



MILJØ-
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1343 | 2019

ØKOKYST - delprogram Norskehavet Nord (III) Årsrapport 2018

UTARBEIDET AV:
AKVAPLAN-NIVA



Utførende institusjon

Akvaplan-niva AS

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Guttorm N. Christensen

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

M-nummer

1343

År

2019

Sidetall

105

Miljødirektoratets kontraktnummer

17087030

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Guttorm N. Christensen, Roger Velvin, Hans-Petter Mannvik, Anne Tårånd Aasen, Wenche Eikrem, Anette Engesmo, Camilla W. Fagerli, Janne K. Gitmark, August Tobiesen og Gunnar Larsen

Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Norskehavet Nord (III), Årsrapport 2018
ØKOKYST Sub-program Norwegian Sea North (III), Annual report 2018

Sammendrag - summary

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (III) er et nytt delprogram i Økokyst og omfatter stasjoner i 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 Kjosén. I 2018 ble det samlet inn fullt program på 20 hardbunnstasjoner (makroalger), seks hydrografistasjoner (klorofyll a og støtteparametere) og en bløtbunnstasjon. Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene ble satt til "God".

ØKOKYST - Sub-program the Norwegian Sea North (III) is a new sub-program in the context of Økokyst and includes stations in water region G - Norskehavet Nord and B - Barentshavet and area B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/ Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre and G4 Kjosén. In 2018 data was collected from 20 hard bottom stations, six hydrographic stations (chlorophyll a and supporting parameters) and one soft bottom station. The overall condition of the all the stations in the Norwegian Sea North (III) sub-program is classified as "Good".

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental state, nutrients, biodiversity

Forsidefoto

Ullsfjorden. Foto: 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), som består av områdene Skjerstadfjorden og Saltdalsfjorden i Fauske og Bodø kommune i Nordland, startet opp i 2018. I 2018 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram som omfattet pelagisk planteplankton og biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn, inkludert alle støtteparametere knyttet til hver type overvåking.

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

Tromsø, 30.03.2019

Guttorm N. Christensen / Akvaplan-niva



Innhold

1. Om Økokyst	1
2. Sammendrag	3
Summary	4
3. Områdebeskrivelse	8
4. Metodikk	12
5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)	17
5.1 Makroalger	17
5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	17
5.1.2 Klassifiserte resultater	18
5.1.3 Forekomst av alger og dyr	19
5.1.4 Komboindeksen	31
5.1.5 Klassifiserte resultater	31
5.2 Bløtbunnfauna	33
5.2.1 Innledning	33
5.2.2 Klassegrenser og EQR-verdier	33
5.2.3 Klassifiserte resultater	33
5.2.4 Geometriske klasser og artssammensetning	34
5.2.5 TOC	35
5.2.6 Konklusjon bløtbunn	35
5.3 Planteplankton	36
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	37
5.3.2 Klassifiserte resultater	38
5.3.3 Utvikling over tid	39
6. Støtteparametere	46
6.1 Næringssalter	47
6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	47
6.1.2 Klassifiserte resultater	47
6.2 Siktedyp	48
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	48
6.2.2 Klassifiserte resultater	48
6.3 Oksygen	49
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	49
6.3.2 Klassifiserte resultater	49
6.4 Årstidsvariasjoner	49
6.4.1 Hydrografi/-kjemi	49
6.4.2 Partikulært karbon, nitrogen og fosfor	75

6.5 Total suspendert materiale (TSM)	81
7. Fremmede arter	83
8. Konklusjon og samlet vurdering	83
9. Referanser	85
10. Vedlegg	87
10.1 Makroalger	87
10.1.1 Tabeller med klassegrenser	87
10.1.2 Resultater	91
10.1.3 Utvikling over tid.	97
10.2 Bløtbunnsfauna	97
10.3 Støtteparametere	104
10.4 Hydrografi/kjemi/plankton	105

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 overvåkingsprogrammet. 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. Alle 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 (III)	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 (III)	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
Norskehavet Nord II	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)			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

2. Sammendrag

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, Figur 3 og Tabell 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt Tabell 4.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene ble satt til "God".

I 2018 ble det samlet inn fullt program på 20 hardbunnstasjoner (makroalger), seks hydrografistasjoner (klorofyll a og støtteparametere) og en bløtbunnstasjon (Tabell 2 og Figur 2).

Resultatene fra miljøovervåkingen av bløtbunnstasjonen BR46 Ytre Kvæningen (Vanntype B1-5) i DP Norskehavet Nord (III) i 2018 viste at sedimentet ikke var belastet med organisk karbon med tilstandsklasse I "Svært god". Det ble ikke funnet belastningseffekter i bløtbunnsamfunnet. Økologisk klassifisering ga økologisk tilstandsklasse I "Svært God". Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de ti mest forekommende taksa på stasjonen.

Total ble det undersøkt hele 20 hardbunnstasjoner. Hardbunnundersøkelser av fjæresonen og sjøsonen viste friske fjæresamfunn og fjæreindeksen viste i all hovedsak tilstandsklasse "God" tilstand.

Klorofyll a nivåene ble målt på seks stasjoner og var i tilstandsklasse "Svært god" på fire stasjoner og "God" på to stasjoner. Det er ikke utviklet klassegrenser for B2 "Moderat eksponert kyst". Til klassifisering ble det derfor brukt klassegrenser for B1 "Åpen eksponert kyst" og B3 "Beskyttet kyst/fjord".

Siktedypet var i tilstandsklasse "Svært god" på samtlige seks stasjoner.

Oksygeninnholdet i dypvannet var på alle stasjoner over 70% ("Svært god") bortsett fra på på VR75 Storbukta ("God").

De kjemiske støtteparameterne viste "Svært god" eller "God" tilstand for alle parameterne. Samlet tilstand for de kjemiske støtteparameterne var "God" og det var fosfat og Tot P som var de utslagsgivende.

Det foreligger ikke tidligere data fra noen av stasjonene i delprogram Norskehavet Nord (III) og det er noe mangel på klassegrenser så den foreløpige klassifiseringen har ikke et tilstrekkelig datagrunnlag i henhold til veileder 02:2018.

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. An overview of the stations with coordinates, depth and type of survey is given in Table 4.

The overall condition of the various water bodies was classified as "Good".

In 2018, the sampling program included 20 hard bottom stations (macro-algae), six hydrographic stations (chlorophyll a and supporting parameters) and a soft bottom station (Table 2 and Figure 2) were collected.

The results from the monitoring of the soft bottom station BR46 Ytre Kvænangen (Water type B1-5) in the DP Norwegian Sea North (III) in 2018 showed that organic carbon content in the sediment was in class I "Very good". The soft bottom fauna did not show any sign of being effected by elevated levels of nutrients. Pollution indicators were not recorded among the ten most common taxa on the station.

A total of 20 hard-bottom stations were examined. The results indicate "Very good" or "Good" class in all the stations.

Chlorophyll a levels were measured at six stations and were in "Very good" class at four stations and "Good" at two stations. There is not developed a classification system for B2 "moderately exposed coast" areas.

The Secchi depth was in the class "Very good" at all six stations.

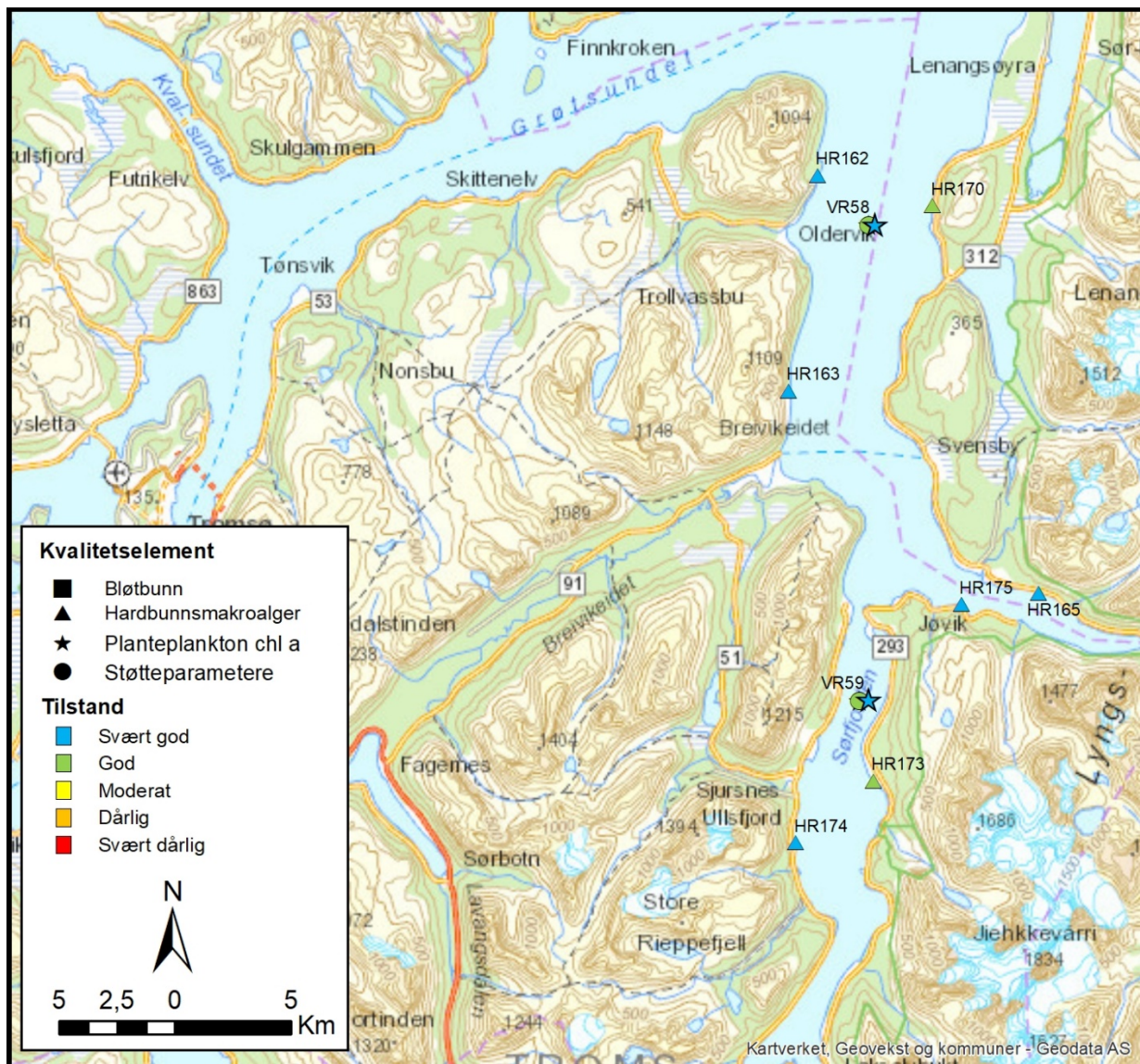
The oxygen content of the deep water was at all stations above 70% ("Very good") except on the VR75 Storbukta ("Good").

The chemical supporting parameters showed "Very good" or "Good" condition for all parameters. The overall condition of the chemical support parameters was "Good" due to elevated levels of phosphate and Tot P at some of the stations.

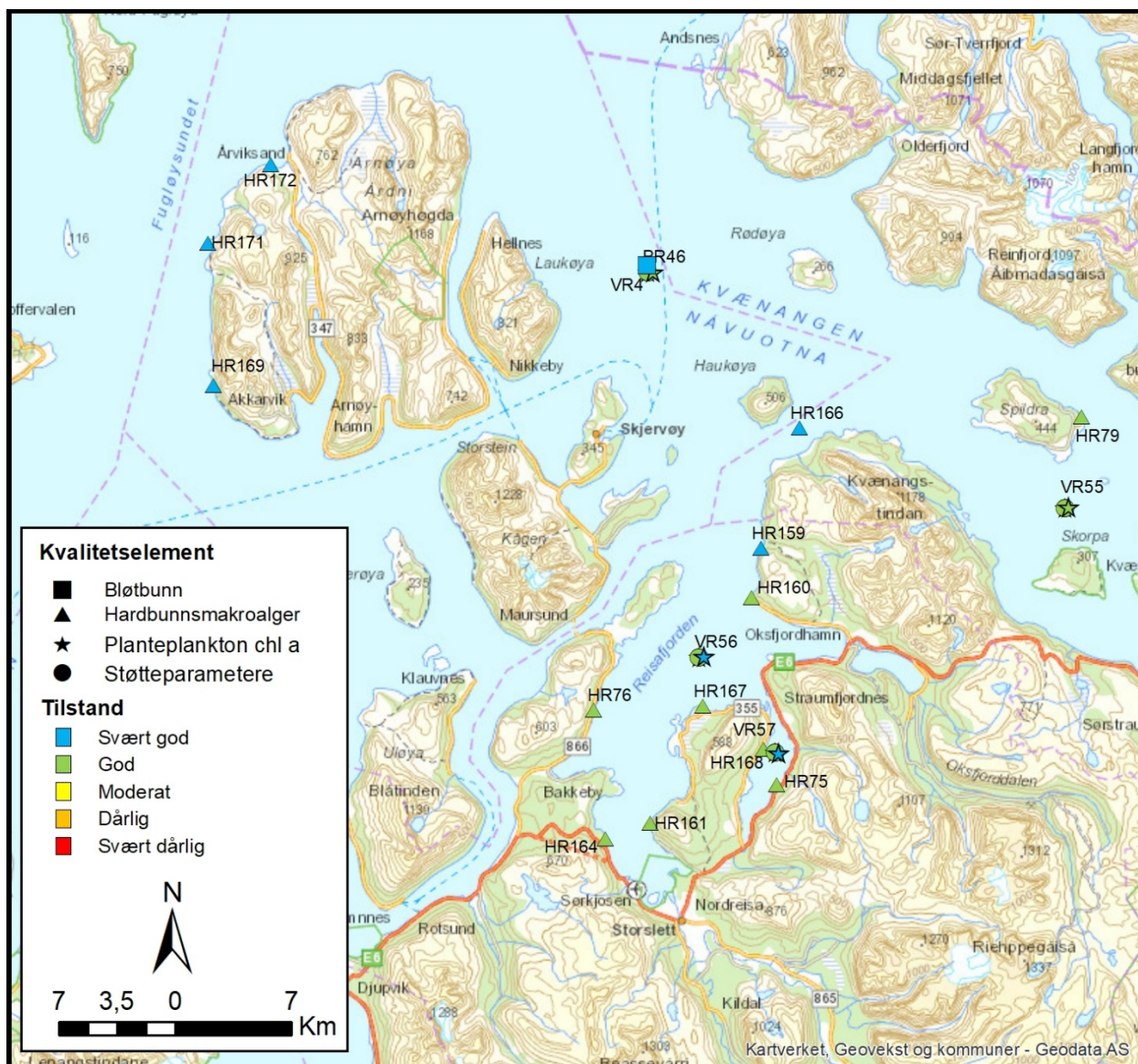
The preliminary conclusion is that the conditions in the water bodies that were examined can be considered as "Good". There are however no previous data from any of the stations in the Norwegian Sea North III sub-program, so additional studies have to be carried out in order to classify the water bodies according to the guidelines in the Water Framework Directive.

