



MILJØ-
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1971 I 2021

Økokyst – delprogram Norskehavet Nord III, Årsrapport 2020

UTARBEIDET AV:
Akvaplan-niva



Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten)

Akvaplan-niva

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Guttorm N. Christensen

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

M-nummer

1971 I 2021

År

2020

Sidetall

94

Miljødirektoratets kontraktnummer

17087030

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Guttorm N. Christensen, David Hammenstig, Roger Velvin, Hans-Petter Mannvik, Stine Hermansen, Anette Engesmo, Geir Dahl-Hansen, Wenche Eikrem, Louise Valestrand, Jany O. Raoeliritiana, Tina Bryntesen og Ann Kathrin Baur.

Tittel - title

ØKOKYST - delprogram Norskehavet Nord III, Årsrapport 2020
ØKOKYST - Sub program Norskehavet Nord III, Annual report 2020

Sammendrag - summary

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) gjennomføres i Troms og Finnmark fylke og består av områdene Kvæningen, Reisafjorden, Ullsfjorden/Fugløyfjorden, Sørfjorden ytre og Kjosen. I 2020 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram. Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene for perioden 2018 - 2020 varierer fra "God" til "Moderat". ØKOKYST - Sub-program The Norwegian Sea North (III) is implemented in the county of Troms and Finnmark and consists of the areas Kvæningen, Reisafjorden, Ullsfjorden / Fugløyfjorden, Sørfjorden outer and Kjosen. In 2020 a full sampling program was carried out. The overall state of the various water bodies varies from "Good" to "Moderate".

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental state, nutrients, biodiversity

Forsidefoto

Guttorm N. Christensen, Akvaplan-niva

Forord

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) er en del av det nasjonale overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" som gjennomføres i regi av Miljødirektoratet. Programmet har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter og organisk materiale, samt langsiktige klimaendringer. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er premissleverandør for dette overvåkingsprogrammet.

ØKOKYST dekker inn deler av den nasjonale basisovervåkingen i henhold til Vannforskriften og danner grunnlaget for utvikling av klassifiseringssystemet under Vannforskriften.

Deler av ØKOKYST er en videreføring av de tidligere overvåkingsprogrammene: Kystovervåkingsprogrammet (KYO) (1990 - 2012) og Overvåking av sukkertare langs norskekysten (KYS) (2009 - 2012). ØKOKYST er utvidet etter den første programperioden (2013 - 2016) og har nå i ny programperiode (2017 - 2020) et større geografisk omfang og noen flere parametere med i programmet.

Programmet ØKOKYST omfatter undersøkelser av biologiske forhold (hardbunn, bløtbunn og pelagisk planteplankton) og støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktedyp, TOC og kornfordeling). Støtteparameterne overvåkes ved et nettverk av stasjoner som er knyttet til den biologiske overvåkingen. Overvåkingen er rullerende, det vil si at noen av de biologiske undersøkelsene gjennomføres hvert 3. år.

Delprogram Norskehavet Nord (III) gjennomføres i Troms og Finnmark fylke og består av områdene Kvænanen, Reisafjorden, Ullsfjorden/Fugløyfjorden, Sørfjorden ytre og Kjosen. Programmet startet opp i 2018 med fullt prøvetakingsprogram som omfattet pelagisk planteplankton og biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn, inkludert alle støtteparametere knyttet til hver type overvåking. I 2020 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram.

Prosjektet ledes av Akvaplan-niva med NIVA som underleverandør. Feltinnsamlingene er utført av personell ved begge institusjonene.

Tromsø 31.03.2021

Guttorm N. Christensen / Akvaplan-niva



Innhold

1. Om Økokyst	5
2. Sammendrag	7
Summary	9
3. Områdebeskrivelse	11
4. Metodikk	15
5. Biologiske kvalitetselementer	20
5.1 Makroalger	20
5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	20
5.1.2 Klassifiserte resultater	21
5.1.3 Forekomst av alger og dyr	23
5.1.4 Komboindeksen	33
5.1.5 Klassifiserte resultater komboindeksen	34
5.1.6 Konklusjon og samlet vurdering	35
5.2 Bløtbunnsfauna	36
5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	36
5.2.2 Klassifiserte resultater	36
5.2.3 Geometriske klasser og artssammensetning	37
5.2.4 TOC	38
5.2.5 Konklusjon bløtbunn	39
5.2.6 Utvikling over tid	39
5.3 Planteplankton	40
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	41
5.3.2 Klassifiserte resultater	42
5.3.3 Utvikling over tid	43
6. Støtteparametere	49
6.1 Næringssalter	50
6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	50
6.1.2 Klassifiserte resultater	50
6.2 Siktedyp	51
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	51
6.2.2 Klassifiserte resultater	51
6.3 Oksygen	52
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	52
6.3.2 Klassifiserte resultater	52
6.4 Årstidsvariasjoner	52
6.4.1 Hydrografi/-kjemi	52

6.4.2 Partikulært karbon, nitrogen og fosfor	2
6.5 Turbiditet	2
7. Fremmede arter.....	2
8. Konklusjon og samlet vurdering	2
9. Referanser	5
10. Vedlegg.....	7
10.1 Støtteparametere.....	7
10.2 Makroalger	7
10.2.1Tabeller med klassegrenser.....	7
10.3 Hydrografi/kjemi/plankton	12
10.4 Bløtbunn	14

1. Om Økokyst

Overvåkningsprogrammet "Økosystemovervåking i kystvann (ØKOKYST)" har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter og organisk materiale, og langsiktige klimaendringer. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er premissleverandør for dette overvåkningsprogrammet. ØKOKYST består av ni delprogrammer (DP) som alle er inndelt etter økoregioner, mens et nytt DP "Norskehavet Nord (III)" blir det tiende delprogrammet med oppstart i 2018. Overvåking har i de fleste av de ni delprogrammene pågått siden 2013, og i enkelte delprogrammer har det pågått overvåking helt siden 1990 (mer informasjon om ØKOKYST finnes her

<http://tema.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervaking/Hav-og-kyst/Okosystemovervaking-i-kystvann/>.

I alle delprogrammer inngår undersøkelser på hardbunn, bløtbunn og i vannmassene. I noen av delprogrammene gjøres det i tillegg undersøkelser av ålegress og plante- og dyreplankton (artssammensetning). Undersøkelsene på hardbunn og bløtbunn ruller oftest med prøvetaking hvert tredje år. Hydrografistasjonene har vanligvis årlige gjentak. Alle delprogrammene er oppgitt i Tabell 1. All rådata fra undersøkelsene er tilgjengelig i Vannmiljø.

Tabell 1. ØKOKYST. Kvalitetselementer i grunnprogrammene og gjentakfrekvens. X= undersøkelsen skal utføres. Blank = år uten undersøkelse.

Delprogram	Type undersøkelse	2017	2018	2019	2020
Skagerrak	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)				
	Makroalger (MSMDI)	X	X		
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X		
Klima	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / X	X / X	X / X	X / X
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)				
	Makroalger (MSMDI)	X	X	X	
	Ålegress	X	(X)	(X)	(X)
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	
Nordsjøen Sør	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X		X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X		X	
Nordsjøen Nord	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X		X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X		X
Norskehavet Sør (I)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X	X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	
Norskehavet Sør (II)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (I)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (II)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (III)	Hydrografi/kjemi		X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)		X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)		X		X
	Makrovertebrater (bløtbunn)		X		X
Barentshavet	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)			X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X		X	

2. Sammendrag

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) gjennomføres i Troms og Finnmark fylke og er lokalisert til vannregion G - Norskehavet Nord og B - Barentshavet. Programmet omfatter områdene B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre og G4 Kjosen (Figur 1, Figur 2 og Tabell 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Tabell 4. Delprogrammet Norskehavet Nord (III) startet opp i 2018.

I 2020 ble det samlet inn månedlige prøver på fem hydrografistasjoner og det ble gjennomført analyser av planteplankton, klorofyll a, vannkjemiske parameter, siktedyp og fysiske parametere som temperatur, oksygen og salinitet (Tabell 2 og Figur 1). Det ble i tillegg samlet inn prøver for bløtbunnsfauna på én stasjon og gjennomført hardbunnsundersøkelser på 19 stasjoner.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene for perioden 2018 - 2020 varierer fra "God" til "Moderat" (Tabell 2)

Totalt ble 19 hardbunnstasjoner undersøkt i 2020. Undersøkelsene omfattet kartlegging av makroalgесамfunn i fjæresonen med beregning av fjæreindeksen, samt undersøkelser av sjøsonen med droppkameratranssekter. Stasjonene hadde friske fjæresonesamfunn og fjæreindeksen viste "God" til "Svært god" tilstand. Få av hardbunnstasjonene i delprogrammet er egnet for beregning av komboindeksen. Ved åtte av stasjonene er sjøbunnen dominert av bløtt substrat og ved syv stasjoner er makroalgene nedbeitet av kråkebolle. Tilstanden i sjøsonen ble beregnet for fem stasjoner totalt og varierte fra «god» til «svært god» tilstand.

Resultatene fra miljøovervåkingen av den ene bløtbunnstasjonen i DP Norskehavet Nord III i 2020 viste at sedimentets organiske innhold hadde tilstandsklasse II "God". Faunasamfunnet er upåvirket og fikk tilstandsklasse I "Svært god" og det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de mest dominante på stasjonen. Resultatene viste videre at sedimentets organiske innhold hadde økt litt fra 2018 og fikk i 2020 tilstandsklasse II "God" sammenlignet med klasse I "Svært god" i 2018.

Klorofyll a - konsentrasjonene ble i 2020 målt på fem stasjoner. Nivåene av klorofyll a ligger i tilstandsklasse "Svært god" eller "God". To av vannforekomstene (VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta) ligger i vanntype B2 "Moderat eksponert kyst" som det ikke er utviklet klassegrenser for. Disse stasjonene ble derfor klassifisert både etter vanntype B1 "Åpen eksponert kyst" og etter B3 "Beskyttet kyst/fjord". Klassifiseringen i henhold til disse to vanntypene ga ulikt resultat for VR55 Spilderbukta ble klassifisert til tilstandsklasse "Svært god" for vanntype B1 og tilstandsklasse "God" for vanntype B3. VR4 Kvæningen Ytre er lokalisert langt ut i Kvæningen og stasjonen er mer lik "Åpen eksponert kyst" enn "Beskyttet kyst/fjord". VR55 Spilderbukta er lokalisert langt inn i Kvæningen og er beskyttet av øyene Spildra og Skorpa og er nok da mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord" enn vanntype "Åpen eksponert kyst".

Siktedypet var i tilstandsklasse "Svært god" på samtlige stasjoner. Oksygeninnholdet i dypvannet var på alle stasjoner over 70% ("Svært god") bortsett fra på VR58 Ullsfjorden der tilstanden var "God". VR75 Storbukta ble kun undersøkt i 2018 og oksygennivåene der viste "God" tilstand.

De kjemiske støtteparameterne viste "Svært god" til "Moderat" tilstand. Det er sommernivåene av total fosfor (tot P) som er den utslagsgivende parameteren som fører til at VR4 Kvæningen Ytre kommer i tilstandsklasse "Moderat". Nivået av total fosfor er nær den nedre delen av skalaen og derfor ned mot øvre grense for tilstandsklasse "God". En mulig årsak til dårligere tilstandsklasse i perioder på våren kan trolig relateres til vårflom.

Innsamlingsprogrammet for Norskehavet Nord III har pågått i tre år (februar 2018 til november 2020) som betyr at det er gjennomført to fulle sykluser for vintermånedene og tre fulle år for sommermånedene. Det

er noe mangel på klassegrenser for vanntype B2 samt for makroalger som at det ikke er mulig å klassifisere etter kravene i veilederen.

Tabell 2. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord III. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr 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 eller at grenseverdier mangler for området og / eller vanntypen.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			Makroalger - 2020	Bløtbunns-fauna, 2020	Plante-plankton 2018-2020	Støtte-parametere 2018-2020	I. Svært god
			MSMDI/RSLA / RSL/Kombo	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		II. God
Kvæningen	B2	III	HR159, HR166, HR79	BR46	VR4*, VR55*	VR4, VR55	III. Moderat
Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	III	HR168, HR161, HR169, HR75		VR57**	VR57	IV. Dårlig
Reisafjorden ytre	B3	II	HR160, HR167, HR76		VR56	VR56	V. Svært dårlig
Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	II	HR164, HR171, HR172, HR162, HR 170, HR163***		VR58	VR58	
Kjosen	G4	II	HR175, HR165				
Sørfjorden ytre	G3	II	HR173, HR174		VR59	VR59	

* Ikke utviklet tilstandsklasse chl_a for Vanntype B2. VR4 og VR55 Chl_a klassifisert etter B1 og B3

**VR57 - 2018 data

***Prøvetatt i 2018 – ikke mulig i 2020

Summary

ØKOKYST- Sub-program The Norwegian Sea North (III) is located at the water region G - the Norwegian Sea North and the B - Barents Sea and includes the areas B2 Kvænangen, B3 Reisafjorden Ytre, B4 Reisafjorden inner/Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden Ytre and G4 Kjosen Kjosen (Figur 1, Figur 2, Tabell 3). An overview of the stations with coordinates, depth and type of survey is given in Table 4. The Norwegian Sea North (III) started in 2018 with a complete sampling program.

In 2020, sampling was conducted monthly at five stations and analyzes of phytoplankton, chlorophyll a, water chemical parameters, Secchi-depth and the physical parameters temperature, oxygen and salinity (Table 2 and Figure 1). In addition, samples for soft bottom fauna were collected at one station and hard bottom surveys were conducted at 19 stations.

The overall condition of the various water bodies for the period 2018 - 2020 varies from "Good" to "Moderate" (Table 2).

A total of 19 hard bottom stations were surveyed in 2020. The surveys included mapping of macroalgae communities in the coastal zone with calculation of the coastal index, as well as surveys of the littoral zone with drop camera transects. The stations had healthy communities and the index showed "Good" to "Very good" condition. Few of the hard bottom stations in the subprogram are suitable for calculating the combo index. At eight of the stations the seabed is dominated by soft substrate and at seven stations the macroalgae are strongly affected by sea urchins. The condition in the littoral zone was calculated for five stations in total and varied from "Good" to "Very good".

The results from the environmental monitoring of the soft bottom station in DP Norskehavet Nord III in 2020 showed that the sediment's organic content had class II "Good". The fauna community is unaffected (class I "Very good"). No pollution indicators were registered among the most dominant at the station. The results further showed that the sediment's organic content had increased slightly from 2018 and in 2020 from class II "Good" compared to class I "Very good" in 2018.

In 2020, chlorophyll a concentrations were measured at five stations. The levels of chlorophyll a are in class "Very good" or "Good".

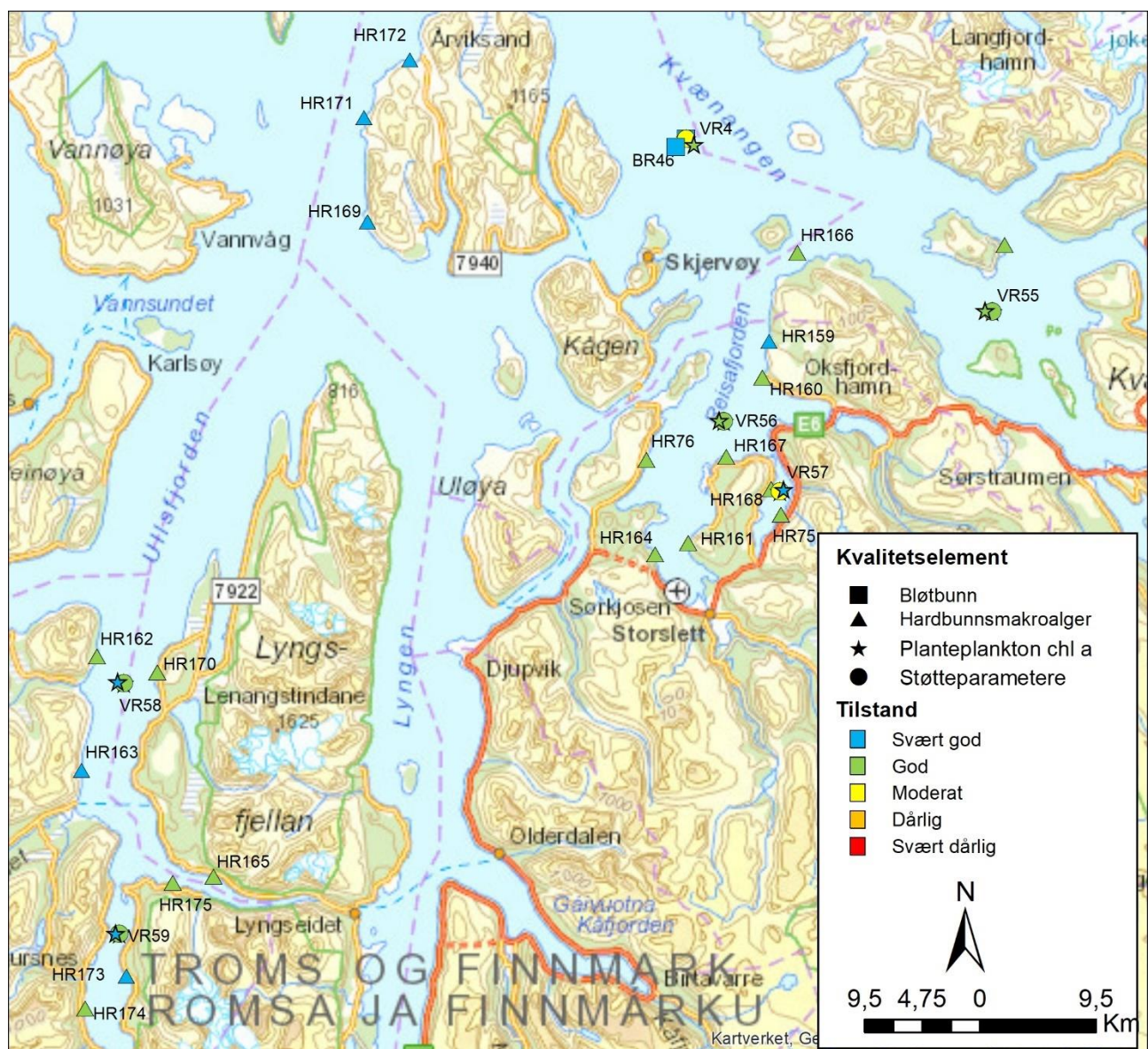
"Two of the stations (VR4 Kvænangen Ytre and VR55 Spilderbukta) are in the water-type B2 "Moderate exposed coast". There is not developed a classification system for this type, and therefore the classification was carried out according to the water-type B1 "Open exposed coast" and according to B3 "Protected coast/fjord".

Classification according to these two water types gave different results for VR55. Spilderbukta was classified as condition class "Very good" for water type B1 and condition class "Good" for water type B3. VR4 Kvænangen Ytre is located in the outer part of Kvænangen, and the station is more like "Open exposed coast" than "protected coast/fjord". VR55 Spilderbukta is in the inner part of Kvænangen, and the station is protected by the islands Spildra and Skorpa, and thus more like the water type "Protected coast/fjord" than "Open exposed cast".

The Secchi depth was in condition class "Very good" at all stations. The oxygen content of the deep water was more than 70% ("Very good") at all stations, apart from on VR58 Ullsfjorden that was classified as "Good". At VR75 Storbukta measurements were carried out in 2018 only, and the oxygen level was classified as "Good".

The chemical supporting parameters showed "Very good" to "Moderate" condition. It is the summer levels of total phosphorus (tot P) that is the determining parameter. The concentrations of tot P was close to the upper limit of class "Good".

The collection program for the Norwegian Sea North III has been running for three years (February 2018 to November 2020), which means that two full cycles have been completed for the winter months and three full years for the summer months. There is a lack of class limits for water type B2 as well as for macroalgae. Thus the preliminary classification needs additional studies in order to classify the water bodies according to the guidelines in the Water Framework Directive.



Figur 1. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i delprogram Norskehavet Nord III, 2018-2020.

3. Områdebeskrivelse

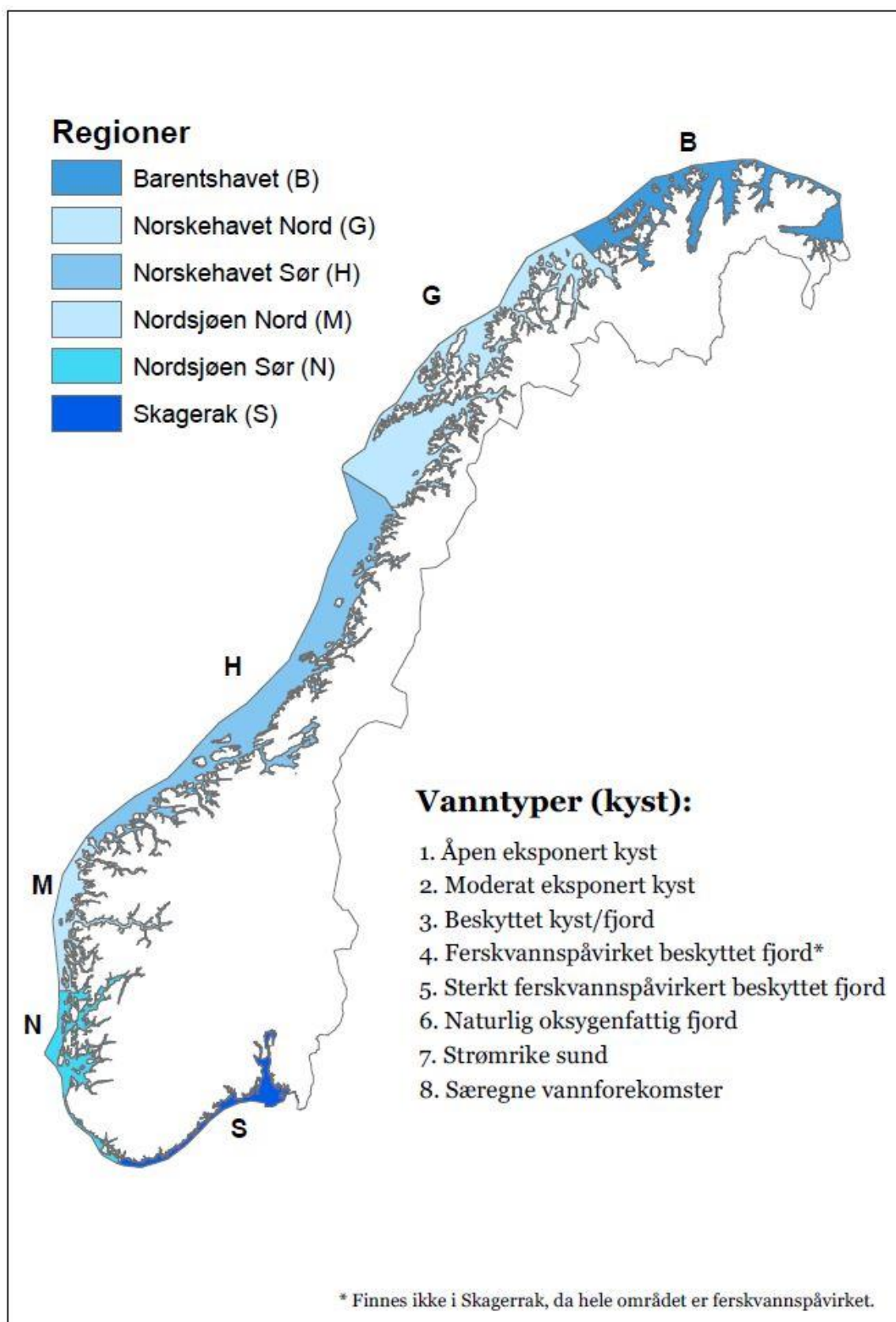
ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) er lokalisert til vannregion G - Norskehavet Nord og B - Barentshavet og omfatter områdene B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre og G4 Kjosen (Figur 1, Figur 2 og Tabell 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt Tabell 4.

Delprogrammet Norskehavet Nord III dekker området fra Sørfjorden og Ullsfjorden videre nordover til Reisafjorden og Kvæningen. Det er også lagt flere hardbunnstasjoner på vestsiden av Arnøya ut mot Fugløysundet.

Sørfjorden og Ullsfjorden er langstrakte og relativt dype fjordsystemer (>250 meter) med noe ferskvannstilførsel fra vassdrag der flere av disse er breelver eller er påvirket av bre-avrenning i varme perioder. Det er utføres ikke havbruk (akvakultur) i disse fjordene per i dag. Sørfjorden Ytre betraktes som en "Beskyttet kyst/fjord" (G3) i vannregion Norskehavet Nord og programmet her består av to hardbunnlokaliteter (HR173 og HR174) og en pelagisk stasjon (klorofyll a og støtteparametere) (VR59). Ullsfjorden og Fuglfjorden betraktes som "Moderat eksponert" (G2) og her består innsamlingsprogrammet av seks hardbunnstasjoner (HR162, HR163, HR169, HR170, HR171 og HR172) og en pelagisk stasjon (VR58). I tillegg er det to hardbunnlokaliteter (HR175 og HR165) i Kjosenfjorden (Kjosen) som er vanntype "Ferskvannspåvirket beskyttet fjord" (G4).

Reisafjorden er en nasjonal laksefjord der Reisaelva munner ut innerst i fjorden ved Storslett (Nordreisa). Reisafjorden ligger i vannregion Barentshavet og består av to vanntyper: 1) "Ferskvannspåvirket beskyttet fjord" (B4) bestående av fire hardbunnstasjoner (HR161, HR164, HR168 og HR75) og en pelagisk stasjon (VR57) samt vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (B3) bestående av tre hardbunnstasjoner (HR76, HR167 og HR160) og en pelagisk stasjon (VR56). Det er per i dag ingen havbruk-aktivitet (akvakultur) i Reisafjorden.

Området Kvæningen er et eksponert og værutsatt område og betraktes som vanntype "Moderat eksponert" (B2), og her består innsamlingsprogrammet av tre hardbunnstasjoner (HR159, HR166 og HR79), to pelagiske stasjoner (VR55 og VR4), samt en bløtbunnstasjon (BR46) som er samlokalisert med VR4. Det er noe akvakultur i området. Det har også de tre siste årene vært et stort innsig av sild på senhøsten og med et betydelig antall spekkhugger og knølhval.



Figur 2. Oversikt over økoregioner og vanntyper i kystvann (veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Tabell 3. Vanntyper i økoregion Norskehavet Nord (G) og Barentshavet (B) som inngår i delprogrammet Norskehavet Nord III. Uthevet skrift angir viktige faktorer. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Kilde: Tabell 3.9 i Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Vanntyper	Tidevann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
G2- Moderat eksponert	≤ 1	> 30	> 30	Moderat Blandet	Dager	1-3
G3- Beskyttet kyst/fjord	≤ 1	> 30	> 30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	< 1-3
B1- Åpen eksponert kyst	≤1	>30	>30	Høy Blandet	Dager	1 - 3
B2- Moderat eksponert	≤1	>30	>30	Moderat Blandet	Dager	1 - 3
B3- Beskyttet kyst/fjord	≤1	>30	>30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	< 1 - 3
B4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	≤1	>30	18 -3 0	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	< 1 - 3

Tabell 4. Stasjoner i ØKOKYST delprogram Norskehavet Nord (III). Frekvens viser antall prøvetakinger i 2020-programmet.

St nr	Stasjonsnavn	Område	Vanntype	Prøvedyp/ stasjonsdyp (m)	Frekvens	POS: N (WGS84)	POS: Ø (WGS84)
HR159	Innerklubben	Kvæningen	B2	Hardbunn	1	69,9620	21,2068
HR166	Haukøya	Kvæningen	B2	Hardbunn	1	70,0245	21,2860
HR79	Spilderbukta	Kvæningen	B2	Hardbunn	1	70,0139	21,7304
HR75	Sandnes	Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	Hardbunn	1	69,8344	21,1935
HR168	Lian	Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	Hardbunn	1	69,8539	21,1789
HR161	Vindneset	Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	Hardbunn	1	69,8205	20,9910
HR169	Rødmannseset	Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	Hardbunn	1	70,0774	20,3711
HR160	Nyheim	Reisafjorden ytre	B3	Hardbunn	1	69,9361	21,1843
HR167	Vika	Reisafjorden ytre	B3	Hardbunn	1	69,8805	21,0907
HR76	Offeren	Reisafjorden ytre	B3	Hardbunn	1	69,8841	20,9198
HR164	Davisitneset	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	69,8143	20,9192
HR171	Kvalshausen	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	70,1538	20,3834
HR172	Heimerneset	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	70,1932	20,4935
HR162	Nakkebukta	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	69,7753	19,7168
HR170	Kvitbergan	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	69,7601	19,8427
HR175	Okseneset	Kjosen	G4	Hardbunn	1	69,6053	19,8395
HR165	Kjosen	Kjosen	G4	Hardbunn	1	69,6073	19,9260
HR173	Leirbukta	Sørfjorden ytre	G3	Hardbunn	1	69,5397	19,7265
HR174	Sommarbukta	Sørfjorden ytre	G3	Hardbunn	1	69,5182	19,6359
BR46	Kvæningen Ytre	Kvæningen	B2	254	1	70,1161	21,0725
VR4	Kvæningen Ytre	Kvæningen	B2	254	11	70,1161	21,0725
VR55	Spilderbukta	Kvæningen	B2	135	11	69,9664	21,6887
VR56	Reisafjorden ytre	Reisafjorden ytre	B3	162	11	69,9068	21,0927
VR58	Ullsfjorden	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	252	11	69,7544	19,7701
VR59	Sørfjorden ytre	Sørfjorden ytre	G3	138	11	69,5711	19,7185

4. Metodikk

Vannkvalitet

Det ble gjennomført månedlig prøvetaking i perioden januar til desember for analyser av planteplankton, klorofyll a og næringssalter på to stasjoner i vannområde Kvæningen (VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta) og en stasjon i vannområde Reisafjorden Ytre (VR56 Reisafjorden Ytre). Det ble i tillegg gjennomført månedlig prøvetaking i perioden januar til desember på en stasjon i Ullsfjorden / Fugløvfjorden (VR58 Ullsfjorden) og en stasjon i Sørfjorden Ytre (VR59 Sørfjorden Ytre). Prøvetakingen ble lagt opp slik at tidsintervallene ble mest mulig jevnt fordelt.

Analyseparametere, innsamlingsdyp og innsamlingsmetode er beskrevet i Tabell 5. Vannprøvene ble samlet inn med en 5 liter Ruttner håndholdt vannhenter montert på 6 mm nylontråd. Vannprøvetakeren ble senket kontrollert vertikalt ned til ønsket dyp og slipplodd ble så sluppet for å utløse vannhenteren. Prøvene ble fordelt på de ulike flaskene om bord i båten eller straks etter ankomst land og konserverert umiddelbart.

Det ble benyttet CTDO sonde fra SAIV AS modell SD204 påmontert Rinko oksygensensor og turbiditetssensor. Sonden ble senket sakte ned til bunnen for så å bli halt opp med en hastighet på om lag en meter per sekund. Sonden ble lest ut etter endt feltarbeid og dataene lagret i Akvaplan-niva sin database.

Siktedyp ble målt med en Secci-skive med en diameter på 25 cm. Maks siktedyp ble notert samt farge ved halve siktedyp.

1 til 2 liter vann ble filtrert til klorofyll a på GFF-filter. Filtrene ble pakket i folie og så i strip-pose for straks å bli frosset ned. For målinger av partikulært CNP ble 0,3 til 0,6 liter vann filtrert på GFF-filter (Ø 25 mm). Filtrene ble lagt i scintillasjonsglass (P) eller dramsglass (CN). Filtrene ble frosset ned. Stasjonsnummer og vannvolum ble notert både på filterskjema og direkte på prøveemballasjen.

Planteplanktonanalysene har blitt gjort på håvtrekk (maskevidde 10 µm) og vannprøver fiksert i Lugols løsning. Vannprøvene er samlet på 5 m og håvtrekket er et vertikalt trekk fra 30 - 0 meters dyp. Artene har blitt identifisert i lysmikroskop (Thronsen et al. 2003, Tomas 1996, Jensen & Moestrup 1998, Thomsen 1992, Berard-Terriault et al. 1999, Hoppenrath et al. 2009) og kvantifisert i henhold til Utermöhl's metode (Utermöhl 1958), som beskrevet i NS-EN 15972:2011. Biovolum for hver art ble beregnet i henhold til HELCOM 2006 (Olenina et al. 2006) og omregnet til karbonverdier i henhold til Menden-Deuer & Lessards metode. (Menden-Deuer & Lessards 2000). Det gir en beregnet algekarbonbiomasse for hvert takson som identifiseres. Som taksonomisk referanse er www.algaebase.org brukt.

Vannprøver ble sendt til NIVA straks etter endt feltarbeid. Filter ble sendt med ekspress over natt pakket inn i frosne kjøleelementer. Analyser av de vannkjemiske parameterne og klorofyll a ble gjennomført av NIVA etter metodikk beskrevet i Tabell 6.

Fordeling mellom fraksjoner av karbon, nitrogen og fosfor

Total mengde karbon (TC), nitrogen (TN) og fosfor (TP) kan deles inn i mengde med oppløst organisk stoff (DOC, DON og DOP), mengde oppløst uorganisk stoff (DIC, DIN og DIP) og partikulært stoff (PC=POC+PIC, PN og PP). DIN består hovedsakelig av konsentrasjon av nitrat (NO₃), nitritt (NO₂), og ammonium (NH₄). DIP består hovedsakelig av konsentrasjon av fosfat (PO₄). Dette kan settes opp i tre ligninger:

$$TC = DOC + DIC + POC + PIC$$

$$TN = DON + \overbrace{NO_3 + NO_2 + NH_4}^{DIN} + PN$$

$$TP = DOP + \overbrace{PO_4}^{DIP} + PP$$

ØKOKYST delprogram Norskehavet Nord III måles alle leddene som er merket rødt i ligningene. Når det analyseres for partikulært karbon så syrebehandles filtrene slik at PIC ikke er med i analysen.

Alle parameterne måles på 0, 5, 10, 20 og 30 m på alle stasjoner. Oppløst organisk og uorganisk karbon, som er merket grønne i den øverste ligningen, inngår ikke i programmet. Som de to nederste ligningene viser, så kan man ved å måle den partikulære fraksjonen beregne mengde oppløst organisk nitrogen og fosfor. Dette er beskrevet i Hansell & Carlson (2002).

Tabell 5. Analyseparametere, innsamlingsdyp og innsamlingsmetode for prøver for planteplankton, hydrografi og støtteparametere i programmet.

Analyseparametere:	Dybde	Metode
Temperaturforhold	Bunn til overflate	CTDO
Salinitet	Bunn til overflate	CTDO
Oppløst oksygen	Bunn til overflate	CTDO
Turbiditet	Bunn til overflate	CTDO
Siktedyp	Største dyp	Secchi-skive
Næringssaltforhold		
Total fosfor (Tot-P)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Fosfat (PO ₄ -P)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Total nitrogen (Tot-N)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Nitrat + Nitritt (NO ₃ +NO ₂ -N)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Ammonium (NH ₄ -N)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Silikat	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
(SiO ₃ -Si)	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Partikulært CNP	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Planteplankton		
Klorofyll a	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
Artssammensetning	5 meter og vertikaltrekk håv	Vannhenter og håv

Tabell 6. Metodikk og parametere som inngår for undersøkelser i vannmassene, hydrografi og støtteparametere i programmet.

Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per prøvetakingsår) *	Måletids- punkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	Vannmasse: ICES standarddyp (se kapitel 6)
Salinitet	Salinitet		In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	
Turbiditet	Turbiditet	FNU/mg/l					
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O2/l	In situ	NS-ISO 5813/ evt. sensor	12	Månedlig	
Næringssaltforhold	Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines)	NS-EN ISO 6878	12	Månedlig	
	Fosfat (PO4-P)	µg P/l		NS-EN ISO 6878	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	/ NS-ISO 5667- 9:1992	NS-EN ISO11905-1	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO3+NO2-N)	µg N/l		NS-EN ISO 13395	12	Månedlig	
	Ammonium (NH4-N)	µg N/l		NS-EN ISO 11732-2005	12	Månedlig	
	Silikat (SiO3-Si)	µg Si/l		Jamp Eutrophication Monitoring Guidelines: Nutrients	12	Månedlig	
Siktedyp	Siktedyp	Meter	Sikteskive		12	Månedlig	
Partikulært CNP	Partikulær organisk karbon	µg C/L	NS-ISO 5667-9:1992	Intern metode	12	Månedlig	
	Partikulært organisk nitrogen	µg N/L					
	Partikulært fosfor	µg P/L		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725			
Planktonalger	Klorofyll a	µg/l eller mg/m3		FluorimetriskJ amp Eutrophication Monitoring Guidelines: Chlorophyll a in water, NS4766,NS4767 , ISO10260:1992	12	Månedlig	0, 5, 10, 20 og 30 m
	Artssammen- setning	Taxa	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m)

Makroalger

19 hardbunnstasjoner fordelt mellom ni vannforekomster ble undersøkt 11.-17. august 2020. En av hardbunnstasjonene i delprogrammet, HR163 Gropalandet, lot seg ikke undersøke på grunn av gjentakende dager med storm under feltarbeidet. På stasjonene ble det foretatt registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen og ned til øvre del av sjøsonen i henhold til retningslinjer beskrevet i Veilederen (02:2018). Undersøkelsen ble utført ved snorkling. Ved hver stasjon ble 10 meter av strandlinjen undersøkt.

Fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble mengdebestemt etter en semikvantitativ 6-delt skala basert på organismenes forekomst/prosentvise dekningsgrad:

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

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt ble senere undersøkt under lupe/mikroskop. Stasjonenes karakteristika (habitattyper og nøkkelarter med f. eks stor utbredelse eller beiteeffekt) ble registrert på et skjema for verdisetting av fjæra iht. Veileder 02:2018. Det ble tatt oversiktsbilder av alle stasjoner og i tillegg ble karakteristiske trekk ved fjæresonen dokumentert med undervannsfoto.

Det kan forekomme misforhold mellom den økologiske tilstanden i fjæresonen og tilstanden dypere i sjøsonen som ikke fremkommer av fjæresoneundersøkelser. En ny todelt kombinasjonsindeks for makroalger er derfor under utvikling hvor droppkameraundersøkelser av sjøsonen benyttes som et supplement til fjæresoneundersøkelser (RSL/RSLA) for å kunne avdekke biologiske forhold og eventuelle tilstandsendringer nedenfor fjæresonen. Undersøkelsesmetoden ble testet ut på hardbunnstasjonene under årets ØKOKYST-program.

Ved hver stasjon ble det utført registreringer med droppkamera langs transekter innenfor en 200 meter radius av fjæresonestasjonen. Undersøkelsene ble utført med tre replikate transekter på hver stasjon. Startpunktet for transektene ble lagt til et dyp større enn nedre voksegrense for opprette rødalger (>30 meter) gitt at det var tilstrekkelig dyp i nærheten av fjæresonestasjonen. I transektene ble tre parametere undersøkt:

1. Nedre voksedyp for stortare
2. Nedre voksedyp for opprette rødalger
3. Dybdeutbredelse av masseforekomster (> 50 % dekning) av trådformede alger

Det ble tatt GPS-posisjon i start- og stopp-punkt for hvert transekt og ved observasjoner som ble registrert underveis. I tillegg til de tre parameterne ovenfor ble bunnssubstrat og -helning samt dominerende organismegrupper notert underveis i transektet, i den grad forholdene tillot det. Opptak fra transektene ble lagret for dokumentasjon, og som grunnlag for klassifisering og videreutvikling av kombinasjonsindeksen.

Bløtbunn

Det ble tatt bløtbunnprøver fra en stasjoner i Kvæningen (BR46 Yte Kvæningen). Det ble samlet inn fire prøver per stasjon for faunaanalyser og en prøve for analyser av TOC og kornfordeling. Prøvene ble tatt med grabb av typen van Veen (0,1 m²) og siktet gjennom 1 mm sikt i felt. Restmaterialet ble lagt i plastbøtter og konserverert med formalin. Prøvene ble opparbeidet og analysert iht. til akkrediterte prosedyrer hos Akvaplan-niva.

Tabell 7 Metodikk og parametere som inngår for biologiske kvalitetselement (hardbunn og bløtbunn) i programmet.

Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per prøve-takingsår)	Matriks
Makroalger	Fjæreindeks med mengde (RSLA) og uten mengde (RSL), inkl droppkamera.	Taxa: % dekning	NS-EN ISO 19493-2007 Veileder 02:2018	Veileder 02:2018	1	Fjæresone
	Komboindeks: Nedre voksegrense og kvantifisering av trådformede påvekstalger med droppkamera	meter	M-788, samt dokument fra MDir	M-788, samt dokument fra MDir	1	Hardbunn 0-30m
Bløtbunnfauna	Faunaindekser og Artssammensetning	Taxa	NS-EN ISO 16665:2014	Veileder 02:2018		Bløtbunn 4 x 0,1m ²
	Individtetthet	Individer 0,1 og 0,4 m ²	-	Jowett 2006	1	
Støtteparametre (bløtbunnfauna)		andel pelitt (% <63µm)	-		1	
	Kornstørrelse / TOC innhold	mg/g		Veileder 02:2018	1	

5. Biologiske kvalitetselementer

5.1 Makroalger

Makroalger er synlige, fastsittende alger som vokser på fast substrat eller på andre alger eller dyr. De har ikke mulighet for å forflytte seg dersom tilstanden skulle bli dårligere og er derfor gode indikatorer på forholdene de lever under. Fastsittende alger vokser på steder hvor miljøforholdene tillater det og der de klarer seg i konkurranse med andre arter. De finnes i soner fra øvre del av fjæresonen og ned til nederste voksedyp. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang. Økning i konsentrasjonen av næringssaltene nitrat, nitritt og fosfat påvirker algeveksten og artssammensetning i fjordens algesamfunn. En situasjon med overgjødning kan føre til at hurtigvoksende trådformede alger, som raskt kan ta opp og utnytte næringssalter til vekst, får større utbredelse på bekostning av flerårige alger (Moy og Christie 2012). Økt mengde partikler i vannet gjør dessuten lysforholdene dårligere slik at alger ikke kan vokse like dypt som i klart vann. Høy tilførsel av organisk materiale og partikler som sedimenterer på bunnen vil hindre alger i å bunnslå og spire. Artssammensetning hos algesamfunnet ligger til grunn for beregningen av indekser og klassifisering av økologisk tilstand (Veileder 02:2018). For makroalger har vi per i dag to indekser (Fjæresamfunn - RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen - MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2018) samt kombinasjonsindeksen (komboindeksen) som per i dag er under utvikling og enda ikke tatt inn i klassifiseringen av tilstand.

5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Hardbunnstasjonene i dette delprogrammet er lokalisert i økoregionene Barentshavet og Norskehavet Nord. Fjæresamfunn - RSLA/RSL indeksen (Reduced Species List with Abundance/Reduced Species List) er benyttet for vurdering av økologisk tilstand på hardbunnstasjonene. Per i dag er det kun utviklet klassegrenser for økoregionene Nordsjøen sør, Nordsjøen nord og Norskehavet sør, og for vanntypene 1 - 5 (RSLA1-2, RSLA3, RSL4 og RSL5). For tilstandsklassifisering er derfor klassegrenser for økoregion Norskehavet Sør benyttet, mens artslistene er tilpasset økoregionene Norskehavet nord og Barentshavet (Vedlegg 02:2018). Siden klassegrensene foreløpig mangler i de nordligste økoregionene må klassifiseringen av makroalger i dette delprogrammet betraktes som indikerende.

Fjæreindeksen, RSLA/RSL, baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt en normalisering av artsrikheten mot fjæras fysiske egenskaper ved hjelp av en normaliseringfaktor (fjærepotensialet). Normaliseringen gjøres ut fra kunnskapen om at det på stasjoner med glatt fjell kan forventes å finne færre arter enn på stasjoner med f.eks. oppsprukket fjell, store steiner osv., det vil si med et høyere habitatmangfold (Veileder 02:2018). Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene avhengig av vanntype. 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 semikvantitativ 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). Artenes dekningsgrad inngår ikke som parameter i RSL indeksen. (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 beregnes etter en gitt metode og 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 god og moderat tilstand). Klassegrensene for RSLA/RSL er gitt i Vedlegg.

5.1.2 Klassifiserte resultater

For de seks stasjonene (HR75, HR168, HR161, HR164, HR175 og HR165) som er lokalisert i ferskvannspåvirkede vannforekomster er RSL-indeksen benyttet for tilstandsklassifisering. For de øvrige hardbunnstasjonene er tilstanden beregnet ved bruk av RSLA. Tilstandsberegninger for 2020 er vist i Tabell 8 hvor resultatene er sammenlignet med klassifiseringen fra tilsvarende undersøkelser foretatt i 2018.

Alle programmets hardbunnstasjoner tilfredsstiller målet om minst «god» tilstand. Av totalt 19 undersøkte hardbunnstasjoner oppnår fem stasjoner (HR159 Innerklubben, HR169 Rødmannsneset, HR171 Kvalshausen, HR172 Heimerneset and HR173 Leirbukta) «svært god» tilstand, de resterende 14 stasjonene oppnår «god» tilstand for fjæreindeksen (RSLA/RSL) i 2020. EQR-verdier for de ulike delparameterne varierte fra «dårlig» til «svært god» tilstand (Tabell 8). Det er primært delparameteren «sum antall alger» hvor EQR-verdien ved enkelte stasjoner viser lavere verdier enn grenseverdien for «god» tilstand. Ettersom biodiversiteten for marine organismer generelt følger en breddegradsgradient, hvor artsrikheten gradvis reduseres med økende breddegrad, vil dette kunne gi negativt utslag for nEQR-verdier når klassegrenser for sørligere breddegrader benyttes. Dette gjelder spesielt for delparametere som omfatter artsdiversitet innenfor enkelte algegrupper og for algesamfunnet i helhet. EQR-verdier for de øvrige delparameterne tyder ikke på eutrofipåvirkning i området. Inntil klassegrenser er etablert for fjæreindeksen for økoregion Norskehavet nord og Barentshavet vil det være noe usikkerhet knyttet til resultatene.

Sammenlignet med resultater fra tilsvarende undersøkelser i 2018 reduseres tilstanden ned ett nivå fra «svært god» til «god» tilstand ved stasjon HR166 Haukøya, HR162 Nakkebukta, HR165 Kjosen og HR174 Sommarbukta. Endringen i nEQR-verdi er imidlertid liten og samtlige stasjoner ligger i øvre sjikt av «god», på grensen mot «svært god» tilstand. Utfordrende værforhold under feltarbeidet resulterte i at stasjon HR162 Nakkebukta ble flyttet til en alternativ lokalitet ca. 1 km sør for opprinnelig stasjon, innenfor samme vannforekomst. Resultatene fra de to undersøkelsesårene er dermed ikke direkte sammenlignbare.

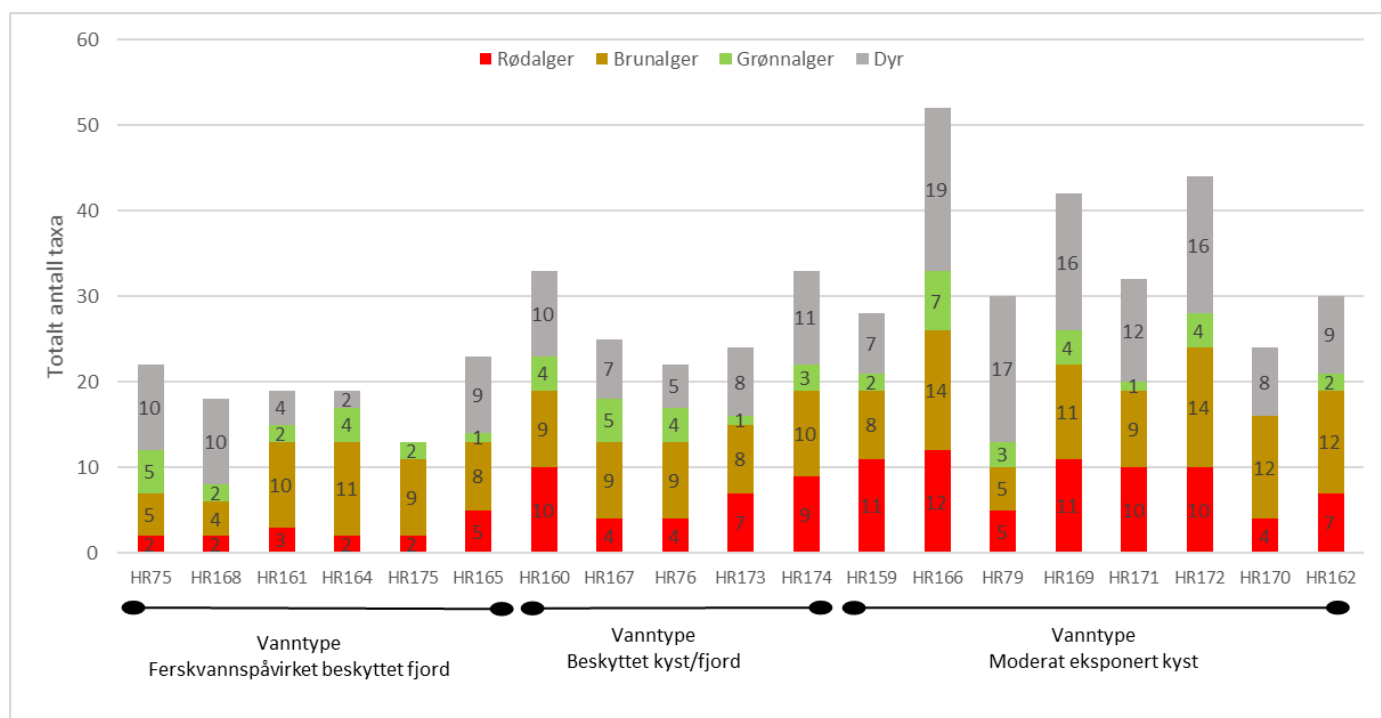
Ved stasjon HR173 Leirbukta har tilstanden gått opp fra «god» i 2018 til «svært god» i 2020, men også her er det lite som skiller i nEQR-verdi. Det er delparameteren «sum antall alger» som oppnår høyere score i 2020 sammenlignet med 2018, og som er utslagsgivende for tilstandsforbedringen.

Tabell 8. RSLA/RSL-indeks for makroalger i fjæresonen på stasjoner i DP Norskehavet Nord III i 2020 (Veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann). Skraverne felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen. Blanke felt betyr at antall arter registrert på stasjonen var lavere enn grensen for beregning av delparameteren.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR								nEQR
		Sum antall alger	% andel rødalger	forhold ESG1/EGS2	% andel grønnalger	% andel opportunist	sum forekomst grønlager	sum forekomst brunalger	% andel brunalger	
HR159 Innerklubben	2020	0,66	0,83	0,85	0,94	0,77		0,81		0,81
	2018	0,63	0,59	0,92	0,94	0,92		0,82		0,82
HR166 Haukøya	2020	0,76	0,69	0,85	0,79	0,76		0,90		0,79
	2018	0,82	0,80	0,84	0,87	0,82		0,85		0,83
HR79 Spilderbukta	2020	0,68	0,67	0,90	0,81	0,81		0,82		0,78
	2018	0,60	0,52	0,84	0,67	0,57		0,75		0,66
HR75 Sandnes	2020	0,47			0,60	0,88				0,65
	2018	0,50			0,85	1				0,79
HR168 Lian	2020	0,45			0,8	0,84				0,7
	2018	0,37			1	1				0,79
HR160 Nyheim	2020	0,71	0,82	0,93	0,85	0,88	0,38	0,72	0,76	0,76
	2018	0,58	0,63	0,73	0,55	0,87	0,49	0,59	0,81	0,66
HR167 Vika	2020	0,47			0,67	1	0,56	0,72	1	0,74
	2018	0,45	0,71	0,93	0,86	0,89	0,79	0,61	0,83	0,78
HR76 Offeren	2020	0,52	0,38	0,57	0,80	0,84	0,38	0,83	0,86	0,65
	2018	0,55	0,43	0,67	0,75	0,87	0,75	0,82	0,87	0,72
HR161 Vindneset	2020	0,60	0,51	1	0,89	0,54				0,71
	2018	0,55			0,71	0,74				0,67
HR164 Davisitneset	2020	0,57	0,34	1	0,82	0,64				0,67
	2018	0,42			0,90	0,57				0,63
HR169 Rødmannseset	2020	0,77	0,81	0,81	0,87	0,83				0,82
	2018	0,72	0,81	0,87	0,92	0,77		0,80		0,82
HR171 Kvalshausen	2020	0,67	0,83	0,82	0,95	0,80		0,82		0,82
	2018	0,65	0,81	0,96	0,89	0,78		0,80		0,82
HR172 Heimerneset	2020	0,78	0,72	0,83	0,88	0,78		0,84		0,80
	2018	0,69	0,84	0,81	0,91	0,83		0,81		0,82
HR170 Kvitbergan	2020	0,61	0,74	0,75	1	0,67		0,75		0,72
	2018	0,61	0,59	0,87	0,81	0,73		0,76		0,73
HR162 Nakkebukta	2020	0,67	0,74	0,84	0,89	0,78		0,84		0,79
	2018	0,71	0,81	0,86	0,87	0,83		0,81		0,81
HR175 Okseneset	2020	0,55			0,86	0,89				0,77
	2018	0,73			0,91	0,93				0,85
HR165 Kjosen	2020	0,59	0,81	1	0,94	0,64				0,8
	2018	0,60			0,89	0,91				0,84
HR173 Leirbukta	2020	0,58	0,81	1	0,93	0,90	0,9	0,79	0,83	0,84
	2018	0,44			0,92	0,93	0,71	0,80	0,86	0,78
HR174 Sommarbukta	2020	0,70	0,81	0,93	0,85	0,88	0,51	0,84	0,81	0,79
	2018	0,61	0,82	1	0,94	0,95	0,71	0,83	0,82	0,84

5.1.3 Forekomst av alger og dyr

Det ble registrert totalt 56 taxa makroalger og 37 taxa bentiske dyr i undersøkelsen og Figur 3 viser stasjonsvis fordeling av antall taxa alger (rød-, brun-, og grønnalger) og dyr registrert i fjæresoneundersøkelsene. Registeringer av juvenile former av arter hvor voksne individer også ble observert, er ikke regnet som egne taxa (f. eks *Balanus* sp. juvenil og *Littorina* sp. juvenil). Lavest biomangfold ble registrert på stasjonene i ferskvannspåvirket vanntype. Høyest biomangfold ble registrert på stasjon HR166, som ligger i en moderat eksponert vanntype i vannforekomst Kvæningen - Haukøy. En fullstendig artsliste fra fjæresoneundersøkelsene kan lastes ned fra <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.



Figur 3. Fordeling av antall taxa av makroalger og bentiske dyr på de 20 fjæresonestasjonene undersøkt i 2020. Stolpene er delt opp i rødalger (rød), brunalger (brun), grønnalger (grønn) og dyr (grå). Tallene viser antall registrerte taxa i hver gruppe. Forekomst av dyr ble ikke undersøkt på stasjon HR175 grunnet tiltagende bølgepåvirkning under undersøkelsene.

En beskrivelse av fjæresonen på de enkelte hardbunnstasjonene følger nedenfor. Der det ble registrert dominerende vegetasjonssoner i fjæra, er vertikalutbredelsen oppgitt.

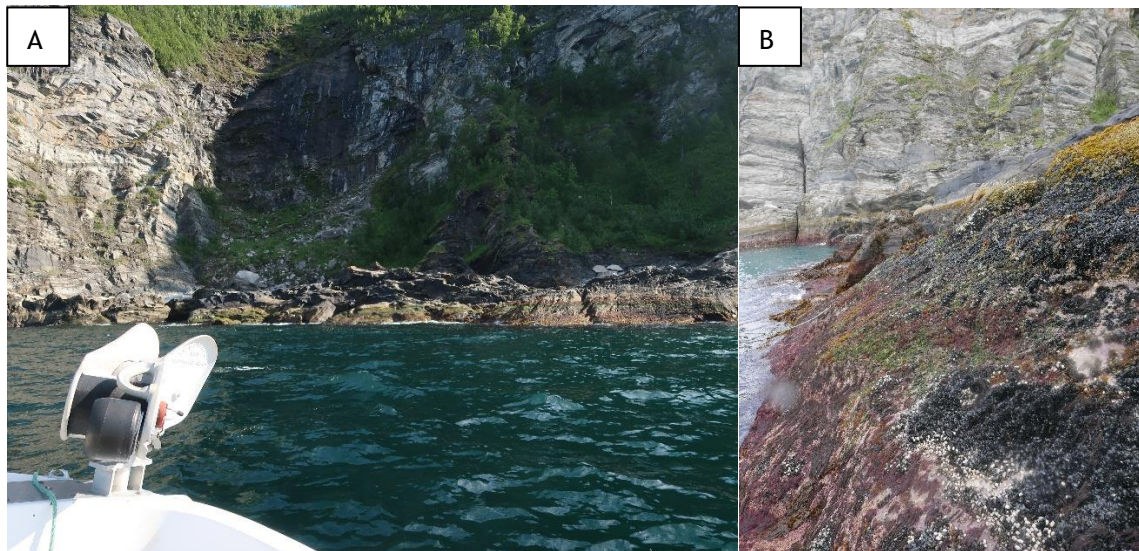
Vannforekomst Kvænangen Haukøy

HR159 - Innerklubben

Fjæresonen består av skrånende (20 - 70° helning) oppsprukket fjell og enkelte mindre fjæreplytter.

Øverst i fjæresonen var det en 1 m bred sone med flekkvise forekomster av spiraltang (*Fucus spiralis*). Det var dominerende forekomster av juvenile blåskjell (*Mytilus edulis*) og juvenil rur (*Balanus* sp.). Det ble registrert totalt 21 algetaxa og 7 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «svært god».

Figur 4 viser bilder fra stasjonen.



Figur 4. HR159 Innerklubben. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Tette forekomster av små blåskjell i fjæresonen.

HR166 - Haukøya

Fjæresonen består av sterkt oppsprukket fjell med enkelte store stein innimellom, helningsgraden var ca. 30°. Tidevannssonen hadde brede og tette tangbelter med ca. 18 m total vertikalutstrekning. Øverst i fjæra var det en 30 cm bred sone med sauetang (*Pelvetia canaliculata*), etterfulgt av en 1 m bred sone med en spiraltang og 6 m bredt blæretangbelte. Deretter fulgte en ca. 8 m bred sone med tett forekomst av grisetang (*Ascophyllum nodosum*), men med noe blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sagtang (*Fucus serratus*) innimellom. Nederst i fjæresonen og ut i sjøsonen var det en 1,5 m bred sone med sagtang. Av de 19 undersøkte stasjonene ble det registrert flest dyr- og algetaxa på denne stasjonen. Det var betydelige forekomster av fjærerur (*Semibalanus balanoides*), juvenil rur og blåskjell. Det ble registrert totalt 33 algetaxa og 19 dyretaxa og økologisk tilstand ble klassifisert som «god» (på grensen mot «svært god»). Figur 5 viser bilder fra stasjonen.

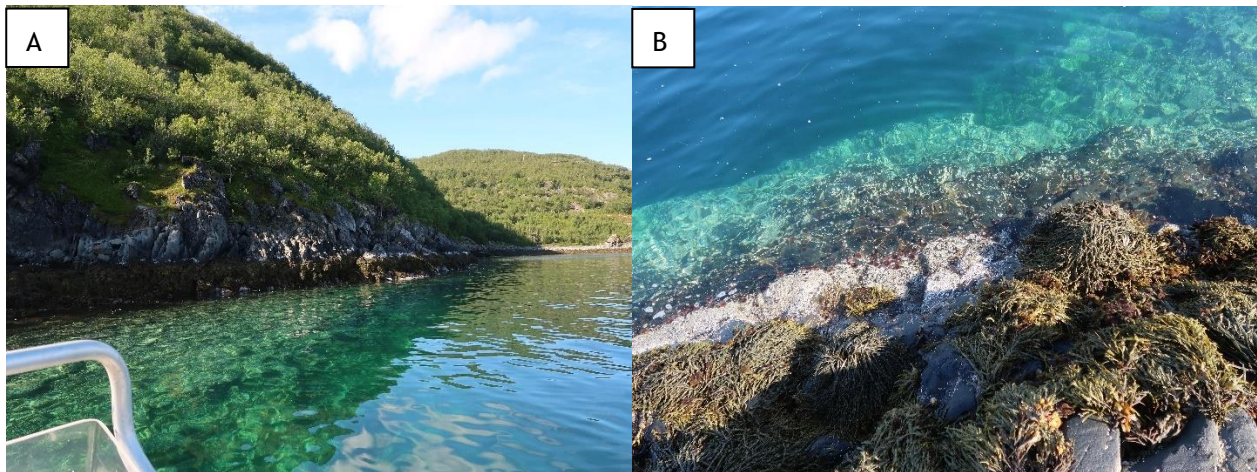


Figur 5. HR166 Haukøya. A. Oversiktsbilde av stasjonen med betydelige tangforekomster. B. Dominerende forekomster av grisetang og sagtang i nedre del av tidevannssonen.

Vannforekomst Kvæningen- Skorpa - Spildra

HR79 - Spilderbukta

Fjæresonen består av bratt (ca. 70° helning) oppsprukket fjell med enkelte fjæreplytter. I fjæresonens øvre del ble det målt en 80 cm bred sone med flekkvise forekomster av sauetang og spiraltang. Deretter fulgte en 70 cm bred sone med blæretang og en 2,5 m bred sone med grisetang og noe sagtang. Det var betydelige forekomster av fjærerur og juvenil rur, og vanlig forekomst av purpursnegl. Under tangbeltet var substratet nedbeitet av kråkebolter. Det ble registrert totalt 13 algetaxa og 17 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 6 viser bilder fra stasjonen.

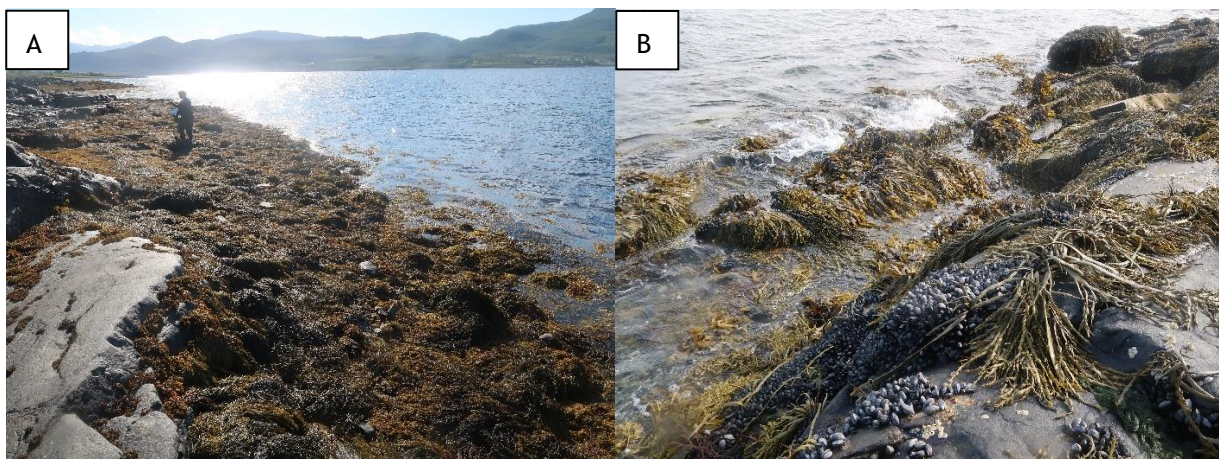


Figur 6. HR79 Spilderbukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Nedbeitet fjell og kråkebolter under tangbeltet.

Vannforekomst Straumfjorden

HR75 - Sandnes

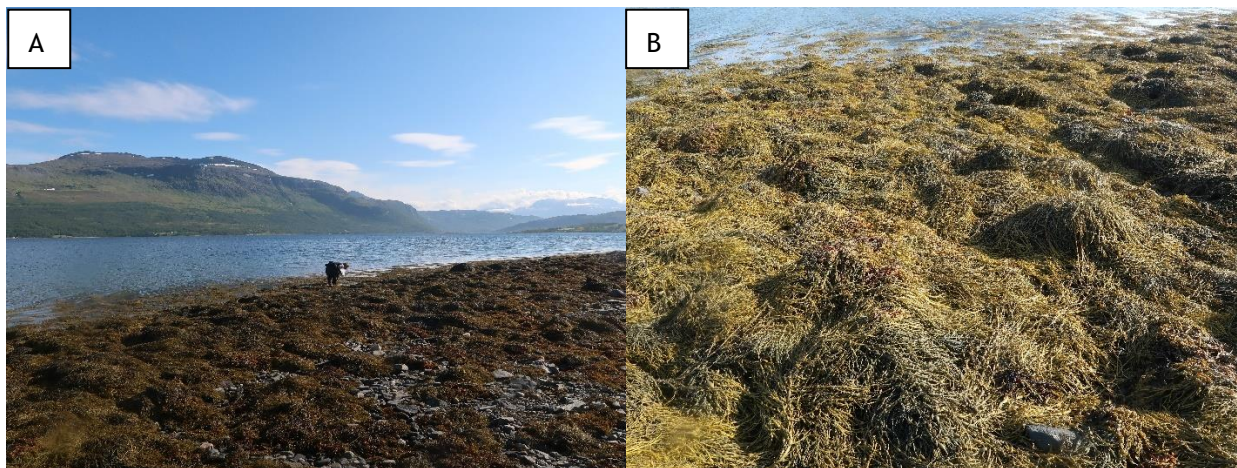
Fjæresonen består av slakt skrånende (ca. 20° helning) oppsprukket fjell i øvre del, og små og store stein nederst. Tidevannssonen hadde brede og tette tangbelter. Øverst i fjæra var det en 80 cm bred sone med sauetang, etterfulgt av et 40 cm bredt spiraltangbelte. Deretter fulgte en ca. 10 m bred sone med grisetang, med noe blæretang og sagtang innimellom. Det ble registrert totalt 12 algetaxa og 10 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 7 viser bilder fra stasjonen.



Figur 7. HR75 Sandnes. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomst av grisetang. B. tette og spredte forekomster av blåskjell i fjæresonen.

HR168 - Lian

Fjæresonen er slakt skrånende (10° helning), og består av små og store stein. Det var en 17,5 m bred sone med grisetang i tidevannssonen, med spredt/frekvent forekomst av sauetang og blæretang innimellom. Tangvegetasjonen så frisk og fin ut, men forekomsten av andre algetaxa var lav på stasjonen. Det ble registrert totalt 8 algetaxa og 10 dyretaxa på stasjonen. Blant dyrene ble det registrert flere ulike arter snegl. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 8 viser bilder fra stasjonen.

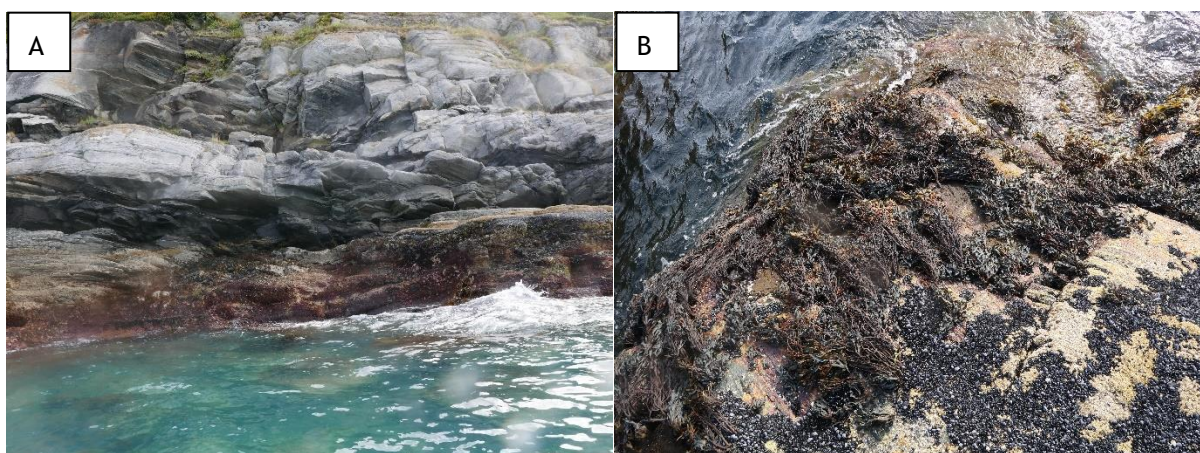


Figur 8. HR168 Lian. A. Oversiktsbilde av stasjonen med B. dominerende forekomst av grisetang i fjæresonen.

Vannforekomst Reisafjorden-ytre

HR160 - Nyheim

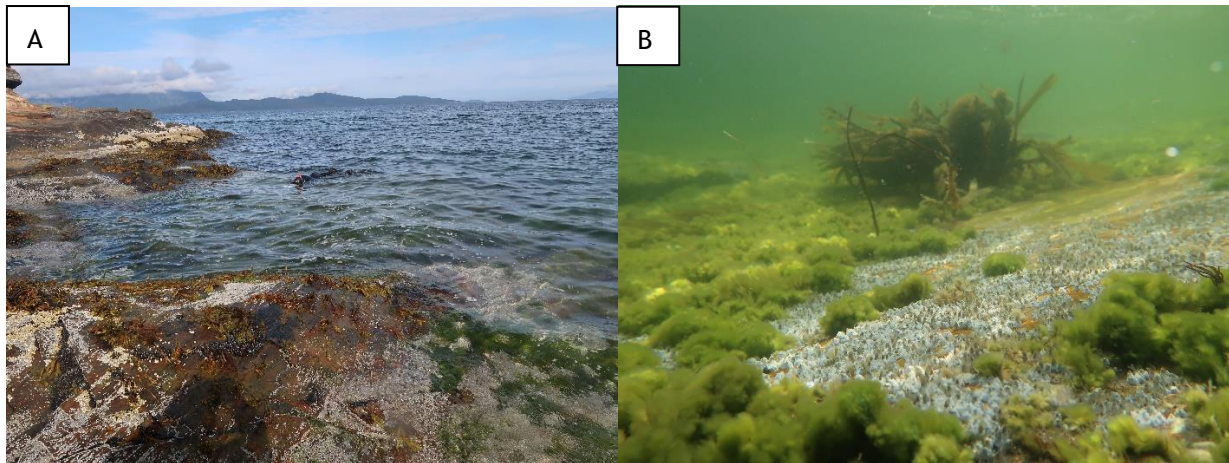
Fjæresonen består av skrånende (ca. 60° helning) oppsprukket fjell og enkelte mindre fjæreplytter. Forekomsten av tang på stasjonen var flekkvis; spredte forekomster av grisetang og blæretang. Det ble registrert tette forekomster av fjærerur og juvenile blåskjell. Det ble registrert totalt 23 algetaxa og 10 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 9 viser bilder fra stasjonen.



