstandsklasse «god».

Flere av de undersøkte fjordområdene består av ulike vannforekomster, noe som er tilfelle for blant annet Tysfjorden og Ofotfjorden. I vannforekomstene *Hellmofjorden* og *Haukøyfjorden* i Tysfjorden samt *Ballangen* i Ofotfjorden, var makrolager det eneste biologiske kvalitetselementet som ble undersøkt. Stasjonene herfra fikk tilstandsklassen «svært god» basert på én stasjon i hver vannforekomst.

Med unntak av Sjona, ble de undersøkte fjordområdene klassifisert med «god» tilstand basert på de biologiske kvalitetselementene og oppnår dermed vannforskriftens mål for økologisk tilstand. Sjona skiller seg sådan ut ettersom en av stasjonene, SJON2, blir klassifisert med «moderat» økologisk tilstand. Imidlertid er det lite som tyder på at fjordområdene som er undersøkt i Marin overvåking Nordland er utsatt for eutrofi eller organisk belastning.

Tabell 20. Tilstandsklassifisering av stasjoner i Marin overvåking Nordland. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi per stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering i vannforekomsten (i dette tilfellet pga. kun én undersøkt makroalgestasjon). For kvalitetselementet makroalger mangler det grenseverdier for de undersøkte områdene med unntak av stasjonene i Sjona.

Fjordområde	Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand per vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement						
				Plante-plankton (2013-2019)		Makroalger (2018)			Bløtbunnsfauna (2019)	Støtteparametere
				Chl <i>a</i>		RSLA/RSL			nEQR(stasjon)	
Nordfoldfjorden	Nordfolda	G3	God	NORD1	NORD2	MON4	MON5	MON6	NORD2	NORD1
										NORD2
Sagfjorden	Skjettenfjorden	G3	God	SAG1					SAG1	SAG1
	Sagfjorden		God	SAG2		MON7	MON8	MON9		SAG2
Tysfjorden	Tysfjorden	G3	God	TYS1	TYS2	MON10			TYS1	TYS1
	Hellmofjorden -ytre	G4	Svært god			MON11				
	Haukøyfjorden	G3	Svært god			MON20				
Ofotfjorden	Ofotfjorden	G3	God	OFOT1			MON13	MON15	OFOT1	OFOT1
				OFOT2					OFOT1	OFOT2
	Ballangen		Svært god			MON14				
Øksfjord	Øksfjorden	G3	God	ØKS1		MON16	MON17	MON18	ØKS1	ØKS1
	Ofoten		God	ØKS2						ØKS2
Sjona	Sjona-ytre	H3	God	SJON1						SJON1
	Sjona-indre		Moderat	SJON2		MON21	MON22	MON23	SJON2	SJON2

Tilstandsklasser
I. Svært god
II. God
III. Moderat
IV. Dårlig
V. Svært dårlig

6 Referanser

Borgersen, G., Ledang, A.B., Norli, M., Hangstad, T.A., Walday, M. 2017. Marin overvåking Nordland 2016-2017. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton og bløtbunnsfauna i 6 fjorder i Nordland. 7211-2017.

Brkljacic, M.S., Gitmark, J., Johnsen, T.M., Norli, M., Dahl-Hansen, G.A. 2016. Marin overvåking Nordland 2013-2015. Undersøkelser av hydrografi, planteplankton, hardbunnsorganismer og bløtbunnsfauna i 6 fjorder i Nordland. 2016. NIVA-rapport 6993-2016.

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.

Sætre, R. og Mork, M. 1981 The Norwegian Coastal current: proceedings from the Norwegian Coastal Current Symposium, Geilo, 9-12 September 1980, Volume 1. University of Bergen, 1981.

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)

NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004)

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

Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Miljødirektoratet

Vedlegg

Vedlegg A

Arts/taksaliste for dyr og alger i fjæresonen på 18 stasjoner undersøkt i Nordland i 2018.

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 regnet som eget taksa i figurer/tabeller i rapporten som viser antall arter/taksa totalt/pr stasjon.

Fjord	Sjøna			Nordfoldfjorden			Sagfjorden			Tysfjorden			Ofotfjorden			Øksfjorden		
Art/ Stasjonsnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Dyr																		
Actiniaria indet.	1				2					1						1	1	
Alcyonium digitatum														2				
Alcyonidium sp.	1	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	2	2		2	3	3	1
Asterias rubens					2	1	1	2					1			1	1	
Balanus sp. juv	2				2													
Balanus balanoides	6	6	5	6	6	6	6	6	5	2	2	5	6	6	3	5	6	6
Buccinum undatum											1			1	2			
Carcinus maenas	1	3	1	2	2	2	3	2	2	1	1		3	2	2	3	1	1
Clava multicornis																1		
Echinus esculentus	1				1			1			1		1	1	2	1	1	1
Gibbula sp.				2									1		2	2	2	2
Halichondria panicea	2								4									
Hydroida indet.	1	2				1	2	2	2									
Littorina littorea	4	3	3	3	5	5	5	2	4	3	4	4	5	4	6	3	5	5
Littorina obtusata	2			2	2	2	2	1	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2
Littorina sp. juv	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2						
Membranipora membranacea		2	3	3	3	4	4	2	3	3	2	4	2	2	2	4	3	2
Metridium senile											1	1			2	2	2	2
Mytilus edulis	5	4	4	3		4	3		3		2		2	3	1	3	4	1
Mytilus edulis juv	2			2		2												
Nucella lapillus	4				3	3	3	2	3			3	2	5	4	3	4	5
Obelia sp.		2		2		4			1	3	2	2					1	
Pagurus sp.					2	1	3						2	3	3	3		2
Patella sp.	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4
Pomatoceros triqueter						1	2			3	2		2			2	2	
Spirorbis sp.				2		2	2	3	3	5	5	3	3		2	4	2	2
Strongylocentrotus droebachiensis	2	1	1		4		3	2		3	2	3	3	2	5	3	4	3
Tubularia sp.																2		