Tabell 2. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord II. 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	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtteparametere	I. Svært god
			MSMDI/RSLA/RSL/Kombo	nEQR _(stasjon)	Chl a		II. God
Kvæningen	B2	II	HR159, HR166, HR79	BR46	VR4, VR55	VR4, VR55	III. Moderat
Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	II	HR168, HR169, HR161, HR75		VR57	VR57	IV. Dårlig
Reisafjorden ytre	B3	II	HR160, HR167, HR76		VR56	VR56	V. Svært dårlig
Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	II	HR164, HR171, HR171, HR162, HR 170, HR163		VR58	VR58	
Kjosén	G4	II	HR175, HR165				
Sørfjorden Ytre	G3	II	HR173, HR174		VR59	VR59	



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



Figur 2. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i delprogram Norskehavet Nord III, Kvæangen og Reisafjorden, 2018.

3. Områdebeskrivelse

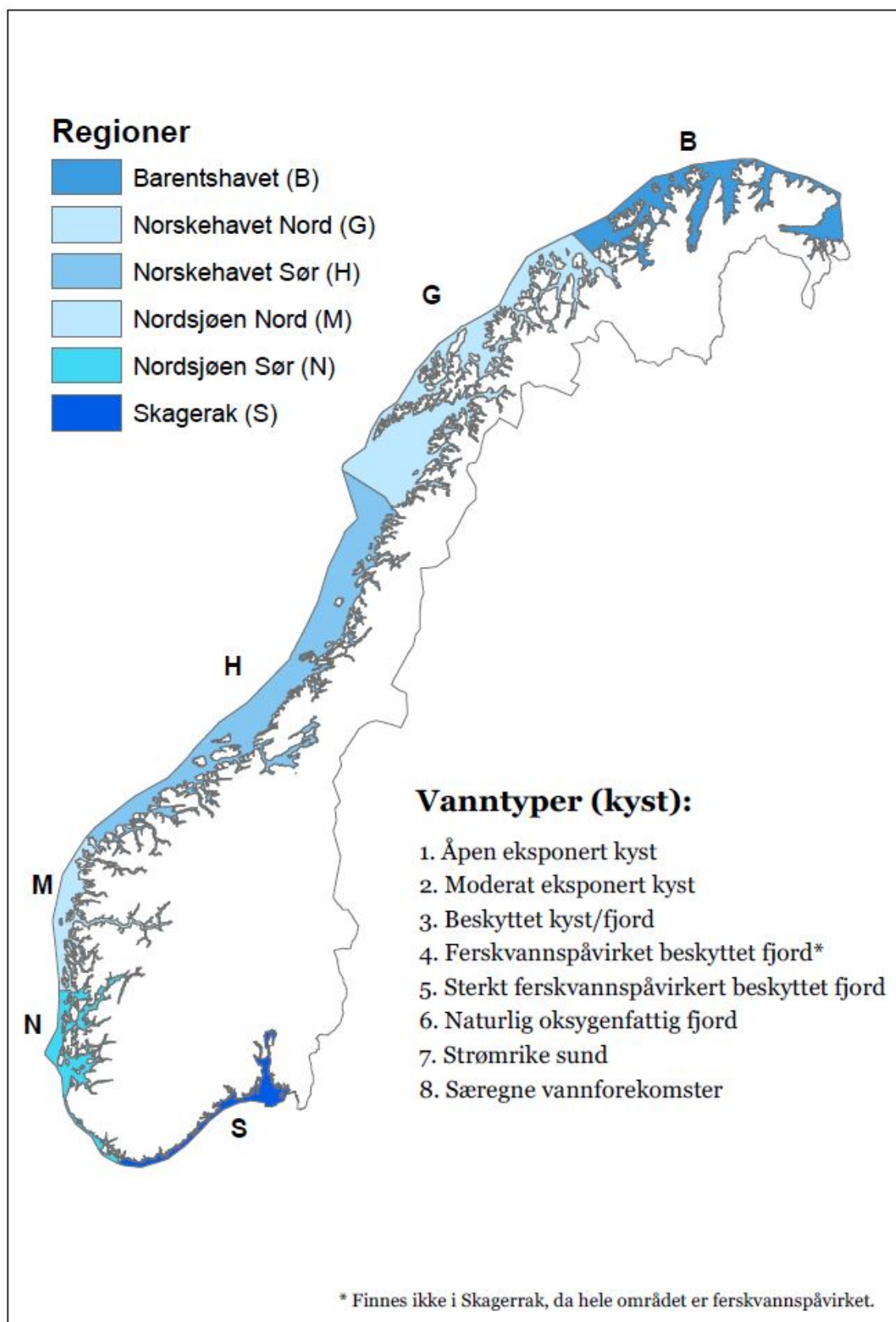
ØKOKYST – Delprogram Norskehavet Nord (III) er lokalisert til vannregion G - Norskehavet Nord og B – Barentshavet og omfatter områdene B2 Kvæningen, B3 Reisafjorden ytre, B4 Reisafjorden indre / Straumfjorden, G2 Ullsfjorden/Fugløyfjorden, G3 Sørfjorden ytre og G4 Kjosen (Figur 1, Figur 2, Figur 3 og 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 relativt dype fjordsystemer (>250 meter) med noe ferskvannstilførsel fra vassdrag. 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 "Ferskvannspåvirket beskyttet fjord" (B4) med fire hardbunnstasjoner (HR161, HR164, HR168 og HR75) og en samt en pelagisk stasjon (VR57) samt vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (B3) bestående av tre hardbunnstasjoner (HR76, HR167 og HR160) samt en pelagisk stasjon (VR56). Det er per i dag ingen havbruk (akvakultur) aktivitet 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 stor innsig av sild på senhøsten og med en betydelig mengde spekkhugger og knølhval.



Figur 3. 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 2018-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
HR163	Gropalandet	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	Hardbunn	1	69,6929	19,6658
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 ytte	Reisafjorden ytre	B3	162	11	69,9068	21,0927
VR57	Storbukta	Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	68	11	69,8515	21,1968
VR58	Ullsfjorden	Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	252	9	69,7544	19,7701
VR59	Sørfjorden ytre	Sørfjorden ytre	G3	138	9	69,5711	19,7185

4. Metodikk

Bløtbunnsanalysene (fauna, TOC og kornfordeling) er utført ved Akvaplan-nivas akkrediterte laboratorium etter nasjonale og internasjonale standarder. Analyser av næringssalter, klorofyll a, planteplankton og hardbunn er gjennomført ved NIVAs akkrediterte laboratorium. En oversikt over metodene som er benyttet i ØKOKYST er gitt i Tabell 5.

Tabell 5. 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
	Nedre Voksegrense MSMDI (dykking) + sedimentdekning	meter (utvalgte arter) % dekning sediment	NS-EN ISO 19493-2007 Veileder 02:2018 M-437	Metodikk analyser	1	Transekt 0-30m
Bløtbunnfauna	Faunaindekser og Artssammensetning	Taxa	NS-EN ISO 16665:2014	Veileder 02:2018	1	Bløtbunn 4 x 0,1m ²
	Individtetthet	Individer 0,1 og 0,4 m ²	-	Jowett 2006	1	
Støtteparametre (bløtbunnfauna)	Kornstørrelse /	andel pelitt (% <63µm)	-		1	
	TOC innhold	mg/g		Veileder 02:2018	1	

Makroalger (hardbunnssamfunn)

20 hardbunnstasjoner fordelt mellom ni vannforekomster ble undersøkt 13.-19. august 2018. 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/prosentvis 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 (habitat typer 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.

Bløtbunnfauna

Det ble tatt bløtbunnprøver fra en stasjon i Kvæningen (BR46 Kvæningen Ytre). Prøvetakingen ble gjennomført i juni 2018. Stasjonene er ikke undersøkt tidligere. 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 metoder hos Akvaplan-niva.

Vannkvalitet

Det ble gjennomført månedlig prøvetaking i perioden februar til desember for analyser av planteplankton, klorofyll a og næringssalter på to stasjoner i vannområde Kvæningen (VR4 Kvæningen Ytre og VVR55 Spilderbukta), en stasjon i vannområde Reisafjorden Yte (VR56 Reisafjorden Ytre), en stasjon i Reisafjorden indre / Straumfjorden (SVR57 Storbukta). Det ble i tillegg gjennomført månedlig prøvetaking i perioden april til desember 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.

Analyseparametere, innsamlingsdyp og innsamlingsmetode er beskrevet i Tabell 6. 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 omlag 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 7.

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 (NO_3), nitritt (NO_2), og ammonium (NH_4). DIP består hovedsakelig av konsentrasjon av fosfat (PO_4). 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 6. 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 7. 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		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725			
	Partikulært fosfor	µg P/L					
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)

5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

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 fosfor 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.

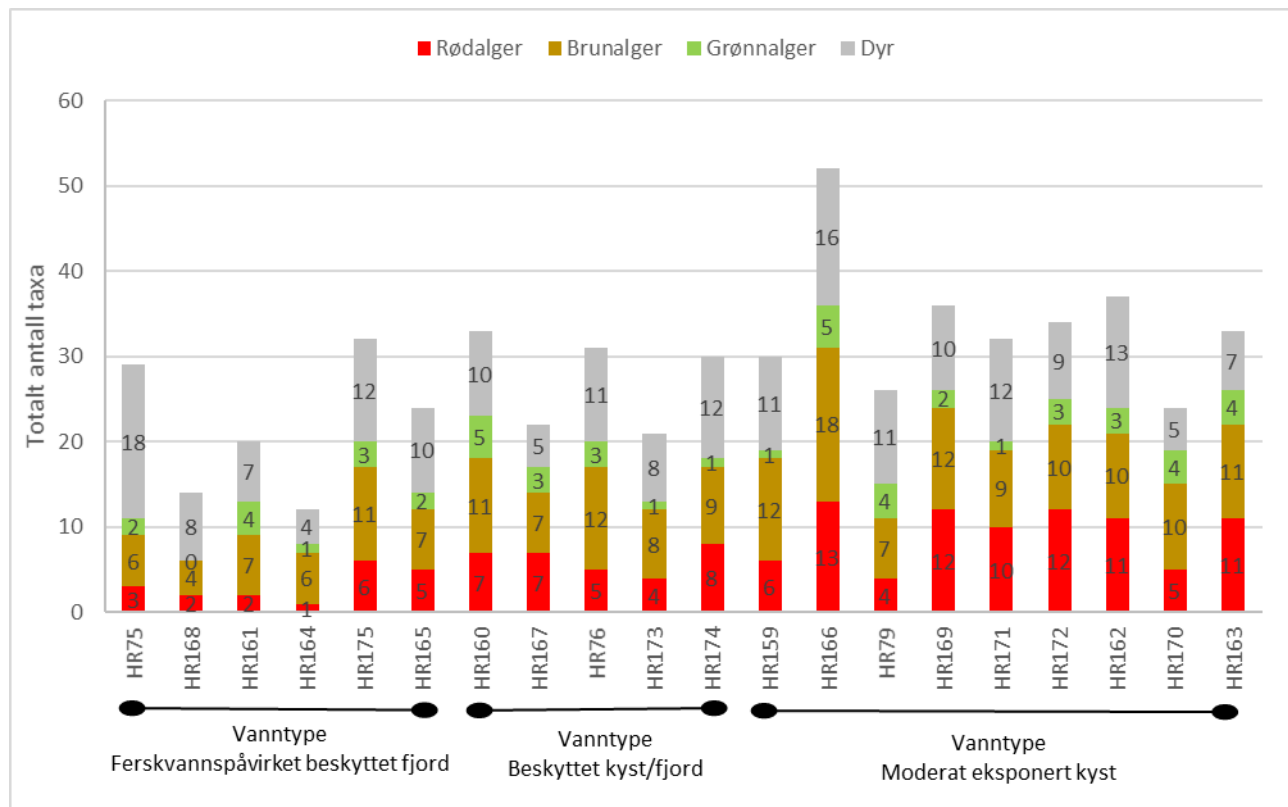
Tilstanden for fjæreindeksen på de 20 undersøkte hardbunnstasjonene var «god» (10 stasjoner) eller «svært god» (10 stasjoner) 2018, mens EQR-verdier for de ulike delparameterne varierte fra «dårlig» til «svært god» tilstand (Figur 1 og Figur 2, Tabell 8). Det er primært beregningen av delparameteren «sum antall alger» hvor EQR-verdi ved enkelte stasjoner viser lavere verdier enn grenseverdien for «god» tilstand. De aktuelle stasjonene er imidlertid lokalisert i indre del av Reisafjorden og fattige artssamfunn ved disse lokalitetene kan trolig være forårsaket av ferskvannspåvirkning fra Reisaelva som renner ut innerst i fjorden. Fattig arts mangfold i ferskvannspåvirkede fjorder er ikke uvanlig og EQR-verdier for de øvrige delparameterne tyder ikke eutrofipåvirkning i området.