Figur 9. HR160 Nyheim. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Grisetang, blæretang og blåskjell ble registrert på stasjonen

HR167 - Vika

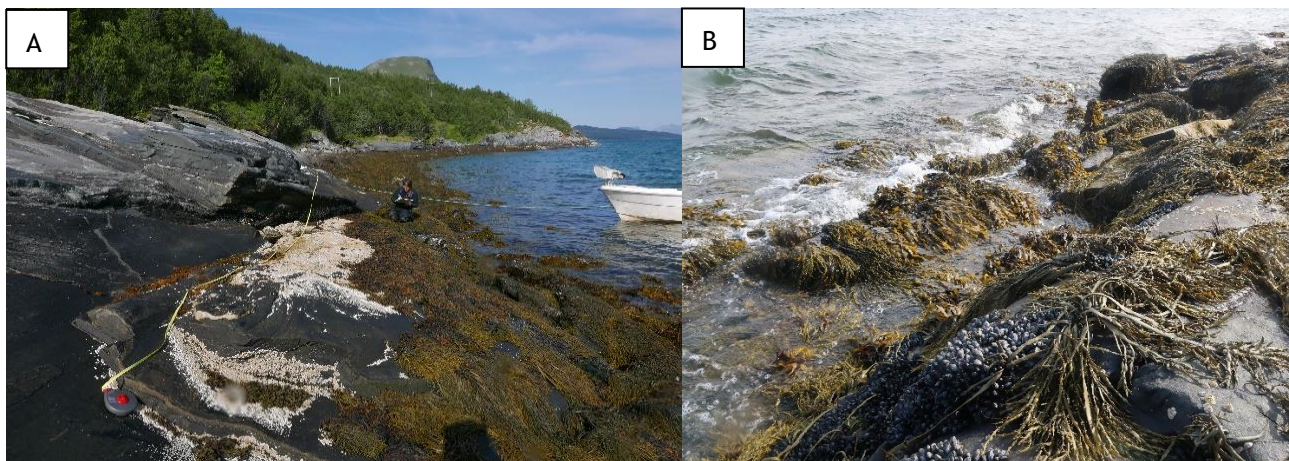
Fjæresonen består av slakt skrånende oppsprukket fjell og enkelte mindre fjæreplytter. Det var spredte forekomster av tang på stasjonen og dominerende forekomster av fjærerur og juvenile blåskjell. I øvre del av fjæresonen var det tette forekomster av grønnalgen liten grønndott (*Spongomorpha aeruginosa*). Det ble registrert totalt 18 algetaxa og 7 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 10 viser et oversiktsbilde fra stasjonen.



Figur 10. HR167 Vika. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Dominerende forekomster av rur og grønnalgen liten grønndott

HR76 - Offeren

Fjæresonen består av skrånende (ca. 40° helning) oppsprukket fjell, og enkelte blokker/store stein nederst i fjæresonen. Øverst i fjæresonen var det en 1 m bred sone med sauetang og spiraltang, etterfulgt av en 1 m bred sone med blæretang og deretter et 3,5 m bredt grisetangbelte. Det ble registrert dominerende forekomster av blåskjell og betydelige forekomster av fjærerur på stasjonen. Det ble registrert totalt 17 algetaxa og 5 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 11 viser bilder fra stasjonen.

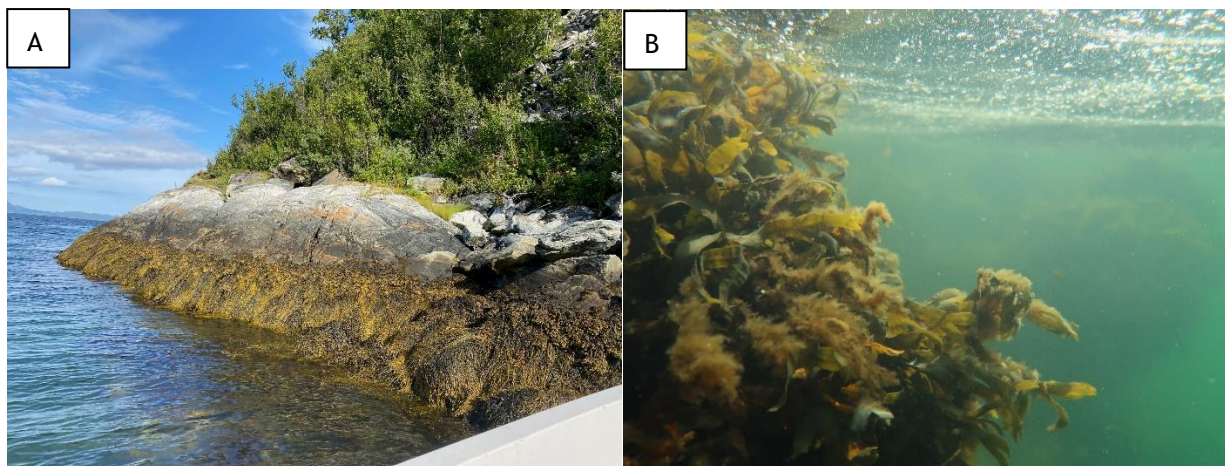


Figur 11. HR76 Offeren. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomster av grisetang. B. Blåskjell og grisetang på fjell.

Vannforekomst Reisafjorden-indre

HR161 - Vindneset

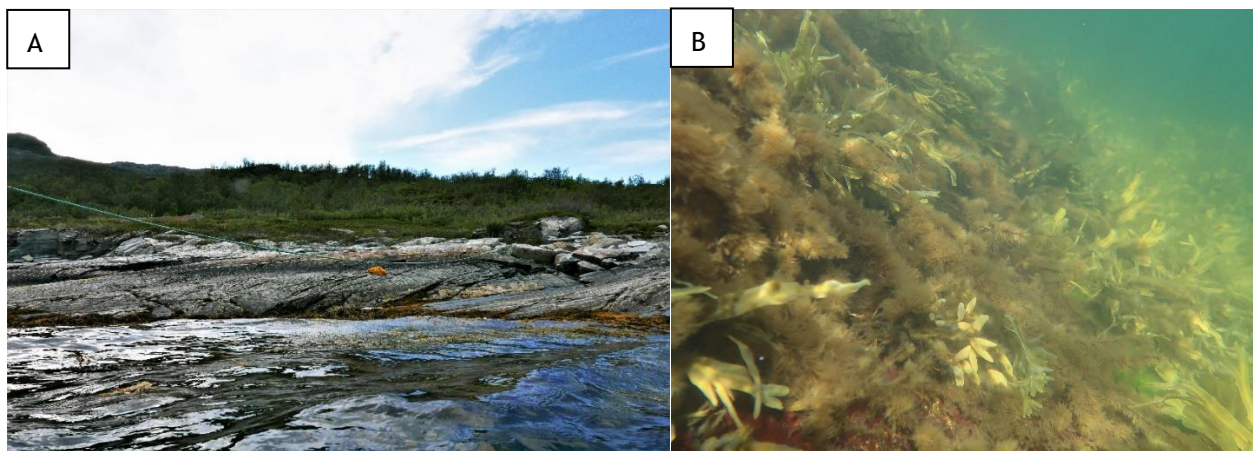
Fjæresonen består av bratt (ca. 60° helning), oppsprukket fjell. Øverst i fjæresonen var det forekomster av sauetang og spiraltang, etterfulgt av en 1 m bred sone med blæretang og deretter et 1 m bredt grisetangbelte. Det ble registrert dominerende forekomster av blåskjell på stasjonen. Det ble registrert totalt 15 algetaxa og 4 dyretaxa på stasjonen. Blanding av vannlag med ulik tetthet skapte turbiditet i vannet når undersøkelsene ble foretatt. Det var dermed vanskelig å se nedre del av fjæresonen. Dårlig sikt kan ha påvirket mengden av arter som ble observert. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 12 viser bilder fra stasjonen.



Figur 12. HR161 Vindneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomster av blæretang og grisetang. B. Tett forekomst av sagtang i nedre del av tidevannssonen.

HR164 - Davisitneset

Fjæresonen består av slakt skrånende (20-30° helning) oppsprukket fjell. Det var spredte forekomster av sauetang og grisetang og dominerende forekomster av blæretang. Tangvegetasjonssonen hadde tydelig sonering med et 4 m bredt blæretangbelte og 2,5 m bredt grisetangbelte. Den brune trådformete algen perlesli (*Pylaiella littoralis*) var vanlig på fjell og på blæretang. Av de undersøkte stasjonene hadde denne færrest registrerte dyretaxa. Totalt ble det registrert 17 algetaxa og 2 dyretaxa, og økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 13 viser bilder fra stasjonen.

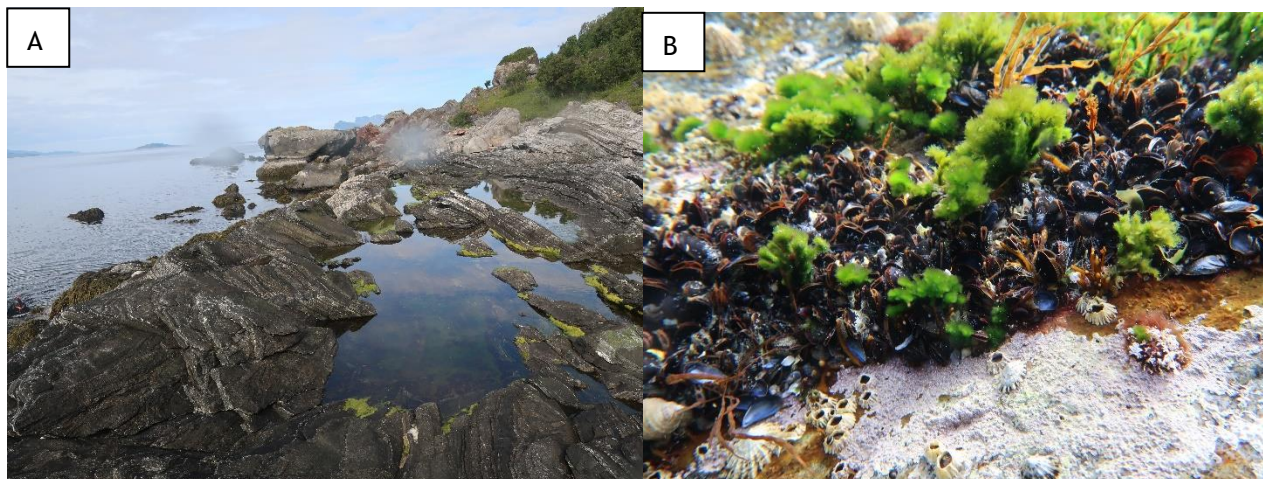


Figur 13. HR164 Davisitneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Blæretang bevakst av den trådformete brunalgen perlesli.

Vannforekomst Fugløyfjorden

HR169 - Rødmannseset

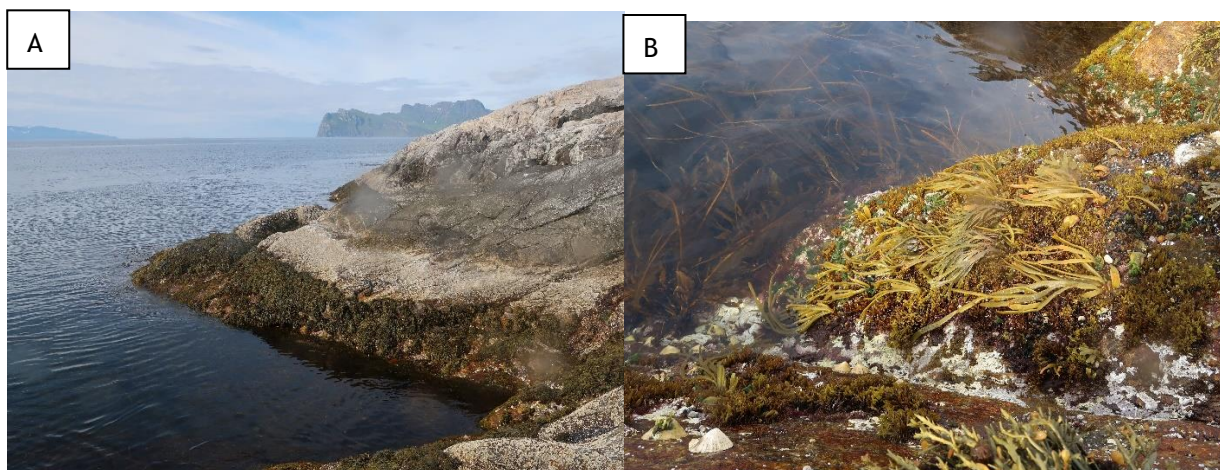
Stasjonen er lokalisert sydvest på Arnøya. Fjæresonen består av skrånende, oppsprukket fjell (ca. 40° helning), med enkelte fjæreplytter. Det var spredt med rødalgen fjærehinne (*Porphyra umbilicalis*) øverst i fjæra, etterfulgt av en ca. 5,5 m bred sone med grisetang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og juvenil rur, og betydelige forekomster av blåskjell. Totalt ble det registrert 26 algetaxa og 16 dyretaxa, og økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Tabell 15 viser bilder fra stasjonen.



Figur 14. HR169 Rødmannseset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med littoralbasseng. B. Dominerende forekomster av blåskjell og spredte forekomster av grønnalgen vanlig grønn dusk (*Cladophora rupestris*).

HR171 - Kvalshausen

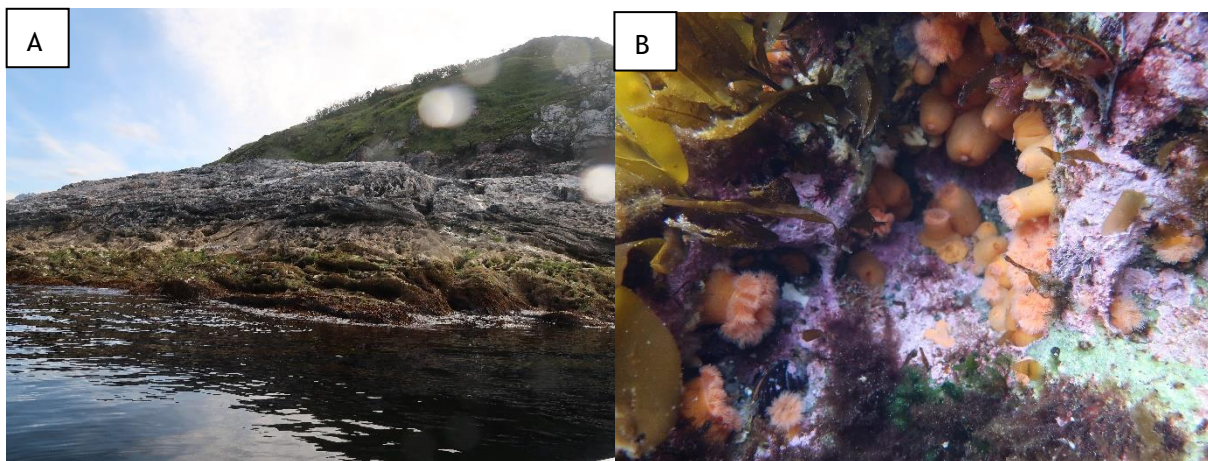
Stasjonen er lokalisert vest på Arnøya og fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning), oppsprukket fjell, med enkelte mindre fjæreplytter. Av tangvegetasjon ble det kun observert spredte forekomster av grisetang og remtang. Det var betydelige forekomster av fjærerur, juvenil rur og juvenile blåskjell. Det ble registrert totalt 20 algetaxa og 12 dyretaxa på stasjonen, og den økologiske tilstanden er «svært god». Figur 15 viser bilder fra stasjonen.



Figur 15. HR171 Kvalshausen. A. Oversiktsbilde av stasjonen. Dominerende forekomst av fjærerur øverst i fjæresonen. B. Brunalgen remtang (*Himanthalia elongata*), juvenile blåskjell, den trådformete grønnalgen stor grønn dott (*Acrosiphonia arcta*) og rødalgen vorteflik (*Mastocarpus stellatus*) i nedre del av fjæresonen. I overgangen til sjøsonen var det et tett belte med butare (*Alaria esculenta*).

HR172 - Heimerneset

Fjæresonen består av skrånende (ca. 40° helning), oppsprukket fjell, med mange fjæreplytter og enkelte større jettegryter. Det var en smal sone med rødalgen fjærehinne øverst i fjæresonen. Blæretang og sagtang ble registrert med spredt forekomst og dannet ikke tydelige vekstsoner. Det var dominerende forekomster av fjærerur, juvenil rur og juvenile blåskjell. Det ble registrert et rikt biomangfold på stasjonen. Totalt ble 28 algetaxa og 16 dyretaxa funnet på stasjonen. Økologisk tilstand er «svært god». Figur 16 viser bilder fra stasjonen.

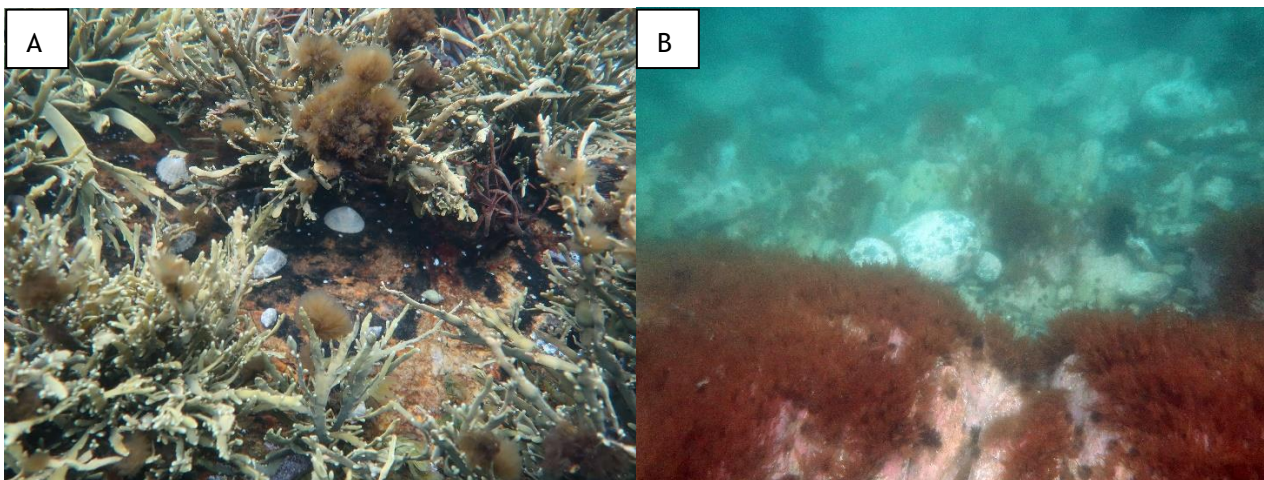


Figur 16. HR172 Heimerneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med mange fjæreplytter. B. Fjæreplytt med blant annet forekomst av sjønellik (*Metridium senile*) og fingertare (*Laminaria digitata*).

Vannforekomst Ullsfjorden

HR162 - Nakkebukta (alternativ stasjonslokalitet)

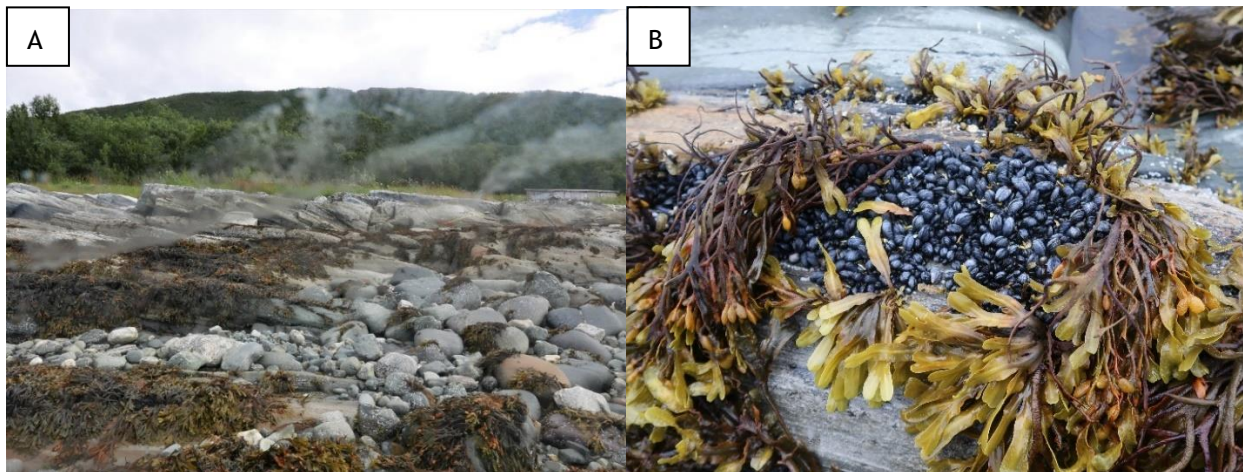
Værforholdene medførte at fjæresoneundersøkelsene måtte flyttes til en lokalitet litt sør (ca. 1 km) for opprinnelig stasjon i 2020. Fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning), oppsprukket fjell, med enkelte fjæreplytter. Det var dominerende forekomster av grisetang i fjæra, nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det vanlige forekomster av sagtang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og spredte forekomster av blåskjell på stasjonen. Under sagtangbeltet var substratet nedbeitet av kråkebolle. Det ble registrert totalt 24 algetaxa og 13 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 17 viser bilder fra stasjonen.



Figur 17. HR162 Nakkebukta. A. Små tuer med grisetang og enkelte albuesnegl. B. Nedbeitet og tette forekomster av kråkebolle nedenfor fjæresonen.

HR170 - Kvitbergan

Fjæresonen består av slakt skrånende (ca. 30° helning), oppsprukket fjell med enkelte fjæreplytter øverst i fjæresonen og små og store stein nederst. Midt i registreringsområdet rant det ut en liten bekk. Helt nederst i fjæra er det sand. Det var en 1,5 m bred sone med spiraltang øverst i fjæresonen, etterfulgt av en 8 m bred sone med blæretang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og juvenil rur, og betydelige forekomster av juvenile blåskjell. Totalt ble det registrert 16 algetaxa og 8 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «god». Figur 18 viser bilder fra stasjonen.

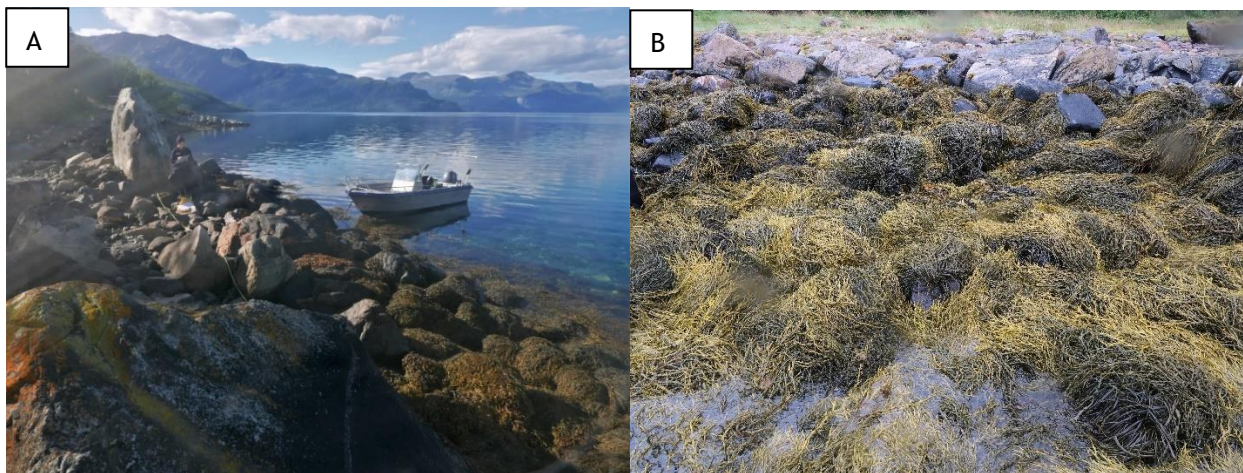


Figur 18. HR170 Kvitbergan. A. Oversiktsbilde av stasjonen med betydelige forekomster av blæretang. B. Blæretang og blåskjell.

Vannforekomst Kjos

HR175 - Okseneset

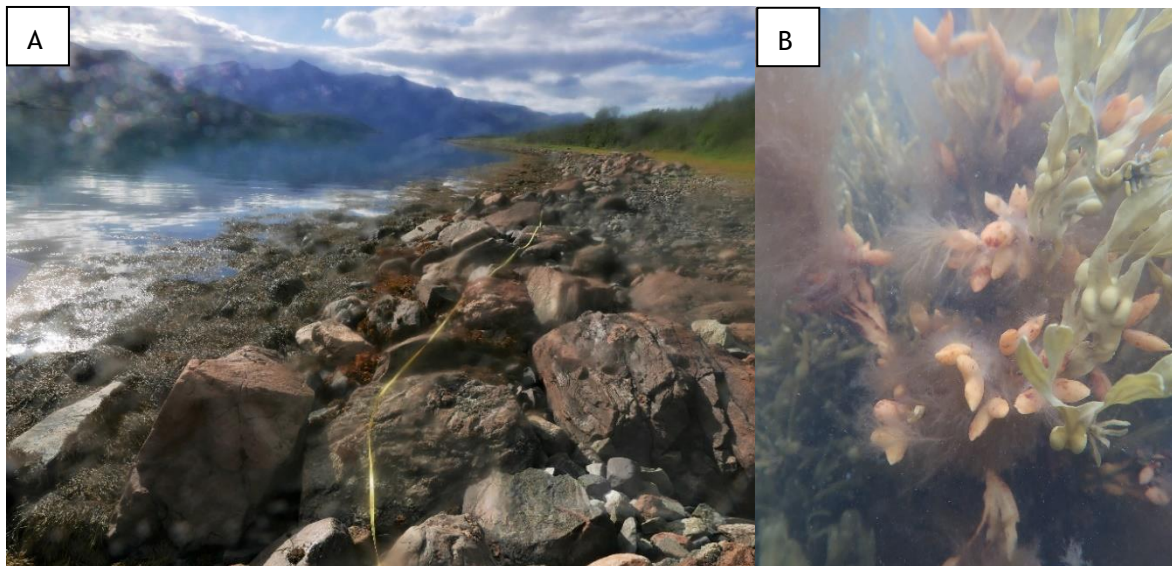
Fjæresonen er slakt skrånende (20-30° helning), og består av kampesteiner. Det var en 80 cm bred sone med spiraltang øverst i fjæra, etterfulgt av en 3 m bred grisetangsone og 1 m bred sone med blæretang. Nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det betydelige forekomster av sagtang. Under sagtangbeltet var substratet nedbeitet av kråkebolle. Det ble registrert totalt 13 algetaxa på stasjonen. Dyretaxa ble ikke undersøkt i 2020. Økologisk tilstand er «god». Figur 19 viser bilder fra stasjonen.



Figur 19. HR175 Okseneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen (fotografert i 2018) med tette forekomster av grisetang. B. Dominerende forekomster av grisetang på stein.

HR165 - Kjos

Fjæresonen er slakt skrånende (ca. 20° helning), og består av kampesteiner og mindre steiner. Det var en 1 m bred sone med sauetang og spiraltang øverst i fjæresonen, etterfulgt av en 7 m bred grisetangsone. Nederst i fjæresonen og ut i sjøsonen var det vanlige forekomster av sagtang. Det ble registrert totalt 14 algetaxa og 9 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 20 viser bilder fra stasjonen.



Figur 20. HR165 Kjos. Oversiktsbilde av stasjonen (fotografert i 2018). B. Blæretang bevokst med tanglo

Vannforekomst Sørfjorden-ytre

HR173 - Leirbukta

Fjæresonen er skrånende (ca. 50° helning), og består av kampesteiner øverst i fjæra, og mindre steiner nederst i fjæra. Det var et 1 m bredt belte med sauetang øverst i fjæresonen, etterfulgt av et 50 cm bredt belte med spiraltang og en 6,5 m bred grisetangsone. Nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det vanlige forekomster av sagtang. Det ble registrert totalt 16 algetaxa og 8 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 21 viser bilder fra stasjonen.



Figur 21. HR173 Leirbukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av grisetang. B. Saue tang og strandsnegl (*Littorina* spp.) på stein

HR174 - Sommarbukta

Fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning) oppsprukket fjell. Det var en 50 cm bred sone med sauetang øverst i fjæra, etterfulgt av en 50 cm bred sone med spiraltang, en 70 cm bred sone med blæretang og en 3,5 m bred grisetangsone. Det var vanlige forekomster av fjærerur på stasjonen. Under grisetangbeltet var substratet nedbeitet av kråkeboller. Det ble registrert totalt 22 algetaxa og 11 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «god». Figur 22 viser bilder fra stasjonen.



Figur 22. HR174 Sommarbukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av tang. B. Betydelige forekomster av spiraltang øverst i fjæresonen, etterfulgt av dominerende forekomster av grisetang (Bilder fra 2018).

5.1.4 Komboindeksen

Undersøkelser hvor tilstandsklassifisering av lokaliteter gjøres på bakgrunn av fjæresoneundersøkelser (RSL/RSLA) har vist at indeksen kan klassifisere bedre tilstand på lokaliteten enn de biologiske forholdene litt dypere i sjøsonen tilsier. I 2017 ble det derfor lansert ett forslag til en ny klassifiseringsindeks for makroalger, komboindeksen, se rapport M-788. Siden dette er en ny indeks som ikke er utprøvd i stor grad ennå, er det besluttet at den ikke skal tas inn i klassifiseringssystemet, men prøves ut gjennom Miljødirektoratets overvåkingsprogram ØKOKYST. Komboindeksen gjelder for påvirkningstypen eutrofi, og baserer seg på registreringer i fjæresonen i kombinasjon med enkle registreringer i sjøsonen med droppkamera.

I komboindeksen skal fjæreindeksen (RSLA/RSL) beregnes, samt tre uavhengige parametere for sjøsonen:

1. nedre voksedyp for stortare (*Laminaria hyperborea*)
2. nedre voksedyp for opprette rødalger
3. dybdeutstrekning/dybdeomfang av eventuelle masseforekomster av trådformete alger.

Dersom én eller to av delparameterne i sjøsonen ikke er målbar, kan komboindeksen fremdeles beregnes på bakgrunn av den/de som lar seg måle, men utsagnskraften vil da bli mindre. Se vedlegg for klassegrenser.

Felt- og beregningsmetodikk for komboindeksen er beskrevet her

http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/aktuelt/nyheter/2017/sept-des/felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen_endelig.pdf

Foreløpige erfaring fra droppkameraundersøkelser på ØKOKYST programmene tilsier at større organismer slik som tareplanter og tette forekomster av fastsittende dyr er relativt enkle parametere å avlese fra kameratransekt. Kråkeboller er enkle å identifisere fra kamera, men opptrer ofte flekkvis og fanges derfor i varierende grad opp gjennom transektene. Beitetrykket kan dermed være høyt selv om mengden kråkeboller som observeres er lavt. Høye tettheter av kråkeboller og nedbeiting av makroalger er et kjent problem i nordnorske fjorder og kan redusere dybdeutbredelsen av makroalgene og påvirke klassifiseringsresultatene negativt dersom nedbeiting ikke registreres. Nedre voksegrense for rødalger er også en parameter som kan være vanskelig å anslå fra droppkamera-registreringer. Det kan være vanskelig å skille rødalger fra hydroider og det kan også være vanskelig å skille rødalger fra løstliggende algemateriale.

5.1.5 Klassifiserte resultater komboindeksen

Jamfør instruksen for utregning, skal ikke komboindeksen beregnes, men kun nEQR-verdien for sjøsonen presenteres i økoregioner som Norskehavet Nord, der det ikke foreligger klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL).

Lokalitetenes fysiske egenskaper har betydning for stedets egnethet for makroalgevegetasjon og dermed algenes nedre voksedyp og forekomst. Substrat og helningsgrad er elementer som kan regulere algevekst. I metodebeskrivelsen for komboindeksen presiseres det at stasjonene bør skråne jevnt ned til (og forbi) nedre mulige voksegrense for alger (minimum 30 m). Bunnsubstratet bør uavbrutt bestå av fjellbunn eller stein. Høye forekomster av kråkeboller representerer dessuten en annen viktig feilkilde ved beregning av nEQR for sjøsonen. Kråkeboller i høye tettheter utøver et høyt beitetrykk på algene og kan dermed påvirke veksten og dybdefordelingen av stortare, rødalger og trådalger som indeksen baserer seg på. Grunne kystområder i Troms og Finnmark har gjennom flere tiår vært dominert av store kråkebollepopulasjoner som har erstattet frodige makroalgесamfunn med nedbeitede, nakne hardbunnsystemer.

Få av stasjonene i delprogrammet er egnet for komboindeksen. Ved åtte av stasjonene er sjøbunnen dominert av bløtt substrat og ved syv stasjoner er forekomsten av kråkeboller høy og algevegetasjonen glissen eller fraværende. Beregnede nEQR verdier for sjøsonen samt betraktninger om stasjonenes egnethet er oppsummert i Tabell 9.

Ved egnede droppkamaralokaliteter ble transektregistreringer gjennomført i tilknytning til fjærestasjonen og nedre voksedyp for opprette rødalger ble benyttet for beregning av nEQR sjøsone. Det ble ikke observert masseforekomster av trådalger (>50%) og stasjonene oppnår dermed «svært god» tilstand for denne delparameteren på alle stasjonene. Nedre voksedyp for stortare ble kun observert ved stasjon HR159 Innerklubben. Det ble korrigert for tidevannsforskjeller ved undersøkelsestidspunktet ved at sjøkartnull (som tilsvarer laveste astronomiske tidevann) er benyttet som referansedyp og vannstand over sjøkartnull trukket fra ved beregning av nEQR for sjøsonen.

Tilstanden i sjøsonen varierte fra «god» til «svært god» tilstand på de fem stasjoner der indeksen for sjøsonen kunne beregnes (Tabell 9).