Fjord	Sjona			Nordfoldfjorden			Sagfjorden			Tysfjorden			Ofotfjorden			Øksfjorden		
Art/ Stasjonsnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Rødalger																		
Aglaothamnion scopulorum			1															
Aglaothamnion cf sepositum		1			2													
Ahnfeltia plicata	2		2				2											
Audouinella sp.		3			3			1	1		1	1			1	2	1	1
Ceramium virgatum		3		2	2	2			1	1	1							
Chondrus crispus	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2
Corallina officinalis	5			2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3		2	2
Cystoclonium purpureum				2								2			2			
Dumontia contorta	3	2			2	1								2	2			
Furcellaria lumbricalis	3			2		2	3								2	2		
Hildenbrandia rubra		4	3		3	2	2	2		2	2	2	2	2		2	2	2
Mastocarpus stellata	2		2										2					
Membranoptera alata		2	2		2	2	2	2	2	2	2	2		2		2	2	
Palmaria palmata	4					2									3			
Phyllophora pseudoceranoides	2																	
Polysiphonia fibrillosa			1		2	2			2	2			2					
Polysiphonia fucoides			2	2		2			2									
Polysiphonia stricta	1	2		2	2	3	2			2		2		2	2	2		
Porphyra umbilicalis		2			1								2	2				
Rhodomela confervoides		2		2		2									1			
Rhodomela lycopodioides		2	2	2					2						2			
Rød skorpeformet kalkalge	3	2	3	5	3	2	5	4	4	2	2	3	3	3	3	4	2	3
Trailliella intricata						2	2									1	2	2
Vertebrata lanosa	3	3	3	2	3	3	2				2		3		3	1	3	
Brunalger																		
Ascophyllum nodosum	6	6	5	6	4		6	6	6	5	4	4	6	6	4	5	6	5
Asperococcus fistulosus		2																
Brun skorpeformet alge - mørk	2				2	2	3	3	4	2	1	2	2	2	2	2	3	2
Chorda filum		4	3	2	5	2	2	2	3	2		2	2	2	2	2	2	2
Chordaria flagelliformis	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2		1	2		2	2	2	
Desmarestia aculeata				2		2												
Desmarestia viridis		2	3		2							2				2		
Dictyosiphon foeniculaceus		3		3	2	2	2	2	2	2			3			2	2	
Ectocarpus fasciculatus				3						1						3	1	2
Ectocarpus sp.			2															
Elachista fucicola	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2
Eudesme virescens		2						3					2		2		2	2
Fucus serratus	2	6	6	6	6		6	5	6	4	4	6	3	2	3	6	3	2
Fucus spiralis	3	4	3	4	2		3	2	3	2	4	2	5	4	2	4	2	2
Fucus vesiculosus	3	2	5	3	4		4	2	2	3	3	3	2	3	2	6	3	2
Halidrys siliquosa						2			1									
Laminaria kimplanter	2					2										2		
Laminaria hyperborea	2					1										2		
Leathesia difformis	2		2	2		2						2	2		2			2
Mesogloia vermiculata							2		2									
Pelvetia canaliculata	4	3	2	5	5		5	4	6	4	5	5	6	6	3	4	4	3
Petalonia zosterifolia		1																
Pylaiella littoralis	3	3	4		3	3	3	4	3	3	4	3	3	3		3	3	3
Pylaiella varia					2													
Saccharina latissima juv						1												
Scytosiphon lomentaria		2	3	2	2	3	2	2	2	2		2	3		2	2	2	2
Sphacelaria cirrosa				2			2		2	1		2						2
Sphacelaria plumosa							2											
Spongonema tomentosum		3	2		2	3		2		2		2	2		2		2	
Grønnalger																		
Acrosiphonia arcta		2																
Blidingia minima		2																
Chaetomorpha linum	5																	
Cladophora albida		2	2	2	2		3				2	2			2	3	2	2
Cladophora rupestris	3	2	3	3	5	3	3	3	3	2	2	3	4	3	4	5	2	3
Cladophora sericea	4					3		2	3				2	2				
Codium fragile							1										2	
Prasiola sp.																		2
Rhizoclonium riparium												2		2			2	
Spongomorpha aeruginosa		2	3		3	2	2			1			2			2	2	
Ulva compressa				3	2													
Ulva flexuosa															3			
Ulva intestinalis		2				3		2					2					
Blågrønn- og kiselalger																		
Kiselalger på fjell				1														
Cyanophyceae div. indet.											2							

Vedlegg B.

Næringssalter, klorofyll a og oksygen for stasjonene i overvåkingen i Nordland, 2018-2019.

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃ +NO ₂ - N µg/l	O ₂ ml/l	PO ₄ -P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.07.2018	0	0		< 5	1		3	150	13
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.07.2018	5	5	0.41	< 5	2		3	110	14
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.07.2018	10	10		6	2		3	95	15
Marin overvåking Nordland	NORD1	22.08.2018	0	0		< 5	2		2	78	11
Marin overvåking Nordland	NORD1	22.08.2018	5	5	0.55	< 5	< 1		2	89	11
Marin overvåking Nordland	NORD1	22.08.2018	10	10		< 5	1		2	83	12
Marin overvåking Nordland	NORD1	18.09.2018	0	0		42	2		3	120	11
Marin overvåking Nordland	NORD1	18.09.2018	2	2				5.93			
Marin overvåking Nordland	NORD1	18.09.2018	5	5	0.65	42	2	5.89	3	88	10
Marin overvåking Nordland	NORD1	18.09.2018	10	10		37	1		4	80	11
Marin overvåking Nordland	NORD1	16.01.2019	0	0		8	54		12	210	20
Marin overvåking Nordland	NORD1	16.01.2019	5	5		7	67		12	280	20
Marin overvåking Nordland	NORD1	16.01.2019	10	10		8	51		12	230	21
Marin overvåking Nordland	NORD1	07.03.2019	5	5	<0.16						
Marin overvåking Nordland	NORD1	27.03.2019	0	0		13	5		7	170	25
Marin overvåking Nordland	NORD1	27.03.2019	5	5	7.3	12	4		8	160	24
Marin overvåking Nordland	NORD1	27.03.2019	10	10		15	8		8	140	26
Marin overvåking Nordland	NORD1	10.04.2019	5	5	0.7						

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.04.2019	0	0		13	5		4	96	12
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.04.2019	5	5	0.52	10	< 1		4	160	14
Marin overvåking Nordland	NORD1	25.04.2019	10	10		6	< 1		4	84	15
Marin overvåking Nordland	NORD1	28.05.2019	0	0		< 5	< 1		4	110	14
Marin overvåking Nordland	NORD1	28.05.2019	5	5	0.58	< 5	< 1		4	120	14
Marin overvåking Nordland	NORD1	28.05.2019	10	10		< 5	< 1		4	130	17
Marin overvåking Nordland	NORD1	26.06.2019	0	0		< 5	3		2	150	11
Marin overvåking Nordland	NORD1	26.06.2019	5	5	1.1	6	4		2	160	12
Marin overvåking Nordland	NORD1	26.06.2019	10	10		11	4		4	160	13
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.07.2018	0	0		< 5	2		3	120	15
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.07.2018	5	5	0.39	< 5	2		3	180	13
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.07.2018	10	10		8	2		3	140	16
Marin overvåking Nordland	NORD2	22.08.2018	0	0		< 5	1		3	81	13
Marin overvåking Nordland	NORD2	22.08.2018	5	5	0.6	< 5	2		3	85	13
Marin overvåking Nordland	NORD2	22.08.2018	10	10		5	2		3	94	17
Marin overvåking Nordland	NORD2	18.09.2018	0	0		40	2		3	110	11
Marin overvåking Nordland	NORD2	18.09.2018	2	2				5.82			
Marin overvåking Nordland	NORD2	18.09.2018	5	5	1	41	2	5.82	4	120	11
Marin overvåking Nordland	NORD2	18.09.2018	10	10		41	2		5	100	12
Marin overvåking Nordland	NORD2	16.01.2019	0	0		10	68		12	250	21
Marin overvåking Nordland	NORD2	16.01.2019	5	5		9	67		12	230	21