Tabell 8. RSLA/RSL-indeks for makroalger i fjæresonen på stasjoner i DP Norskehavet Nord III i 2018 (veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann). Skraverne betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR								nEQR	Tilstands-klasser
		Sum antall alger	% andel rødalger	forhold ESG1/EGS2	% andel grønnalger	% andel opportunist	sum forekomst grønlager	sum forekomst brunalger	% andel brunalger		
HR159 Innerklubben	2018	0,63	0,59	0,92	0,94	0,92		0,82		0,82	I. Svært god
HR166 Haukøya	2018	0,82	0,8	0,84	0,87	0,82		0,85		0,83	II. God
HR79 Spilderbukta	2018	0,6	0,52	0,84	0,67	0,57		0,75		0,66	III. Moderat
HR75 Sandnes	2018	0,5			0,85	1				0,79	IV. Dårlig
HR168 Lian	2018	0,37			1	1				0,79	V. Svært dårlig
HR160 Nyheim	2018	0,58	0,63	0,73	0,55	0,87	0,49	0,59	0,81	0,66	
HR167 Vika	2018	0,45	0,71	0,93	0,86	0,89	0,79	0,61	0,83	0,78	
HR76 Offeren	2018	0,55	0,43	0,67	0,75	0,87	0,75	0,82	0,87	0,72	
HR161 Vindneset	2018	0,55			0,71	0,74				0,67	
HR164 Davisitneset	2018	0,42			0,9	0,57				0,63	
HR169 Rødmannneset	2018	0,72	0,81	0,87	0,92	0,77		0,8		0,82	
HR171 Kvalshausen	2018	0,65	0,81	0,96	0,89	0,78		0,8		0,82	
HR172 Heimerneset	2018	0,69	0,84	0,81	0,91	0,83		0,81		0,82	
HR162 Nakkebukta	2018	0,71	0,81	0,86	0,87	0,83		0,81		0,81	
HR170 Kvitbergan	2018	0,61	0,59	0,87	0,81	0,73		0,76		0,73	
HR163 Gropalandet	2018	0,63	0,8	0,88	0,86	0,82		0,85		0,82	
HR175 Okseneset	2018	0,73			0,91	0,93				0,85	
HR165 Kjosen	2018	0,6			0,89	0,91				0,84	
HR173 Leirbukta	2018	0,44			0,92	0,93	0,71	0,8	0,86	0,78	
HR174 Sommarbukta	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 63 taxa makroalger og 30 taxa bentiske dyr i undersøkelsen og Figur 4 viser en 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). Lavt biomangfold ble registrert på stasjon HR164 og HR168, som begge er lokalisert i ferskvannspåvirket vanntype i indre del av Reisafjorden. Ved stasjon HR75, som ligger i samme fjordområde, ble det observert et svært rikt mangfold av dyr (bl. a. syv ulike arter av snegl) mens algesamfunnet var relativt fattig. Høyest biomangfold ble registrert på stasjon HR166, som ligger i en moderat eksponert vanntype i vannforekomst Kvæningen - Haukøy. En fullstendig artsliste er gitt i Tabell 22 i Vedlegg.



Figur 4. Fordeling av antall taxa av makroalger og bentiske dyr på de 20 fjæresonestasjonene undersøkt i 2018. Stolpene er delt opp i rødalger (rød), brunalger (brun), grønnalger (grønn) og dyr (grå). Tallene viser antall registrerte taxa i hver gruppe.

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

Vannforekomst Kvæningen 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*), etterfulgt av en 4 m bred sone med blæretang (*Fucus vesiculosus*). Det var dominerende forekomster av juvenile blåskjell (*Mytilus edulis*) og juvenil rur (*Balanus* sp.). Det ble registrert totalt 19 algetaxa og 11 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Figur 5 viser bilder fra stasjonen.



Figur 5. HR159 Innerklubben. A. Oversiktsbilde av stasjonen, flekkvis begrodd med spiraltang og blæretang. B. Tette forekomster av små blåskjell og vanlig forekomst av purpurnegl (*Nucella lapillus*).

HR166 - Haukøya

Fjæresonen består av sterkt oppsprukket fjell med enkelte store stein innimellom, helningsgraden var ca. 30°. Tidevannssonen hadde brede og tette tangbelter. Øverst i fjæra var det en 30 cm bred sone med sauetang (*Pelvetia canaliculata*), etterfulgt av en 5,3 m bred sone med en blanding av spiraltang og blæretang. Deretter fulgte en ca. 16 m bred sone med tett forekomst av grisetang (*Ascophyllum nodosum*), men med noe blæretang og sagtang (*Fucus serratus*) innimellom. Nederst i fjæresonen og ut i sjøsonen var det en 1,5 m bred sone med sagtang. Av de 20 undersøkte stasjonene ble det registrert flest algetaxa på denne stasjonen. Det var betydelige forekomster av fjærerur (*Semibalanus balanoides*) og juvenil rur, og vanlig forekomst av blåskjell. Det ble registrert totalt 36 algetaxa og 16 dyretaxa og økologisk tilstand ble klassifisert som «svært god». Figur 6 viser et oversiktsbilde fra stasjonen.

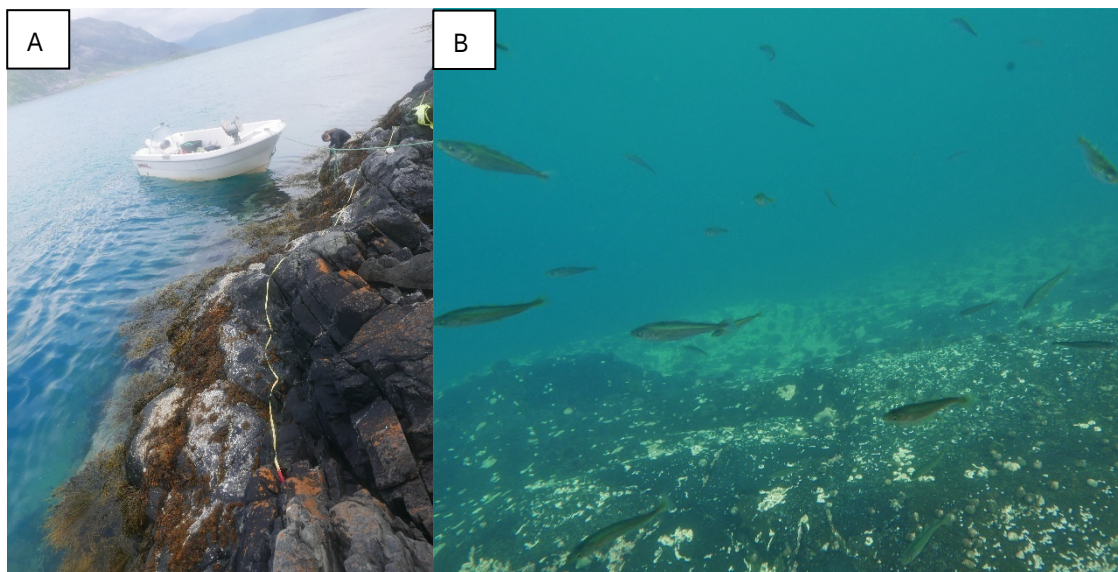


Figur 6. HR166 Haukøya. Oversiktsbilde av stasjonen med et bredt belte av (hovedsakelig) grisetang.

Vannforekomst Kvænangen- Skorpa - Spildra

HR79 - Spilderbukta

Fjæresonen består av relativt bratt (ca. 60° 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 40 cm bred sone med blæretang og en 1,4 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 kråkeboller. Det ble registrert totalt 15 algetaxa og 11 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 7 viser bilder fra stasjonen.

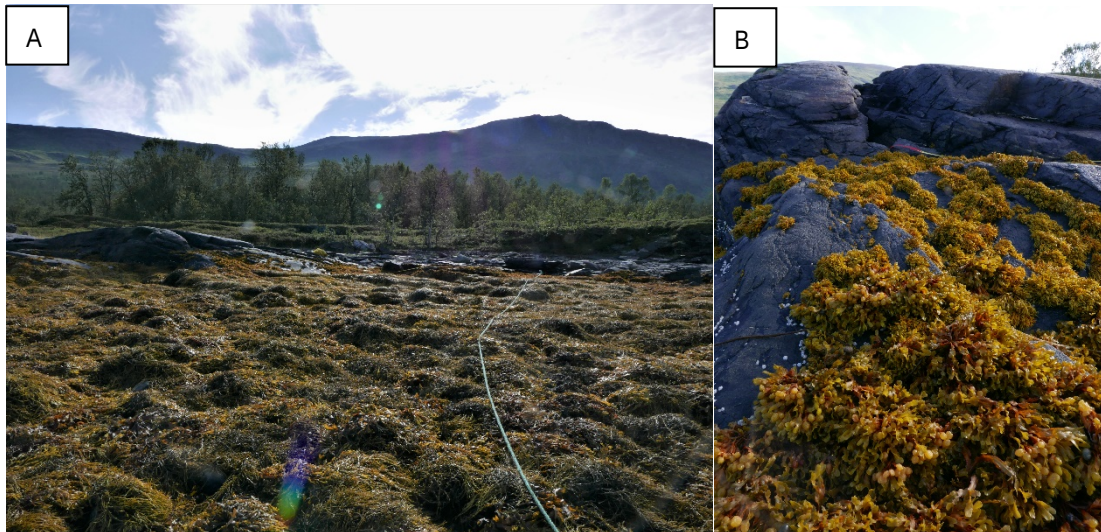


Figur 7. HR79 Spilderbukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen med flekkvise forekomster av tang. B. Nedbeitet fjell under tangbeltet.

Vannforekomst Straumfjorden

HR75 - Sandnes

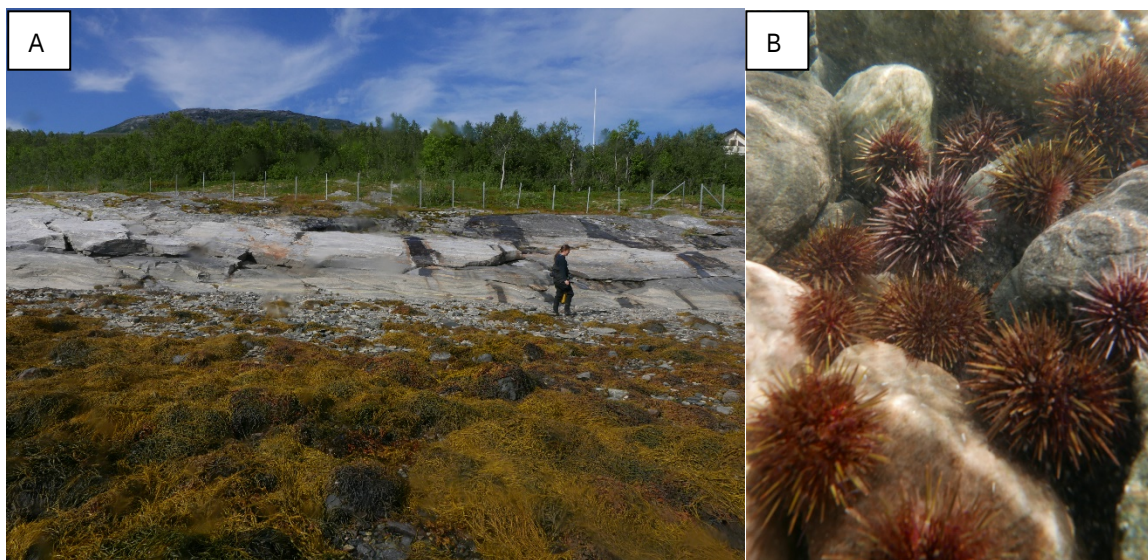
Fjæresonen består av slakt skrånende (ca. 20° helning) oppsprukket fjell i øvre del, og små og store stein nederst. Tidevannssonen hadde brede og tette tangbelter. Øverst i fjæra var det en 80 cm bred sone med sauetang, etterfulgt av et 40 cm bredt spiraltangbelte. Deretter fulgte en ca. 10 m bred sone med grisetang, med noe blæretang og sagtang innimellom. Av de 20 undersøkte stasjonene ble det registrert flest dyretaxa på denne. Det ble registrert totalt 11 algetaxa og 18 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 8 viser bilder fra stasjonen.