Tabell 9. Vurdering av sjøsonen for makroalger i 2020. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser som er godkjent i klassifiseringssystemet. Uegnede stasjoner er markert i tabellen (-) og begrunnelsen for at nEQR for sjøsonen ikke lot seg beregne er gitt i teksten.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR rødalger	EQR stortare	EQR trådalger	nEQR Sjøsone	Stasjonsvis vurdering
HR159 Innerklubben	2020	0,8	0,4	1	0,73	Det ble observert spredte forekomster med kråkeboller som kan ha påvirket voksedypet til stortare og rødalger
HR166 Haukøya	2020	-	-	-	-	Langgrunt og uegnet substrat for droppkameraundersøkelser
HR79 Spilderbukta	2020	-	-	-	-	Tette forekomster av kråkeboller, nedbeitet
HR75 Sandnes	2020	-	-	-	-	Ikke sammenhengende hardt substrat, mest sand. Langgrunt
HR168 Lian	2020	-	-	-	-	Uegnet for droppkameraundersøkelser. Substratet består hovedsakelig av sand
HR160 Nyheim	2020	-	-	-	-	Nedbeitet av kråkeboller
HR167 Vika	2020	-	-	-	-	Uegnet for droppkameraundersøkelser. Substratet består hovedsakelig av sand
HR76 Offeren	2020	0,8		1	0,90	
HR161 Vindneset	2020	-	-	-	-	
HR164 Davisitneset	2020	0,8		1	0,90	Uegnet substrat, lav tilsagnskraft
HR169 Rødmannneset	2020	-	-	-	-	Nedbeitet av kråkeboller
HR171 Kvalshausen	2020	-	-	-	-	Nedbeitet av kråkeboller
HR172 Heimerneset	2020	-	-	-	-	Uegnet substrat, hovedsakelig sand
HR162 Nakkebukta	2020	-	-	-	-	Nedbeitet av kråkeboller
HR170 Kvitbergan	2020	-	-	-	-	Uegnet bløtt substrat
HR175 Okseneset	2020	-	-	-	-	Nedbeitet av kråkeboller
HR165 Kjosen	2020	-	-	-	-	Uegnet bløtt substrat
HR173 Leirbukta	2020	0,8		1	0,90	
HR174 Sommarbukta	2020	0,8		1	0,90	

5.1.6 Konklusjon og samlet vurdering

Totalt ble 19 hardbunnstasjoner undersøkt i 2020. Hardbunnundersøkelser av fjæresonen og sjøsonen viste friske fjæresamfunn og fjæreindeksen viste "god" og «svært god» tilstand. Kun fem av hardbunnstasjonene var egnet til undersøkelser av makroalger og beregning av nEQR-verdi i sjøsonen. Tilstanden i sjøsonen varierte fra «god» til «svært god» ved de fem stasjonene. Ved åtte av stasjonene er sjøbunnen dominert av bløtt substrat og ved syv stasjoner er makroalgene nedbeitet av kråkeboller.

5.2 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnfauna i denne undersøkelsen er marine makrovertebrater (virvelløse dyr) større enn 1 mm som lever på eller i sedimentet på havbunnen. Bløtbunnfaunaen er relativt stasjonær og gjenspeiler de forhold som finnes i sedimenter og vannet like over havbunnen. Artsmangfold, individtetthet og forekomst av ømfintlige og tolerante bløtbunnarter gir til sammen informasjon om økologisk tilstand. Bløtbunnfauna brukes derfor som et økologisk kvalitetselement for å beskrive tilstanden i norske kystvannsforekomster.

Abiotiske faktorer som temperatur, salinitet og kornstørrelse påvirker artssammensetning og individtetthet. Faunaen er også følsom for endringer i oksygenforhold og sedimentasjon av organiske partikler, som kan føre til økologisk ubalanse og redusert artsmangfold. Ved økte miljøbelastninger kan både individmengden og artstallet bli sterkt endret, noe som gir utslag i beregningen av den økologiske tilstanden i et område. Ved høy organisk belastning kan for eksempel individtettheten av opportunistiske og forurensningsindikatorer bli høy, mens diversiteten blir lavere.

5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Bløtbunnfaunaen klassifiseres i Norge etter Vannforskriften ved bruk av fem ulike indekser. I foreliggende rapport er klassegrenser (i vedlegg) basert på regioner og vanntyper benyttet.

På stasjonen ble det innsamlet fire prøver (replikater). Sortert materiale ble opparbeidet kvantitativt. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser. For å klassifisere miljøtilstanden, er Direktoratgruppens Veileder 02:2018 benyttet. Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) - forventet antall arter pr. 100 individer
- Ømfintlighetsindeks (ISI_{2012}), uegnet ved lavt individ/artstall
- Sensitivitetsindeks (NSI)
- Sammensatt indeks for artsmangfold og ømfintlighet (NQI1)

Indeksene er beregnet som snitt av fire replikater.

5.2.2 Klassifiserte resultater

Resultatene fra økologisk tilstandsklassifisering basert på faunaindeksene iht. Veileder 02:2018 er presentert i Tabell 10. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI etter anbefaling fra Miljødirektoratet. Verdiene for indeksene er vist som snitt av grabbene og nEQR er beregnet ut fra disse.

Bløtbunn var ikke inkludert i delprogram Norskehavet Nord III i 2019 og resultatene fra 2018 (Christensen *et al.*, 2019) er brukt for en sammenligning av klassifiseringen.

De ti mest dominerende arter/taksa på hver stasjon er vist i Tabell 11.

På BR46 Ytre Kvæningen var det 747 individ fordelt på 59 taksa. De fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, viste økologisk tilstandsklasse I "Svært god". Den tolerante muslingen *Parathyasira equalis* dominerte faunaen på stasjonen med 15 % av individene. Stasjonens økologiske tilstand var den samme som i 2018.

Tabell 10. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnfauna for stasjon BR46 2020. Antall arter (S) og individ (N) er vist på stasjonsnivå. Indekser er beregnet som snitt av grabbene. Tilhørende nEQR-verdi er beregnet ut fra disse. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

St. nr. og navn	Grabb/stasjon	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	Gj. snitt EQR	Tilstandsklasse
BR46 Ytre Kvæningen	Indeks	59	747	0,749	4,31	27,62	23,18	9,97		I. Svært god
	nEQR			0,832	0,939	0,886	0,727	0,853	0,847	II. God
										III. Moderat
										IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

5.2.3 Geometriske klasser og artssammensetning

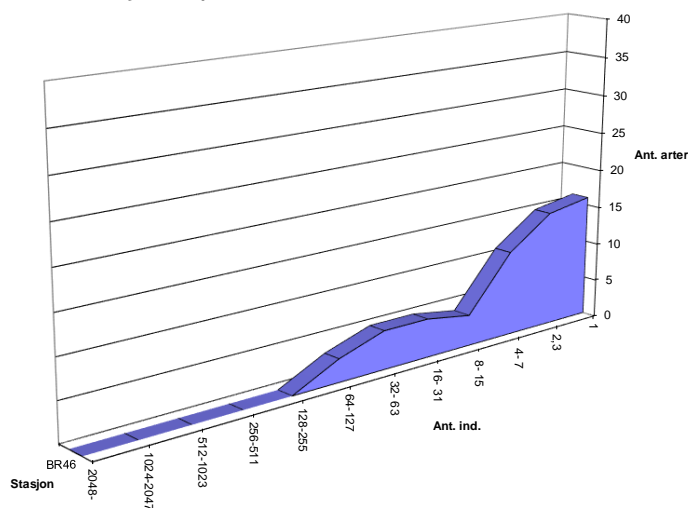
For å beskrive bløtbunnsamfunnenes sammensetning er følgende metoder benyttet:

- Geometriske klasser - antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Artssammensetning - de ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Geometriske klasser

Figur 23 viser antall arter plottet mot antall individer, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser. Bakgrunnen for analysen er at et upåvirket samfunn består av mange arter med lavt individtall, slik at kurven starter høyt på y-aksen. Et forstyrret samfunn har færre arter og noen få av dem svært tallrike, slik at kurven flater ut og strekker seg mot høyere klasser.

Kurven for stasjon BR46 startet litt lavt og strakk seg ikke spesielt langt ut mot høyere klasser. Kurven ga ingen klare indikasjoner på faunatilstanden.



Figur 23. Bløtbunnfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser for bunndyrstasjon BR46 Ytre Kvæningen i DP Norskehavet Nord III, 2020 (pr. 0,4 m²).

Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en "topp ti" artsliste fra hver stasjon i Tabell 11. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

På BR46 dominerte den tolerante muslingen *Parathyasira equalis* med 15 % av individene. Ellers var det en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter på stasjonen. To av de mest dominante taksa på stasjonen hadde ikke kjent EG.

Det var ingen forurensningsindikatorer (EG = V; Rygg & Norling 2013) blant de ti mest dominerende taksa på stasjonen.

Tabell 11. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe* for de ti mest dominerende artene på stasjon BR46 Ytre Kvæningen i DP Norskehavet Nord III, 2020.

BR46	Ant.	Kum.	EG
<i>Parathyasira equalis</i>	111	15 %	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	76	25 %	IV
<i>Myriochele malmgreni/olgae</i>	68	34 %	Ik
<i>Paramphionome jeffreysii</i>	51	41 %	III
<i>Galathowenia oculata</i>	49	47 %	III
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	42	53 %	I
<i>Microclymene acirrata</i>	38	58 %	Ik
<i>Amaeana trilobata</i>	37	63 %	I
<i>Caudofoveata indet.</i>	29	67 %	II
<i>Galathowenia fragilis</i>	27	70 %	I

*Økologiske grupper: EG I = sensitive arter. EG II = nøytrale arter. EG III = tolerante arter. EG IV = opportunistiske arter. EG V = forurensningsindikatorer (pollution indicator species). Fra Rygg og Norling, 2013. Ik = ikke kjent gruppe.

5.2.4 TOC

Som støtteparametere ved undersøkelser av bløtbunnfauna benyttes sedimentparameterne TOC (totalt organisk karbon) og kornfordeling (andel av finmateriale < 63 µm). Resultatene er gitt i Tabell 12.

TOC var lett forhøyet og i klasse II "God" på BR46. Sedimentet på stasjonen var forholdsvis finkornet med pelittinnhold på 83,4 %.

Det er en liten økning i nTOC-verdien fra 2018 (19,1 mg/g) til 2020 (20,9 mg/g) noen som medførte en økning fra klasse I "Svært god" til II "God".

Tabell 12. Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon på stasjon BR46 Ytre Kvæningen i DP Norskehavet Nord III, 2020..

Stasjonsnummer og navn	BR46 Ytre Kvæningen
Dyp	254
% < 0,063mm	83,4
TOC (mg/g)	18
Norm TOC (mg/g)	20,9

Tilstands- klasser
I. Svært god
II. God
III. Moderat
IV. Dårlig
V. Svært dårlig

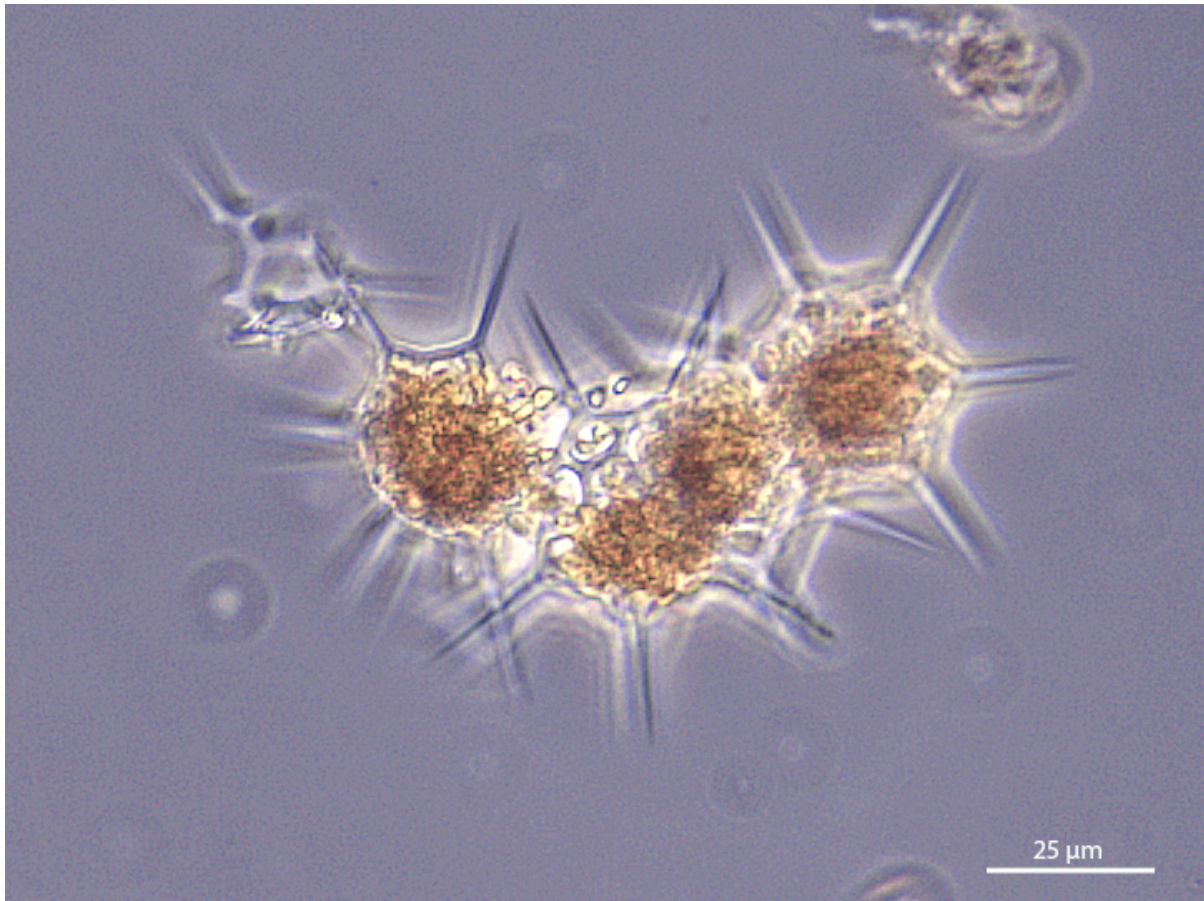
5.2.5 Konklusjon bløtbunn

Resultatene fra miljøovervåkingen av bløtbunnstasjonen i DP Norskehavet Nord III i 2020 viste at sedimentets organiske innhold hadde tilstandsklasse II "God". Faunasamfunnet er upåvirket og fikk tilstandsklasse I "Svært god" og det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de mest dominante på stasjonen.

5.2.6 Utvikling over tid

Resultatene fra miljøovervåkingen av bløtbunnstasjon BR46 i DP Norskehavet Nord III i 2020 viste at sedimentets organiske innhold hadde økt litt fra 2018 og fikk nå tilstandsklasse II "God" sammenlignet med klasse I "Svært god" i 2018. Faunasamfunnet er fremdeles upåvirket og i tilstandsklasse I "Svært god" og det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de mest dominante på stasjonen i de to undersøkelsene.

5.3 Planteplankton



Figur 24 Kiselflagellaten *Octactis speculum* (tidligere *Dictyocha speculum*) har flere stadier i sin livssyklus. Denne vakre formen kommer av det indre stjerneformede kiselskjelettet. Arten opptrer også som en mindre flagellat og flagellatstadiet er forbundet med fiskedød. Observeres vanligvis i lave konsentrasjoner, spesielt om vinteren, men relativt høye konsentrasjoner av flagellatstadiet ble observert i Sørfjorden, juni 2020.

Planteplankton er frittselevende mikroskopiske alger, og er hoved-primærprodusentene i havet. De vokser hurtig når bl.a. næringstilgang, lys, og stabilitet i vannsøylen er gunstig. Som for andre planter er tilgangen på næring viktig, og for planteplanktonet betyr det i hovedsak tilgang på nitrat og fosfat. I tillegg er silikat viktig for algeklassen kiselalger. Planteplankton reagerer hurtig på endringer i vekstforholdene, og ved økte tilførsler av næringssalter, svarer algene med å vokse hurtig hvis lys og andre nødvendige vekstbetingelser er til stede. Planteplankton går gjennom en naturlig suksesjon i løpet av året med våroppblomstring tidlig på året. Våroppblomstringen er et viktig næringsgrunnlag for dyrelivet i havet hvert år. Etter oppblomstringen må planteplanktonet tilføres næringssalter fra *in situ* regenerering av organisk materiale, underliggende vannmasser eller via avrenning for igjen å kunne bygge høy biomasse. Ved tilførsel av næringssalter utover naturlig konsentrasjon, kan resultatet bli det som ofte kalles eutrofiering (økt planteproduksjon). Under slike forhold får en gjerne masseoppblomstringer som kan påvirke artsmangfoldet. Endringer i artssammensetning og mengdefordeling mellom de ulike algeartene registreres gjennom prøvetakinger med identifisering og kvantifisering av de ulike artene, mens en økning i algebiomassen tradisjonelt har vært knyttet til kvantifiseringen av pigmentet klorofyll a. Metoden er basert på en kjemisk analyse og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse. Klorofyll-a mengden i algecellene påvirkes av miljøfaktorer som lysmengde, tilgang på næringssalter samt temperatur og saltholdighet (f.eks Sakshaug 1977) og kan variere med en faktor på 10 innen en art.

Mengden klorofyll-a i cellen varierer også mellom arter (0,1- 9,7 % av våtvekt, Boyer et al 2009). Vi beregner derfor også cellekarbon for hvert takson som registreres i henhold til Olenina (2006) og Menden-

Deuer & Lessards (2000). Artsbestemmelse av planteplankton inngår i programmet, mens klassifiseringen av selve tilstanden er basert på klorofyll-a. Undersøkelsene gjøres i henhold til beste praksis (NS-EN 15972:2011) og mye av planteplanktonet kan identifiseres til slekt og art i lysmikroskop, men det har begrensninger. Mange morfologiske detaljer som er viktige for artsbestemmelse kan ikke observeres fordi lysmikroskopet har for dårlig oppløsning. I tillegg er det noen arter som har få morfologiske karakter og kan vanskelig identifiseres i mikroskop i det hele tatt, men krever molekylærbiologiske metoder. Samtidig gjøres det nye undersøkelser av etablerte arter som påvirker identifikasjon og artsavgrensninger. Det oppdages og beskrives nye arter av planteplankton hele tiden og den overordnede taksonomien endrer seg også. Sist, men ikke minst, er erfaringen til den som gjør mikroskopanalysene viktig. Til sammen gjør dette artsidentifikasjon komplisert og iblant usikkert.

Klorofyll-a og planteplanktonets artssammensetning ble analysert på stasjonene VR4 Ytre Kvæningen, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre i 2020.

FerryBox

FerryBox-systemet er montert på flere skip langs kysten og måler som standard hvert minutt temperatur, salinitet, oksygen, klorofyll-a fluorescens og turbiditet på om lag fire meters dyp langs skipets faste rute. Dette inngår i det nasjonale infrastruktur prosjektet NorSOOP (www.niva.no/norsoop). Systemet har også muligheter for automatisk prøvetaking av vannprøver for videre analyse i laboratoriet. Dette gjøres i ØKOKYST- FerryBox prosjektet er en del av Miljødirektoratets havforsuringsprogram og gjøres tilgjengelig for alle ØKOKYST Delprogrammene.

I dette programmet er det målinger fra Hurtigrutens M/S Trollfjord som er benyttet, dette skipet kjører vanligvis gjennom området ca. en gang per uke. Grunnet Covid-19 pandemien foreligger det ikke data for hele året i 2020 (Figur 25).

5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2018 er det kun parameteren klorofyll-a for kvalitetselementet planteplankton som benyttes. Det er spesifisert at klorofyll-a skal måles på 0, 5 og 10 m dyp gjennom hele vekstsesongen. Klorofyllmålinger fra disse tre dypene er brukt til klassifiseringen, mens målinger fra 5 m dyp er presentert i figurene og diskutert i forhold til artssammensetningen av planteplankton. Klorofyll-a er et indirekte mål for algebiomassen, og mengden klorofyll-a i algecellene vil variere med miljøforholdene. Ferrybox måler klorofyll-a fluorescens, som gir et anslag på mengde klorofyll-a i algene, med høyere målefrekvens enn i det ordinære ØKOKYST programmet. Disse dataene kan bidra til å vurdere om måleprogram med færre innsamlinger fanger opp algeoppblomstringer.

I Veileder 02:2018 er det krav om at målefrekvensen for klorofyll-a skal være 2 uker i de første to månedene av vekstsesongen, og det kreves videre at det skal samles inn data over minst tre vekstsesonger for at vannmassen skal kunne klassifiseres. I ØKOKYST er målefrekvensen i hovedsak hver fjerde uke gjennom hele året. Datasettet innsamlet i ØKOKYST vil likevel bli benyttet til å klassifisere vannforekomsten, men kravet til å samle inn data over minst tre vekstsesonger blir desto viktigere. Videre benyttes data fra Ferrybox for å vurdere i hvilken grad oppblomstringene ble fanget opp.

5.3.2 Klassifiserte resultater

I delprogram Norskehavet Nord III ble det i 2020 gjennomført månedlig prøvetaking i perioden desember 2019 til november 2020 på to stasjoner i vannområde Kvæningen (VR4 Kvæningen og Ytre, VR55 Spilderbukta) og en stasjon i vannområde Reisafjorden Ytre (VR56 Reisafjorden Ytre). Det ble i tillegg gjennomført månedlig prøvetaking i den samme perioden på en stasjon i Ullsfjorden / Fugløyfjorden (VR58 Ullsfjorden) og en stasjon i Sørfjorden Ytre (VR59 Sørfjorden Ytre). Prøvetakingen ble lagt opp slik tidsintervallene ble mest mulig jevnt fordelt.

Fra og med 2020 foreligger det data fra tre påfølgende år hvilket gjør det mulig å klassifisere i henhold til Veilederen 02:2018. Unntatt er stasjon VR58 som var en opsjon og kun ble prøvetatt i 2018. I Tabell 13 er 90-persentilen for klorofyll a fra 0-10 meter gjennom vekstsesongen (mars til og med september) 2018-2020 vist.

VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta ligger i vanntype B2 "Moderat eksponert kyst" og det er ikke utviklet klassegrenser for klorofyll a for denne vanntypen. Disse stasjonene ble både klassifisert etter vanntype B1 "Åpen eksponert kyst" og B3 "Beskyttet kyst/fjord". Klassifiseringen i henhold til disse to vanntypene ga ulikt resultat. VR4 Kvæningen Ytre ble klassifisert til tilstandsklasse "God" for både vanntype B1 og vanntype B3, mens VR55 Spilderbukta ble klassifisert til tilstandsklasse "Svært god" for vanntype B1 og tilstandsklasse "God" for vanntype B3. VR4 Kvæningen Ytre er lokalisert langt ut i Kvæningen og stasjonen er mer lik "Åpen eksponert kyst" enn "Beskyttet kyst/fjord". VR55 Spilderbukta er lokalisert langt inn i Kvæningen og er beskyttet av øyene Spildra og Skorpa og er nok da mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord" enn vanntype "Åpen eksponert kyst". Med dette som utgangspunkt vil tilstandsklassifiseringen av VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta komme i tilstandsklasse "God".

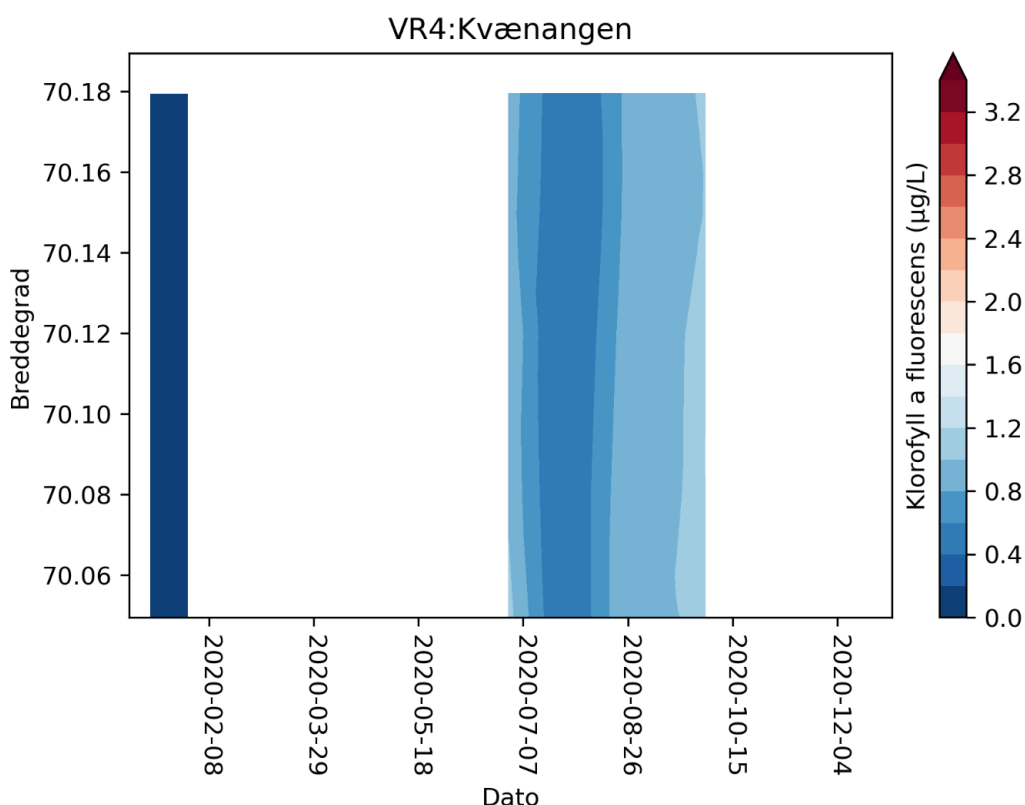
Resultatene fra stasjonene VR56 Reisafjorden Ytre, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre gir tilstandsklasse på "Svært god" eller "God" (Tabell 13). Det foreligger ikke data for VR57 Storbukta da dette var en opsjon som ikke ble inkludert i 2019. Resultatene fra 2018 visste at klorofyll a nivåene tilsvarer tilstandsklasse "Svært god".

Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på for hele vekstsesongen for årene 2018-2020. Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering. *) klassegrenser mangler pga manglende data. **) beregnet nEQR utfra vanntype B1 "Åpen eksponert kyst". ***) beregnet nEQR utfra vanntype B3 "Beskyttet kyst/fjord".

Stasjonsnummer og navn	Vanntype	90- persentil hele vekstsesongen				Tilstands- klasser
		År	Chl a (µg/L)	nEQR		
VR4 Kvæninger Ytre**	B2*	2018-2020	2.90	0.79	B1	I. Svært god
VR4 Kvæninger Ytre***	B2*	2018-2020	2.90	0.61	B3	II. God
VR55 Spilderbukta**	B2*	2018-2020	1.80	1.00	B1	III. Moderat
VR55 Spilderbukta***	B2*	2018-2020	1.80	0.73	B3	IV. Dårlig
VR56 Reisafjorden ytre	B3	2018-2020	1.66	0.76		V. Svært dårlig
VR57 Storbukta	B4	2018	1.00	0.92		
VR58 Ullsfjorden	G2	2018-2020	2.00	0.91		
VR59 Sørfjorden ytre	G3	2018-2020	1.98	0.91		

5.3.3 Utvikling over tid

Det er vanligvis veldig lite planteplankton i vannprøvene i vintermånedene. Det ble registrert lave konsentrasjoner av store fureflagellater i januar på stasjonen i både Ullsfjorden og Sørfjorden, dette gir tydelig utslag på karbonverdiene for denne måneden, uten at det registreres i klorofyllmålingene. Dette er uvanlig, men har blitt registrert i tidligere undersøkelser av området (Eilertsen & Degerlund 2010). I denne regionen finner vanligvis våroppblomstringen sted mellom midten av mars og midten av april og er dominert av kiselalger, samt at svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii* også er vanlig. I 2020 ble våroppblomstringen detektert på alle stasjonene i midten av april og den besto i hovedsak av kiselalgeslektene *Chaetoceros* og *Skeletonema*, det var også høye konsentrasjoner av svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii*. Det var lite alger i prøvene på alle stasjoner i mai. I juni ble det i Sørfjorden (VR59) registrert en stor forekomst av en flagellat som sannsynligvis var det nakne stadiet til den potensielt fiskegiftige kiselflagellaten *Octactis speculum* (Figur 24). Utover sommeren er det vanlig at planteplanktonsamfunnet blir mere variert, med flere forskjellige algegrupper og særlig gjør fureflagellatene seg gjeldene. Fureflagellatene er ofte store celler som bidrar betydelig til



Figur 25 Figur-Plant 2. Klorofyll-a fluorescens fra FerryBox-systemet på Hurtigruten M/S Trollfjord. Målt fra juli til begynnelsen av oktober 2020 i Kvænangen-området. Stasjon VR4 ligger på breddegrad 70.12 og lengdegrad 21.07. FerryBox målingene er fra lengdegrad 21.10.

algebiomassen, på tross av at de ofte opptrer i beskjedne celletall. Et eksempel er den artsrike slekten *Tripes* som er vanlig på sensommeren og høsten. På stasjonene i Ullsfjorden og Sørfjorden ble det registrert en mindre oppblomstring i juli, dominert av *Chaetoceros* spp. og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. Det ble ikke registrert noen høstoppblomstringer av kiselalger i dette området i 2020. På sommeren og utover høsten blir det også mer vanlig med betydelig bidrag fra andre algeklasser. Ellers var svelgflagellatene tallrike på sensommeren og høsten og de fleste prøver inneholdt en andel små flagellater og monader som det ikke var mulig å identifisere til klasse.

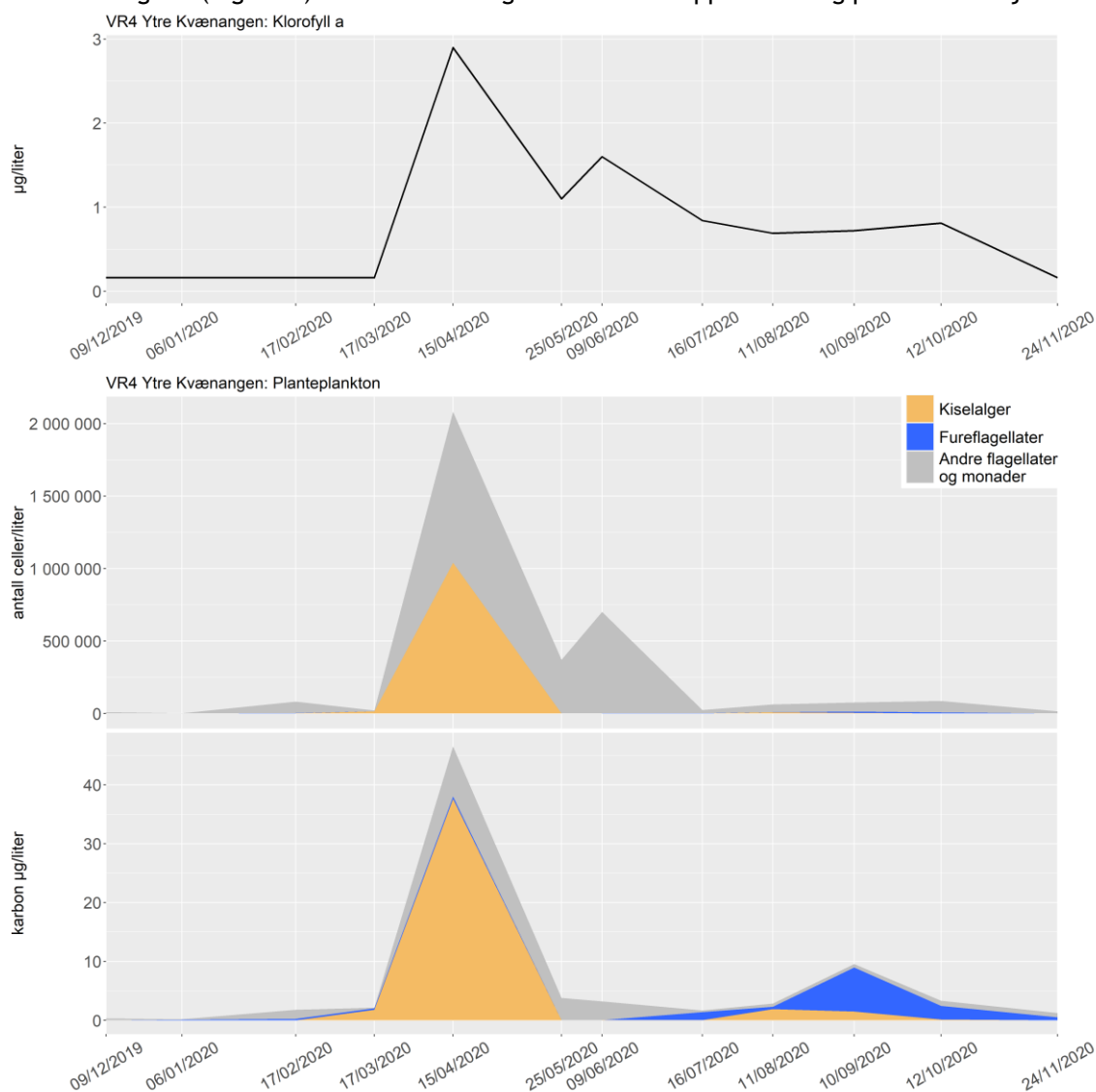
Utviklingen av planteplanktonet over året kan variere en del mellom ulike lokaliteter, og det som er observert i 2020 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både når det gjelder mengden av

planteplankton og suksesjon av arter gjennom året. I vintermånedene ble det målt svært lave klorofyll a verdier og registrert få algeceller. Men på stasjon VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden ytre ble det registrert flere store fureflagellater enn vanlig noe som gav uvanlig høye karbonverdier i januar. Det er også verdt å bemerke at planteplanktonsamfunnet er meget dynamisk og kan endre seg betydelig i løpet av timer- og dager. Månedlig prøvetakning gir derfor isolerte øyeblikksbilder av planteplanktonsamfunnet og ikke et fullstendig bilde av samfunnets utvikling gjennom året.

VR4 Ytre Kvæningen

Det ble målt lave klorofyllverdier og var lite planteplankton i prøvene gjennom vinteren.

Våroppblomstringen var i april og ble dominert av kiselalgeslektene *Skeletonema* og *Chaetoceros*, sammen med svepeflagellaten *Phaeocystis* spp. I mai og juni var det en del svelgflagellater og olivengrønnalgen *Pyramimonas* spp. Deretter var det igjen lave klorofyllverdier og lite planteplankton i vannet resten av året. I september ble det registrert en del celler av fureflagellatslekten *Tripos* spp., noe som gir utslag i karbonmengden (Figur 26). Det ble ikke registrert en høstopplomstring på denne stasjonen.