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	NORD2	16.01.2019	10	10		8	65		12	220	21
Marin overvåking Nordland	NORD2	07.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	NORD2	27.03.2019	0	0		19	46		14	250	28
Marin overvåking Nordland	NORD2	27.03.2019	5	5	5.7	16	45		13	190	26
Marin overvåking Nordland	NORD2	27.03.2019	10	10		11	43		12	170	25
Marin overvåking Nordland	NORD2	10.04.2019	5	5	0.32						
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.04.2019	0	0		13	4		4	110	14
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.04.2019	5	5	0.52	9	2		4	81	13
Marin overvåking Nordland	NORD2	25.04.2019	10	10		8	< 1		5	89	16
Marin overvåking Nordland	NORD2	28.05.2019	5	5	0.43	8	2		4	130	15
Marin overvåking Nordland	NORD2	28.05.2019	10	10		8	1		3	110	14
Marin overvåking Nordland	NORD2	26.06.2019	0	0		< 5	1		3	160	14
Marin overvåking Nordland	NORD2	26.06.2019	5	5	0.84	< 5	1		2	130	14
Marin overvåking Nordland	NORD2	26.06.2019	10	10		< 5	1		2	160	15
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.07.2018	0	0		< 5	3		3	97	13
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.07.2018	5	5	0.33	< 5	2		3	100	13
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.07.2018	10	10		< 5	< 1		3	110	12
Marin overvåking Nordland	TYS1	21.08.2018	0	0		< 5	< 1		2	93	11
Marin overvåking Nordland	TYS1	21.08.2018	5	5	0.53	5	< 1		2	90	11
Marin overvåking Nordland	TYS1	21.08.2018	10	10		< 5	< 1		2	87	12
Marin overvåking Nordland	TYS1	17.09.2018	0	0		8	< 1		2	82	10

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	TYS1	17.09.2018	2	2				5.9			
Marin overvåking Nordland	TYS1	17.09.2018	5	5	0.39	35	1	5.89	3	86	10
Marin overvåking Nordland	TYS1	17.09.2018	10	10		34	2		4	83	11
Marin overvåking Nordland	TYS1	15.01.2019	0	0		10	55		11	230	20
Marin overvåking Nordland	TYS1	15.01.2019	5	5		8	46		11	220	19
Marin overvåking Nordland	TYS1	15.01.2019	10	10		10	46		12	240	20
Marin overvåking Nordland	TYS1	06.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	TYS1	26.03.2019	0	0		10	40		12	160	23
Marin overvåking Nordland	TYS1	26.03.2019	5	5	2	8	40		11	150	22
Marin overvåking Nordland	TYS1	26.03.2019	10	10		9	31		11	150	22
Marin overvåking Nordland	TYS1	17.04.2019	5	5	0.51						
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.04.2019	0	0		8	2		4	100	15
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.04.2019	5	5	0.77	8	< 1		5	110	20
Marin overvåking Nordland	TYS1	24.04.2019	10	10		7	1		5	130	18
Marin overvåking Nordland	TYS1	27.05.2019	5	5	1.8	8	2		4	130	18
Marin overvåking Nordland	TYS1	27.05.2019	10	10		11	58		12	200	26
Marin overvåking Nordland	TYS1	25.06.2019	0	0		< 5	1		2	180	11
Marin overvåking Nordland	TYS1	25.06.2019	5	5	0.85	< 5	2		3	180	12
Marin overvåking Nordland	TYS1	25.06.2019	10	10		< 5	2		4	210	15
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.07.2018	0	0		6	2		3	100	11
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.07.2018	5	5	0.33	< 5	2		3	130	13

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃ +NO ₂ - N µg/l	O ₂ ml/l	PO ₄ -P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.07.2018	10	10		6	3		3	150	13
Marin overvåking Nordland	TYS2	21.08.2018	0	0		5	1		2	100	12
Marin overvåking Nordland	TYS2	21.08.2018	5	5	0.68	< 5	< 1		2	91	12
Marin overvåking Nordland	TYS2	21.08.2018	10	10		< 5	< 1		2	71	12
Marin overvåking Nordland	TYS2	17.09.2018	0	0		8	< 1		2	85	10
Marin overvåking Nordland	TYS2	17.09.2018	2	2				5.89			
Marin overvåking Nordland	TYS2	17.09.2018	5	5	0.65	37	2	5.96	3	92	10
Marin overvåking Nordland	TYS2	17.09.2018	10	10		37	2		3	78	11
Marin overvåking Nordland	TYS2	15.01.2019	0	0		8	58		10	220	19
Marin overvåking Nordland	TYS2	15.01.2019	5	5		7	57		10	210	19
Marin overvåking Nordland	TYS2	15.01.2019	10	10		12	50		11	220	20
Marin overvåking Nordland	TYS2	06.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	TYS2	26.03.2019	0	0		10	45		12	160	23
Marin overvåking Nordland	TYS2	26.03.2019	5	5	1.7	9	45		12	160	23
Marin overvåking Nordland	TYS2	26.03.2019	10	10		9	47		12	140	23
Marin overvåking Nordland	TYS2	17.04.2019	5	5	1.4						
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.04.2019	0	0		6	< 1		4	120	15
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.04.2019	5	5	0.88	< 5	< 1		6	94	17
Marin overvåking Nordland	TYS2	24.04.2019	10	10		6	< 1		6	130	15
Marin overvåking Nordland	TYS2	27.05.2019	5	5	0.52	8	1		3	130	14
Marin overvåking Nordland	TYS2	27.05.2019	10	10		8	1		3	140	14

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	TYS2	25.06.2019	0	0		< 5	2		2	150	12
Marin overvåking Nordland	TYS2	25.06.2019	5	5	0.82	< 5	2		4	180	14
Marin overvåking Nordland	TYS2	25.06.2019	10	10		< 5	4		3	160	16
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.07.2018	0	0		6	2		3	120	16
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.07.2018	5	5	0.94	5	1		3	100	15
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.07.2018	10	10		< 5	2		3	120	14
Marin overvåking Nordland	SAG1	22.08.2018	0	0		< 5	< 1		4	100	15
Marin overvåking Nordland	SAG1	22.08.2018	5	5	0.84	< 5	2		4	84	14
Marin overvåking Nordland	SAG1	22.08.2018	10	10		< 5	2		4	82	14
Marin overvåking Nordland	SAG1	18.09.2018	0	0		46	1		5	95	12
Marin overvåking Nordland	SAG1	18.09.2018	2	2				5.74			
Marin overvåking Nordland	SAG1	18.09.2018	5	5	1.5	45	2	5.7	4	100	13
Marin overvåking Nordland	SAG1	18.09.2018	10	10		42	2		5	92	11
Marin overvåking Nordland	SAG1	16.01.2019	0	0		9	69		12	200	20
Marin overvåking Nordland	SAG1	16.01.2019	5	5		8	67		11	200	20
Marin overvåking Nordland	SAG1	16.01.2019	10	10		8	54		12	250	20
Marin overvåking Nordland	SAG1	07.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	SAG1	27.03.2019	0	0		10	24		10	160	23
Marin overvåking Nordland	SAG1	27.03.2019	5	5	4.8	14	25		11	150	24
Marin overvåking Nordland	SAG1	27.03.2019	10	10		10	27		10	160	23
Marin overvåking Nordland	SAG1	17.04.2019	5	5	2.2						