Figur 8. HR75 Sandnes. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomst av griselang. B. Sauetang og spiraltang på oppsprukket fjell øverst 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 griselang i tidevannssonen, med spredt/frekvent forekomst av sauetang og blæretang innimellom. Tangvegetasjonen så frisk og fin ut, men det ble registrert svært få arter på stasjonen. Av de 20 undersøkte stasjonene hadde denne færrest registrerte algetaxa, og totalt lavest biologisk mangfold. Det ble ikke registrert en eneste grønngalge på stasjonen. Det var spredte forekomster av drøbakkråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*) nederst i fjæra. Det ble registrert totalt 6 algetaxa og 8 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen var «god». Figur 9 viser bilder fra stasjonen.

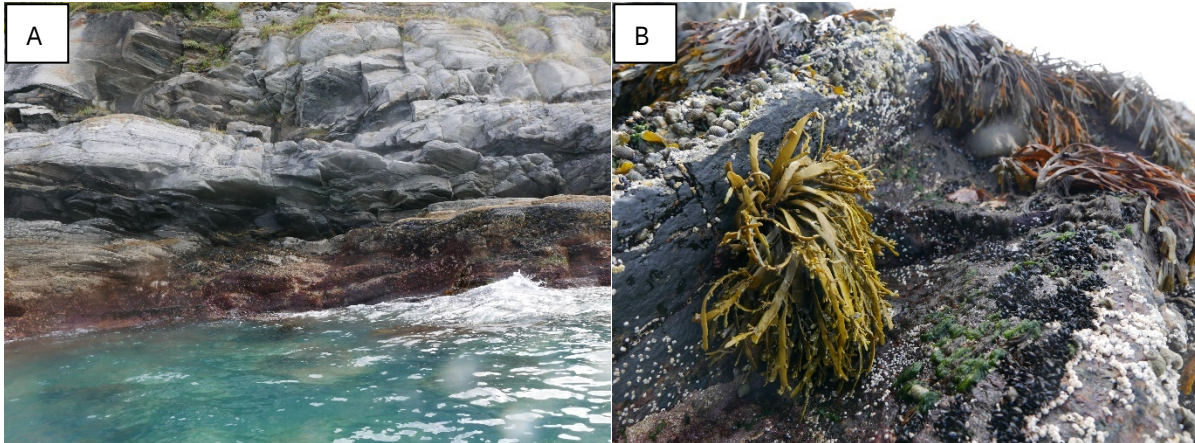


Figur 9. HR168 Lian. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomst av griselang. B. Drøbakkråkeboller mellom stein, nederst i fjæresonen.

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 frekvent forekomst av blæretang. Det ble registrert dominerende forekomster av fjærerur og juvenile blåskjell, samt betydelige forekomster av purpurnegl, på stasjonen. Det ble registrert totalt 23 algetaxa og 10 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 10 viser bilder fra stasjonen.



Figur 10. HR160 Nyheim. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Grisetang, blæretang, blåskjell, rur, purpurnegl og vanlig grønndusk på fjell

HR167 – Vika

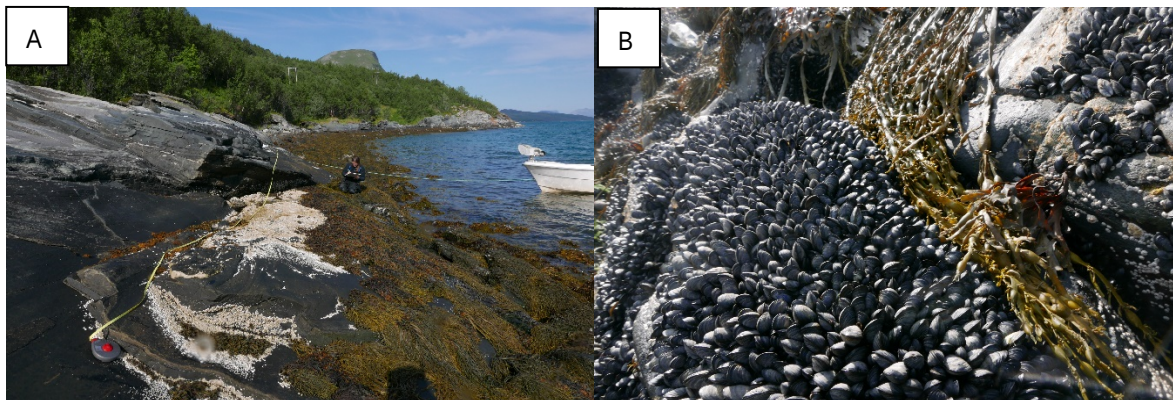
Fjæresonen består av skrånende oppsprukket fjell og enkelte mindre fjæreplytter. Det var betydelige forekomster av blæretang og spredte forekomster av grisetang på stasjonen. Bredden av vegetasjonssonene ble ikke målt. Det var dominerende forekomster av fjærerur og blåskjell. I sjøsonen var det dominerende forekomster av stortare (*Laminaria hyperborea*). Undersøkelsen måtte avbrytes pga. stor sjø og kan ha resultert i en underestimert av artsmangfoldet på stasjonen. Det ble registrert totalt 17 algetaxa og 5 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 11 viser et oversiktsbilde fra stasjonen.



Figur 11. HR167 Vika. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomster av blåskjell og betydelige forekomster av blæretang.

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 20 algetaxa og 11 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 12 viser bilder fra stasjonen.

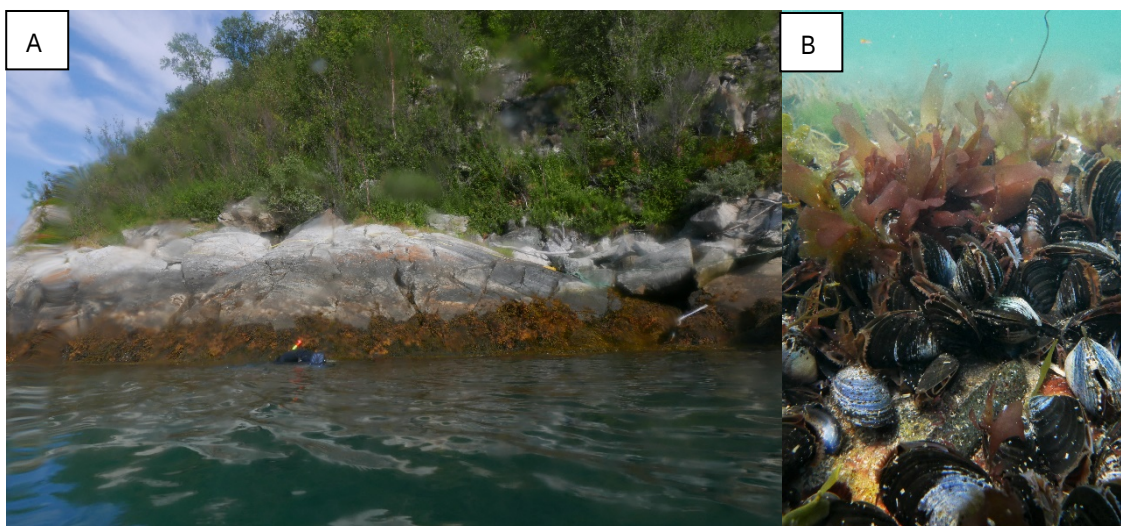


Figur 12. HR76 Offeren. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomster av grisetang. B. Blåskjell og grisetang på fjell.

Vannforekomst Reisafjorden-indre

HR161 – Vindneset

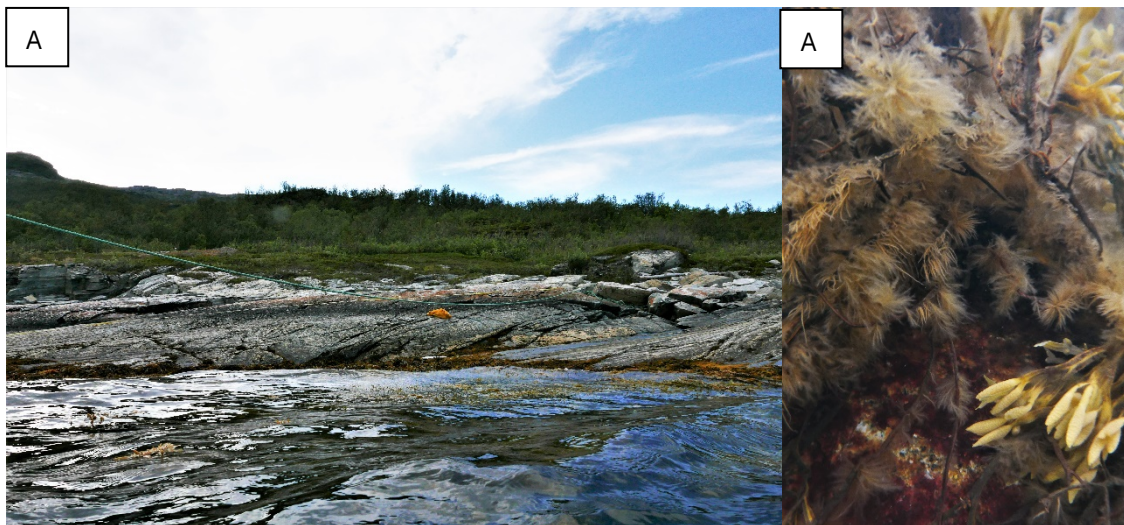
Fjæresonen består av bratt (ca. 60° helning), oppsprukket fjell. Øverst i fjæresonen var det forekomster av sauetang og spiraltang, etterfulgt av en 1 m bred sone med blæretang og deretter et 1 m bredt grisetangbelte. Det ble registrert dominerende forekomster av blåskjell på stasjonen. Det ble registrert totalt 13 algetaxa og 7 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 13 viser bilder fra stasjonen.



Figur 13. HR161 Vindneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med dominerende forekomster av blæretang og grisetang. B. Blåskjell og rødalgen søl (*Palmaria palmata*) på fjell.

HR164 – Davisitneset

Fjæresonen består av slakt skrånende (20-30° helning) oppsprukket fjell. Det var spredte/frekvente forekomster av sauetang og griselang og dominerende forekomster av blæretang. Tangvegetasjonssonen hadde ikke utpreget sonering og bredder ble derfor ikke målt. Den brune trådformete algen perlesli (*Pylaiella littoralis*) var vanlig på fjell og på blæretang. Av de 20 undersøkte stasjonene hadde denne færrest registrerte dyretaxa. Totalt ble det registrert 8 algetaxa og 4 dyretaxa, og økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 14 viser bilder fra stasjonen.

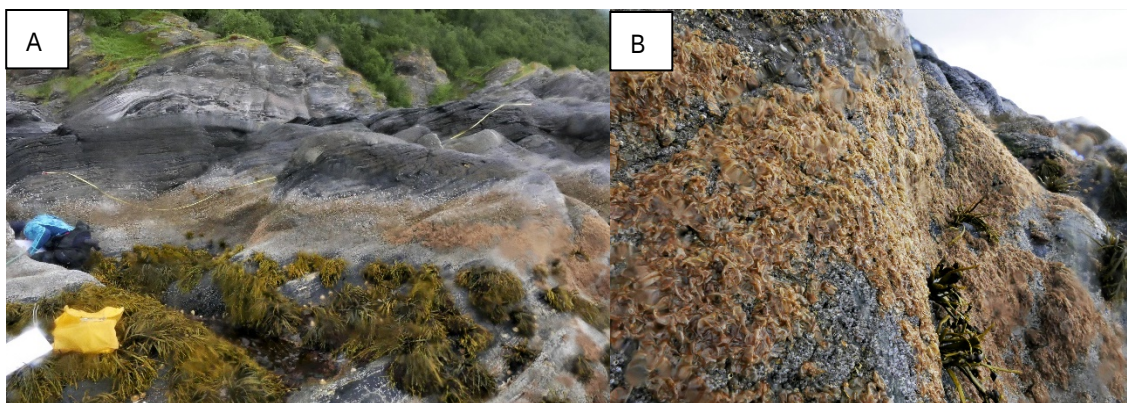


Figur 14. HR164 Davisitneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen. B. Blæretang bevokst av den trådformete brunalgen perlesli.