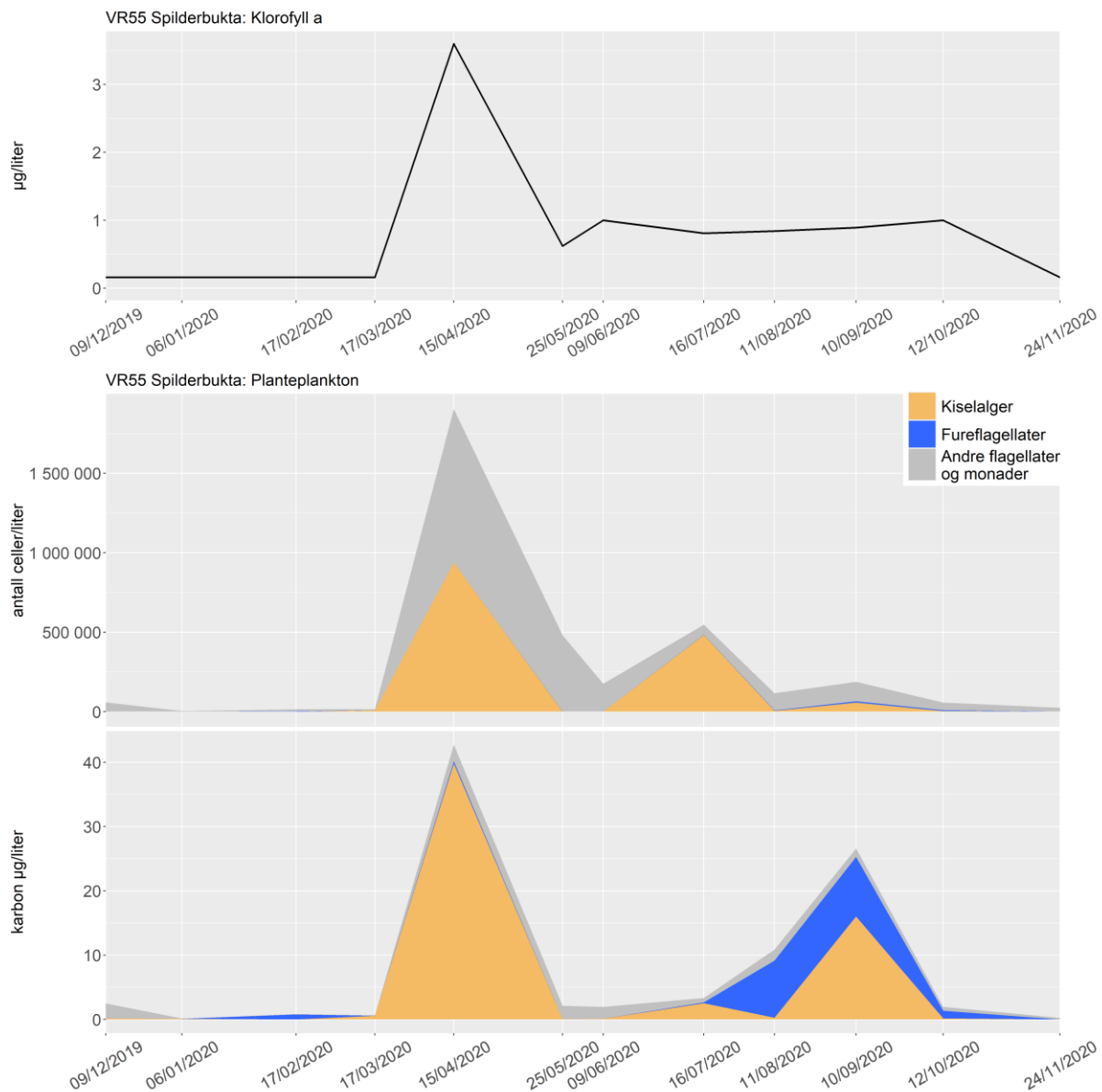


Figur 26 VR4 Ytre Kvæningen. 5 m dyp. Utvikling av klorofyll-a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst) i perioden desember 2019 til november 2020. Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR55 Spilderbukta

Det ble målt lave klorofyllverdier og var lite planteplankton i prøvene gjennom vinteren.

Våroppblomstringen var i april og ble dominert av kiselalgeslektene *Skeletonema* og *Chaetoceros* sammen med svepeflagellaten *Phaeocystis* spp. Det ble også registrert få celler av den giftige fureflagellatslekten *Alexandrium* i april. I mai og juni ble det registrert forekomster av svelgflagellater og olivengrønnalgen *Pyramimonas* spp. Det ble registrert to mindre økninger i planktonsamfunnet utover sommeren og høsten: I juli ble det registrert en del små celler av *Skeletonema* spp. og i september var det relativt få celler, men dominert av den store kiselalgearten *Proboscia alata*, samt fureflagellatslekten *Tripos* (Figur 27)

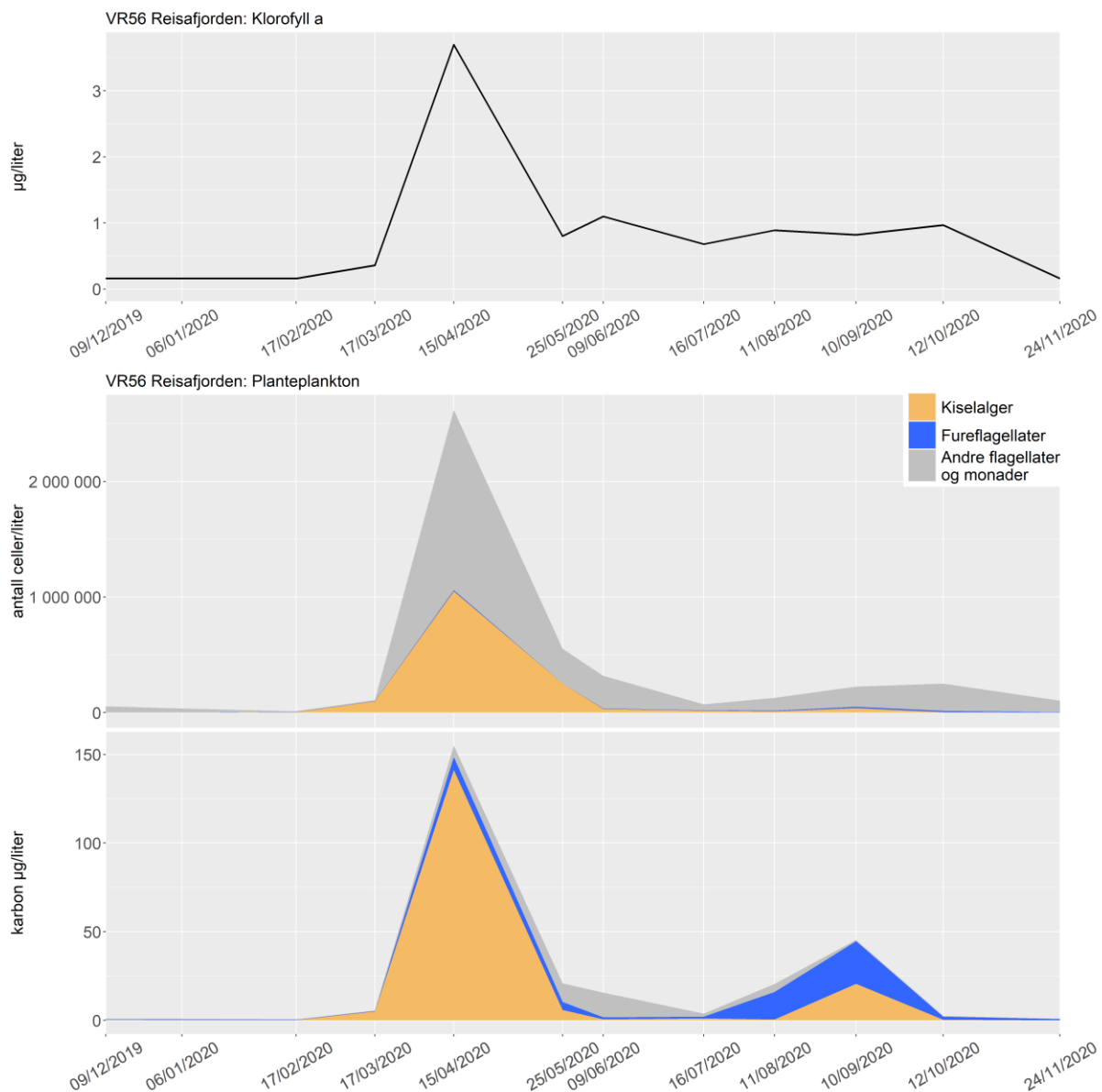


Figur 27 VR55 Spilderbukta. 5 m dyp. Utvikling av klorofyll-a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst) i perioden desember 2019 til november 2020. Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR56 Reisafjorden

Det ble målt lave klorofyllverdier og var lite planteplankton i prøvene gjennom vinteren.

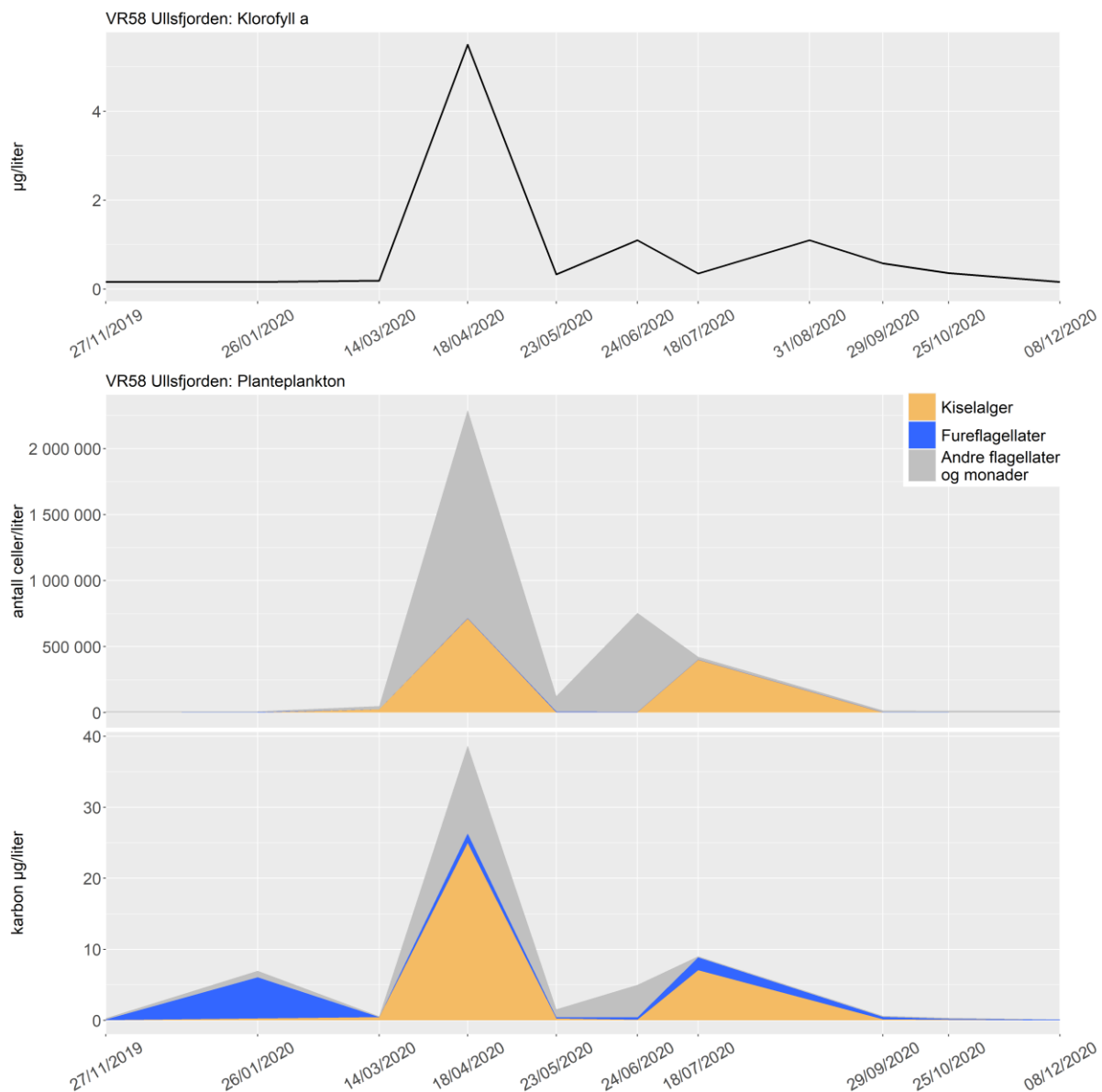
Våroppblomstringen var i april og ble dominert av kiselalgeslektene *Skeletonema*, *Chaetoceros* og *Thalassiosira*, sammen med svepeflagellaten *Phaeocystis* spp. Det var særlig *Thalassiosira* spp. som bidro til den høye mengden cellekarbon i april. I april ble det også den giftige fureflagellatslekten *Alexandrium* registrert i lave konsentrasjoner. I mai og juni var det lave konsentrasjoner av små flagellater, hovedsakelig svepeflagellaten *Chrysochromulina* spp. og svelgflagellater. Det var lave klorofyllverdier og lite planteplankton i prøvene resten av året, men i september var det en liten økning i konsentrasjonene som særlig ga utslag på karbonmengden. Det ble da registrert få celler av den store kiselalgen *Proboscia alata* og flere arter fra fureflagellatslekten *Tripes* (Figur 28).



Figur 28 VR56 Reisafjorden. 5 m dyp. Utvikling av klorofyll-a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst) i perioden desember 2019 til november 2020. Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR58 Ullsfjorden

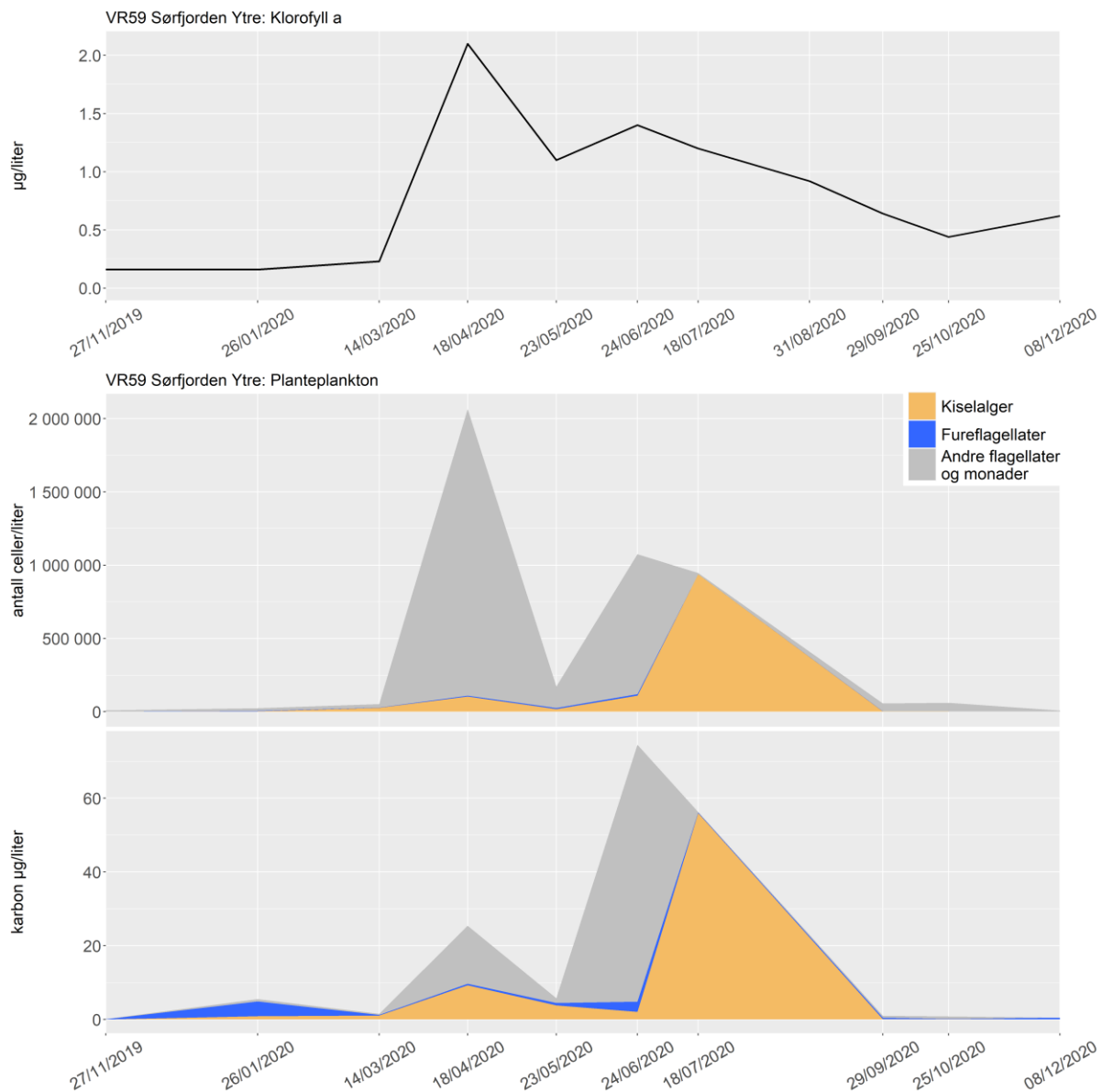
I januar ble det registrert lave konsentrasjoner av store fureflagellater, inkludert den giftige slekten *Dinophysis*, samt *Phalacroma* spp. og *Tripos* spp. Klorofyllprøven fra samme dato er under deteksjonsgrensen. Det var lite alger i mars og våroppblomstringen kom i april. Det var også her kiselalgeslektene *Skeletonema* og *Chaetoceros* som dominerte våroppblomstringen, sammen med svepeflagellaten *Phaeocystis* spp. I mai var det igjen veldig lite planteplankton i prøvene, mens det ble registrert høye konsentrasjoner av svelgflagellater i juni. Det var en liten sommeroppblomstring dominert av *Skeletonema* spp. i juli-prøven, før det igjen var lite planteplankton i prøvene og lave klorofyllverdier utover høsten (Figur 29). Det ble registrert lave konsentrasjoner av kiselflagellaten *Octactis speculum* gjennom hele året.



Figur 29 Figur-Plant 6 VR58 Ullsfjorden. 5 m dyp. Utvikling av klorofyll-a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst) i perioden desember 2019 til november 2020. Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR59 Sørfjorden Ytre

Det var lave klorofyllverdier og lite planteplankton i prøvene til og med mars. Våroppblomstringen kom i april og var dominert av *Phaeocystis* spp., sammen med et blandet kiselalgesamfunn. Det var igjen lite planteplankton i mai. I juni ble det registrert høye celletall av gullalgen *Dinobryon* cf. *divergens* og en flagellat som sannsynligvis var det nakne stadiet i livssyklusen til *Octactis speculum*. Den er vanskelig å identifisere som flagellat, fordi den er liten (ca. 10-15 µm) og har få morfologiske kjennetegn. I juli ble det registrert en mindre oppblomstring av kiselalger, dominert av *Chaetoceros curvisetus* og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. Det var lite planteplankton i prøvene resten av året (Figur 30).



Figur 30 Figur-plant 7 VR59 Sørfjorden Ytre. 5 m dyp. Utvikling av klorofyll-a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst) i perioden desember 2019 til november 2020. Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

6. Støtteparametere

Fysiske og kjemiske kvalitetselementer som siktedyp, temperatur, salinitet, oksygen og næringssalter (nitrat+nitritt, fosfat, total fosfor, total nitrogen og ammonium) er viktige støtteparametere som benyttes til å forklare eventuelle endringer i de biologiske kvalitetselementene. Disse parameterne gir også viktig informasjon i seg selv med hensyn til for eksempel graden av organisk belastning og evt. oksygensvinn i bunnvannet. I klassifiseringssystemet benyttes konsentrasjonen av næringssaltene fosfor og nitrogen, samt oksygen og siktedyp, ettersom det er disse som gir informasjon om miljøtilstanden. I tillegg måles temperatur og salinitet for å få informasjon om temperaturutvikling og fordeling av vannmasser. Salinitet benyttes også for fastsettelse av vanntype og for valg av tilstandsklassegrenser ved klassifisering av næringssalter. Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling (sedimentfraksjon) benyttes som støtteparametere for å kunne forklare bunndyrsfaunaen i sedimenter.

2020 var tredje året med innsamling på dette delprogrammet med stasjonene VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Silderbukta, VR56 Reisafjorden Ytre, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Stasjon VR57 Storbukta utgikk i prøvetakingsprogrammet 2019. Med data fra 2020 er det mulig å klassifisere miljøtilstanden i henhold til veileder 02:2018 som sier at klassifiseringen skal baseres på data fra minimum 3 år (Tabell 14).

En samlet vurdering av støtteparameterne for 2018 - 2020 data viser at tilstandsklassifiseringen gir "Moderat" eller "God" tilstand (Tabell 14) (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020). Det er total fosfor som er utslagsgivende på samtlige stasjoner samt at fosfat og klorofyll a også er en del av de utslagsgivende parameterne. For VR57 Storbukta er det kun data for 2018 da denne ikke var inkludert i programmet for 2019.

Tabell 14. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for januar til desember 2020 er benyttet. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstandsklasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands- klasser
VR4 Kvæningen Ytre	2018-2020	III - Moderat	Totp	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP, Nitrat	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	III - Moderat	TotP	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	

* klassifisert etter B3, tilstandsklasse I om klassifisert etter B1

**2018-data

6.1 Næringssalter

6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Klassegrensene for de fysiske og kjemiske støtteparametrene som inngår i klassifiseringen, er vist i Vedlegg. Det er foretatt en tilstandsvurdering basert på klassifiseringssystemet gitt i Veileder 02:2018. For de kjemiske parametrene er klassifiseringen basert på vinter- og sommerkonsentrasjoner, hvor vinterkonsentrasjonene gir informasjon om overkonsentrasjoner utover naturlig konsentrasjon (dvs. før planteplanktonets vekst har påvirket næringssaltene), mens sommerkonsentrasjoner gir informasjon om tilførsler fra avrenning eller større utslipp. I veilederen (02:2018) er det gitt at vurderingen av tilstand skal foretas på grunnlag av minimum 3 år med data. Dette for å kunne fange opp den naturlige variasjonen på en stasjon. Det er per i dag ikke utarbeidet EQR-verdier for støtteparameter fordi det ikke foreligger referanseverdier for de ulike kjemiske støtteparametrene. Ved en samlet tilstandsvurdering av alle støtteparametrene skal den dårligste tilstandsklassen vektlegges.

6.1.2 Klassifiserte resultater

Veilederen 02:2018 forutsetter at tilstandens skal vurderes ut fra minimum 3 års samlede kjemiske data for å kunne fange opp naturlig variasjon. For stasjonene i dette delprogrammet foreligger det fra og med 2020 data fra tre kontinuerlige år (2018 til 2020) og utgjør tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veilederen.

Vinterverdiene og sommerverdiene for de kjemiske støtteparametrene viser vannkvaliteten ligger i tilstandsklasse fra "God" til "Svært god" unntatt Tot P for VR57 Storbukta der det kun foreligger to år med data (vinter) og VR4 Kvæningen ytre (sommer) som ligger i tilstandsklasse "Moderat" (Tabell 15 og Tabell 16).

Vinterverdiene for tot P for VR57 Storbukta (26,5 µg/l) ligger nært grensen for tilstandsklasse "God". Grenseverdien mellom tilstandsklasse "God" og "Moderat" ligger på 25 µg/l så nivåene stasjonen er så vidt over i tilstandsklasse "Moderat". Det samme er gjeldene for sommerverdiene av tot P på vannlokalitet VR4 Kvæningen Ytre som har et nivå av tot P som tilsvarer tilstandsklasse "Moderat" og der nivåen er noe over øverste grense i tilstandsklasse "God".

De andre nivåene av næringssalter ligger innenfor tilstandsklasse "Svært god" eller "God".

Tabell 15. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametre basert på vinterverdier (µg/l). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i µg/l										Tilstands- klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	N-part	P-part	C-part	
VR4 Kvæningen Ytre	2018-2020	17.8	22.6	92.6	8.20	183	240	7.70	0.80	113	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2020	17.8	23.7	96.9	9.00	188	268	7.92	0.82	103	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-2020	17.2	22.4	98.0	9.19	187	265	5.16	0.84	115	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018-2019*	16.8	26.5	88.0	9.2	182	368	4.52	1.03	127	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-2020	16.8	22.2	92.1	10.390	180	289	4.33	0.99	38.1	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-2020	17.2	23.5	95.8	10.330	182	368	2.55	1.06	40.6	

*Stasjon VR57 Storbukta var en opsjon som kun var inkludert i 2018 og vinter 2019.

Tabell 16. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ($\mu\text{g/l}$). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni-August) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$										Tilstands- klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	N-part	P-part	C-part	
VR4 Kvæningen Ytre	2018-20	6.41	16.5	4.81	10.6	128	83.0	35.3	6.05	226	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-20	4.67	14.4	3.41	7.89	125	93.0	32.5	6.10	198	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-230	4.46	13.7	4.46	8.92	117	352.0	36.4	5.68	227	III. Moderat
VR57 Storbukta*	2018	2.78	13.0	1.22	7.00	91.1	201	24.6	4.81	155	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-20	5.23	15.8	2.27	6.30	125	78.0	26.7	5.33	5.23	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-20	6.50	15.4	7.73	10.5	129	214.0	28.3	5.45	6.50	

*Stasjon VR57 Storbukta var en opsjon som ikke var inkludert i 2019 (sommer) og 2020.

6.2 Siktedyp

6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktedyp gir informasjon om vannets klarhet. Siktedypet vil kunne påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og eventuelt partikkelavrenning fra land. Redusert siktedyp gir mindre lys til både planktoniske og fastsittende alger og dermed redusert algevekst. Siktedyp måles i sommerperioden juni-august. Klassegrensene for siktedyp er angitt i Veileder 02:2018 (Tabell 27). Som for alle støtteparametere skal man foreta en klassifisering basert på minimum 3 år med data for å fange opp de naturlige variasjonene.

6.2.2 Klassifiserte resultater

Siktedyp klassifiseres etter målinger gjennomført i sommerperioden juni til og med august. For stasjonene i dette delprogrammet foreligger det fra og med 2020 data fra tre kontinuerlige år (2018 til 2020) og utgjør tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veilederen.

Resultatene av målinger av siktedypet fra 2018-2020 (Tabell 17) viser at gjennomsnittlig siktedyp i perioden juni til og med august på alle stasjoner ligger mellom 8,3 og 10,0 meter noe som tilsvarer tilstandsklasse "Svært god". Resultatene fra 2020 er sammenlignbare med resultatene for 2018 og 2019 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

Tabell 17. Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) i 2018 til 2020 på stasjonene VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden Ytre, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. (gjennomsnittlige sommerverdier: juni-august). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands- klasser
VR4 Kvæningen Ytre	2018-20	9.0	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-20	9.5	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-20	8.3	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	8.7	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-20	10.0	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-20	8.0	

6.3 Oksygen

6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet over tid gir informasjon om oksygenforbruket og den organiske belastningen. Resultatene må sammenholdes med kunnskap om topografien i området, dvs. informasjon om tersker og vannets oppholdstid. Klassifiseringen baserer seg på perioden med forventet lavest konsentrasjon, og for å fange opp den naturlige variasjonen skal data fra minst tre år inngå i vurderingen. Klassegrensene for oksygen er gitt i vedlegg (Tabell 27).

6.3.2 Klassifiserte resultater

Resultater av målinger av oksygen i dypvannet viser god oksygenmetning (både ml/l og %) på alle stasjonene med nivåer tilsvarende tilstandsklasse "Svært god" bortsett fra på VR58 Ullsfjorden der oksygennivået er lavere med 62,1% metning (4,31 ml/l) og tilsvarer tilstandsklasse "God" (Tabell 18).

VR57 Storbukta ble ikke prøvetatt i 2019 eller 2020 og resultatene fra 2018 viste at oksygennivået var på 55,2% metning (4,06 ml/l) som tilsvarer tilstandsklasse "God" (Tabell 18).

Tabell 18. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ($\mu\text{g/l}$ og %-metning) for 2018 - 20. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml O ₂ /l)	%-metning O ₂	Tilstands-klasser
VR4 Kvæningen Ytre	2018-2020	5.40	78.0	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2020	4.82	72.6	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-2020	4.80	74.7	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	4.06	55.2	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-2020	4.31	62.1	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-2020	5.43	81.2	

6.4 Årstidsvariasjoner

6.4.1 Hydrografi/-kjemi

I delprogram Norskehavet Nord III foreligger data fra 2018 (februar), 2019 og 2020.

I tillegg til å vise sesongvariasjonene i overflatelaget (0 - 10 meter) er det også vist vertikale profiler av temperatur, salinitet og oksygen gjennom sesongen for de ulike stasjonene. Dette vil gi ytterligere informasjon om hvilke forhold man har i hele vannsøylen gjennom året.

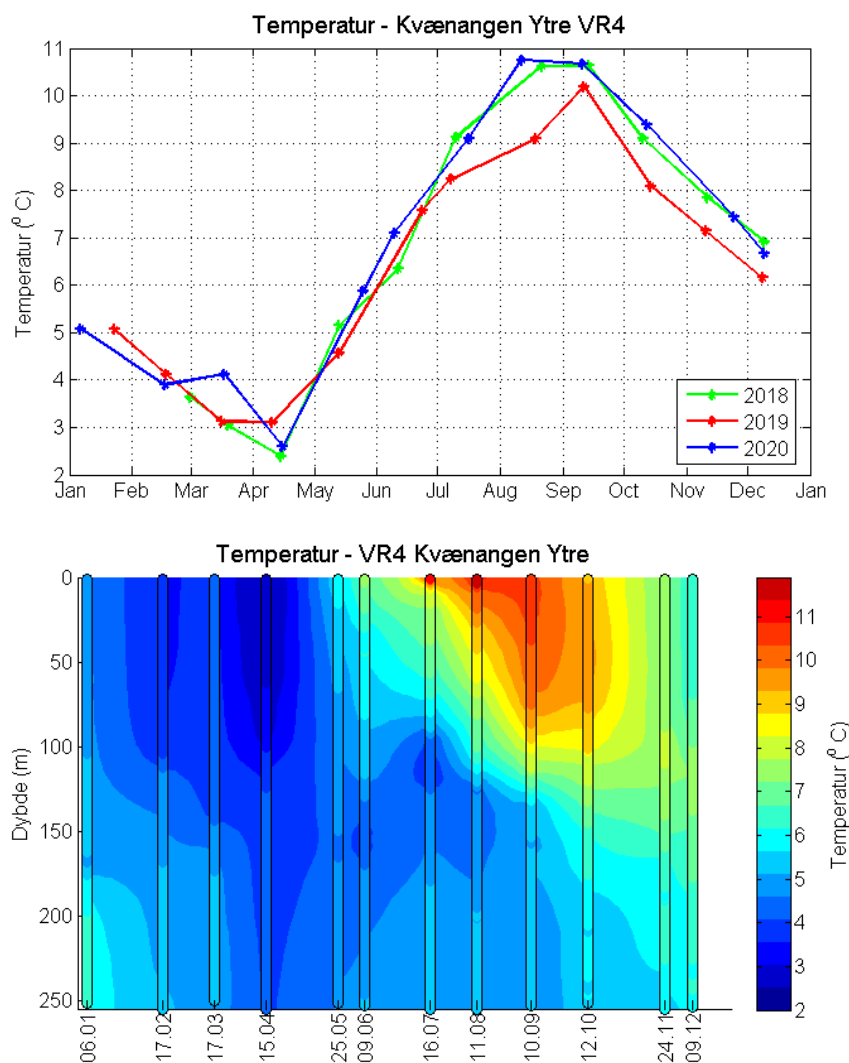
Fysiske forhold

Hydrografidata som temperatur, salinitet og oksygen varierer med årstidene. Om vinteren synker temperaturen i overflatevannet og vannet blir tyngre. Vær, vind og bølger medfører en omrøring av vannmassene ved at de øvre vannlagene blander seg ned mot større dyp, noe som blant annet fører til at nivåene av næringssalter er mer lik i vannsøylen enn på sommeren.

Temperatur

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0-10 meter) på VR4 Kvæningen Ytre viste en minimumstemperatur i april, hvor temperaturen lå på like over 2,5 °C, Figur 31. Fra april økte temperaturen til et maksimum i august, hvor den lå på like over 10,5 °C. Sesongutviklingen av temperaturen i overflaten var relativt lik i 2020 og 2018, men i 2019 var det lavere maksimumstemperatur og kortere periode med høye temperaturer.

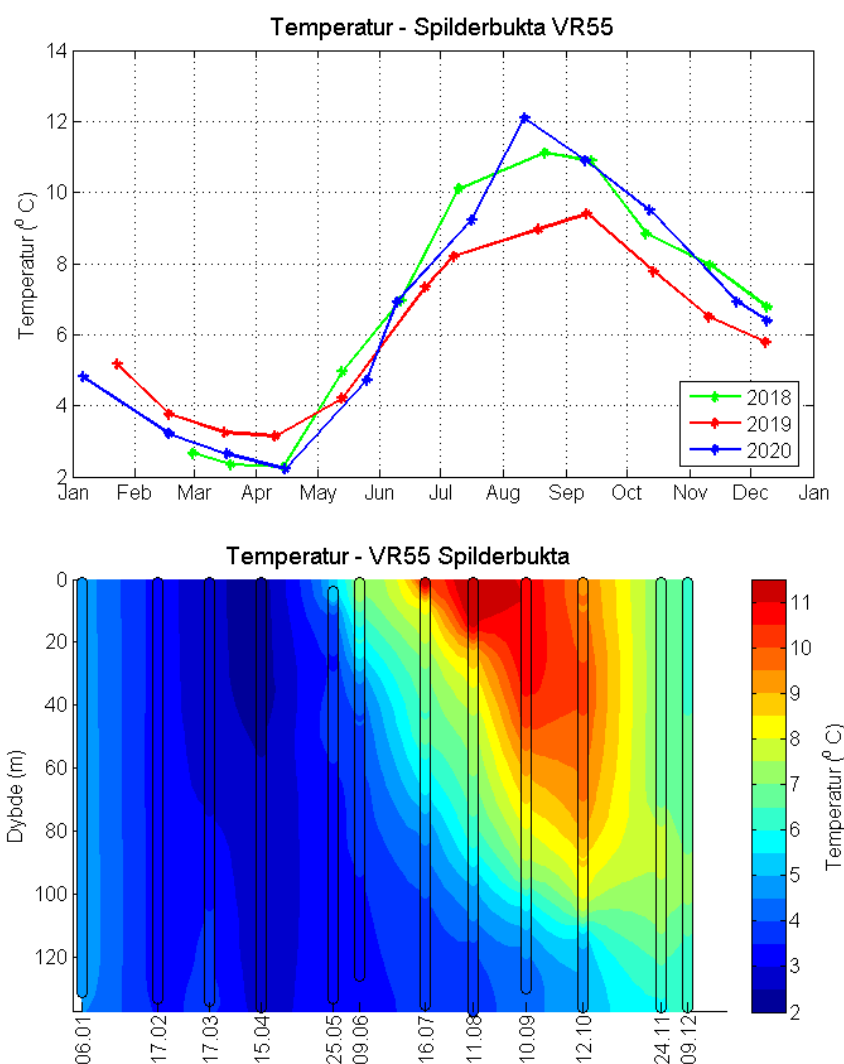
Temperaturprofilen viste en relativt homogen vannmasse på vinteren og på våren (desember-mai), men med litt varmere bunnvann tidlig på året, Figur 31. I mai-juni startet oppvarmingen av overflatevannet og nådde maksimum i august. Det varme overflatevannet ble blandet nedover i vannsøylen, og fram mot november var det temperaturer på over 8 °C ned til 100 meters dyp. Sammenlignet med 2019 så var temperaturutviklingen relativt lik frem til mai, men deretter med en kjappere og tydeligere oppvarmning med generelt høyere temperaturer gjennom sommermånedene. I 2019 var det varmere bunnvann fra juni og ut året sammenlignet med 2020, men likt som i 2018 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 31. Øverst: Sesongvariasjon i overflaten på stasjon VR4 Ytre Kvæningen. Grønn heltrukket linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på VR4 Ytre Kvæningen, 2020.