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.04.2019	0	0		5	1		3	100	12
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.04.2019	5	5	0.83	7	1		4	140	16
Marin overvåking Nordland	SAG1	25.04.2019	10	10		10	< 1		5	97	15
Marin overvåking Nordland	SAG1	28.05.2019	5	5	0.84	8	2		4	120	16
Marin overvåking Nordland	SAG1	28.05.2019	10	10		7	1		6	150	17
Marin overvåking Nordland	SAG1	26.06.2019	0	0		< 5	3		3	150	15
Marin overvåking Nordland	SAG1	26.06.2019	5	5	0.76	< 5	3		3	130	15
Marin overvåking Nordland	SAG1	26.06.2019	10	10		< 5	2		3	190	17
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.07.2018	0	0		< 5	2		3	130	15
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.07.2018	5	5	0.7	< 5	2		3	110	14
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.07.2018	10	10		< 5	2		3	120	13
Marin overvåking Nordland	SAG2	22.08.2018	0	0		7	3		2	92	13
Marin overvåking Nordland	SAG2	22.08.2018	5	5	1.2	< 5	2		2	91	13
Marin overvåking Nordland	SAG2	22.08.2018	10	10		< 5	1		3	180	15
Marin overvåking Nordland	SAG2	18.09.2018	0	0		41	1		4	90	12
Marin overvåking Nordland	SAG2	18.09.2018	2	2				5.71			
Marin overvåking Nordland	SAG2	18.09.2018	5	5	1.1	39	2	6.49	4	93	11
Marin overvåking Nordland	SAG2	18.09.2018	10	10		38	2		4	95	13
Marin overvåking Nordland	SAG2	16.01.2019	0	0		12	63		13	190	22
Marin overvåking Nordland	SAG2	16.01.2019	5	5		10	63		12	270	20
Marin overvåking Nordland	SAG2	16.01.2019	10	10		9	66		13	240	22

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃ +NO ₂ - N µg/l	O ₂ ml/l	PO ₄ -P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	SAG2	07.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	SAG2	27.03.2019	0	0		10	5		6	160	22
Marin overvåking Nordland	SAG2	27.03.2019	5	5	4.2	10	6		6	160	22
Marin overvåking Nordland	SAG2	27.03.2019	10	10		11	8		7	140	22
Marin overvåking Nordland	SAG2	17.04.2019	5	5	1.6						
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.04.2019	0	0		6	< 1		4	94	12
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.04.2019	5	5	0.38	7	< 1		3	87	12
Marin overvåking Nordland	SAG2	25.04.2019	10	10		6	< 1		4	110	14
Marin overvåking Nordland	SAG2	28.05.2019	5	5	0.57	6	< 1		4	120	14
Marin overvåking Nordland	SAG2	28.05.2019	10	10		8	1		3	130	15
Marin overvåking Nordland	SAG2	26.06.2019	0	0		< 5	3		2	180	14
Marin overvåking Nordland	SAG2	26.06.2019	5	5	0.72	< 5	2		3	210	13
Marin overvåking Nordland	SAG2	26.06.2019	10	10		< 5	3		3	170	15
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.07.2018	0	0		10	1		3	120	11
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.07.2018	5	5	0.69	12	1		4	140	11
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.07.2018	10	10		8	1		2	110	9
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.07.2018	0	0		< 5	1		2	99	10
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.07.2018	5	5	0.44	< 5	2		2	93	10
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.07.2018	10	10		< 5	2		2	120	11
Marin overvåking Nordland	OFOT1	23.08.2018	0	0		< 5	1		2	93	13
Marin overvåking Nordland	OFOT1	23.08.2018	5	5	0.76	< 5	1		2	82	11

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃ +NO ₂ - N µg/l	O ₂ ml/l	PO ₄ -P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	OFOT1	23.08.2018	10	10		< 5	< 1		2	72	10
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.10.2018	0	0		38	4		3	71	11
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.10.2018	5	5	0.78	8	5		3	70	12
Marin overvåking Nordland	OFOT1	05.10.2018	10	10		12	6		4	83	13
Marin overvåking Nordland	OFOT1	17.01.2019	0	0		7	56		10	170	19
Marin overvåking Nordland	OFOT1	17.01.2019	5	5		7	56		11	240	19
Marin overvåking Nordland	OFOT1	17.01.2019	10	10		7	42		10	220	18
Marin overvåking Nordland	OFOT1	06.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	OFOT1	03.04.2019	0	0		9	< 1		4	93	17
Marin overvåking Nordland	OFOT1	03.04.2019	5	5	1.5	10	1		6	120	20
Marin overvåking Nordland	OFOT1	03.04.2019	10	10		9	1		7	140	22
Marin overvåking Nordland	OFOT1	17.04.2019	5	5	0.38						
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.04.2019	0	0		20	2		3	140	13
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.04.2019	5	5	0.43	20	1		4	160	14
Marin overvåking Nordland	OFOT1	26.04.2019	10	10		19	1		4	100	15
Marin overvåking Nordland	OFOT1	29.05.2019	5	5	2.1	12	1		5	170	19
Marin overvåking Nordland	OFOT1	29.05.2019	10	10		10	1		3	150	14
Marin overvåking Nordland	OFOT1	20.06.2019	0	0		< 5	< 1		3	150	12
Marin overvåking Nordland	OFOT1	20.06.2019	5	5	0.47	< 5	2		2	150	14
Marin overvåking Nordland	OFOT1	20.06.2019	10	10		< 5	3		3	140	13
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.07.2018	0	0		15	3		3	140	11

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.07.2018	5	5	0.71	13	< 1		3	110	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.07.2018	10	10		10	< 1		4	130	14
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.07.2018	0	0		< 5	1		2	110	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.07.2018	5	5	0.53	< 5	1		2	92	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.07.2018	10	10		< 5	2		3	120	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	23.08.2018	0	0		< 5	1		2	84	10
Marin overvåking Nordland	OFOT2	23.08.2018	5	5	0.93	< 5	1		2	81	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	23.08.2018	10	10		6	< 1		3	110	13
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.10.2018	0	0		< 5	< 1		3	59	12
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.10.2018	5	5	0.97	13	< 1		3	66	11
Marin overvåking Nordland	OFOT2	05.10.2018	10	10		7	3		4	69	12
Marin overvåking Nordland	OFOT2	17.01.2019	0	0		7	54		10	240	19
Marin overvåking Nordland	OFOT2	17.01.2019	5	5		8	52		10	210	19
Marin overvåking Nordland	OFOT2	17.01.2019	10	10		7	175		10	180	19
Marin overvåking Nordland	OFOT2	06.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	OFOT2	03.04.2019	0	0		18	1		8	110	22
Marin overvåking Nordland	OFOT2	03.04.2019	5	5	2.4	13	4		8	150	26
Marin overvåking Nordland	OFOT2	03.04.2019	10	10		13	14		8	180	23
Marin overvåking Nordland	OFOT2	17.04.2019	5	5	0.39						
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.04.2019	0	0		16	1		3	130	12
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.04.2019	5	5	0.59	15	1		3	98	14

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	OFOT2	26.04.2019	10	10		14	2		5	84	15
Marin overvåking Nordland	OFOT2	29.05.2019	5	5	1.8	12	< 1		4	140	17
Marin overvåking Nordland	OFOT2	29.05.2019	10	10		10	< 1		4	130	16
Marin overvåking Nordland	OFOT2	20.06.2019	0	0		< 5	2		2	140	13
Marin overvåking Nordland	OFOT2	20.06.2019	5	5	0.64	< 5	2		3	150	21
Marin overvåking Nordland	OFOT2	20.06.2019	10	10		< 5	2		4	150	14
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.07.2018	0	0		< 5	2		3	120	13
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.07.2018	5	5	0.6	< 5	1		3	83	13
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.07.2018	10	10		< 5	1		3	100	14
Marin overvåking Nordland	ØKS1	21.08.2018	0	0		5	< 1		2	62	12
Marin overvåking Nordland	ØKS1	21.08.2018	5	5	0.98	6	1		2	82	12
Marin overvåking Nordland	ØKS1	21.08.2018	10	10		9	1		3	76	14
Marin overvåking Nordland	ØKS1	17.09.2018	0	0		10	< 1		2	94	11
Marin overvåking Nordland	ØKS1	17.09.2018	5	5		10	< 1	5.84	2	110	11
Marin overvåking Nordland	ØKS1	17.09.2018	10	10		13	< 1		2	120	11
Marin overvåking Nordland	ØKS1	15.01.2019	0	0		8	12		12	260	20
Marin overvåking Nordland	ØKS1	15.01.2019	5	5		8	66		12	240	21
Marin overvåking Nordland	ØKS1	15.01.2019	10	10		13	67		13	270	21
Marin overvåking Nordland	ØKS1	07.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	ØKS1	27.03.2019	0	0		9	74		16	170	27
Marin overvåking Nordland	ØKS1	27.03.2019	5	5	0.48	9	74		16	200	24