Vannforekomst Fugløyfjorden

HR169 – Rødmannsneset

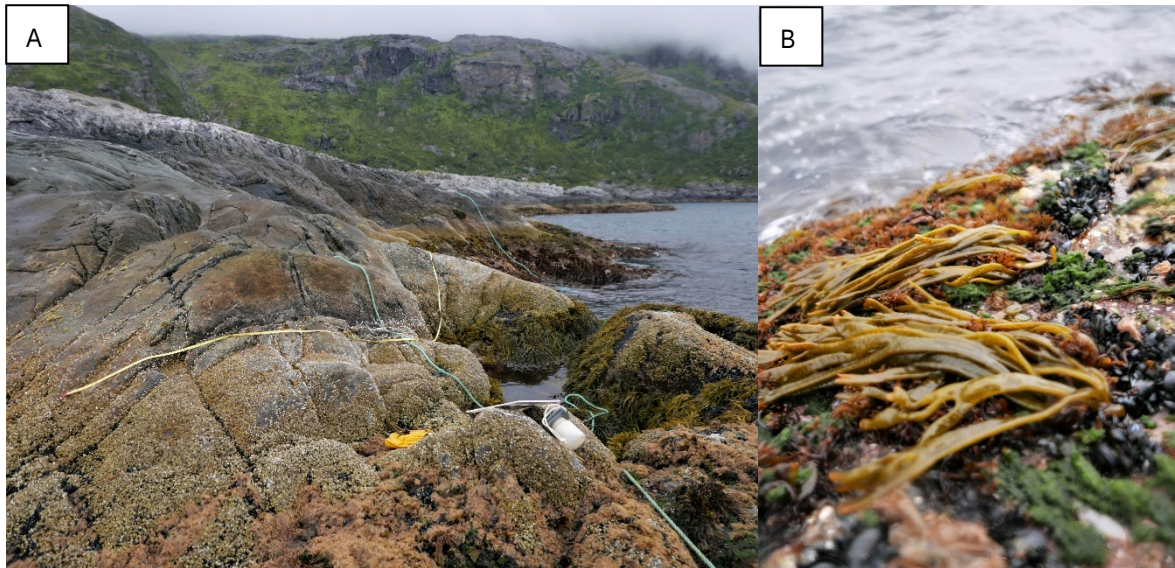
Fjæresonen består av skrånende, oppsprukket fjell (ca. 40° helning), med enkelte mindre fjæreplytter. Det var en 50 cm bred sone med rødalgen fjærehinne (*Porphyra umbilicalis*) øverst i fjæra, etterfulgt av en ca. 5,5 m bred sone med griselang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og juvenil rur, og betydelige forekomster av juvenile blåskjell. Totalt ble det registrert 26 algetaxa og 10 dyretaxa, og økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Figur 15 viser bilder fra stasjonen.



Figur 15. HR169 Rødmannsneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med en smal sone fjærehinne øverst i fjæresonen, etterfulgt av en bredere sone med griselang. B. Fjærehinne, og noe griselang, på fjell.

HR171 – Kvalshausen

Fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning), oppsprukket fjell, med enkelte mindre fjæreplytter. Det ble observert betydelige forekomster av grisetang, og frekvente forekomster av blæretang. Bredden av tangvegetasjonssonene varierte på stasjonen og ble ikke målt. Det var dominerende 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 16 viser bilder fra stasjonen.



Figur 16. HR171 Kvalshausen. A. Oversiktsbilde av stasjonen. Dominerende forekomst av fjærerur øverst i fjæresonen. B. Brunalgen remtang (*Himanthalia elongata*), juvenile blåskjell, den trådformete grønnalgen stor grønneddott (*Acrosiphonia arcta*) og rødalgen krusflik (*Chondrus crispus*) på fjell.

HR172 – Heimerneset

Fjæresonen består av skrånende (ca. 40° helning), oppsprukket fjell, med mange fjæreplytter og enkelte større jettegryter. Det var en 1,5 m bred sone med rødalgen fjærehinne øverst i fjæresonen, etterfulgt av en 3,5 m bred sone med blæretang. Det var dominerende forekomster av fjærerur, juvenil rur og juvenile blåskjell. Totalt ble det registrert 25 algetaxa og 9 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «svært god». Figur 17 viser bilder fra stasjonen.

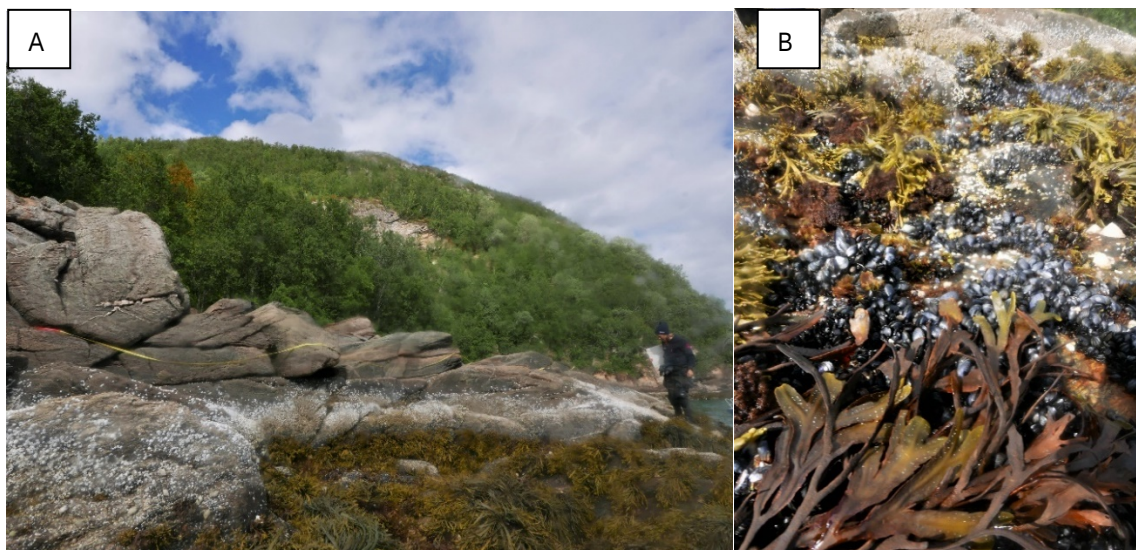


Figur 17. HR172 Heimerneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med mange fjærepytter. B. I en fjærepytt på stasjonen var det sjønellik (*Metridium senile*), brunalgen vanlig kjerringhår (*Desmarestia aculeata*), butare (*Alaria esculenta*), den trådformete grønnalgen liten grønneddott (*Spongomorpha aeruginosa*) og en flik av fingertarelamina (*Laminaria digitata*) øverst i bildet.

Vannforekomst Ullsfjorden

HR162 – Nakkebukta

Fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning), oppsprukket fjell, med enkelte fjærepytter. Det var en 3 m bred sone grisetang i fjæra, nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det vanlige forekomster av sagtang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og blåskjell på stasjonen. Under sagtangbeltet, og en smal stripe med stortare, var substratet nedbeitet av kråkebolter. Det ble registrert totalt 24 algetaxa og 13 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Figur 18 viser bilder fra stasjonen.



Figur 18. HR162 Nakkebukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av fjærerur og grisetang. B. Blåskjell, rur, sagtang og grisetang med den røde påvekstalg grisetangdokke (*Vertebrata lanosa*) på fjell.

HR170 – Kvitbergan

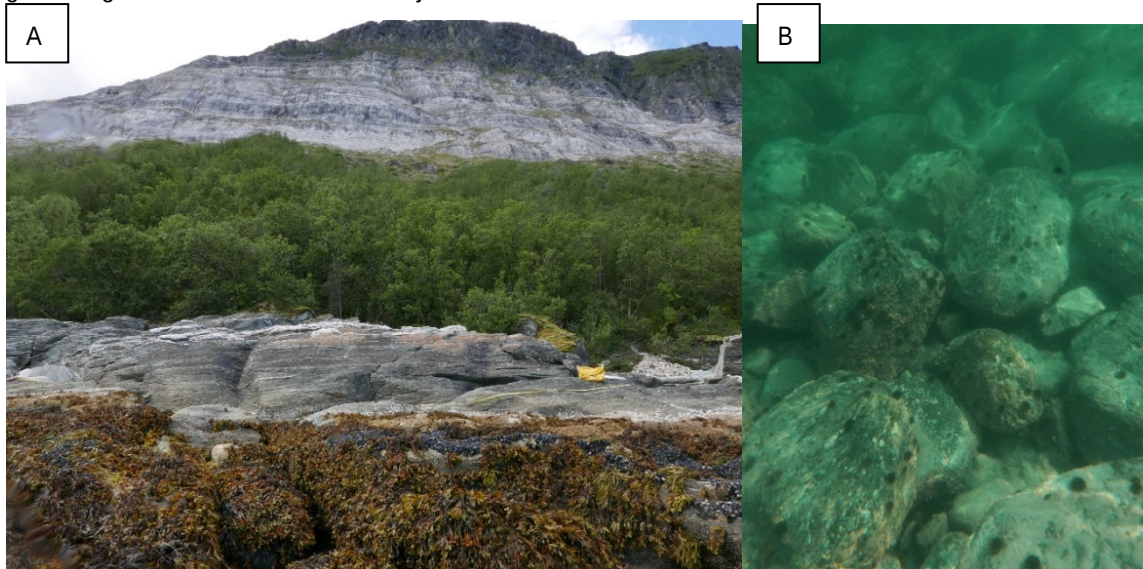
Fjæresonen består av skrånende (ca. 30° helning), oppsprukket fjell med enkelte fjæreplytter øverst i fjæresonen og små og store stein nederst. Midt i registreringsområdet rant det ut en liten bekk. Helt nederst i fjæra er det sand. Det var en 1,5 m bred sone med spiraltang øverst i fjæresonen, etterfulgt 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 19 algetaxa og 5 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «god». Figur 19



Figur 19. HR170 Kvitbergan. Oversiktsbilde av stasjonen med betydelige forekomster av blæretang.

HR163 – Gropalandet

Fjæresonen består av skrånende (ca. 50° helning), oppsprukket fjell med enkelte kampestein og enkelte fjæreplytter. Det renner ut bekker på hver side av registreringsområdet. Det var en 1,4 m bred sone med spiraltang øverst i fjæra, etterfulgt av en 3,7 m bred sone med blæretang. Nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det dominerende forekomster av sagtang. Det var dominerende forekomster av fjærerur og blåskjell. Det ble registrert totalt 26 algetaxa og 7 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Figur 20 viser bilder fra stasjonen.



Figur 20. HR163 Gropalandet. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av tang. B. Kråkeballer på nedbeitet stein øverst i sjøsonen.

Vannforekomst Kjosen

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 kråkeboller. Det ble registrert totalt 20 algetaxa og 12 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «svært god». Figur 21 viser bilder fra stasjonen.



Figur 21. HR175 Okseneset. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av grisetang. B. Dominerende forekomster av grisetang på stein.

HR165 – Kjosen

Fjæresonen er slakt skrånende (ca. 20° helning), og består av kampesteiner og mindre steiner. Vannet var noe blakket ved undersøkelsen. 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 10 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «svært god». Figur 22 viser et oversiktsbilde fra stasjonen.



Figur 22. HR165 Kjosen. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av tang.

Vannforekomst Sør fjorden-ytre

HR173 – Leirbukta

Fjæresonen er skrånende (ca. 50° helning), og består av kampesteiner øverst i fjæra, og mindre steiner nederst i fjæra. Vannet var blakket ved undersøkelsen. 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 grisetang sone. Nederst i fjæra og ut i sjøsonen var det vanlige forekomster av sagtang. Det ble registrert totalt 13 algetaxa og 8 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand på stasjonen er «god». Figur 23 viser bilder fra stasjonen.



Figur 23. HR173 Leirbukta. A. Oversiktsbilde av stasjonen med tette forekomster av grisetang. B. Sautang 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 grisetang sone. Det var vanlige forekomster av fjærerur på stasjonen. Under grisetangbeltet var substratet nedbeitet av kråkebolter. Det ble registrert totalt 18 algetaxa og 12 dyretaxa på stasjonen. Økologisk tilstand er «svært god». Figur 24 viser bilder fra stasjonen.



Figur 24. 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.

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.

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 materiale.

Feltmetodikk for komboindeksen er beskrevet her

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

5.1.5 Klassifiserte resultater

Ved egnede droppkameralokaliteter ble tre replikate registreringer gjennomført i tilknytning til fjærestasjonen og nedre voksedyp for stortare og opprette rødalger ble benyttet for beregning av komboindeksen. 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 komboindeksen. Masseforekomster av trådalger (>50%) ble ikke observert ved noen av stasjonene i dette delprogrammet. Ved enkelte stasjoner lot ikke komboindeksen seg beregne, eksempelvis i fravær av egnet bunnsubstrat eller der tilstrekkelig vanndybde ikke kunne oppnås i nærheten av fjærestasjonene. En oppsummering av droppkameraobservasjoner samt vannstand over sjøkartnull ved undersøkelsestidspunktet, er oppgitt i Tabell 23 i Vedlegg.

Tilstanden for komboindeksen varierte fra «god» til «svært god» tilstand (Tabell 9). Ved stasjon HR163 Gropalandet indikerte komboindeksen «god» tilstand (nEQR = 0,74) mens tilstanden i fjæresonen ble klassifisert som «svært god» (nEQR = 0,82). Øvrige stasjoner oppnådde samme tilstandsklasse i sjøsonen som for fjæresonen. Nedre voksedyp for rødalger ble observert dypere enn 24 meter ved alle stasjoner og samtlige stasjoner oppnådde dermed «svært god» tilstand for denne delparameteren. Delparameteren

Nedre voksedyp for stortare ble utslagsgivende parameter for grensen mellom «svært god» og «god» tilstand; komboindeksen ble klassifisert til «svært god» tilstand på alle stasjonene hvor stortare ble registrert mens tilstanden ble klassifisert som «god» ved stasjoner der det ikke ble observert stortare.