Temperaturutviklingen i overflatevannet på VR55 Spilderbukta viste en minimumstemperatur i april like over 2 °C, og en maksimumstemperatur i overkant av 12 °C i august Figur 32. Sesongutviklingen av temperaturen i overflaten 2020 viste stor grad av likhet med 2018 med likt minimum, men med svakt høyere sommertemperatur. Sammenlignet med 2018 og 2019 inntraff maksimumstemperaturen henholdsvis 1 og 2 måneder tidligere. Det var høyere temperatur enn i 2019 fra mai og utover sesongen til desember.

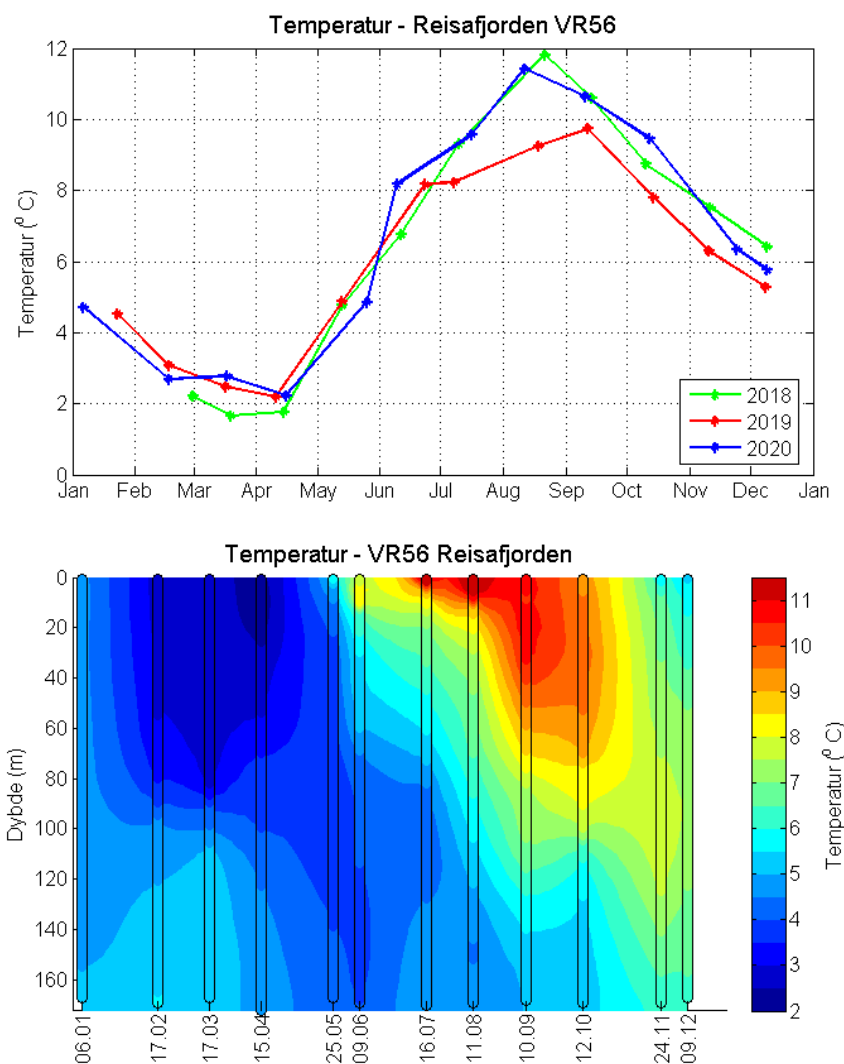
Temperaturprofilen viste en relativt homogen vannmasse fra desember til mai. I juni startet oppvarmingen av overflatevannet, og det holdt seg relativt varmt i overflaten fram til oktober og november. Det varme vannet ble blandet nedover i vannsøylen over sommeren, og fram til oktober var det over 8 °C i vannet ned mot 100 meters dyp. Sammenlignet med 2019 ble det varme overflatevannet blandet ned tidligere på sesongen og det var også en høyere temperatur i dypere vannmasser. 2018 og 2020 var mer lik, men med høyere overflatetemperatur i 2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 32. Øverst: Sesongvariasjon i overflaten på stasjon VR55 Spilderbukta. Grønn heltrukken linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på VR55 Spilderbukta, 2020.

Temperaturutviklingen i overflatelaget på VR56 Reisafjorden viste en minimumstemperatur i april på like over 2 °C, Figur 33, som var den laveste av alle stasjonene sammen med VR55 Spilderbukta. Fra april økte temperaturen i overflaten og den nådde et maksimum i august på 11,5 °C. Sesongutviklingen av temperaturen i overflaten i 2018, 2019 og 2020 viser sammenlignbare temperaturer gjennom hele året, bortsett fra maksimumstemperaturen som i 2019 lå like under 10 grader, men den i 2018 og 2020 lå like under 12 grader.

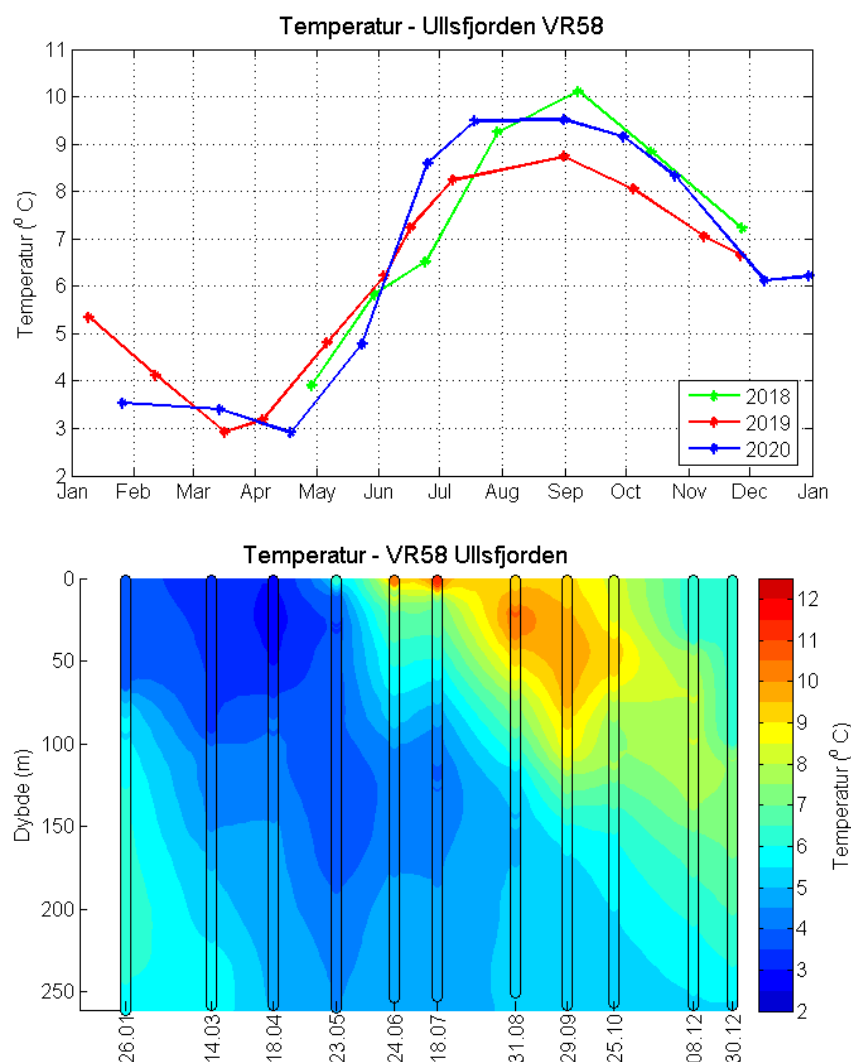
Temperaturprofilen viste at det var kaldere bunnvann (<100 m) i januar til april i 2020 sammenlignet med 2018 og 2019. Samtidig med begynnende oppvarming av overflatevannet i mai ble det kalde overflatevannet presset nedover i vannsøylen, og i juni var det minimumstemperatur i bunnvannet. Fra overflaten og ned til 80 meter var det gjennom vinteren homogene vannmasser. Oppvarmingen av overflatelaget som startet i mai-juni, nådde sin topp i august. Gjennom sommeren blandet det varme overflatevannet seg lenger ned i vannsøylen og temperaturen lå på over 8 °C ned mot 80 meters dyp fram mot november. Det var betydelig høyere temperaturer i dypere vannmasser i 2020 sammenlignet med 2019, men likt som i 2018 med temperaturer rund 10 grader på 60 meter. I november og desember startet avkjølingen av overflatevannet og en begynnende omrøring av vannmassene, mens dypvannet holdt en høyere temperatur. Målinger fra 2018, 2019 og 2020 viste at minimumstemperaturen og maksimumstemperaturen inntraff omtrent samtidig (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 33. Øverst: Sesongvariasjon i overflaten på stasjon VR56 Reisafjorden. Grønn heltrukket linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på VR56 Reisafjorden, 2020.

Temperaturutviklingen i overflatelaget på VR58 i Ullsfjorden er vist i Figur 34. Overflatetemperaturen var relativt stabil fra januar til april da den var som lavest på 2,9 °C. Fra april og til juli steg temperaturen og nådde maksimum i juli like under 10 °C. Dette er 2 måneder tidligere enn både i 2018 og 2019. Sesongutviklingen av temperaturen i overflaten fra 2018 til 2020 viste sammenlignbare temperaturer gjennom hele året bortsett fra varmere vann tidligere på året.

Temperaturprofilene viste en relativt homogen vannmasse fra januar til mai-juni, hvor oppvarmingen av overflatelaget startet, bortsett fra dypvannet i januar-februar som hadde litt høyere temperatur. Det varme overflatevannet blandet seg nedover i vannsøylen utover høsten. I desember har det skjedd en omrøring i vannmassene og hele vannsøylen var relativt homogen. Temperaturprofilene viste de samme tendensene alle tre årene, med homogene vannmasser på vinter og vår, og en oppvarming av overflatevannet fra juni-juli (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

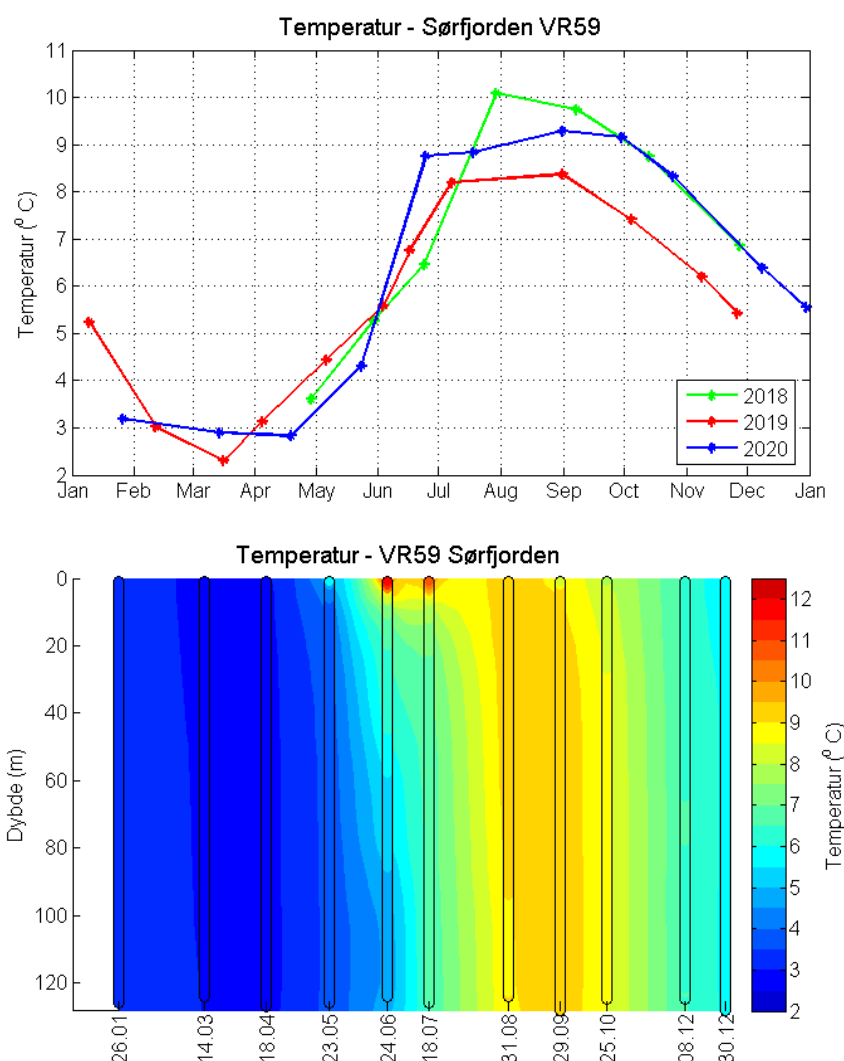


Figur 34. Øverst: Sesongvariasjon i overflaten på stasjon VR58 Ullsfjorden. Grønn heltrukken linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på VR58 Ullsfjorden, 2020.

Temperaturutviklingen i overflatelaget på stasjon VR59 Sørfjorden viser relativt jevn temperatur fra januar til april når den var som lavest på 2,8 °C. Fra april-mai øker det kraftig til juni når oppvarmingen minsker. Maksimaltemperaturen på 9,3 °C oppnås i overgangen august-september Figur 35. Sesongutviklingen av temperaturen i overflaten i 2018, 2019 og 2020 viste forholdsvis like temperaturer gjennom hele året bortsett fra noe høyere temperatur på høsten 2018.

Temperaturprofilen viste homogene vannmasser fra januar til juni, hvor overflatelaget ble oppvarmet. I forbindelse med nedkjøling av overflatevannet og begynnende omrøring av vannmassene sank temperaturen i hele vannsøylen utover høsten. I motsetning til de andre stasjonene viste temperaturprofilene stor grad av homogenitet fra overflate til bunn i de ulike tidsperiodene på året.

Sammenlignet med 2019 så ble temperaturmaksimumet registrert på samme tidspunkt i 2020, men var rundt en grad varmere. Temperaturprofilene for begge årene viste mye av de samme tendensene, med homogene vannmasser i vinter- og vårmånedene og en oppvarming av overflatevannet på sommeren, som blandet seg nedover i vannsøylen på høsten (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

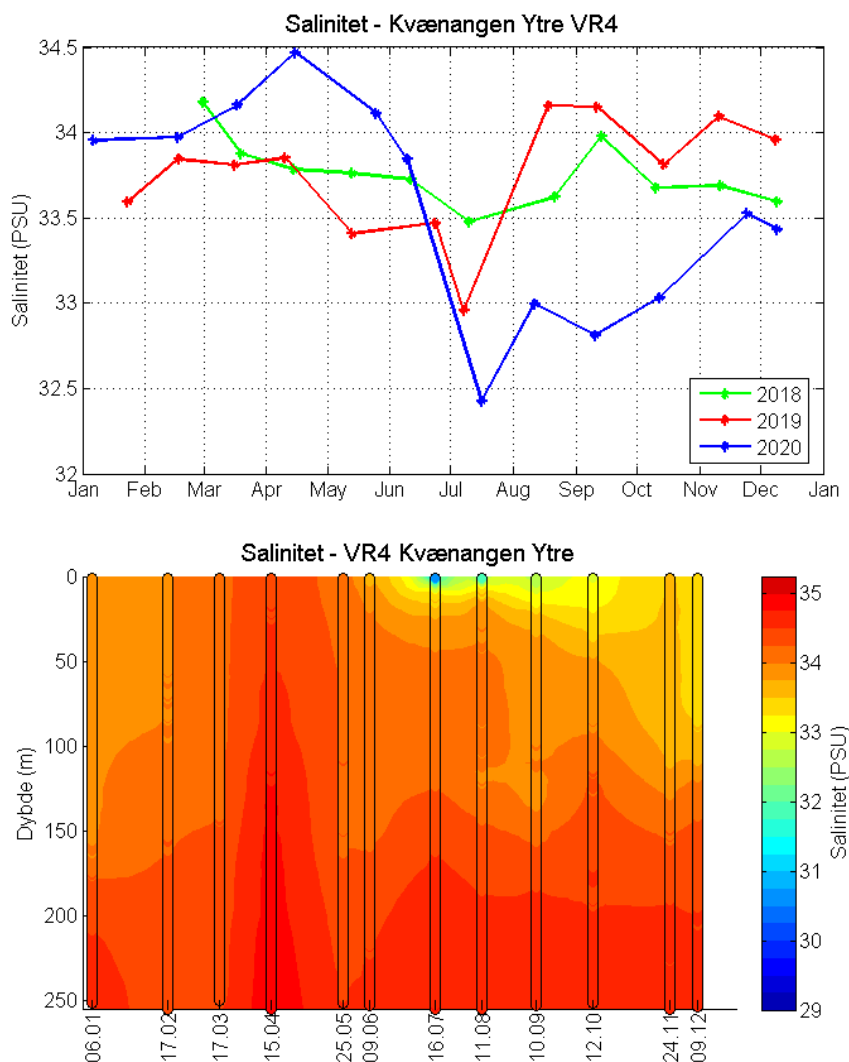


Figur 35. Øverst: Sesongvariasjon i overflaten på stasjon VR59 Sørfjorden. Grønn heltrukket linje angir måleverdier for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på VR59 Sørfjorden, 2020.

Salinitet

Saliniteten i overflatevannet (0-10 meter) på stasjon VR4 Ytre Kvæningen viste relativt små variasjoner sesongen gjennom sesongen med verdier mellom høyeste verdi i april på 34.5 PSU til laveste i juli med 32.4 PSU (Figur 36). Sesongutviklingen i 2018, 2019 og 2020 var i grove trekk lik, men med noe større forskjell mellom høyeste og laveste verdi i 2020.

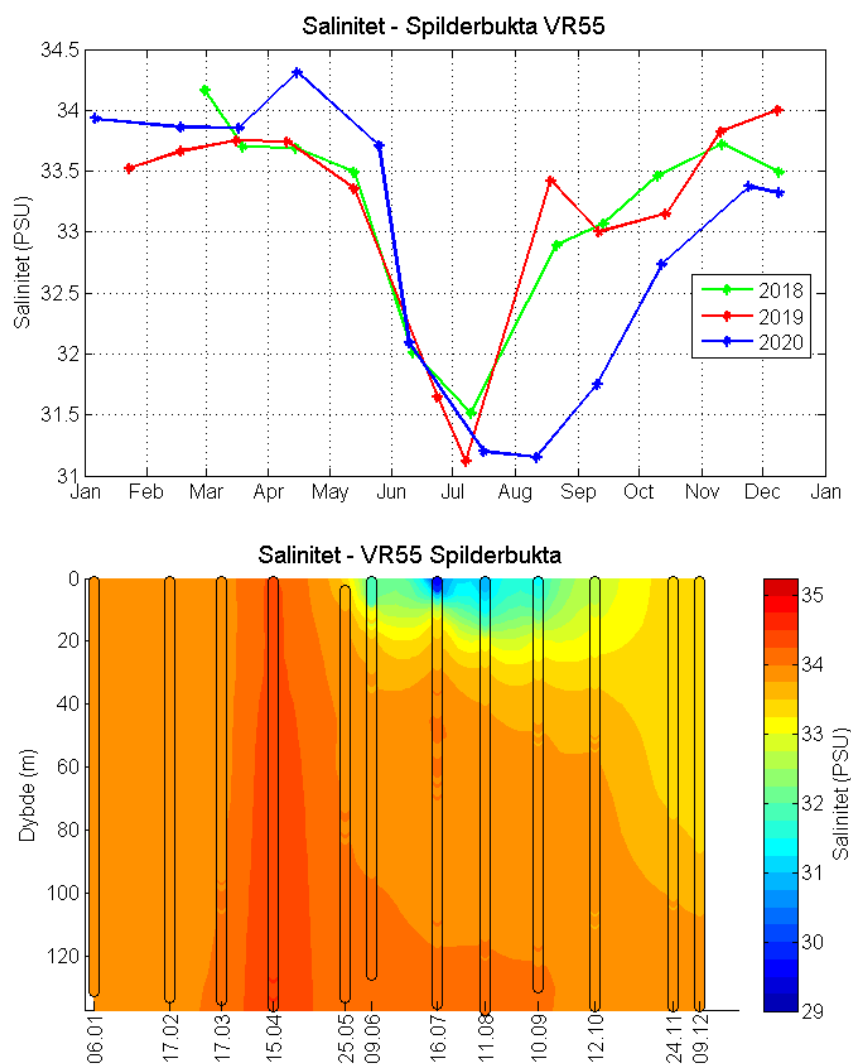
Salinitetsprofilen gjennom året viste en relativt homogen vannmasse fra januar til mai. Fra juni ble det dannet et lag med ferskere vann i overflaten som var tydeligere og varte lengre sammenlignet både med 2018 og 2019. Fra august-september ble det ferskere overflatevannet blandet nedover i vannsøylen. Høyest salinitet ble målt i april i bunnvannet. Det høyere ferskvannsinneholdet i 2020 kan tilskrives historisk stor og sein snøsmelting i fjellene som vart lenge utover sommeren (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 36. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR4 Kvæningen Ytre. Grønn heltrukken linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR4 Kvæningen Ytre.

Saliniteten i overflaten på VR55 Spilderbukta var relativt stabil og høy fra januar og fram til mai, Figur 37. Saliniteten fikk et dropp i juni-juli, hvor den nådde et minimum på 31 PSU i overflatelaget. Saliniteten økte siden sakte til november til like over 33 PSU. Sesongutviklingen i 2018, 2019 og 2020 var svært like med unntak av litt høyere salinitet tidlig på året i 2020.

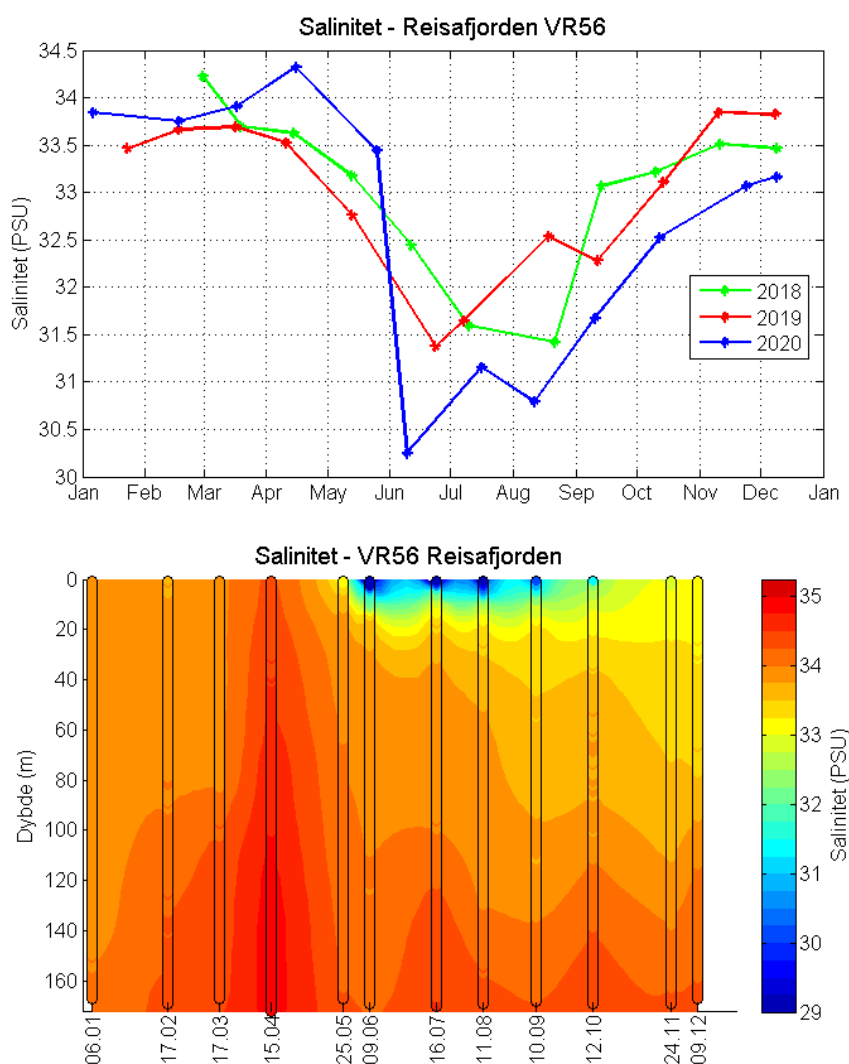
Salinitetsprofilen viste relativt homogene vannmasser ned til 100 meters dyp fra januar til mai. I mai sank overflate saliniteten og det litt mer ferske vannet la seg som et lokk over det saltare vannet lenger ned i vannsøylen. Utover høsten mot desember ble dette ferskere overflatevannet blandet ned i vannsøylen. Ferskvannsinneholdet i overflaten i 2020 på seinsommeren og utover høsten var høyere og varte lengre enn både i 2018 og 2019. Dette kan tilskrives historisk stor og sein snøsmelting i fjellene som vart lenge utover sommeren. I det øvrige var profilene relativt lik gjennom alle tre årene (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 37. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR55 Spilderbukta. Grønn heltrukken linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR55 Spilderbukta.

Saliniteten i overflatelaget (0-10 meter) på VR56 Reisafjorden var relativt stabil på rundt 34 PSU fra januar til april Figur 38. Fra mai sank saliniteten og det ferskeste vannet ble registrert i juni hvor det var på 30.25 PSU. Den lave saliniteten i overflatevannet fortsatte ut i august, og det er først i september/oktober at saliniteten øker igjen. Fra mai blandes ferskere vann ned i vannsøylen og dette foregår helt ut i desember. Sesongutviklingen i 2018, 2019 og 2020 var relativt lik med unntak av høyere ferskvannspåvirkning i overflate og dypere vannlag seinere på året i 2020.

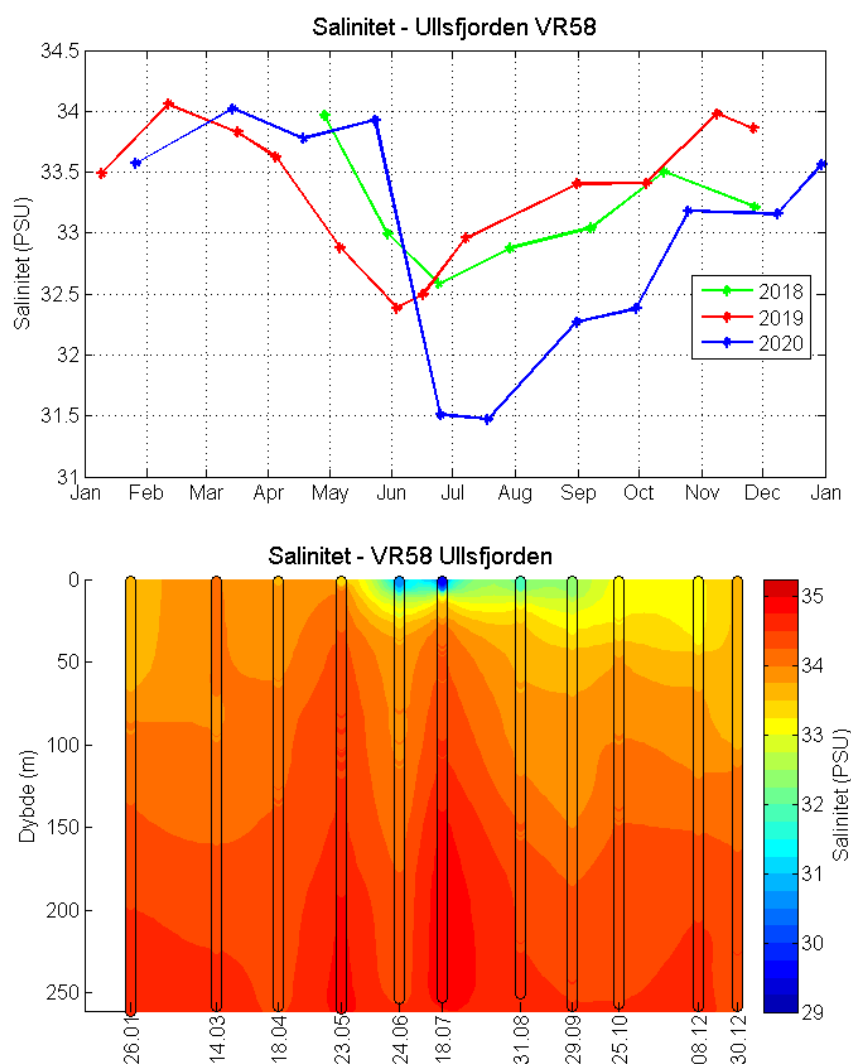
Salinitetsprofilen viste relativt homogene vannmasser ned til 80 -100 meter fra januar til april. I mai har overflatevannet begynt å bli ferskere og det ble målt et relativt ferskere overflatelag helt ut året i 2020 enn tidligere år. Det salteste bunnvannet ble målt i april. I desember er det fortsatt en gradient fra overflaten og ned til bunn, noe som ikke opptre i like stor grad de tidligere årene. Sammenlignet med tidligere år var det i 2020 en lengre periode med ferskere vann i overflaten som også ble blandet dypere ned i vannsøylen. Dette er likt de andre stasjonen i området og kan tilskrives historisk stor og sein snøsmelting i fjellene som vart lenge utover sommeren (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 38. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR56 Reisafjorden. Grønn heltrukket linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR56 Reisafjorden.

Saliniteten i overflatelaget (0-10 meter) på VR58 Ullsfjorden viste relativt stabilt høye verdier frem mot juni Figur 39. Fra mai/juni sank saliniteten, og den var markert lavere utover sommeren/høsten sammenlignet med 2018 og 2019. De høyeste verdiene ble målt i februar hvor saliniteten lå på rundt 34 PSU. Minimumsverdien i overflaten, 31,5 PSU, ble registrert i juni og juli. Sesongutviklingen i de tre årene viste store likhetstrekk.

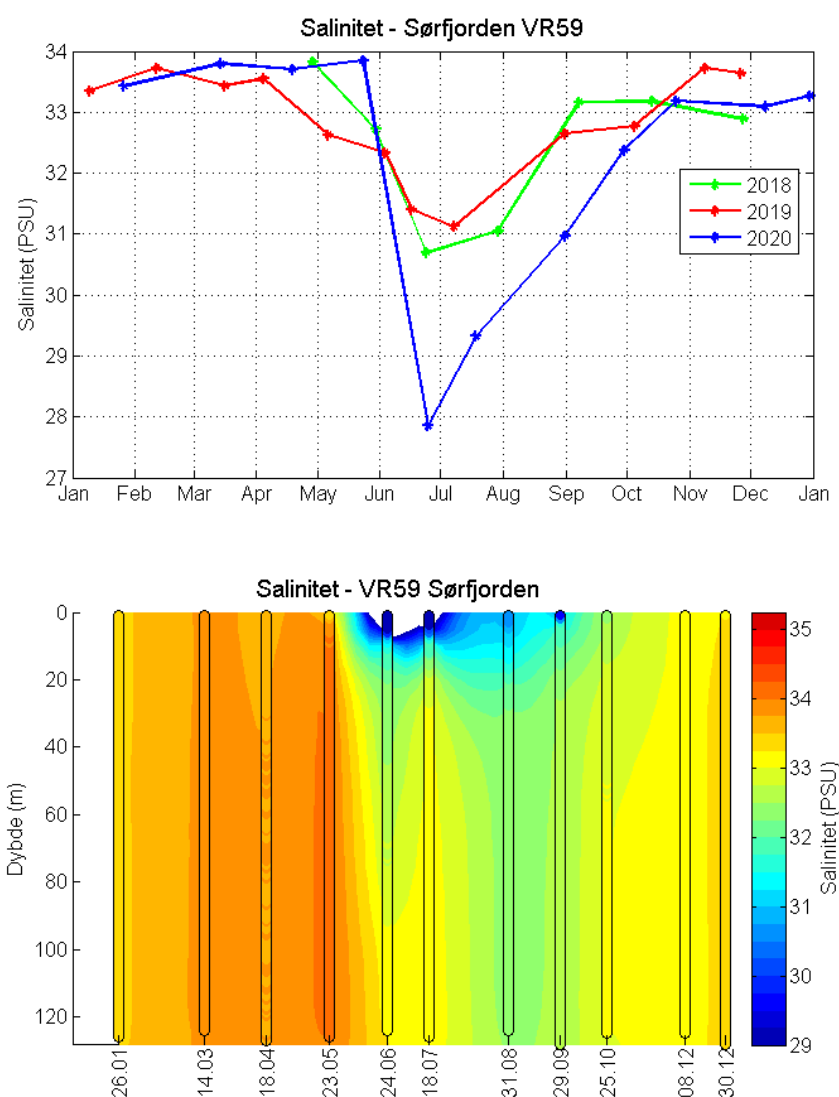
Salinitetsprofilene viste at det var noe ferskere vann de øverste 50 meterne i januar, sammenlignet med februar-mai hvor vannmassene var relativt homogene. Fra mai til juli ble det observert et relativt ferskt overflatelag med en lavere salinitet enn de tidligere årene. Den lavere saliniteten fortsatte ut året. På høsten ble dette ferskere vannet blandet nedover i vannsøylen. De høyeste salinitetsverdiene var fra rundt 100 meter og ned mot bunnen hvor det lå på over 34 PSU gjennom hele sesongen. Sammenlignet med 2019 var det litt lavere salinitet i bunnvannet mot sluttet på året, men lik som i 2018. Den lavere saliniteten i overflaten kan tilskrives historisk stor og sein snøsmelting i fjellene som vart lenge utover sommeren (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 39 Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR58 Ullsfjorden. Grønn heltrukken linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR58 Ullsfjorden i 2020.

Saliniteten i overflatelaget (0-10 meter) på VR59 Sør fjorden viste en relativt stabil stabile verdier fra januar til mai, hvor den lå på rundt 33,5 psu, Figur 40. Høyeste salinitet ble målt i mai med 33,9 psu. Fra mai til juni sank overflatesaliniteten kraftig, og den nådde et minimum på 27,9 psu. Dette er 2 til 3 psu lavere enn tidligere år. Fra juli økte saliniteten i overflaten stadig ut resten av året. Sesongutviklingen i de tre årene var sammenlignbare med unntak av den lavere saliniteten under juni-oktober i 2020.