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	ØKS1	27.03.2019	10	10		10	74		15	170	24
Marin overvåking Nordland	ØKS1	10.04.2019	5	5	3.9						
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.04.2019	0	0		7	< 1		7	120	15
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.04.2019	5	5	1.3	9	< 1		7	120	17
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.04.2019	10	10		11	7		7	110	18
Marin overvåking Nordland	ØKS1	27.05.2019	5	5	1.1	8	2		7	150	23
Marin overvåking Nordland	ØKS1	27.05.2019	10	10		10	1		4	130	16
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.06.2019	0	0		9	1		3	200	16
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.06.2019	5	5	1.4	< 5	3		3	190	15
Marin overvåking Nordland	ØKS1	24.06.2019	10	10		< 5	3		3	230	16
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.07.2018	0	0		5	2		3	110	13
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.07.2018	5	5	0.45	< 5	2		4	99	15
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.07.2018	10	10		5	2		4	120	14
Marin overvåking Nordland	ØKS2	21.08.2018	0	0		5	< 1		2	87	13
Marin overvåking Nordland	ØKS2	21.08.2018	5	5	0.71	7	< 1		3	82	14
Marin overvåking Nordland	ØKS2	21.08.2018	10	10		7	< 1		3	90	16
Marin overvåking Nordland	ØKS2	17.09.2018	0	0		44	2		5	110	13
Marin overvåking Nordland	ØKS2	17.09.2018	5	5	0.99	40	1	5.91	3	100	11
Marin overvåking Nordland	ØKS2	17.09.2018	10	10		54	2		4	130	12
Marin overvåking Nordland	ØKS2	15.01.2019	0	0		9	66		11	230	20
Marin overvåking Nordland	ØKS2	15.01.2019	5	5		10	67		12	230	21

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	ØKS2	15.01.2019	10	10		12	59		12	250	21
Marin overvåking Nordland	ØKS2	07.03.2019	5	5	< 0.16						
Marin overvåking Nordland	ØKS2	26.03.2019	5	5	0.72						
Marin overvåking Nordland	ØKS2	27.03.2019	0	0		10	75		16	170	24
Marin overvåking Nordland	ØKS2	27.03.2019	5	5		10	75		16	180	24
Marin overvåking Nordland	ØKS2	27.03.2019	10	10		11	79		17	210	27
Marin overvåking Nordland	ØKS2	10.04.2019	5	5	1						
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.04.2019	0	0		9	8		6	110	15
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.04.2019	5	5	1.3	11	9		7	120	18
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.04.2019	10	10		< 5	5		8	130	18
Marin overvåking Nordland	ØKS2	27.05.2019	5	5	0.7	8	3		4	140	17
Marin overvåking Nordland	ØKS2	27.05.2019	10	10		9	< 1		4	130	15
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.06.2019	0	0		< 5	2		3	180	15
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.06.2019	5	5	0.76	< 5	4		4	150	16
Marin overvåking Nordland	ØKS2	24.06.2019	10	10		7	22		8	200	18
Marin overvåking Nordland	SJON2	18.07.2018	0	0		55	1		9	430	21
Marin overvåking Nordland	SJON2	18.07.2018	5	5	0.64	33	1		9	210	22
Marin overvåking Nordland	SJON2	18.07.2018	10	10		74	1		12	350	25
Marin overvåking Nordland	SJON2	01.08.2018	5	5	1.2						
Marin overvåking Nordland	SJON2	22.08.2018	0	0		18	2		5	180	17
Marin overvåking Nordland	SJON2	22.08.2018	5	5		13	< 1		3	170	17

Prosjektnavn	Stasjons-kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	SJON2	22.08.2018	10	10		14	2		5	140	19
Marin overvåking Nordland	SJON2	02.10.2018	0	0		90	17		10	92	16
Marin overvåking Nordland	SJON2	02.10.2018	5	5		75	16	5.86	10	100	17
Marin overvåking Nordland	SJON2	02.10.2018	10	10		65	17		12	75	19
Marin overvåking Nordland	SJON2	31.01.2019	0	0		12	120		23	300	31
Marin overvåking Nordland	SJON2	31.01.2019	5	5		9	121		22	350	30
Marin overvåking Nordland	SJON2	31.01.2019	10	10		35	135		26	670	35
Marin overvåking Nordland	SJON2	12.03.2019	0	0		78	106		31	230	42
Marin overvåking Nordland	SJON2	12.03.2019	5	5		39	104		24	270	32
Marin overvåking Nordland	SJON2	12.03.2019	10	10		24	115		24	410	34
Marin overvåking Nordland	SJON2	15.03.2019	5	5	3.5						
Marin overvåking Nordland	SJON2	26.03.2019	5	5	0.3						
Marin overvåking Nordland	SJON2	10.04.2019	0	0		32	40		15	250	29
Marin overvåking Nordland	SJON2	10.04.2019	5	5	2.1	54	42		14	200	30
Marin overvåking Nordland	SJON2	10.04.2019	10	10		43	42		16	220	31
Marin overvåking Nordland	SJON2	29.04.2019	5	5	1.6						
Marin overvåking Nordland	SJON2	31.05.2019	5	5	0.87	13	2		6	130	17
Marin overvåking Nordland	SJON2	31.05.2019	10	10		12	2		6	120	17
Marin overvåking Nordland	SJON2	28.06.2019	0	0		18	< 1		8	200	17
Marin overvåking Nordland	SJON2	28.06.2019	5	5	1	25	< 1		9	210	19
Marin overvåking Nordland	SJON2	28.06.2019	10	10		22	< 1		9	200	19

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	SJON1	18.07.2018	0	0		39	< 1		7	360	19
Marin overvåking Nordland	SJON1	18.07.2018	5	5	0.27	24	< 1		7	320	21
Marin overvåking Nordland	SJON1	18.07.2018	10	10		38	2		12	380	24
Marin overvåking Nordland	SJON1	01.08.2018	5	5	1.1						
Marin overvåking Nordland	SJON1	22.08.2018	0	0		22	< 1		6	210	19
Marin overvåking Nordland	SJON1	22.08.2018	5	5		11	< 1		4	170	15
Marin overvåking Nordland	SJON1	22.08.2018	10	10		16	2		6	160	24
Marin overvåking Nordland	SJON1	02.10.2018	0	0		88	17		9	120	17
Marin overvåking Nordland	SJON1	02.10.2018	5	5		95	16	6.07	9	120	16
Marin overvåking Nordland	SJON1	02.10.2018	10	10		89	16		9	130	16
Marin overvåking Nordland	SJON1	31.01.2019	0	0		14	110		19	470	27
Marin overvåking Nordland	SJON1	31.01.2019	5	5		26	109		22	260	30
Marin overvåking Nordland	SJON1	31.01.2019	10	10		21	109		20	590	28
Marin overvåking Nordland	SJON1	12.03.2019	0	0		22	115		23	480	33
Marin overvåking Nordland	SJON1	12.03.2019	5	5		34	114		25	260	34
Marin overvåking Nordland	SJON1	12.03.2019	10	10		27	119		26	220	35
Marin overvåking Nordland	SJON1	15.03.2019	5	5	0.95						
Marin overvåking Nordland	SJON1	26.03.2019	5	5	< 0.24						
Marin overvåking Nordland	SJON1	10.04.2019	0	0		87	64		18	470	30
Marin overvåking Nordland	SJON1	10.04.2019	5	5	1.2	32	65		17	200	27
Marin overvåking Nordland	SJON1	10.04.2019	10	10		33	88		22	260	32