Ved HR162 Nakkebukta, HR76 Offeren, HR160 Nyheim, HR168 Lian og HR168 Vindneset ble det observert spredte forekomster av kråkebolter og sjøsonen fremstod som delvis nedbeitet. Verken rødalger eller stortare ble observert med høyere dekningsgrad enn 25 % ved disse stasjonene. Nedre voksedyp var kun mulig å observeres for rødalger og stortare på de tre førstnevnte stasjonene og klassifiseringen for komboindeksen tilsa «svært god» tilstand ved HR162 Nakkebukta og «god» tilstand på HR76 Offeren og HR160 Nyheim.

Ved stasjon HR166 Haukøya, HR75 Sandnes, HR167 Vika, og HR172 Heimerneset var bunnen dominert av bløtt substrat og derfor uegnet for beregning av komboindeksen.

Tabell 9. Komboindeksen for makroalger i 2018. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser som er godkjent i klassifiseringssystemet. Uegnede stasjoner er markert i tabellen (-) og begrunnelsen for at komboindeksen ikke lot seg beregne er gitt i teksten.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR rødalger	EQR stortare	EQR trådalger	nEQR Sjøsoner	nEQR Komboindeks
HR159 Innerklubben	2018	1	0,6	1	0,87	0,84
HR166 Haukøya	2018					-
HR79 Spiderbukta	2018	1	0	1	0,67	0,66
HR75 Sandnes	2018					-
HR168 Lian	2018					-
HR160 Nyheim	2018	0,8	0	1	0,60	0,63
HR167 Vika	2018					-
HR76 Offeren	2018	1	0	1	0,67	0,69
HR161 Vindneset	2018					-
HR164 Davisitneset	2018	0,8	0	1	0,60	0,62
HR169 Rødmannsneset	2018	1	0,4	1	0,80	0,81
HR171 Kvalshausen	2018	1	0,6	1	0,87	0,84
HR172 Heimerneset	2018					-
HR162 Nakkebukta	2018	1	0,6	1	0,87	0,84
HR170 Kvitbergan	2018	1	0	1	0,67	0,70
HR163 Gropalandet	2018	1	0	1	0,67	0,74
HR175 Okseneset	2018	1	0,8	1	0,93	0,89
HR165 Kjosen	2018	0,8	0,6	1	0,80	0,82
HR173 Leirbukta	2018	1	1	1	1,00	0,89
HR174 Sommarbukta	2018	1	1	1	1,00	0,92

5.2 Bløtbunnfauna

5.2.1 Innledning

Bløtbunnfauna er i denne sammenheng marine makrovertebrater (virvelløse dyr) større enn 1 mm, som lever på eller i sedimentet på havbunnen. Bløtbunnfaunaen er relativ 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 opportunister og forurensningsindikatorer bli høy, mens diversiteten blir lavere.

5.2.2 Klassegrenser og EQR-verdier

Bløtbunnfaunaen klassifiseres i Norge etter Vannforskriften ved bruk av fem ulike indekser. I de tidligere ØKOKYST rapporteringene før 2017 er det benyttet samme klassegrenser for økologisk klassifisering basert på faunaindeksene (Veileder 02:2018), for alle seks økoregionene langs Norskekysten. I foreliggende rapport er det benyttet nye klassegrenser basert på økoregioner og vanntyper i henhold til Veileder 02:2018.

På alle stasjonene 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:

- 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.

5.2.3 Klassifiserte resultater

Resultatene fra økologisk tilstandsklassifisering basert på faunaindeksene iht. Veileder 02:2018 (Vanntype B1-5) er presentert i Tabell 10. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI etter anbefaling fra Miljødirektoratet. Verdiene av indeksene er vist for grabbverdi.

På BR46 Ytre Kvæningen var det 654 individer fordelt på 45 arter. Stasjonen oppnådde økologisk tilstand "Svært god". Den tolerante rørbyggende børstemarken *Galathowenia oculata* var mest tallrik med 16 % av individmengden.

Tabell 10. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnfauna for BR46. Antall arter (S) og antall individ (N) er vist på stasjonsnivå. Indeksene er beregnet som snitt av grabbene. Tilhørende nEQR verdi er beregnet ut fra disse.

St. nr. og navn	Grabb/stasjon	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	Gj.snitt EQR (u/DI)	Tilstands-klasser
BR46 Ytre Kvæningen	Indeks	45	654	0,7	3,9	23,7	22,0	9,4		I Svært god
	nEQR (grabb)			0,887	0,847	0,831	0,769	0,681	0,803	II God
										III Moderat
										IV Dårlig
										V Svært dårlig

5.2.4 Geometriske klasser og artssammensetning

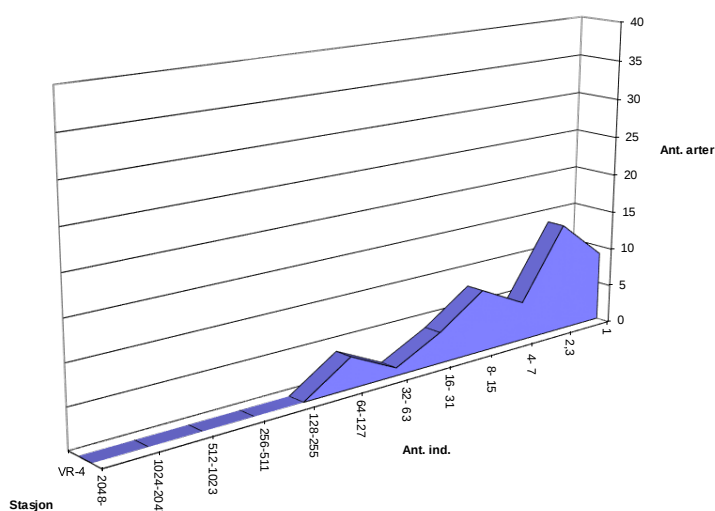
For å beskrive bløtbunnsamfunnets sammensetning er følgende metoder benyttet:

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

Geometriske klasser

Figur 25 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 hadde lavt startpunkt, men strakk seg ikke nevneverdig langt ut mot høyere klasser. Kurveforløpet ga ingen klare indikasjoner på faunatilstanden.



Figur 25. Bløtbunnfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser for bunndyrstasjonen BR46 i DP Norskehavet Nord (III), 2018 (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 var den tolerante rørbyggende børstemarken *Galathowenia oculata* mest tallrik med 16 % av individmengden. De fleste andre blant topp-10 var tolerante taksa, men det ble også funnet sensitive og opportunistiske arter.

Det var ingen forurensningsindikatorer (EG = V; Rygg og Norling, 2013) blant de ti mest dominerende taksa på noen av stasjonene.

Tabell 11. Antall individer, kumulativ prosent og økologisk gruppe* for de ti mest dominerende artene på stasjon BR46. DP Norskehavet Nord (III), 2018.

BR46 Ytre Kvæningen	Ant.	Kum.	EG
<i>Galathowenia oculata</i>	104	16 %	III
<i>Thyasira equalis</i>	96	30 %	III
<i>Myriochele olgae</i>	74	42 %	ik
<i>Heteromastus filiformis</i>	73	53 %	IV
<i>Euclymeninae</i> indet.	43	59 %	I
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	31	64 %	I
<i>Maldane sarsi</i>	29	68 %	IV
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	27	72 %	III
<i>Yoldiella solidula</i>	27	77 %	ik
<i>Ceratocephale loveni</i>	13	79 %	III

*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.

5.2.5 TOC

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

TOC-nivået var lavt i sedimentet fra BR46, med tilstandsklasse I "Svært god". Sedimentet var finkornet med pelittandel på 94,6 %.

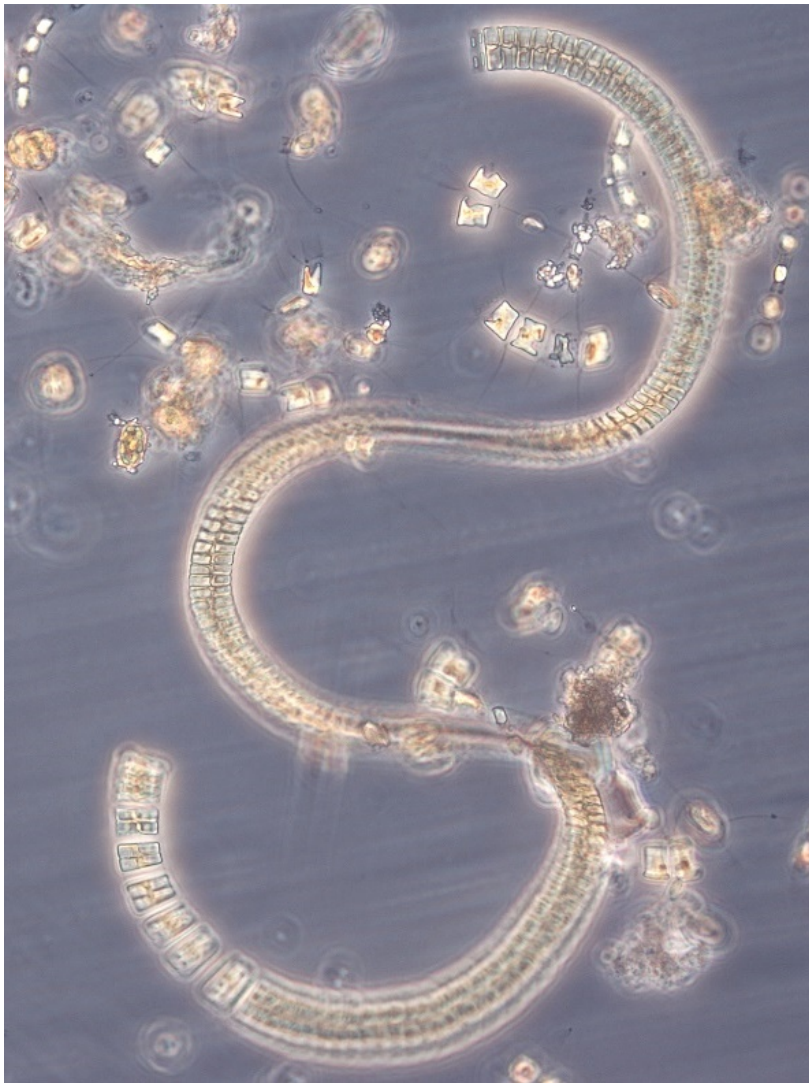
Tabell 12. Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon på stasjon BR46 Ytre Kvæningen.

Stasjonsnummer og navn	BR46 Ytre Kvæningen	Tilstandsklasser
Dyp, m	254	I. Svært god
%<0,063mm	94,6	II. God
TOC (mg/g)	18,1	III. Moderat
Norm TOC (mg/g)	19,1	IV. Dårlig
		V. Svært dårlig

5.2.6 Konklusjon bløtbunn

Resultatene fra miljøovervåkingen av bløtbunnstasjonen BR46 Ytre Kvæningen (Vanntype B1-5) i DP Norskehavet Nord (III) i 2018 viste at sedimentet ikke var belastet med organisk karbon med tilstandsklasse I "Svært god". Det ble ikke funnet belastningseffekter i bløtbunnsamfunnet. Økologisk klassifisering ga økologisk tilstandsklasse I "Svært God". Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de ti mest forekommende taksa på stasjonen.

5.3 Planteplankton



Figur 26. Kiselalger som er karakteristiske for nordområdene fra stasjon VR57 Storbukta. Den båndforma kjeden som snor seg fra toppen til bunnen av bildet er cf *Navicula vanhoeffenii*, mens kolonien som ligger øverst til venstre er *Chaetoceros gelidus*.

Planteplankton er frittsevende mikroskopiske alger, og hovedprimærprodusentene 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 responderer hurtig på endringer i vekstforholdene, og ved økte tilførsler av næringssalter, responderer algene ved 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. Denne våroppblomstringen er naturlig, og 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. Artsbestemmelse av planteplankton inngår i programmet, mens klassifiseringen av selve tilstanden er basert på klorofyll-a.

Tradisjonelt har målingen av algebiomassen vært knyttet til kvantifiseringen av pigmentet klorofyll-a. Metoden er basert på en kjemisk analyse (NS 4767) og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse samtidig som at den kun gir en totalverdi for biomassen av fotosyntetiske organismer. 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). Undersøkelsene gjøres i henhold til beste praksis (NS-EN 15972:2011) og av mye av planktonet 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 molekylær biologiske metoder. Samtidig gjøres det nye undersøkelser av etablerte arter som påvirker identifikasjon og artsavgrensninger. Det oppdages og beskrives nye mikroalger 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 i blant usikkert.

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 2018 gjennomført månedlig prøvetaking i perioden februar til desember på to stasjoner i vannområde Kvæningen (VR4 Kvæningen Ytre og VVR55 Spilderbukta), en stasjon i vannområde Reisafjorden Ytre (VR56 Reisafjorden Ytre), en stasjon i Reisafjorden indre / Straumfjorden (SVR57 Storbukta). Det ble i tillegg gjennomført månedlig prøvetaking i perioden april til desember 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.

Det foreligger ikke data fra disse stasjonene fra tidligere år og det er derfor ikke mulig å klassifisere i henhold til Veilederen 02:2018. I Tabell 13 er 90 persentilen for klorofyll a gjennom sesongen 2018 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. Resultatene er derfor klassifisert etter vanntype B1 "Åpeneksponert kyst" og B3 "Beskyttet kyst/fjord" som begge kom i tilstandsklasse "God" Tabell 13.

Resultatene fra stasjonene VR56 Reisafjorden Ytre, VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre gir tilstandsklasse på "Svært god" (Tabell 13).