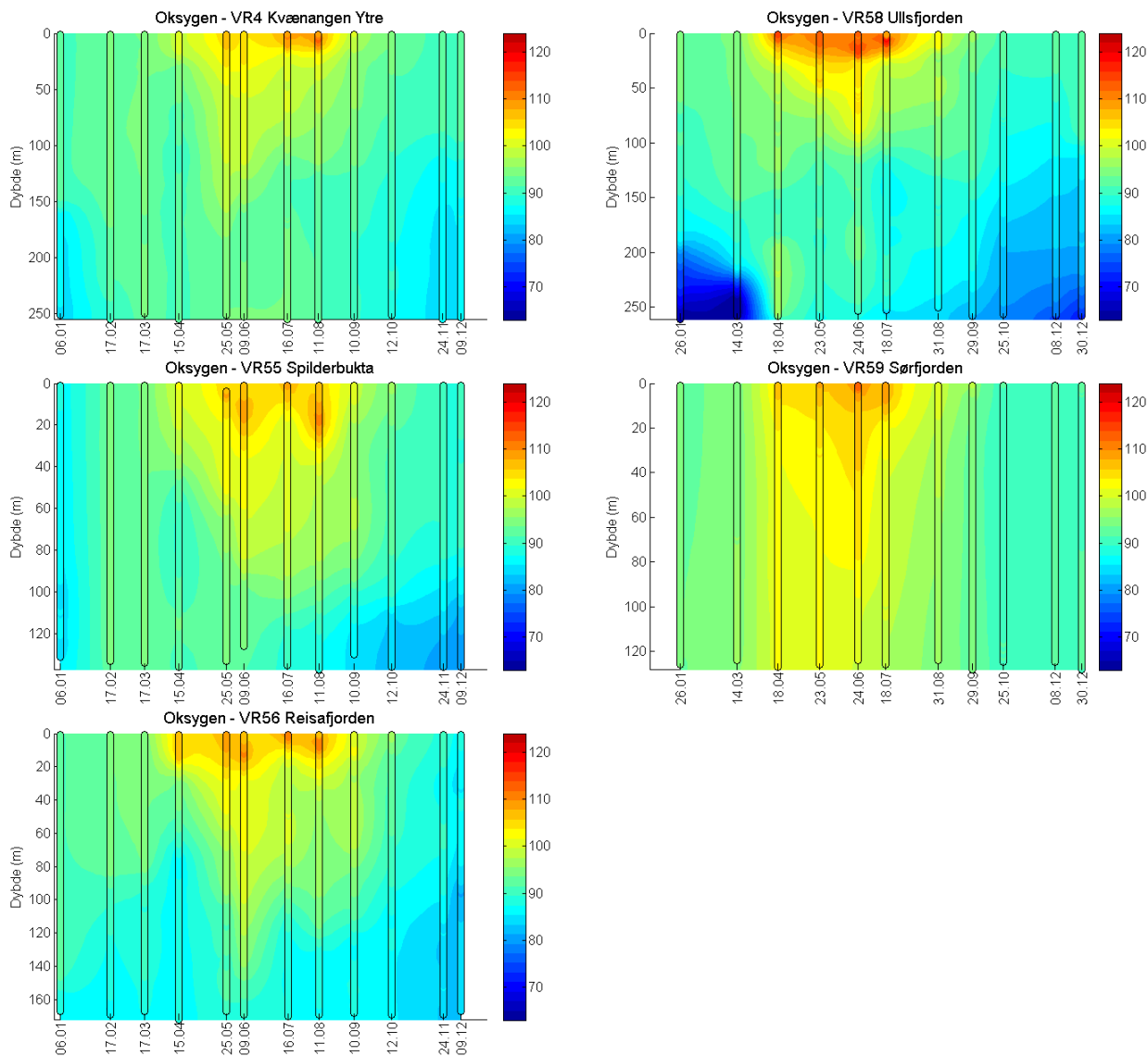
Salinitetsprofilene viste relativt homogene vannmasser fra januar til mai, hvor det var relativt høye verdier i mai. Lavest salinitet gjennom sesongen ble registrert i august-september, hvor det var verdier på rundt 32 psu helt til bunnen. Det var et betydelende ferskvannslag fra juni til oktober som også gikk ganske dypt. Blandingen av ferskere vann ned i vannsøylen var også mer utpreget i 2020 enn tidligere år. I oktober økte saliniteten, og i desember var det homogene vannmasser. Saliniteten i 2020 var ikke helt sammenlignbar med de to foregående årene da det var et mer utpreget ferskvannslag som blandet seg helt ned til bunn og dannede lavere saliniteten helt ut året i hele vannsøylen. Dette er samme tendens man sett i hele området og kan tilskrives historisk stor og sein snøsmelting i fjellene som varte lenge utover sommeren (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 40 Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR59 Sør fjorden. Grønn heltrukket linje angir måleverdi for 2018, rød for 2019 og blå for 2020. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR59 Sør fjorden i 2020.

Oksygen

Oksygenprofilene for alle stasjonene for 2020 er vist i Figur 41. Det mest oksygenrike vannet ble målt fra april-mai til juli, hvor det var overmetning i overflate laget på samtlige stasjoner. Det var generelt høyere oksygennivå i hele vannsøylen på alle stasjoner i 2020 sammenlignet med 2019 med unntak av VR58 Ullsfjorden der profilene var likt. Det var over god oksygenmetning, >60 %, i bunnvannet på alle stasjonene, hvor VR58 Ullsfjorden var den stasjonen med lavest oksygenverdi i bunnvannet (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



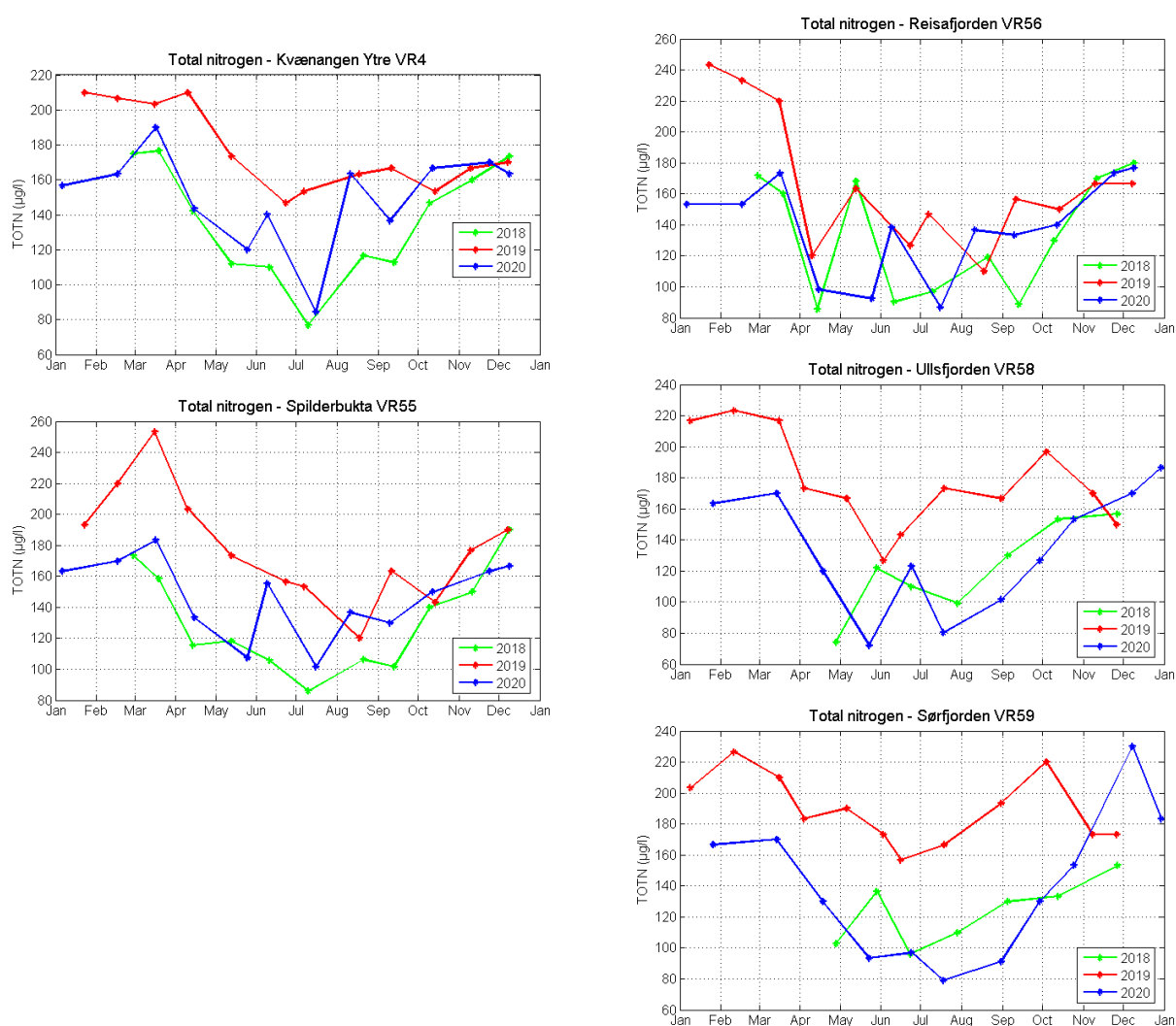
Figur 41 Oksygenprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR4 Kvænangen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sør fjorden for 2020.

Næringssalter

Konsentrasjonene av næringssalter varierer gjennom året med generelt høyere nivåer på vinteren. Med økende lysmengde og produksjon synker verdiene raskt mot april/mai og utover sommeren. Mot september/oktober er det en generell økning i konsentrasjonene av næringssalter med begynnende høstsirkulasjon og tilførsler av næringsrikt vann fra dypere områder samtidig som primærproduksjonen går ned som følge av redusert lys og daglengder.

Total nitrogen

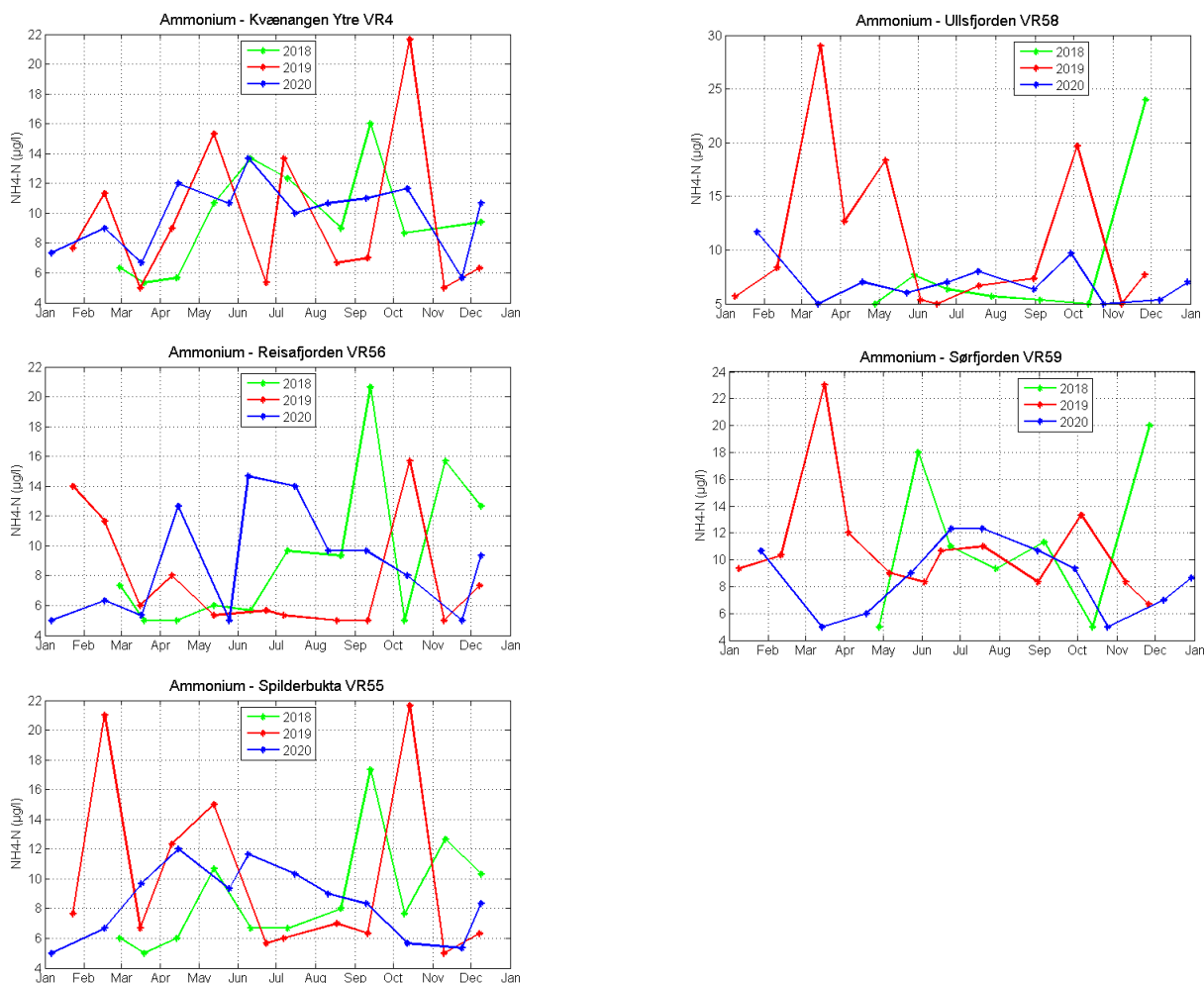
Sesongutviklingen følger i hovedsak et forventet mønster med høyere nivåer i vinterhalvåret og lavere nivåer i sommermånedene (Figur 42). Nivåene av nitrogen i 2020 er svært like nivåene i 2018 på alle stasjoner. Sesongutviklingen av total nitrogen har et relativt likt forløp for de ulike stasjonene for alle tre årene. Det er likevel en gjennomgående trend at nivåene av total nitrogen var høyere gjennom hele sesongen 2019 på samtlige stasjoner. Årsaken til dette er ikke kjent (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 42: Total nitrogen (µg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvænangen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Ammonium

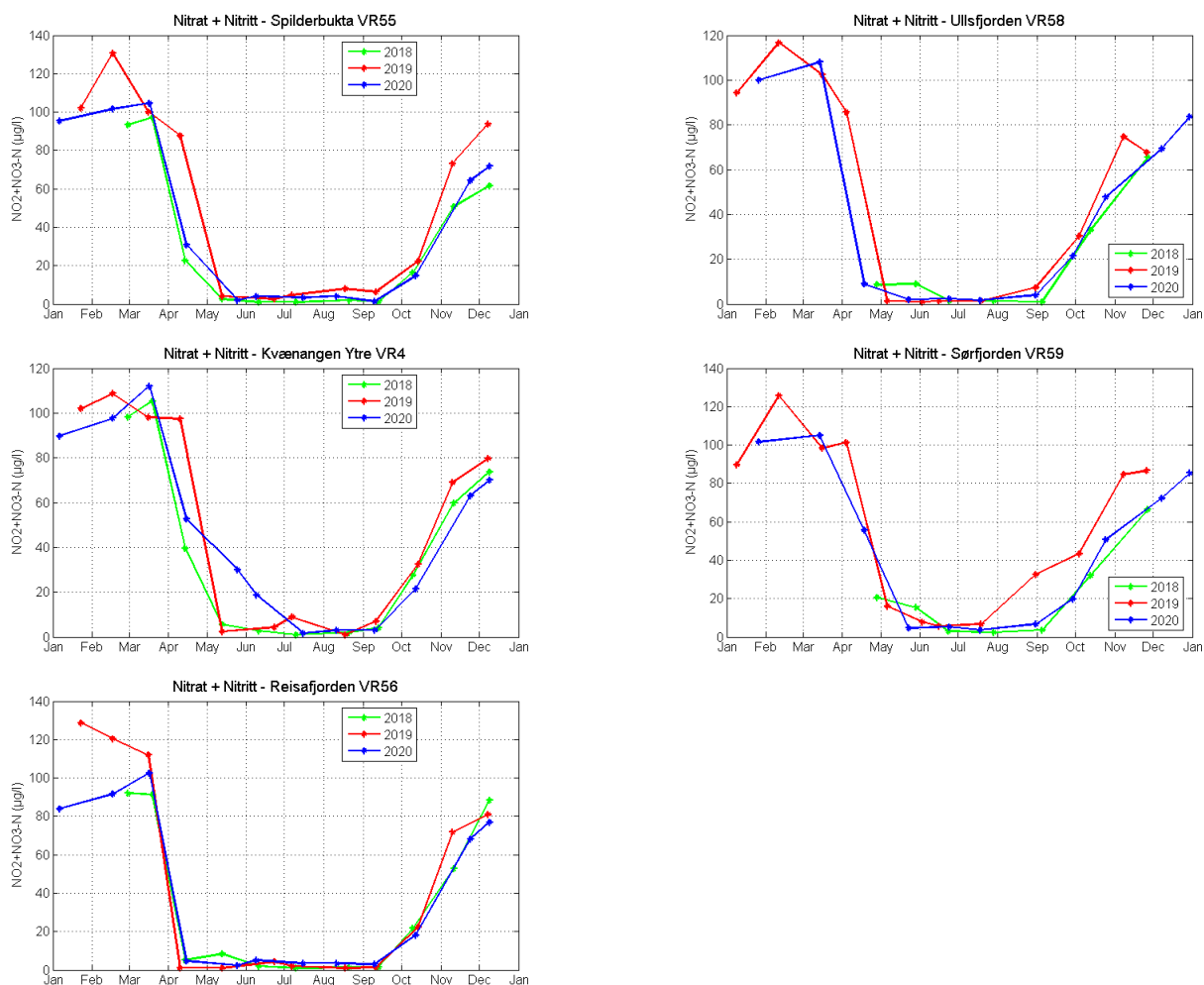
Ammonium er den viktigste kilden til nitrogen for algeproduksjon. Sesongutviklingen og konsentrasjoner for ammonium er i grove trekk like på fire av stasjonene (Figur 43), men VR58 Ullsfjorden skiller seg ut med lave nivåer gjennom hele året 2020. De fire andre stasjonene har generelt stigende nivåer på ettervinteren, høye nivåer i sommersesongen med noe variasjon mellom månedene, og så synkende nivåer mot høsten. Toppene i oktober og november 2018 og 2019 forekom ikke på noen av stasjonene i 2020, og det er noe mindre variasjon gjennom året i 2020 på alle stasjoner (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 43: Ammonium ($\mu\text{g/l}$) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørkjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Nitrat+nitrit

Målingene av nitrat+nitrit viser samme sesongutvikling og svært like nivåer på alle stasjoner gjennom 2020. Nivåene følger også samme mønster og nivåer som i 2018 og 2019 (Figur 44) (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020). De høyeste nivåene ble registrert i februar/mars og på senhøsten/tidlig vinter etter høstsirkulasjon og i en periode med minimal primærproduksjon. Med økende produksjon synker verdiene raskt mot april/mai til lave konsentrasjoner utover sommeren mot september/oktober da verdien igjen øker med begynnende høstsirkulasjon.

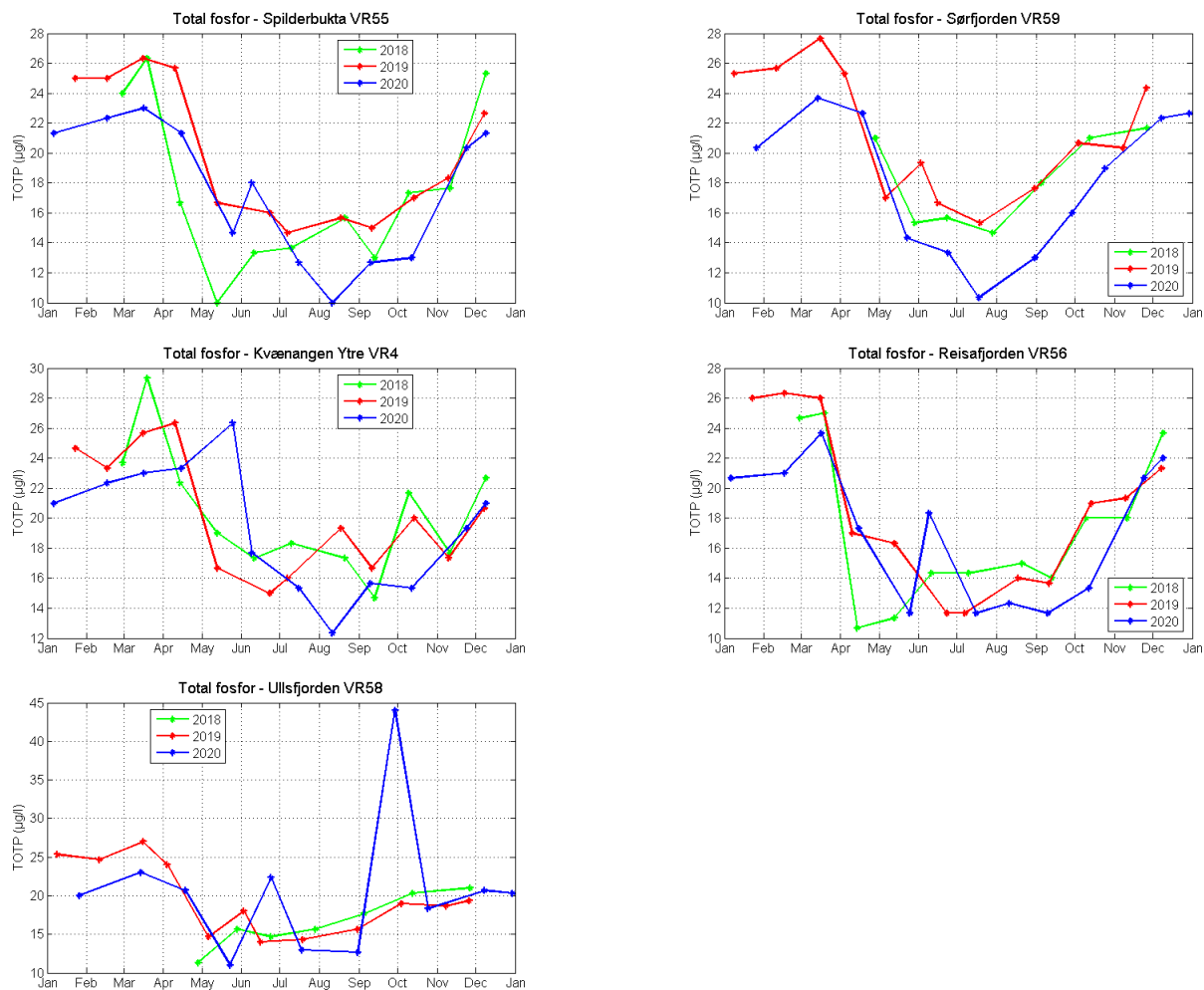


Figur 44: Nitrat og nitritt (µg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvænangen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørpfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Total fosfor

Sesongutviklingen og konsentrasjonene total fosfor følger en forventet utvikling og var i stor grad lik på de fem stasjonene (Figur 45). Nivåene er høyeste i vinterhalvåret med sterkt synkende verdier fra mars/april og utover sommeren. I forbindelse med redusert produksjon og begynnende høstsirkulasjon øker konsentrasjonene fra oktober og utover vinteren. Det var noe lavere verdier i august 2020 på samtlige stasjoner sammenliknet med tidligere år. For stasjon VR58 Ullsfjord var det også en plutselig økning i fosfornivåer i oktober.

Sesongutviklingen og nivåene av total fosfor gjennom året har et svært likt forløp for de ulike stasjonene for 2018-2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

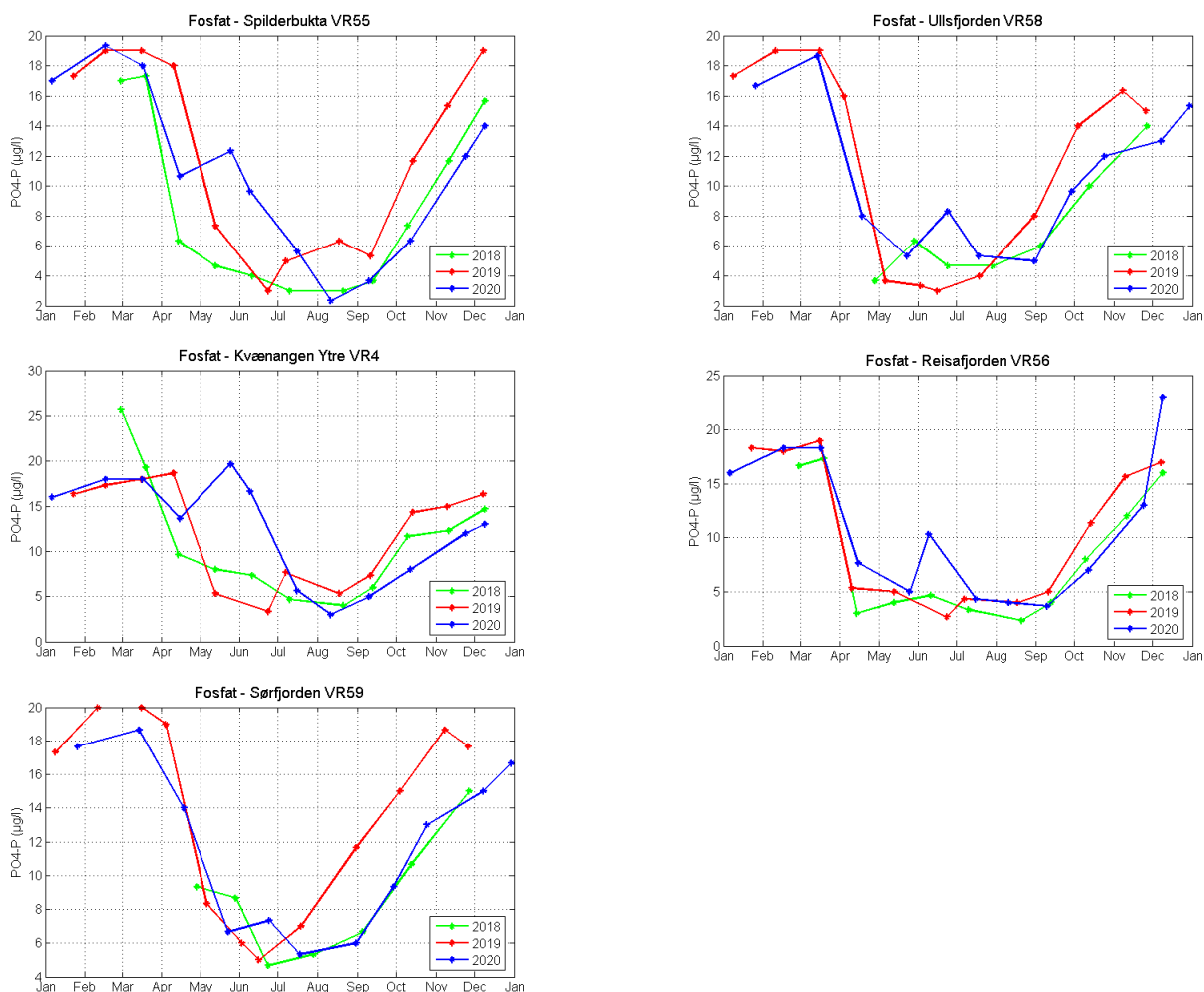


Figur 45: Total fosfor (µg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørffjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Fosfat

Fosfat er et av de viktige næringssaltene for algeproduksjon. Sesongutviklingen og konsentrasjonene følger en forventet utvikling på alle stasjonene med høyere nivåer høst og vinter (Figur 46). Fra mars/april går konsentrasjonene markert ned i takt med økende lysmengde og primærproduksjon. Ut over sommeren er det en liten topp i konsentrasjonene for alle stasjoner, men på noe ulikt tidspunkt. Toppen kommer i overgangen mai-juni for stasjonene VR55 Spilderbukta og VR4 Kvæningen Ytre, men litt senere i juni-juli for VR59 Sør fjorden, VR58 Ullsfjorden og VR56 Reisafjorden.

Sesongutviklingen og nivåene av fosfat gjennom året har et svært likt forløp for de ulike stasjonene for 2018-2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 46: Fosfat ($\mu\text{g/l}$) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sør fjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Silikat

VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta og VR58 Ullsfjorden viser store likhetstrekk i sesongutvikling med høyeste verdier i januar - april og med jevnt synkende nivåer mot august/september da verdiene igjen begynner å øke jevnt (Figur 47). VR59 Sørkjorden har samme likhetstrekk i utvikling, men på tidspunktene verdiene var lave i juni 2018 og 2019 var det svært høye verdier i juni 2020. Denne toppen sees også på stasjon VR58 Ullsfjorden, men er ikke like høy. VR56 Reisafjorden avviker i sesongutvikling i forhold til de fire andre lokalitetene. Her ble de laveste verdiene funnet i april og i september og oktober. Maksimum ble funnet i slutten av juni da de andre lå på et konsentrasjonsminimum. Sesongutviklingen og nivåene av silikat gjennom året har et likt forløp for de ulike stasjonene for 2018-2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 47: Silikat (mg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørkjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

6.4.2 Partikulært karbon, nitrogen og fosfor

Konsentrasjonene av partikulært karbon (POC), nitrogen (PN) og fosfor (PP) i 2019 er vist i Figur 48, Figur 49 og Figur 50. Det er stor grad av samvariasjon i sesongutvikling mellom partikulært nitrogen, partikulært organisk karbon og partikulært fosfor mellom de ulike stasjonene gjennom sesongen. Tidsperiodene med lave og høye verdier og tidsperioder for nedgang og øking i konsentrasjoner er i stor grad sammenfallende der de laveste nivåene ble registrert på senhøsten og vinteren og de høyeste verdiene i perioden mai - september.

Partikulært organisk karbon

Resultatene viser at det er likhetstrekk i sesongutvikling og nivåer av POC mellom de ulike lokalitetene med laveste konsentrasjoner i januar - april og oktober - desember og de høyeste verdiene i perioden mai - september (Figur 48). Maksimumskonsentrasjonene og tidspunktet for når disse ble registrert varierer mellom stasjonene. Høyeste verdier i 2020 ble målt på VR55 Spilderbukta i midten av april, og på VR58 Ullsfjorden og VR56 Reisafjorden i begynnelsen av juni. Sistnevnte hadde, i motsetning til 2018 og 2019, størst variasjon i 2020. Sesongutviklingen og nivåene av partikulært organisk karbon gjennom året har et relativt likt forløp for de fleste stasjonene for årene 2018-2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

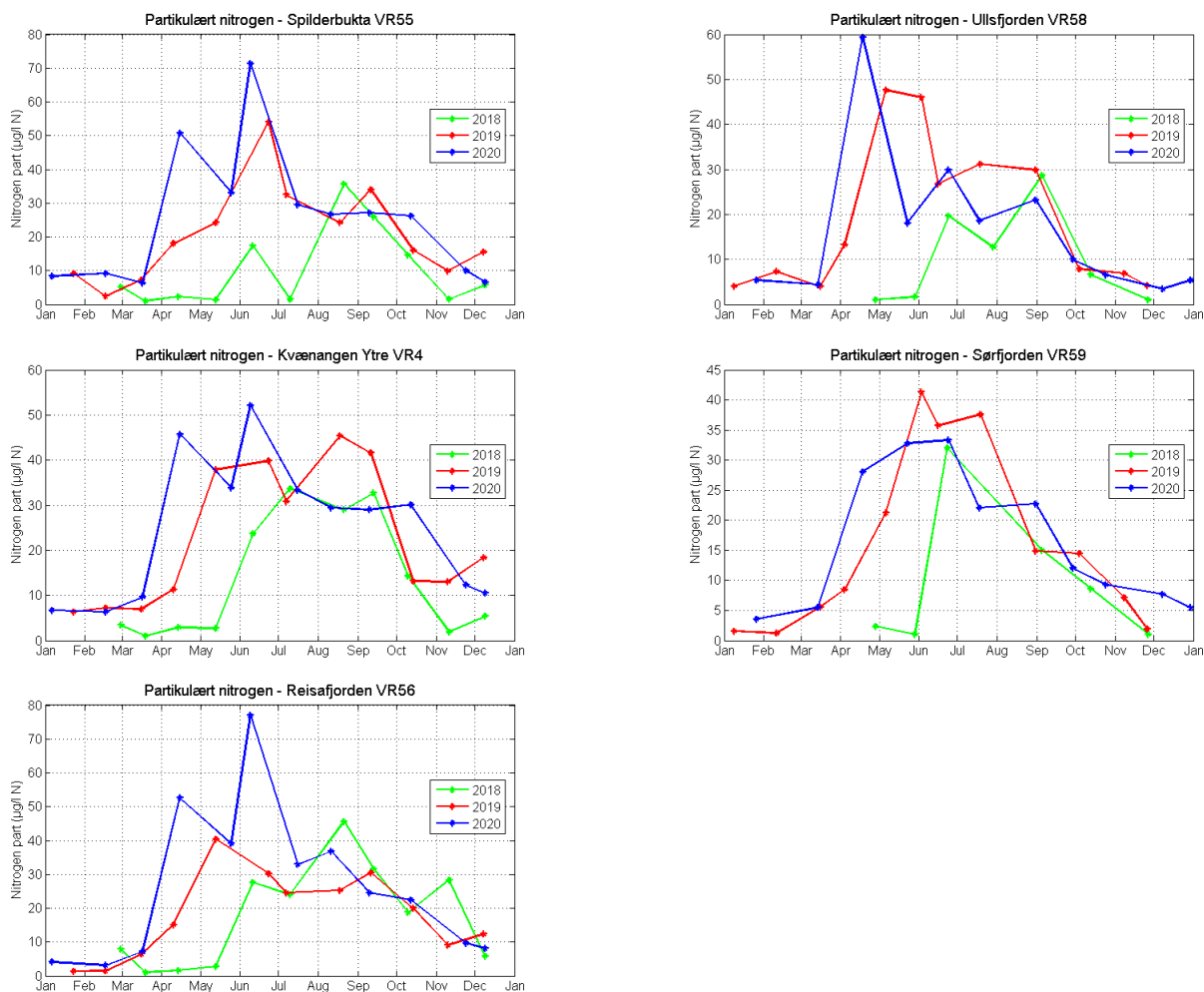


Figur 48: Partikulært organisk karbon ($\mu\text{g/l}$) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvænangen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørffjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Partikulært nitrogen

Resultatene viser i grove trekk samme sesongutvikling i konsentrasjoner av PN mellom de ulike lokalitetene med laveste konsentrasjoner i januar - april og oktober - desember (Figur 49). Maksimums- og minimumsnivåene ligger i samme størrelsesorden på fire av lokalitetene, mens på stasjon VR59 Sørfjorden ligger nivåene av partikulært nitrogen noe lavere enn på de andre fire stasjonene gjennom månedene april-september gjennom alle tre årene. Generellt har alle lokalitetene en topp i nivåene i april. På VR58 Ullsfjord intrefjer maksimumskonsentrasjon i midten av april, mens den intrefjer i juni på de andre lokalitetene. Høyeste verdier ble målt på VR56 Reisafjorden og VR55 Spilderbukta i begynnelsen av juni. Minst variasjon i konsentrasjoner i perioden mai - september ble registrert på VR4 Kvæningen.