Prosjektnavn	Stasjons- kode	Måledato	Dyp1	Dyp2	KlfA µg/l	NH4-N µg/l	NO3+NO2- N µg/l	O2 ml/l	PO4-P µg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l
Marin overvåking Nordland	SJON1	29.04.2019	5	5	1						
Marin overvåking Nordland	SJON1	31.05.2019	5	5	0.64	13	2		6	140	17
Marin overvåking Nordland	SJON1	31.05.2019	10	10		14	1		7	150	19
Marin overvåking Nordland	SJON1	28.06.2019	0	0		24	< 1		8	250	17
Marin overvåking Nordland	SJON1	28.06.2019	5	5	0.54	25	< 1		10	200	20
Marin overvåking Nordland	SJON1	28.06.2019	10	10		26	< 1		11	220	19

Vedlegg C.

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna fra stasjonene i Marin overvåking Nordland i 2019.

G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2 osv.

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
NORD2	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet			1	
NORD2	NEMERTEA		Nemertea indet		3	1	2
NORD2	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinoe jeffreysii	2		6	
NORD2	POLYCHAETA	Polynoidae	Bylgides sarsi		1	1	
NORD2	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Protomystides exigua		1		
NORD2	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera			3	1
NORD2	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	1			1
NORD2	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis	1		1	3
NORD2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria sp.		1	8	
NORD2	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini		1		
NORD2	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	5	1	3	
NORD2	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia			2	
NORD2	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora aff. paucibranchiata		1		
NORD2	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	2	13	7	
NORD2	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	3		2	1
NORD2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Kirkegaardia serrata		1		
NORD2	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus			1	
NORD2	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Pherusa sp.			1	
NORD2	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	1			
NORD2	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina abranchiata			1	
NORD2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	13	18	21	3
NORD2	POLYCHAETA	Maldanidae	Clymenura borealis	3	9	7	
NORD2	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymene lindrothi			1	
NORD2	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet		3	2	1
NORD2	POLYCHAETA	Maldanidae	Notoproctus oculatus	3		11	
NORD2	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	2	3		
NORD2	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia fragilis	1	1	1	
NORD2	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma	1		2	
NORD2	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica		1		
NORD2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet			1	
NORD2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	1	2	3	
NORD2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclypsippe vanelli	4	7	11	4
NORD2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi			1	
NORD2	POLYCHAETA	Terebellidae	Lanassa venusta	3	1	2	
NORD2	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista cristata	1		2	1
NORD2	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis			4	
NORD2	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus sp.			4	
NORD2	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinale	2		2	
NORD2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii		3		1
NORD2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus			1	
NORD2	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.		3	6	
NORD2	POLYCHAETA	Sabellidae	Sabellidae indet			2	
NORD2	PROSOBRANCHIA	Naticidae	Euspira montagui	1			

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
NORD2	OPISTOBRANCHIA	Philinidae	Philine sp.		1		
NORD2	OPISTOBRANCHIA	Scaphandridae	Cylichna alba			1	
NORD2	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	1	2	1	1
NORD2	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	11	8	6	13
NORD2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	7	2	4	3
NORD2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella solidula			2	
NORD2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella sp.				2
NORD2	BIVALVIA	Mytilidae	Mytilus edulis		1		
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Axinulus croulinensis	4	3	4	
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	2	3	3	
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	9	11	11	
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	12	8	8	
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp. juvenil		2		
NORD2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet		1	5	2
NORD2	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium minimum			1	
NORD2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	4	5	3	5
NORD2	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	24	22	21	7
NORD2	SCAPHOPODA		Scaphopoda indet			1	
NORD2	SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina tetragona		1	3	
NORD2	OSTRACODA	Cypridinidae	Vargula norvegica			1	
NORD2	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta			1	
NORD2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta		1		
NORD2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis rathkei	1	2		
NORD2	TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet	1		1	
NORD2	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Harpinia crenulata			1	
NORD2	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Leptophoxus falcatus			1	
NORD2	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet		7	11	4
NORD2	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	69	108	100	38
NORD2	SIPUNCULIDA		Onchnesoma squamatum		2	1	2
NORD2	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	16	14	22	36
NORD2	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus		4	1	
NORD2	SIPUNCULIDA		Phascolionidae indet	1			
NORD2	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphipholis squamata		1		
NORD2	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax buskii	2	2	4	
NORD2	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax cf. buski				1
OFOT1	NEMERTEA		Nemertea indet		2	2	2
OFOT1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinode jeffreysii	2		5	
OFOT1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Protomystides exigua	1			
OFOT1	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	1			1
OFOT1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa		1		
OFOT1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum		1	2	4
OFOT1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	2	3	3	1
OFOT1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis	1	3	4	
OFOT1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica				1
OFOT1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata		1	6	1
OFOT1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. cingulata		1	1	
OFOT1	POLYCHAETA	Arabellidae	Drilonereis filum				1
OFOT1	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus	1		1	
OFOT1	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.		2	1	
OFOT1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	4	2	8	1

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
OFOT1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera			1	
OFOT1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	3		1	5
OFOT1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Kirkegaardia serrata	1		1	
OFOT1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp.	17	9	14	8
OFOT1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	10	7	4	15
OFOT1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	3	1	3	
OFOT1	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps	27	17	18	10
OFOT1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1	1	4	1
OFOT1	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	2	1		1
OFOT1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1			
OFOT1	POLYCHAETA	Oweniidae	Oweniidae indet			2	
OFOT1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata				1
OFOT1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp.				1
OFOT1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	3	3	9	1
OFOT1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata			2	
OFOT1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna elisabethae				1
OFOT1	POLYCHAETA	Terebellidae	Lanassa venusta	1		1	
OFOT1	POLYCHAETA	Terebellidae	Neoamphitrite sp.	1			
OFOT1	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis				3
OFOT1	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinale		1	1	1
OFOT1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	4		2	5
OFOT1	PROSOBRANCHIA	Hydrobiidae	Hydrobia sp.				2
OFOT1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		3		
OFOT1	CAUDOFOVEATA		Solenogastres indet	1			
OFOT1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	4	3		
OFOT1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	1	8	1	3
OFOT1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella philippiana	7	3	4	6
OFOT1	BIVALVIA	Arcidae	Bathyarca pectunculoides		2	7	8
OFOT1	BIVALVIA	Pectinidae	Palliolum striatum			1	2
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	14	32	20	16
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyrius	1		1	
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	3	2	2	
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	8	8	8	6
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	1	4	2	
OFOT1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp. juvenil	6	5	16	
OFOT1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	3		6	5
OFOT1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	15	7	19	6
OFOT1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria rostrata			1	
OFOT1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata				1
OFOT1	SCAPHOPODA	Dentaliidae	Antalis entalis	1			
OFOT1	SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina tetragona			3	1
OFOT1	SCAPHOPODA	Gadilidae	Cadulus sp.	1	1		
OFOT1	OSTRACODA	Cypridinidae	Vargula norvegica	8	1	14	3
OFOT1	OSTRACODA	Cylindroleberididae	Cylindroleberididae indet		1		
OFOT1	CRUSTACEA		Crustacea indet			2	
OFOT1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicatus			1	
OFOT1	TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet		1	1	2
OFOT1	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	1			1
OFOT1	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Harpinia pectinata	2	2	1	
OFOT1	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Harpinia sp.				3
OFOT1	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet	1		2	4