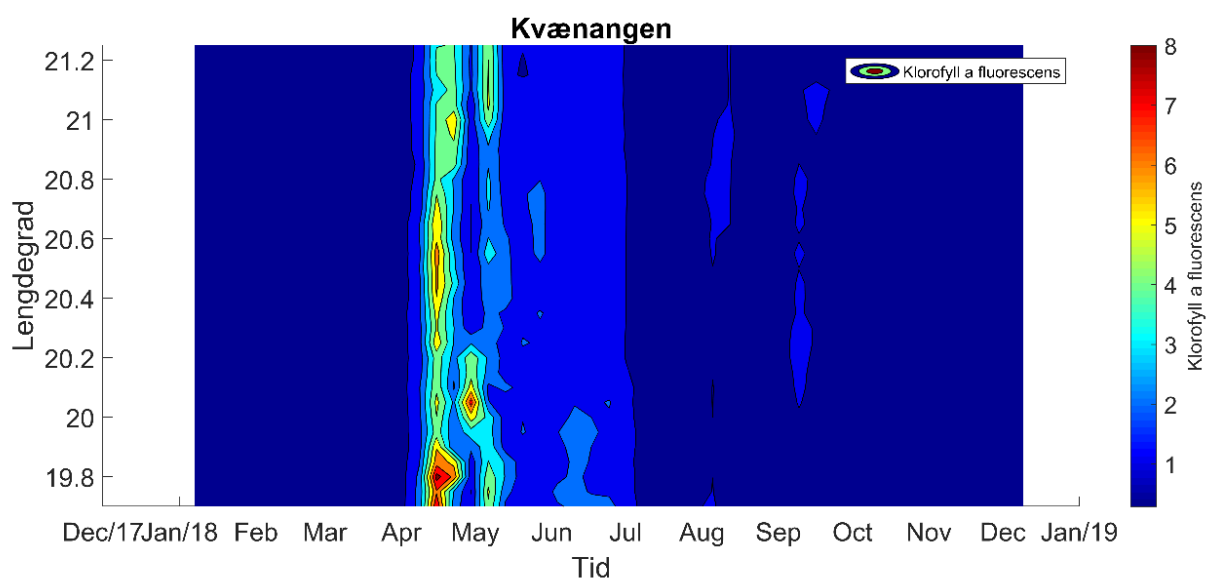
*Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på ett års data for hele vekstsesongen. Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Skraver betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag 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 Kvæningen Ytre**	B2*	2018	2,98	0,78	I. Svært god
VR4 Kvæningen Ytre***	B2*	2018	2,98	0,60	II. God
VR55 Spilderbukta**	B2*	2018	1,54	1,00	III. Moderat
VR55 Spilderbukta***	B2*	2018	1,54	0,79	IV. Dårlig
VR56 Reisafjorden Ytre	B3	2018	1,34	0,85	V. Svært dårlig
VR57 Storbukta	B4	2018	1,00	0,92	
VR58 Ullsfjorden	G2	2018	1,70	1,00	
VR59 Sørfjorden ytre	G3	2018	1,52	1,00	

5.3.3 Utvikling over tid

I denne regionen finner våroppblomstringen vanligvis sted mellom midten av mars og midten av april og domineres av kiselalger. I 2018 ble det ikke registrert noen algeoppblomstring på to stasjoner fra Kvæningen-området: VR56 Reisafjorden og VR57 Storbukta. Både klorofyll-a verdiene og algemengden i de kvantitative prøvene var lave. På stasjonene VR55 Spilderbukta og VR4 Ytre Kvæningen ble det registrert en kiselalgeoppblomstring i april (om lag 3 µg/L klorofyll-a). I Ullsfjorden ble det ikke registrert noen algeoppblomstringer og klorofyllverdiene var gjennomgående lave.

Måling av klorofyll-a-fluorescens gjennom Kvæningen området er gjort med NIVA's Ferrybox system om bord på hurtigruten M/S Trollfjord. Figur 27 viser at våroppblomstringen i området var i slutten av april, med en ny målt økning av klorofyll-a fluorescens i begynnelsen av mai. Det måles tidvis høye klorofyll-a fluorescens verdier (opp mot 8 µg/L) i Ullsfjorden-området, noe som ikke reflekteres i prøvene. Kun stasjon VR4 Ytre Kvæningen ligger nært opp mot ruten til M/S Trollfjord, det er derfor mulig at planteplanktonkonsentrasjonen har vært lavere inne i fjordarmene der stasjon VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre ligger.



Figur 27 Klorofyll-a fluorescens fra 5 m dyp i 2018 fra Kvæningen. Plottet viser lengdegrad Ø 19,8° til Ø 21,2° i Kvæningen-området. Stasjon VR4 Ytre Kvæningen ligger på lengdegrad Ø 21,1°, Ullsfjorden ligger på lengdegrad Ø 19,8°.

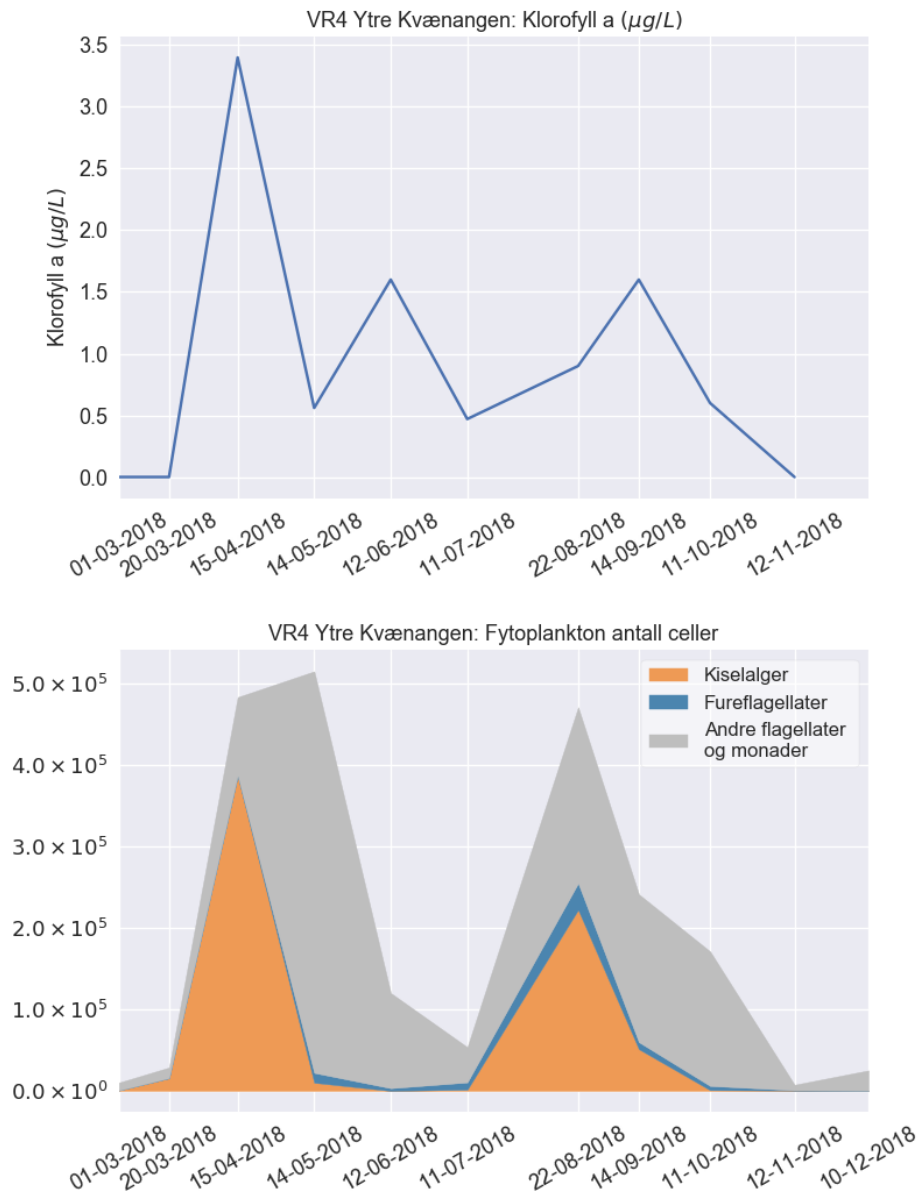
Kiselalgeslektene *Thalassiosira*, *Chaetoceros* og *Skeletonema* var alle vanlige i våroppblomstringen, i tillegg er pennate kiselalger sammenføyde i kjeder, som arter fra de to slektene *Navicula* og *Fragilariopsis* karakteristiske for vårplanktonet i Norskehavet Nord og Barentshav regionen (Figur 26). Utover sommeren var det innslag av flagellater som olivengrønnalger, svelgflagellater og fureflagellater. Den artsrike fureflagellatslekten *Tripos* var vanlig fra våroppblomstringen avtok og helt frem til vinteren i forholdsvis lave celledtall, dette er store celler og utgjør ofte en betydelig del av planteplanktonbiomassen. Den giftige fureflagellatslekten *Dinophysis* var også vanlig om høsten og ofte observeres mange forskjellige arter i håvtrekkene. Den artsrike olivengrønnalgeslekten *Pterosperma* var vanlig året rundt i lave celledtall, det var vanlig at mange forskjellige arter ble registrert i håvtrekkene. I vintermånedene var det få planktonalger, men stor diversitet.

Utviklingen av planteplanktonet over året kan variere en del mellom ulike lokaliteter, og det som er observert i 2018 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både hva gjelder mengden av planteplankton og suksesjon av arter gjennom året.

Kvæningen

VR4 Ytre Kvæningen

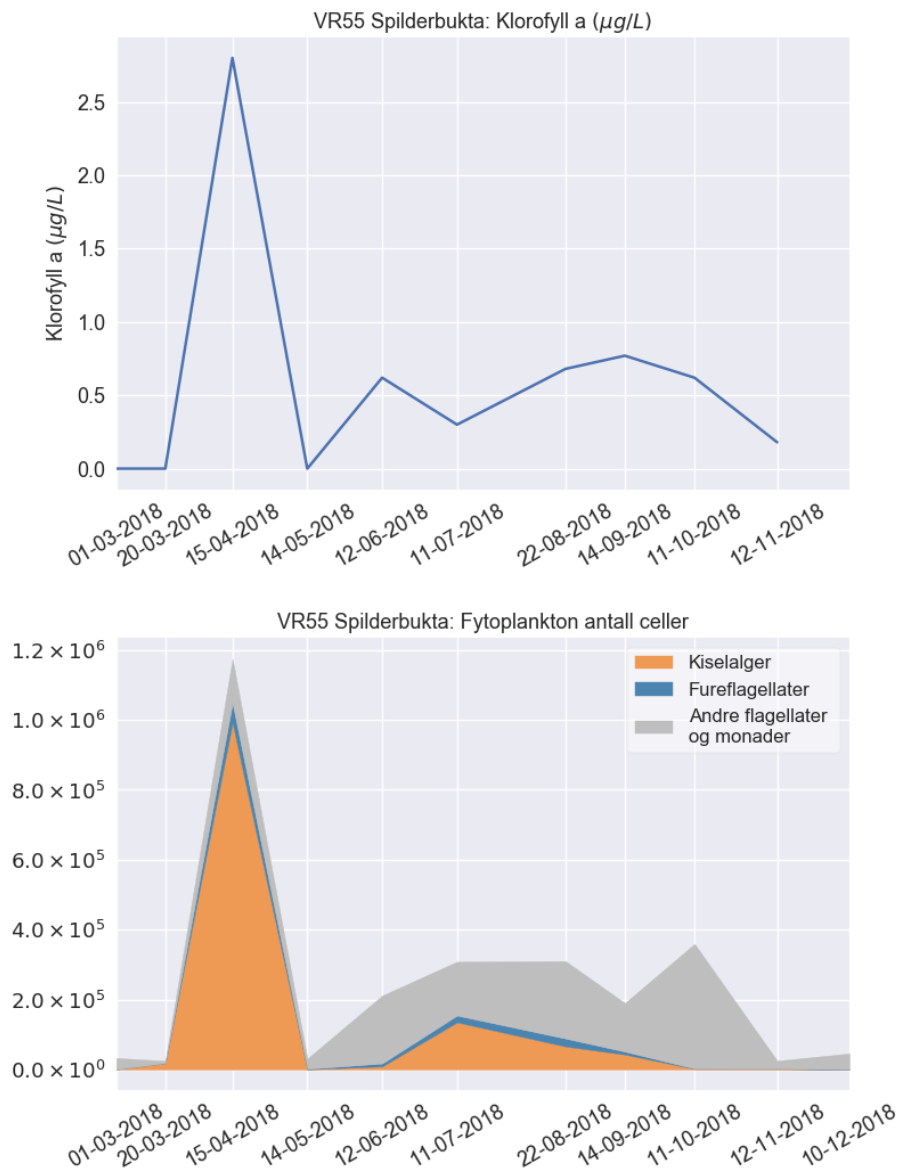
Det var lite planktonalger i vannet i mars. I april ble det registrert en moderat kiselalgeoppblomstring, dominert av *Skeletonema* og *Chaetoceros*-arter, samt kjededannende pennate kiselalger. Klorofyll-a fluorescens bekrefter en moderat oppblomstring i denne perioden (Figur 27 og Figur 28). I mai var det en forekomst av svelgflagellater, olivengrønnalger og ubestemte flagellater, på tross av at klorofyllmengden var lav. I juni og juli var det lite alger i prøvene, før det kom en økning i august. August-prøven var et blandet samfunn med kiselalger (hovedsakelig *Chaetoceros*), ubestemte monader og fureflagellater (hovedsakelig *Tripos*) i lavt antall. De giftige fureflagellatslektene *Alexandrium* og *Dinophysis* ble registrert om sommeren og høsten.