Sesongutviklingen og nivåene av partikulært nitrogen gjennom året har et relativt likt forløp for de fleste stasjonene for årene 2018-2020 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).



Figur 49: Partikulært nitrogen (µg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

Partikulært fosfor (PP)

Resultatene viser i grove trekk samme sesongutvikling i konsentrasjoner av PP mellom de ulike lokalitetene med laveste konsentrasjoner i januar - mars/april og oktober - desember (Figur 50).

Maksimums- og minimumsnivåene ligger i samme størrelsesorden på de ulike lokalitetene, og også tidspunktet for når disse ble registrert er relativt like i 2020. Høyeste verdier av PP ble målt på VR55 Spilderbukta og på VR56 Reisafjorden i midten av juni. Minst variasjon i konsentrasjoner i perioden mai - september ble registrert på VR59 Sørfjorden.

Sesongutviklingen og nivåene av partikulært fosfor gjennom året har et svært likt forløp mellom de ulike stasjonene i 2020. Det likner også forløpet i de tidligere år, men med topper på tidligere tidspunkt (april og juni) enn i 2018 og 2019 (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020).

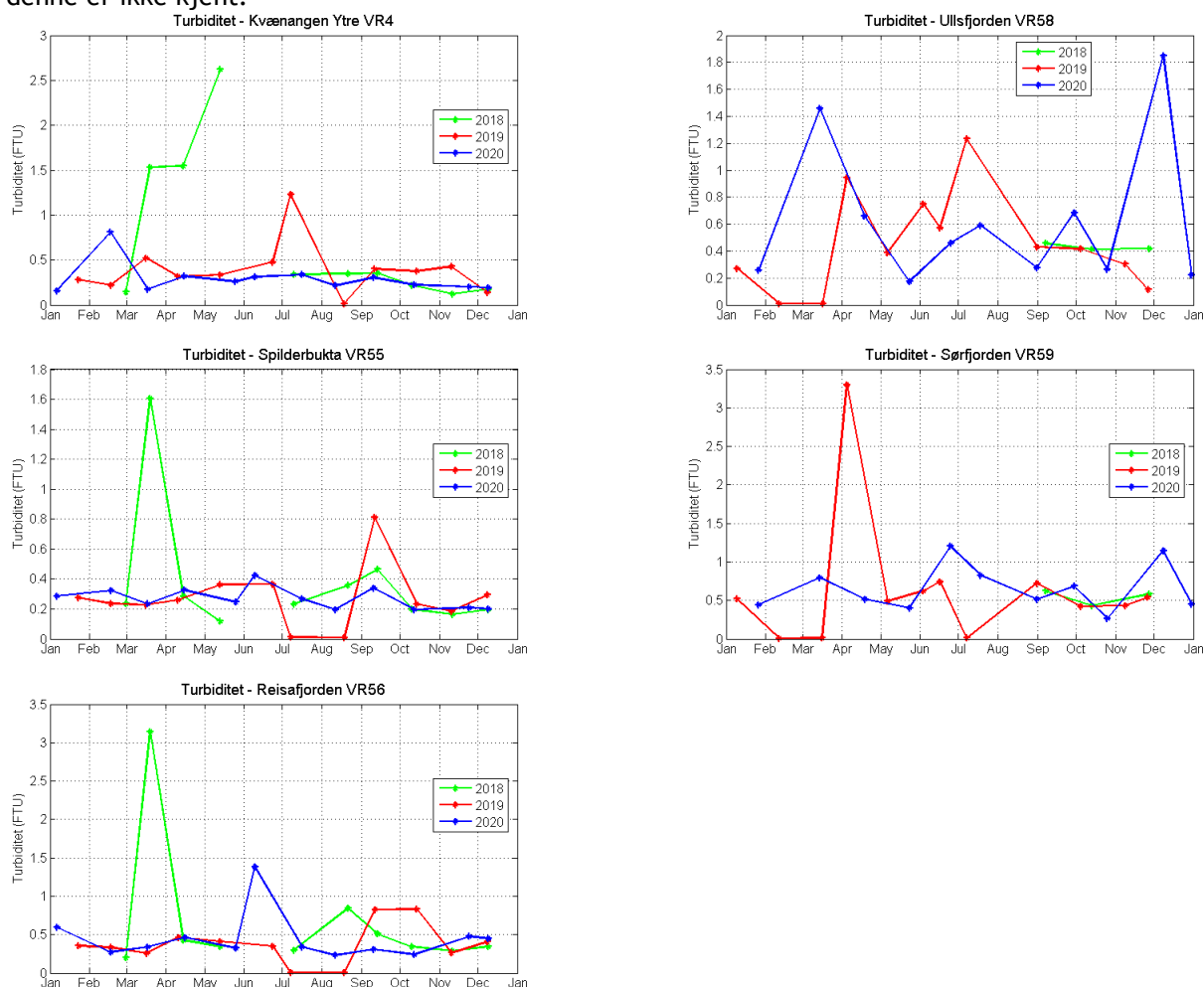


Figur 50: Totalt partikulært fosfor ($\mu\text{g/l}$) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

6.5 Turbiditet

Turbiditet (mål på partikkelmengde i vann) kan påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og eventuelt partikkelavrenning fra land. Partikler i vann kan enten måles gjennom å filtrere vann eller ved bruk av ulike type sensorer. I dette delprogrammet har vi benyttet en CTD-sonde med elektronisk turbiditetssensor (Saiv SD204, påmontert en RINKO sensor (el-optisk) oksygensensor). Resultatene målt med sonde har benevnningen FTU. FTU og mg/l refererer til samme mengde partikler (Ref NIVA).

Den generelle trenden er at målingene i all hovedsak viser verdier under 1 FTU (eller 1 mg/l), noe som betraktes som forventet (Figur 51). Bortsett fra enkelte topper viser resultatene at det er små variasjoner i turbiditet gjennom sesongen. På enkelte stasjoner som er påvirket av avrenning fra vassdrag i forbindelse med snøsmelting og kraftig nedbør, samt breavrenning i varmeperioder på sommeren, bør en forvente forhøyde nivåer av turbiditet i disse periodene. VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden er slike stasjoner, men det er ingen klare topper i forbindelse med nedbør eller snøsmelting på disse lokalitetene. Toppene som ble registrert i periodene mars og april i 2018-2020 har med stor sannsynlighet sammenheng med økt primærproduksjon og algemengder i disse periodene (Christensen m.fl. 2019, Christensen m.fl. 2020). VR58 Ullsfjorden har også en høy topp i desember 2020, men årsaken til denne er ikke kjent.



Figur 51. Turbiditet (mg/l) i årene 2018-2020 i overflaten ved stasjon VR Kvænangen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden, VR58 Ullsfjorden, VR59 Sørfjorden, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre i 2018 og 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og kurvene viser gjennomsnittsverdi av de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

7. Fremmede arter

Det ble ikke påvist fremmede arter under analysene av innsamlet planteplankton, bløtbunnsfauna eller i hardbunnsundersøkelsene i 2020 i Delprogram Norskehavet Nord III. Det er heller ikke tidligere i delprogrammet (2018-19) påvist fremmede arter i noen av prøvene.

8. Konklusjon og samlet vurdering

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) gjennomføres i Troms og Finnmark fylke og er lokalisert til vannregion G - Norskehavet Nord og B - Barentshavet. Programmet omfatter områdene B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre og G4 Kjosene (Figur 1, Figur 2 og Tabell 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Tabell 4. Delprogrammet Norskehavet Nord (III) startet opp i 2018.

I 2020 ble det samlet inn månedlige prøver på fem hydrografistasjoner og det ble gjennomført analyser av planteplankton, klorofyll a, vannkjemiske parameter, siktedyp og fysiske parametere som temperatur, oksygen og salinitet (Tabell 19 og Figur 1). Det ble i tillegg samlet inn prøver for bløtbunnsfauna på én stasjon og gjennomført hardbunnsundersøkelser på 19 stasjoner.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene for perioden 2018 - 2020 varierer fra "God" til "Moderat" (Tabell 19). Og det er tot P som trekker ned to av vannforekomstene til moderat tilstand.

Totalt ble 19 hardbunnstasjoner undersøkt i 2020. Undersøkelsene omfattet kartlegging av makroalgensamfunn i fjæresonen med beregning av fjæreindeksen, samt undersøkelser av sjøsonen med droppkameratranssekter. Stasjonene hadde friske fjæresonesamfunn og fjæreindeksen viste "God" til "Svært god" tilstand (Tabell 19). Få av hardbunnstasjonene i delprogrammet er egnet for beregning av komboindeksen. Ved åtte av stasjonene er sjøbunnen dominert av bløtt substrat og ved syv stasjoner er makroalgene nedbeitet av kråkeboller. Tilstanden i sjøsonen ble beregnet for fem stasjoner totalt og varierte fra «god» til «svært god» tilstand.

Resultatene fra miljøovervåkingen av den ene bløtbunnstasjonen i DP Norskehavet Nord III i 2020 viste at sedimentets organiske innhold hadde tilstandsklasse II "God". Faunasamfunnet er upåvirket og fikk tilstandsklasse I "Svært god" og det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de mest dominante på stasjonen. Resultatene viste videre at sedimentets organiske innhold hadde økt litt fra 2018 og fikk i 2020 tilstandsklasse II "God" sammenlignet med klasse I "Svært god" i 2018.

Klorofyll a - konsentrasjonene ble i 2020 målt på fem stasjoner. Nivåene av klorofyll a ligger i tilstandsklasse "Svært god" eller "God". To av vannforekomstene (VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta) ligger i vanntype B2 "Moderat eksponert kyst" som det ikke er utviklet klassegrenser for. Disse stasjonene ble derfor klassifisert både etter vanntype B1 "Åpen eksponert kyst" og etter B3 "Beskyttet kyst/fjord". Klassifiseringen i henhold til disse to vanntypene ga ulikt resultat for VR55 Spilderbukta ble klassifisert til tilstandsklasse "Svært god" for vanntype B1 og tilstandsklasse "God" for vanntype B3. VR4 Kvæningen Ytre er lokalisert langt ut i Kvæningen og stasjonen er mer lik "Åpen eksponert kyst" enn "Beskyttet kyst/fjord". VR55 Spilderbukta er lokalisert langt inn i Kvæningen og er beskyttet av øyene Spildra og Skorpa og er nok da mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord" enn vanntype "Åpen eksponert kyst".

Siktedypet var i tilstandsklasse "Svært god" på samtlige stasjoner. Oksygeninnholdet i dypvannet var på alle stasjoner over 70% ("Svært god") bortsett fra på VR58 Ullsfjorden (62,1%) der tilstanden var "God". VR75 Storbukta ble kun undersøkt i 2018 og oksygennivåene der viste "God" tilstand.

De kjemiske støtteparameterne viste "Svært god" til "Moderat" tilstand. Det er sommernivåene av total fosfor (tot P) som er den utslagsgivende parameteren som fører til at VR4 Kvæningen Ytre kommer i tilstandsklasse "Moderat" (Tabell 20). Nivået av total fosfor er nær den nedre delen av skalaen og derfor ned mot øvre grense for tilstandsklasse "God".

Innsamlingsprogrammet for Norskehavet Nord III har pågått i tre år (februar 2018 til november 2020) som betyr at det er gjennomført to fulle sykluser for vintermånedene og tre fulle år for sommermånedene. Resultatene viser at enkelte biologiske og kjemiske kvalitetselementer varierer gjennom perioden og mellom tilstandsklasser. Derfor er det svært viktig med minimum tre år med data for å kunne gjøre en mest mulig sikker tilstandsvurdering. Det er noe mangel på klassegrenser for vanntype B2 samt for makroalger som at det ikke er mulig å klassifisere etter kravene i veilederen.

Tabell 19. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord III. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr 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 eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Hvite felter indikerer at det ikke er inkludert kvalitetselementer for disse vannforekomstene i innsamlingsprogrammet.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			Makroalger - 2020	Bløtbunns-fauna, 2020	Plante-plankton 2018-20	Støtte-parametere 2018-2020	
			MSMDI/RSLA / RSL/Kombo	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Kvæningen	B2	III	HR159, HR166, HR79	BR46	VR4*, VR55*	VR4, VR55	III. Moderat
Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	III	HR168, HR161, HR169, HR75		VR57**	VR57	IV. Dårlig
Reisafjorden ytre	B3	II	HR160, HR167, HR76		VR56	VR56	V. Svært dårlig
Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	II	HR164, HR171, HR172, HR162, HR 170, HR163***		VR58	VR58	
Kjosen	G4	II	HR175, HR165				
Sørfjorden ytre	G3	II	HR173, HR174		VR59	VR59	

* Ikke utviklet tilstandsklasse chl_a for Vanntype B2. VR4 og VR55 Chl_a klassifisert etter B1 og B3

**VR57 - 2018 data

***Prøvetatt i 2018 – ikke mulig i 2020

Tabell 20. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden februar (april) til november 2020 er benyttet.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstandsklasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VR4 Kvæningen Ytre	2018-2020	III - Moderat	Totp	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP, Nitrat	III. Moderat
VR57 Storbukta*	2018	III - Moderat	Totp	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018-2020	II - God	Fosfat, TotP	

*VR57 Storbukta - 2018 data

9. Referanser

- Bérard-Therriault L., M. & Bossé L 1999. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. 128: 387 pp.
- Christensen, G. N., R. Velvin, H.-P. Mannvik, S. Hermansen, A. T. Aasen, A. Engesmo, G. Dahl-Hansen, W. Eikrem, L. Valestrand, J. O. Raoelarithiana, T. Bryntesen og A. K. Baur 2020. ØKOKYST Delprogram Norskehavet Nord (III), Årsrapport 2019. Miljødirektoratet M1610.
- Christensen, G., Velvin, R., Mannvik H-P., Aasen, A., Eikrem W., Engesmo, Fagerli, C. W., Gitmark, J. K., T., Tobiesen, A. og Larsen, G. 2019. ØKOKYST Delprogram Norskehavet (III), Årsrapport 2018. Rapport M-1343, 2019.
- Gundersen, H., Walday, M. G., Gitmark, J., Bekkby, T., Rinde, E., Syverud, T. H., Fagerli, C. W., Vedal, J., Tveiten, L. A., Christie, H., Moy, F. E. 2017. Nye klassegrenser for ålegress og makroalger i vannforskriften. Miljødirektoratet M-788.
- Hansell, D.A. og Carlson, C.A. (2002) Biogeochemistry of Marine Dissolved Organic Matter. Elsevier Academic Press, London.
- Hoppenrath M, Elbrächter M. & Drebes G. 2009. Marine Phytoplankton. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 264pp.
- M-633. Miljødirektoratet og Fiskeridirektoratet 2017. Bløtbunnsfauna som indikator for miljøtilstand i kystvann. Ekspertvurderinger og forslag til nye klassegrenser og metodikk. 59 s.
- M-788. Miljødirektoratet 2017. Nye forskrifter for ålegress og makroalger i vannforskriften. 77 s.
- Menden-Deuer, S. & Lessard, E.J. 2000. Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. Limnology and Oceanography, 45, 569-579.
- Moy, F. and Christie, H. 2012. Large-scale shift from sugar kelp (*Saccharina latissima*) to ephemeral algae along the south and west coast of Norway. 2012. Marine Biology Research, 8:4, 309-321.
- NS 4767. Vannundersøkelse - Bestemmelse av klorofyll a, spektrofotometrisk måling i metanolekstrakt. Norsk standard.
- NS 9425-3. Oseanografi Del 3: Måling av sjøtemperatur og saltholdighet. Norsk Standard.
- NS-EN 15972:2011. Water quality - Guidance on quantitative and qualitative investigations of marine phytoplankton. Norsk Standard.
- NS-EN ISO 11732:2005. Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 11732:2005). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 11905-1. Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate (ISO 11905-1:1997). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 13395. Water quality - Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 19493:2007. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007).
- NS-EN ISO 6878. Water quality - Determination of phosphorus - Ammonium molybdate spectrometric method (ISO 6878:2004). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 7027. Water quality - Determination of turbidity (ISO 7027:1999). Norsk Standard.
- NS-ISO 5813. Water quality - Determination of dissolved oxygen - Iodometric method - (= EN 25813:1993) (ISO 5813:1983). Norsk Standard.
- Olenina, I. (2006). Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings, 106, 144pp

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 s.

Sakshaug, E. 1977. Limiting nutrients and maximum growth rates for diatoms in Narragansett Bay. J. exp. mar. Biol. Ecol. 28:109-123.

Thomsen HA (ed) 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen. 11: 330 pp

Throndsen J, Hasle GR, Tangen K. 2003. Norsk kystplanktonflora. Almater, Oslo. 341 pp.

Tomas C (Ed) 1996. Identifying Marin Phytoplankton. Academic Press. New York. 570 pp.

Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol. 9, 1-38.

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

10. Vedlegg

10.1 Støtteparametere

Tabell næringssalter for gjeldende år er lagt inn i Tabell 15 og Tabell 16 i rapporten.

10.2 Makroalger

10.2.1 Tabeller med klassegrenser

Tabell 21. Klassegrenser for RSLA/RSL (Veileder 02:2018 Klassifiseringssystem for økologisk tilstand i vann)

Tabell 9.10 Klassegrenser for RSLA 1-2.							
RSLA 1-2	Statusklasse	Øvre EQR klassegrense	Nedre EQR klassegrense	EQR klassebredde*	Øvre klassegrense	Nedre klassegrense	Klassebredde*
Normalisert rikhet (ant arter x F)	Svært god	1	>0,8	0,2	80	>30	50
	God	0,8	>0,6	0,2	30	>15	15
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	15	>10	5
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	10	>4	6
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	4	0	4
% andel arter grønnealger (%grønn/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<20	20
	God	0,8	>0,6	0,2	20	<30	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	30	<45	15
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	45	<80	35
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	80	100	20
% andel arter rødealger (%rød/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	100	>40	60
	God	0,8	>0,6	0,2	40	>30	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	30	>22	8
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	22	>10	12
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	10	0	10
ESG1/ESG2	Svært god	1	>0,8	0,2	2,5	>0,8	1,7
	God	0,8	>0,6	0,2	0,8	>0,6	0,2
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	0,6	>0,4	0,2
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	0,4	>0,2	0,2
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	0,2	0	0,2
% andel arter opportunistarter (%opp/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<15	15
	God	0,8	>0,6	0,2	15	<25	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	25	<35	10
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	35	<50	15
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	50	100	50
Sum forekomst brunalger	Svært god	1	>0,8	0,2	450	>90	360
	God	0,8	>0,6	0,2	90	>40	50
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	40	>25	15
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	25	>10	15
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	10	0	10

* Avrundede verdier

Tabell 9.11 Klassegrenser for RSLA 3

RSLA 3	Statusklasse	Øvre EQR klassegrense	Nedre EQR klassegrense	EQR klassebredde*	Øvre klassegrense	Nedre klassegrense	Klassebredde*
Normalisert rikhet (ant arter*F)	Svært god	1	>0,8	0,2	65	>30	35
	God	0,8	>0,6	0,2	30	>20	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	20	>12	8
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	12	>4	8
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	4	0	4
% andel arter grønnalger (%grønn/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<20	20
	God	0,8	>0,6	0,2	20	<25	5
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	25	<30	5
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	30	<36	6
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	36	100	64
% andel arter rødalger (%rød/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	100	>40	60
	God	0,8	>0,6	0,2	40	>30	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	30	>21	9
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	21	>10	11
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	10	0	10
ESG1/ESG2	Svært god	1	>0,8	0,2	1,5	>1	0,5
	God	0,8	>0,6	0,2	1	>0,7	0,3
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	0,7	>0,4	0,3
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	0,4	>0,2	0,2
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	0,2	0	0,2
% andel arter oppportunister (%opp/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<25	25
	God	0,8	>0,6	0,2	25	<32	7
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	32	<40	8
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	40	<50	10
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	50	100	50
Sum forekomst grønnalger	Svært god	1	>0,8	0,2	1	<14	13
	God	0,8	>0,6	0,2	14	<28	14
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	28	<45	17
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	45	<90	45
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	90	300	210
Sum forekomst brunalger	Svært god	1	>0,8	0,2	300	>120	180
	God	0,8	>0,6	0,2	120	>60	60
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	60	>30	30
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	30	>15	15
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	15	0	15
% andel arter brunalger (%brun/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	100	>40	60
	God	0,8	>0,6	0,2	40	>30	10
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	30	>20	10
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	20	>10	10
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	10	0	10

Tabell 9.12 Klassegrenser for RSL 4							
RSL 4	Statusklasse	Øvre EQR klassegrense	Nedre EQR klassegrense	EQR klassebredde*	Øvre klassegrense	Nedre klassegrense	Klassebredde*
Normalisert rikhet (ant arter* F)	Svært god	1	>0,8	0,2	40	>25	15
	God	0,8	>0,6	0,2	25	>16	9
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	16	>9	7
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	9	>4	5
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	4	0	4
% andel arter grønnalger (%grønn/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<25	25
	God	0,8	>0,6	0,2	25	<30	5
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	30	<40	10
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	40	<60	20
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	60	100	40
% andel arter rødalger (% rød/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	100	>30	70
	God	0,8	>0,6	0,2	30	>23	7
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	23	>16	7
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	16	>10	6
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	10	0	10
ESG1/ESG2	Svært god	1	>0,8	0,2	1	>0,65	0,35
	God	0,8	>0,6	0,2	0,65	>0,5	0,15
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	0,5	>0,35	0,15
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	0,35	>0,1	0,25
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	0,1	0	0,1
% andel arter opportunistar (% opp/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<16	16
	God	0,8	>0,6	0,2	16	<23	7
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	23	<36	13
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	36	<41	5
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	41	100	59

Tabell 9.13 Klassegrenser for RSL 5							
RSL 5	Statusklasse	Øvre EQR klassegrense	Nedre EQR klassegrense	EQR klassebredde*	Øvre klassegrense	Nedre klassegrense	Klassebredde*
Normalisert rikhet (ant arter*F)	Svært god	1	>0,8	0,2	30	>18	12
	God	0,8	>0,6	0,2	18	>9	9
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	9	>5	4
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	5	>3	2
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	3	0	3
% andel arter grønnalger (%grønn/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<30	30
	God	0,8	>0,6	0,2	30	<36	6
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	36	<44	8
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	44	<60	16
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	60	100	40
% andel arter rødalger (%rød/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	100	>29	71
	God	0,8	>0,6	0,2	29	>20	9
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	20	>15	5
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	15	>9	6
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	9	0	9
ESG1/ESG2	Svært god	1	>0,8	0,2	1	>0,65	0,35
	God	0,8	>0,6	0,2	0,65	>0,5	0,15
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	0,5	>0,35	0,15
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	0,35	>0,1	0,25
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	0,1	0	0,1
% andel arter oppportunister (%opp/tot)	Svært god	1	>0,8	0,2	0	<16	16
	God	0,8	>0,6	0,2	16	<23	7
	Moderat	0,6	>0,4	0,2	23	<36	13
	Dårlig	0,4	>0,2	0,2	36	<41	5
	Svært dårlig	0,2	0	0,2	41	100	59

Tabell 9.14. Oversikt over EQR og nEQR verdi for fjæreindeks (RSLA/RSL).	
EQR/nEQR verdi	Tilstand
1,00-0,80	Svært god
0,80-0,60	God
0,60-0,40	Moderat
0,40-0,20	Dårlig
0,20-0,00	Svært dårlig

Tabeller for beregning av tilstand i sjøsonen:

Tabell 22.. Referanseverdier og klassegrenser for stortare (gitt i meter). Klassegrensene er basert på statistisk analyse. 1=åpen eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord
(http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/aktuelt/nyheter/2017/sept-des/felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen_endelig.pdf)

Stortare		Ref					
Økoregion	Vanntype*	Poeng hvis dyp >x					
		5	4	3	2	1	0
Skagerrak	1 - 3	22	18	13	9	4	0
Nordsjøen sør og nord	1, 2, 4	32	26	19	13	6	0
Nordsjøen sør og nord	3	25	20	15	10	5	0
Norskehavet sør og nord	1	22	18	13	9	4	0

* For stasjoner i vanntype 6 (oksygenfattig fjord) kan det benyttes klassegrensene til en annen vanntype (1-5) med lignende eksponering og salinitet.

Tabell 23. Referanseverdier og klassegrenser for opprette rødalger (gitt i meter). Klassegrensene er basert på statistisk analyse. 1=åpen eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord

Opprette rødalger		Ref.					
Økoregion	Vanntype*	Poeng hvis dyp >x					
		5	4	3	2	1	0
Skagerrak	1	30	24	18	12	6	0
Skagerrak	2	24	19	14	9	5	0
Skagerrak	3	17	13	10	7	3	0
Nordsjøen sør	1, 2, 3	30	24	18	12	6	0
Nordsjøen nord	1, 2, 3	30	24	18	12	6	0
Norskehavet sør	1, 2, 3	30	24	18	12	6	0
Norskehavet nord	1, 2,3	30	24	18	12	6	0
Barentshavet	1, 2, 3	30	24	18	12	6	0

* For stasjoner i vanntype 6 (oksygenfattig fjord) kan det benyttes klassegrensene til en annen vanntype (1-5) med lignende eksponering og salinitet.

Tabell 24. Referanseverdier og klassegrenser for dybdeutbredelse til masseforekomster av trådformede alger (gitt i meter). Klassegrensene er differensiert mellom eksponerte (1-2) og beskyttede (3-5) vanntyper. Benyttes i alle økoregionene. 1=åpen

eksponert kyst, 2=moderat eksponert kyst/fjord, 3=beskyttet kyst/fjord, 4=ferskvannspåvirket fjord, 5=sterkt ferskvannspåvirket fjord

Trådformete alger	Ref.					
Vanntype / Poeng	5	4	3	2	1	0
Vanntype 1 - 2	0	0	>0 - 1	>1 - 4	>4 - 6	>6
Vanntype 3 - 5	0	>0 - 2	>2 - 4	>4 - 6	>6 - 10	>10

Tabell 25. Klassegrensene for EQR og nEQR-verdiene er (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann):

EQR/nEQR verdi	Tilstand
1,00 – 0,81	Svært god
0,80 – 0,61	God
0,60 – 0,41	Moderat
0,40 – 0,21	Dårlig
0,20 – 0,00	Svært dårlig

10.3 Hydrografi/kjemi/plankton

Tabell 26. 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

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
Skagerrak	S		1	Ekspontert	>25	2,57	<3,53	3,53-5,26	5,26-11	11-20	>20
			2	Moderat ekspontert	>25	3,13	<3,95	3,95-5,53	5,53-9	9-18	>18
			3	Beskyttet	>25	2,98	<3,92	3,92-6,9	6,9-9	9-18	>18
			5*	Sterk ferskvanns påvirket	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen sør	N		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	Ferskvanns påvirket	18-30	2	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
			5*	Sterk ferskvanns påvirket	5-18	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen nord	M										
Norskehavet sør	H										
Norskehavet nord	G										
Barentshavet	B		1	Ekspontert	>30	1,9	<2,8	2,8-5,5	5,5-8	8-12	>12
			2**	Moderat ekspontert	>30	-	-	-	-	-	-
			3	Beskyttet	>30	1	<1,5	1,5-3	3-6	6-10	>10
			4	Ferskvanns påvirket	18-30	0,9	<1,2	1,2-2	2-3	3-6	>6
			5*	Sterk ferskvanns påvirket	5-18	-	-	-	-	-	-

Tabell 27. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom over 18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Tabell 0-1 Klassifisering av tilstand for næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 18 (modifisert fra SFT 97:03).

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-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	< 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-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	<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.

10.4 Bløtbunn

Klassegrenser for faunaindekser og støtteparameter TOC

Tabell 28 Klassegrenser for bløtbunnsindekser, inkl. normalisert EQR (nEQR)

Grenseverdier, inkl interkalibrerte klassegrenser for bløtbunnsfauna i ulike regiongrupper. Øvre grenseverdi i klasse «Svært god» representerer referanseverdien for indeksene i gruppen. Grenseverdiene gjelder for grabbgjennomsnittet (gjennomsnitt av grabbverdier).					
Indeks	Vanntype S 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype S5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,86 - 0,69	0,69 - 0,6	0,6 - 0,47	0,47 - 0,3	0,3 - 0
H'	6 - 4	4 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	11,8 - 7,6	7,6 - 6,8	6,8 - 5,6	5,6 - 4,1	4,1 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype N 1-2				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,94 - 0,75	0,75 - 0,66	0,66 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell forts

Indeks	Vanntype N 3-5				
	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'	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype M 1-2				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype M 3-5				
	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'	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
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
Indeks	Vanntype G 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 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
Indeks	Vanntype H 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 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

Tabell forts

Indeks	Vanntype H 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 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
ISl 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
Indeks	Vanntype B 1-5				
	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'	4,8 - 3,2	3,2 - 2,5	2,5 - 1,6	1,6 - 0,8	0,8 - 0
ES ₁₀₀	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,5 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,5	6,5 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Tabell 29 Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann).

	Parameter	Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært God	God	Moderat	Dårlig	Svært Dårlig
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0 - 20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	41 - 200

Statistikk : Oversikt alle replikat**Økokyst Norskehavet III 2020**

<i>Rekke</i> <i>Ant.repl.</i>	<i>Klasse</i>	<i>Navn</i>	<i>Total Maks.ant.</i>		
<i>art/taxa</i>			<i>Sum pr repl. med</i>		
NEMERTINI					
		Nemertea indet.	3	1	3
SIPUNCULIDA					
		Onchnesoma steenstrupii	42	14	4
ANNELIDA					
	Polychaeta				
		Amaeana trilobata	37	16	4
		Amphictene auricoma	2	1	2
		Amythasides macroglossus	2	1	2
		Apistobranchus tullbergi	1	1	1
		Bylgides groenlandicus	1	1	1
		Ceratocephale loveni	7	3	4
		Chaetoparia nilssoni	1	1	1
		Clymenura borealis	1	1	1
		Galathowenia fragilis	27	11	4
		Galathowenia oculata	49	22	4
		Heteromastus filiformis	76	22	4
		Leiochone johnstoni	3	3	1
		Levinsenia gracilis	6	3	3
		Lumbrineris aniara	4	2	3
		Maldane sarsi	9	5	4
		Microclymene acirrata	38	13	4
		Myriochele malmgreni/olgae	68	22	4
		Neoleanira tetragona	1	1	1
		Nephtys ciliata	4	3	2
		Notomastus latericeus	2	1	2
		Paradiopatra quadricuspidis	1	1	1
		Paramphinome jeffreysii	51	25	4
		Phylo sp.	11	6	4
		Polycirrus latidens	1	1	1
		Prionospio cirrifera	2	1	2
		Proclea graffii	3	2	2
		Pseudopolydora paucibranchiata	7	4	3
		Siboglinidae indet.	5	3	2
		Spiophanes kroyeri	6	4	3
		Terebellides sp.	2	1	2
		Tharyx killariensis	1	1	1
CRUSTACEA					
	Ostracoda				
		Ostracoda indet.	1	1	1
	Malacostraca				

Økokyst Norskehavet III 2020

Page 1

<i>Rekke</i> <i>Ant.repl.</i>	<i>Klasse</i>	<i>Navn</i>	<i>Total Maks.ant.</i>		
<i>art/taxa</i>			<i>Sum</i>	<i>pr repl.</i>	<i>med</i>
<i>MOLLUSCA</i>		Diastylodes serratus	1	1	1
	Caudofoveata				
		Caudofoveata indet.	29	8	4
	Prosobranchia				
		Euspira pallida	2	2	1
		Haliella stenostoma	3	3	1
	Opisthobranchia				
		Laona quadrata	1	1	1
	Bivalvia				
		Adontorhina similis	10	5	3
		Cuspidaria obesa	1	1	1
		Ennucula tenuis	1	1	1
		Kelliella miliaris	2	1	2
		Kurtiella tumidula	5	3	3
		Mendicula pygmaea	21	8	4
		Nucula tumidula	18	7	4
		Parathyasira equalis	111	34	4
		Parvicardium minimum	1	1	1
		Tellimya ferruginosa	2	2	1
		Thyasira obsoleta	5	3	3
		Thyasira sarsii	5	2	3
		Thyasiridae indet.	2	1	2
		Yoldiella lucida	2	2	1
		Yoldiella solidula	25	10	4
	Scaphopoda				
		Siphonodentalium lobatum	14	5	4
<i>ECHINODERMATA</i>					
	Asteroidea				
		Asteroidea indet. juv.	2	1	2
		Ctenodiscus crispatus	7	3	4
	Ophiuroidea				
		Ophiuroidea indet. juv.	1	1	1
	Echinoidea				
		Brissopsis lyrifera	1	1	1
	Holothuroidea				
		Labidoplax buskii	1	1	1
<i>HEMICHORDATA</i>					
		Hemichordata indet.	2	1	2



Framsenteret
Postboks 6606 Langnes, 9296 Tromsø
Foretaksnr.: NO 937 375 158 MVA
Tel: 77 75 03 00
E-post: kjemi@akvaplan.niva.no

ANALYSERAPPORT

Sedimentprøver

Kunde: Miljødirektoratet
Kunde referanse: Økokyst Norskehavet III
Kontaktperson kunde:
e-post:

Kontaktperson Akvaplan-niva: Guttorm Christensen

Dato: 26/06/2020

Rapport nr.: 61767
Analyseparameter(e): Korn, TOC
Kontaktperson: Oda S. B. Wilhelmsen

Analyseansvarlig: *Oda Sofie Bye Wilhelmsen* (sign.)

Underskriftsberettiget: *Ingar H. Wastøtten* (sign.)

Prøvene ble sendt/levert til Akvaplan-Niva AS av oppdragsgiver, og merket som angitt i tabellen på side 2. Resultater av analysene er gitt på side 2.

MERKNADER:

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om analysemetodene (måleusikkerhet, metodeprinsipp etc.) fås ved henvendelse til Akvaplan-Niva AS

Lab-id.	Kundens id.	Materiale	Mottatt lab	Parametere	Analyse-periode
61767/BR-46	BR-46	Frossen	15/08/2020	Korn, TOC	17.06.20 - 25.06.20

Resultater:

	TOC	Pelitt	> 0,063 mm	N TOC
Kundens id.:	mg/g TS	vekt%	vekt%	mg/g TS
BR-46	18	83.4	16.6	20.9

N TOC (Normalisert TOC) = målt TOC mg/g + 18(1-F), der F=andel finstoff (pelitt) gitt ved %pelitt/100.*

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sedimenter iht. Veileder 02/2018

Normalisert TOC, mg/g TS	< 20	20-27	27-34	34-41	> 41
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig

Følgende analysemetoder er benyttet

Parameter	Metoderereferanse
Kornfordeling (splitt i to)	Sikting, basert på Bale, A.J. & Kenny, A.J. 2005. Sediment analysis and seabed characterisation . In: Eleftheriou, A; Molnityre, A.D. "Methods for the study of marine benthos", 3rd ed. Blackwell Science, Oxford, UK. ISBN 0-632-05488-3, pp. 43-86
Totalt organisk karbon-TOC	NDIR-deteksjon. Intern metode basert på DIN 19539:2016

Miljødirektoratet

Telefon: 73 58 05 00

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring.

Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.