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
OFOT1	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	64	83	25	20
OFOT1	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	39	25	42	16
OFOT1	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2		2	
OFOT1	HOLOTHUROIDEA	Synaptidae	Labidoplax cf. buski				2
ØKS1	NEMERTEA		Nemertea indet		1		3
ØKS1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	1	2	2	9
ØKS1	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet	2			
ØKS1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica		2	3	4
ØKS1	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera		2	1	1
ØKS1	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	22	40	30	26
ØKS1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Aglaophamus malmgreni			2	3
ØKS1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa			1	
ØKS1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.				2
ØKS1	POLYCHAETA	Onuphidae	Nothria conchylega		1		
ØKS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineridae indet	3	6		
ØKS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. cingulata		1		
ØKS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris mixochaeta			6	4
ØKS1	POLYCHAETA	Orbiniidae	Leitoscoloplos mammosus	1	3	3	3
ØKS1	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea (Strelzovia) cf. quadrilobata	7	13	17	26
ØKS1	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis sp.	1	1	1	
ØKS1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifer	2	7	11	2
ØKS1	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora aff. paucibranchiata	1	8	2	1
ØKS1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	7	13	14	10
ØKS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.				1
ØKS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone cf. setosa			2	
ØKS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	2	2	2	5
ØKS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	2	2	4	4
ØKS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Macrochaeta sp.		1		
ØKS1	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata	1			
ØKS1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Brada villosa			1	
ØKS1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp.		3	1	2
ØKS1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	9	11	16	9
ØKS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps	1			
ØKS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldane sarsi	23			
ØKS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet		2		
ØKS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Nicomache sp.			1	
ØKS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Notoproctus oculatus				1
ØKS1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia fragilis		12		
ØKS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amage auricula				1
ØKS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata	1			
ØKS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet				1
ØKS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus		1		
ØKS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata				1
ØKS1	POLYCHAETA	Terebellidae	Laphania boeckii	3	3	3	1
ØKS1	POLYCHAETA	Terebellidae	Leaena ebranchiata		2		
ØKS1	POLYCHAETA	Terebellidae	Proclea graffii	7	4	7	6
ØKS1	POLYCHAETA	Terebellidae	Terebellidae indet				1
ØKS1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	6	4	4	3
ØKS1	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.		5	3	3
ØKS1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	11	10	11	3
ØKS1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella solidula	1	3		2

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
ØKS1	BIVALVIA	Arcidae	Bathyarca pectunculoides	1			
ØKS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis			2	1
ØKS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	8	5	18	15
ØKS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii	1		1	
ØKS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp. juvenil	2	5	5	3
ØKS1	BIVALVIA	Astartidae	Astarte crenata		2	2	1
ØKS1	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium minimum	1	1		1
ØKS1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	1	2		
ØKS1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria lamellosa		1	1	
ØKS1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata				1
ØKS1	SCAPHOPODA	Dentaliidae	Antalis sp.		1		
ØKS1	CUMACEA	Leuconidae	Leucon sp.		1		
ØKS1	ISOPODA	Parasellidae	Desmosomatidae			1	
ØKS1	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet	1	1		
ØKS1	SIPUNCULIDA		Sipuncula indet	2			
ØKS1	ASTEROIDEA		Asteroidea juvenil			1	
ØKS1	ASTEROIDEA	Goniopectinidae	Ctenodiscus crispatus	1	1	1	
ØKS1	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura sarsii	1			
ØKS1	ENTEROPNEUSTA		Enteropneusta			1	
SAG1	NEMERTEA		Nemertea indet			2	1
SAG1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinoe jeffreysii				1
SAG1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystrix	2			1
SAG1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. hystrix			1	
SAG1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.		1		1
SAG1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	4	2	9	5
SAG1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis	1	2	1	
SAG1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica		1	1	
SAG1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria sp.				1
SAG1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis		1	1	2
SAG1	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sarsi				1
SAG1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia		1		
SAG1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri			1	
SAG1	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	69	56	59	49
SAG1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Kirkegaardia serrata			2	1
SAG1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp.		1		
SAG1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis			1	1
SAG1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.				1
SAG1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymene lindrothi	1			
SAG1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1	1	4	1
SAG1	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet				1
SAG1	POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele sp.				2
SAG1	POLYCHAETA	Oweniidae	Myrioglobula malmgreni	2	43	26	1
SAG1	POLYCHAETA	Oweniidae	Oweniidae indet			1	
SAG1	POLYCHAETA	Pectinariidae	Amphictene auricoma	1			
SAG1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	5	7	2	2
SAG1	POLYCHAETA	Sabellidae	Fabricia stellaris			1	
SAG1	POLYCHAETA	Serpulidae	Serpulidae indet			2	
SAG1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet		3		6
SAG1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis		1		
SAG1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	6	12	8	5

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SAG1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	3	3	2	1
SAG1	BIVALVIA	Limopsidae	Limopsis cristata	5	6	7	9
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyrius		26	27	25
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	2	4	1	3
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis		17	11	15
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		7	3	4
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp. juvenil			9	3
SAG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet	20	3		
SAG1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1	1		1
SAG1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	18	23	21	13
SAG1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa				1
SAG1	OSTRACODA	Cypridinidae	Vargula norvegica				1
SAG1	OSTRACODA	Conchoeciidae	Boroecia borealis				1
SAG1	OSTRACODA	Conchoeciidae	Conchoecia cf. borealis	1			
SAG1	COPEPODA		Calanoida indet				1
SAG1	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella hirsuta			1	
SAG1	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	1			2
SAG1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon saussurei			1	
SAG1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla sp.			1	
SAG1	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet	2			
SAG1	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	11		30	16
SAG1	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	19	9	12	8
SAG1	SIPUNCULIDA		Sipuncula indet				1
SAG1	ASTEROIDEA	Astropectinidae	Psilaster andromeda			1	
SAG1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil				2
SAG1	ASCIDIACEA	Molgulidae	Molgula sp.			1	
SJON2	ANTHOZOA		Pennatula sp.	1			
SJON2	ANTHOZOA		Stylatula elegans	1			
SJON2	NEMERTEA		Nemertea indet	3		1	
SJON2	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphionome jeffreysii	16	18	13	16
SJON2	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	1			
SJON2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa			1	
SJON2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.			1	2
SJON2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria tentaculata	1			
SJON2	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus			1	1
SJON2	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis eliasoni	1		1	
SJON2	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	98	86	75	74
SJON2	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Brada villosa				1
SJON2	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina norvegica				1
SJON2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	9	2	3	8
SJON2	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymene droebachiensis	1			
SJON2	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	2	4	3	1
SJON2	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni				1
SJON2	POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele olgae	3			
SJON2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Melinna cristata	3	2	1	1
SJON2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	1			
SJON2	PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Haliella stenostoma		1		
SJON2	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet			3	
SJON2	BIVALVIA		Bivalvia indet		2		
SJON2	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	6	23	14	13
SJON2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida		1		

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SJON2	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella philippiana		1	1	1
SJON2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	14	11	9	11
SJON2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		2	1	
SJON2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp. juvenil			1	
SJON2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	3	2		1
SJON2	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	27	20	10	13
SJON2	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa				1
SJON2	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata	1			
SJON2	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	2	2	2	
SJON2	OSTRACODA	Conchoeciidae	Boroecia borealis	1			3
SJON2	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata	2			
SJON2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylidae indet			1	
SJON2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus		3		1
SJON2	ISOPODA	Parasellidae	Munnopsidae		1		
SJON2	AMPHIPODA	Lysianassidae	Caeconyx caeculus	3			
SJON2	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata	10	7	5	6
SJON2	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oedicerotidae indet				1
SJON2	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	6		7	
SJON2	ASTEROIDEA	Goniopectinidae	Ctenodiscus crispatus		1		
SJON2	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	12	10	3	6
SJON2	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	8	1	4	1
TYS1	NEMERTEA		Nemertea indet	2	5	2	
TYS1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinode jeffreysii	14	13	6	9
TYS1	POLYCHAETA	Hesionidae	Hesionidae indet			1	
TYS1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystrix		1		
TYS1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.	1			
TYS1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera cf. lapidum	1	2	4	3
TYS1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	18	12	11	16
TYS1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis	5	2	3	5
TYS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	3	2	3	3
TYS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria sp.	1			5
TYS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria cf. tentaculata			2	1
TYS1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. cingulata	8	2	1	3
TYS1	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini		1	1	1
TYS1	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus		1		
TYS1	POLYCHAETA	Paraonidae	Aricidea sp.		1	1	
TYS1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	8	4	8	7
TYS1	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sarsi	2			
TYS1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata			1	
TYS1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri			1	
TYS1	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	15	13	12	16
TYS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa		1		
TYS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	8	9	7	11
TYS1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Kirkegaardia serrata				2
TYS1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Therochaeta flabellata				1
TYS1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina abranchiata	11	21		
TYS1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina cf. abranchiata				22
TYS1	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp.			15	
TYS1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	8	9	15	12
TYS1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	36	25	41	33
TYS1	POLYCHAETA	Capitellidae	Leiochrides norvegicus				5

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
TYS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymene lindrothi	1	2	3	
TYS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet				1
TYS1	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet				1
TYS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet	1			
TYS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus		1	5	7
TYS1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus laubieri	4			
TYS1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	4	1	4	5
TYS1	OPISTHOBANCHIA		Cephalaspidea			1	
TYS1	OPISTHOBANCHIA	Pyramidellidae	Odostomia sp.		1		
TYS1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	2	2		2
TYS1	BIVALVIA		Bivalvia indet		5		1
TYS1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	14	11	9	11
TYS1	BIVALVIA	Nuculidae	Nuculidae indet		14	3	8
TYS1	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida	4	10	9	10
TYS1	BIVALVIA	Malletiidae	Malletia obtusa		1		
TYS1	BIVALVIA	Limopsidae	Limopsis cristata		1		1
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis			4	4
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Axinulus croulinensis	3			
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyrius	36	32	27	39
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	14	22	5	8
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira granulosa	2	5	1	3
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	2		4	10
TYS1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet			1	7
TYS1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	2	3	2	3
TYS1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	123	81	41	58
TYS1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa				2
TYS1	SCAPHOPODA		Scaphopoda indet		1		
TYS1	SCAPHOPODA	Entalinidae	Entalina tetragona	5			2
TYS1	SCAPHOPODA	Siphonodentaliidae	Pulsellum lofotense		4	1	3
TYS1	SCAPHOPODA	Gadiliidae	Cadulus sp.		1		
TYS1	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi	3	1	1	1
TYS1	OSTRACODA	Conchoeciidae	Conchoecia sp.	1			
TYS1	OSTRACODA	Cypridae	Macrocypis minna				1
TYS1	CUMACEA		Cumacea indet			1	1
TYS1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes serratus	1			
TYS1	TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet			1	
TYS1	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata		3	1	2
TYS1	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Leptophoxus falcatus	1			
TYS1	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Phoxocephalus holbolli	1			
TYS1	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet		2		
TYS1	SIPUNCULIDA		Nephasoma sp.	19	30	22	24
TYS1	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	2	2	6	3
TYS1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	3	3		
TYS1	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica			1	1
TYS1	HOLOTHUROIDEA	Ypsilothuriidae	Echinocucumis hispida		1		
TYS1	HOLOTHUROIDEA	Myriotrochidae	Myriotrochus sp.			1	
TYS1	ENTEROPNEUSTA		Enteropneusta			1	

Vedlegg D.

Bløtbunnsindekser per grabbprøve for stasjonene som inngikk i Marin overvåking Nordland i 2019.

S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012.

Dato	NR S	Stasjon	Grabb	S	N	NQI1*	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
20190816	5166	NORD2	G1	34	214	0,824	3,82	25,0	10,44	24,8
20190816	5167	NORD2	G2	43	285	0,826	3,86	27,3	10,30	24,4
20190816	5168	NORD2	G3	59	340	0,857	4,49	34,0	11,15	25,4
20190816	5169	NORD2	G4	22	132	0,823	3,23	19,8	9,96	26,8
20190620	5170	OFOT1	G1	41	269	0,827	4,08	26,5	10,31	25,1
20190620	5171	OFOT1	G2	35	247	0,835	3,69	24,2	10,71	25,7
20190620	5172	OFOT1	G3	47	277	0,832	4,65	31,6	10,74	25,9
20190620	5173	OFOT1	G4	40	172	0,812	4,63	32,0	10,36	25,0
20190815	5174	SAG1	G1	21	175	0,721	3,10	17,1	10,07	21,4
20190815	5175	SAG1	G2	24	231	0,722	3,49	18,1	10,30	23,1
20190815	5176	SAG1	G3	32	250	0,764	3,80	21,4	10,31	22,6
20190815	5177	SAG1	G4	36	189	0,771	3,96	26,1	9,80	23,0
20190628	5178	SJON2	G1	27	236	0,699	3,29	19,8	9,64	20,8
20190628	5179	SJON2	G2	21	200	0,686	2,97	16,3	9,45	21,2
20190628	5180	SJON2	G3	23	161	0,694	3,04	18,8	8,98	21,2
20190628	5181	SJON2	G4	22	164	0,680	2,97	17,1	8,90	20,5
20190625	5182	TYS1	G1	39	389	0,786	3,94	25,0	10,45	22,9
20190625	5183	TYS1	G2	44	364	0,797	4,31	27,1	9,80	22,9
20190625	5184	TYS1	G3	44	290	0,773	4,47	29,2	9,87	23,0
20190625	5185	TYS1	G4	46	374	0,796	4,62	30,7	10,38	23,4
20190624	5186	ØKS1	G1	32	133	0,752	4,13	27,9	8,98	21,7
20190624	5187	ØKS1	G2	39	185	0,750	4,45	31,1	9,27	23,5
20190624	5188	ØKS1	G3	35	181	0,728	4,29	27,8	8,90	21,6
20190624	5189	ØKS1	G4	35	160	0,753	4,29	29,1	8,62	21,7

* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Mai 2019

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressursspørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no