Figur 28 Målinger fra stasjon VR4 Ytre Kvæningen fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celledtall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR55 Spilderbukta

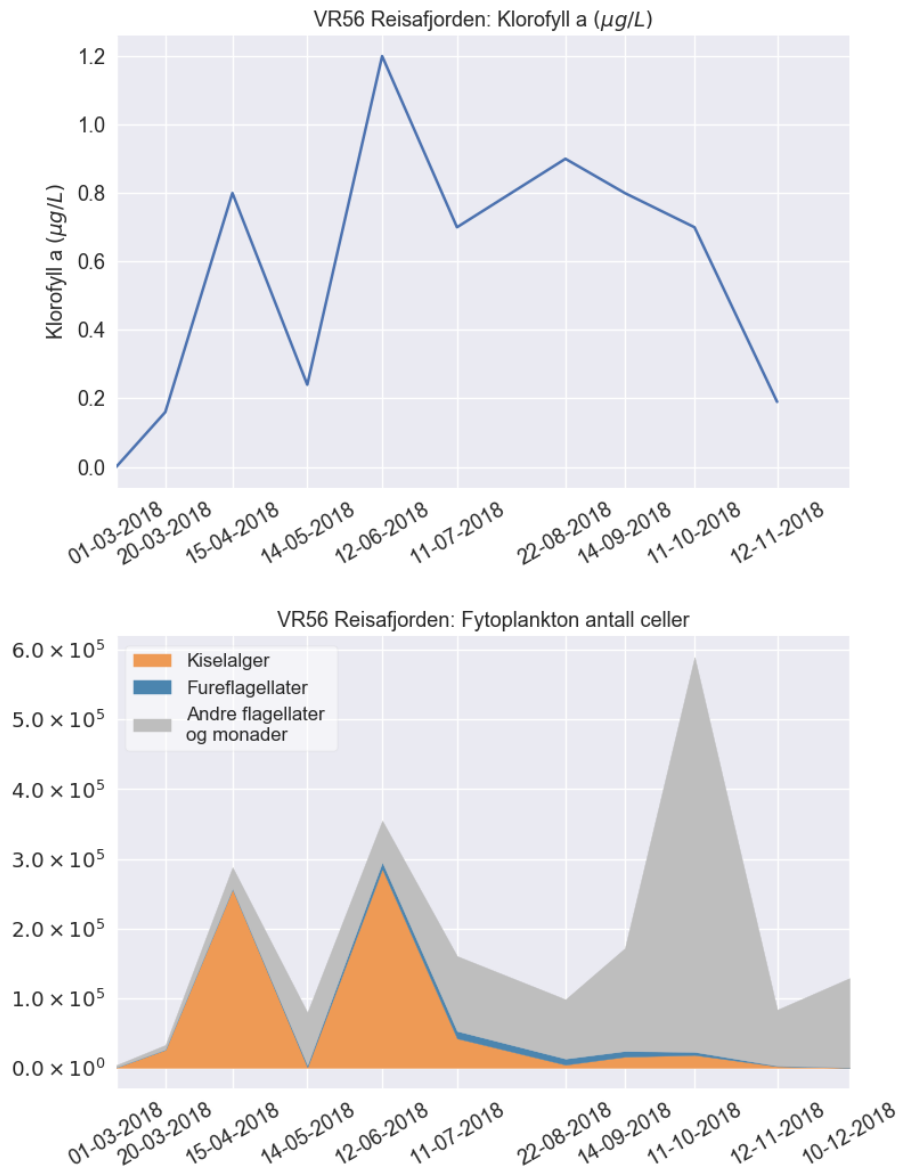
I vintermånedene var det lite alger (Figur 29). En moderat kiselalgeoppblomstring ble registrert i mars, dominert av slektene *Chaetoceros* og *Skeletonema*, sammen med den lille fureflagellaten *Heterocapsa rotundata*. Resten av året var det lite alger og lave klorofyllverdier. Algemengden økte noe i juli, august og september, da var det et blandet samfunn med kiselalgene *Chaetoceros* og *Proboscia alata*, noe ubestemte flagellater og lavt antall, men stor diversitet av fureflagellater. Den giftige fureflagellatslekten *Alexandrium* ble registrert i juli. *Tripes* -arter bidro vesentlig til biomassen i august og september.



Figur 29 Målinger fra stasjon VR55 Spilderbukta fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celledtall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR56 Reisafjorden

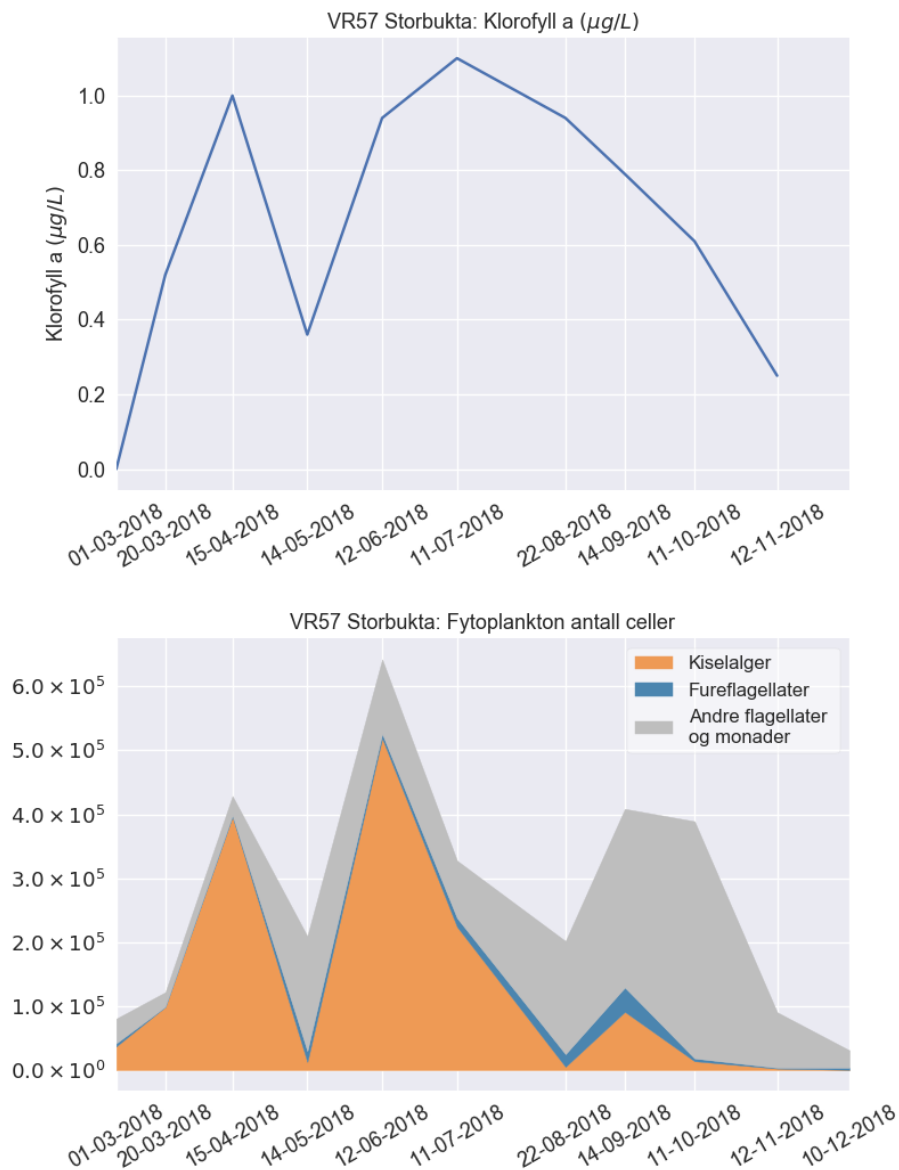
Det var gjennomgående lave klorofyllverdier på denne stasjonen (aldri over $1,2 \mu\text{g/L}$) (Figur 30). Dette indikerer at det enten ikke var noen oppblomstring her i perioden eller at den ikke ble plukket opp av prøvetakningen. Det er en liten økning i kiselalgekonsentrasjonen i april, dominert av *Chaetoceros*-arter, sammen med noe *Skeletonema*. I juni er det liten økning i kiselalgemengden, dominert av *Skeletonema*. I juli, august og september var det forekomster av store fureflagellater. Mens i august og september var det *Tripes*-arter som utgjorde det meste av algemengden, *Tripes muelleri* som var mest vanlig. I oktober var det mange uidentifiserte, små monader og flagellater.



Figur 30 Målinger fra stasjon VR56 Reisafjorden fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celledall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR57 Storbukta

Det var gjennomgående lave klorofyllverdier på denne stasjonen ($< 1,2 \mu\text{g/L}$) og de kvantitative prøvene inneholdt lite materiale. Det var to økninger i kiselalgekonsentrasjonen, en i april dominert av *Chaetoceros*-arter og en i juni, dominert av *Skeletonema* spp (Figur 31). Det var en del små flagellater i mai, hovedsakelig svelgflagellater. Gjennom sommeren (juni, juli og august) var det en forekomst av kalkflagellater og i juni var det også en del av gullalgen *Dinobryon* spp. Sommeren og høsten hadde mange forskjellige og til dels store fureflagellater i lave antall. Fra oktober og ut året var det nesten utelukkende ubestemte små monader ($< 10 \mu\text{m}$).



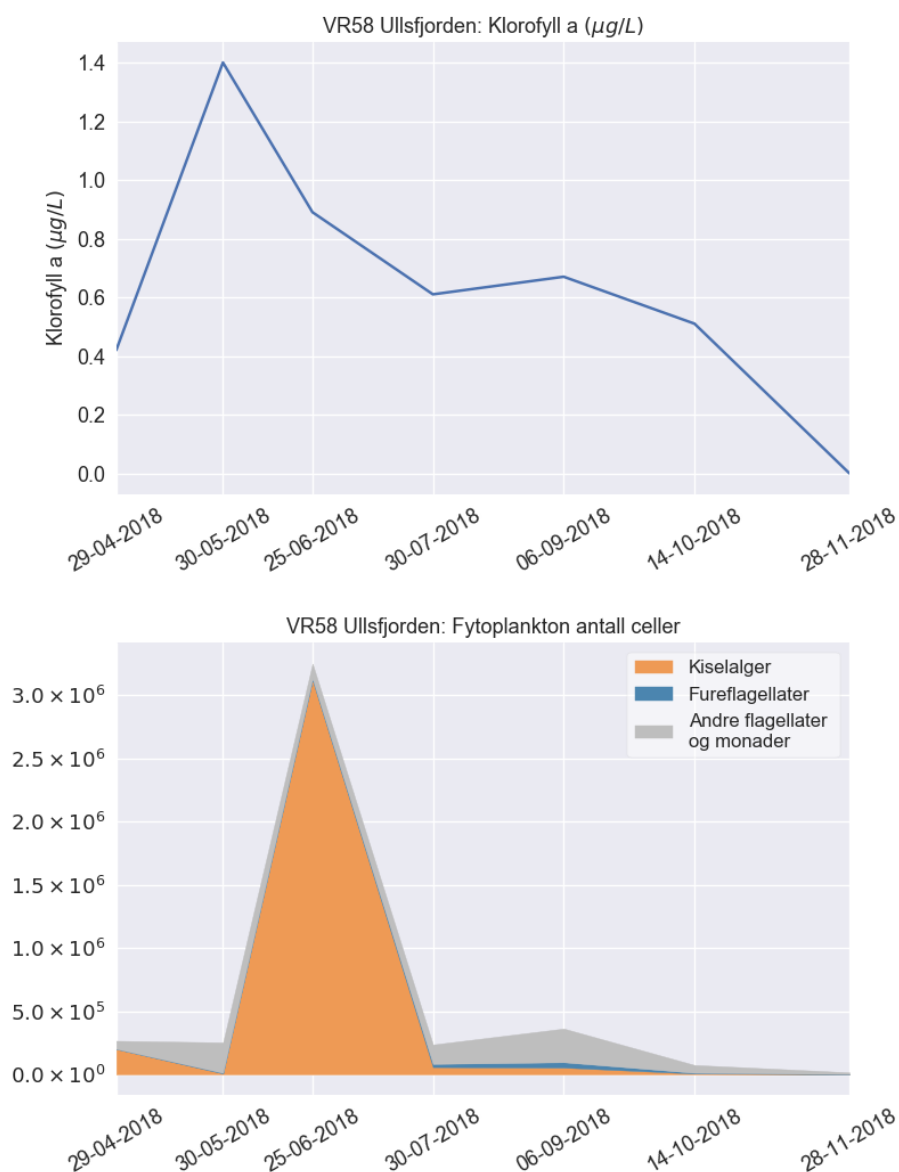
Figur 31 Målinger fra stasjon VR57 Storbukta fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celledtall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

Ullsfjorden

Prøvetaking i Ullsfjorden og Ytre Sørfjorden startet opp i april 2019 så det finnes ikke data før dette fra disse stasjonene.

VR58 Ullsfjorden

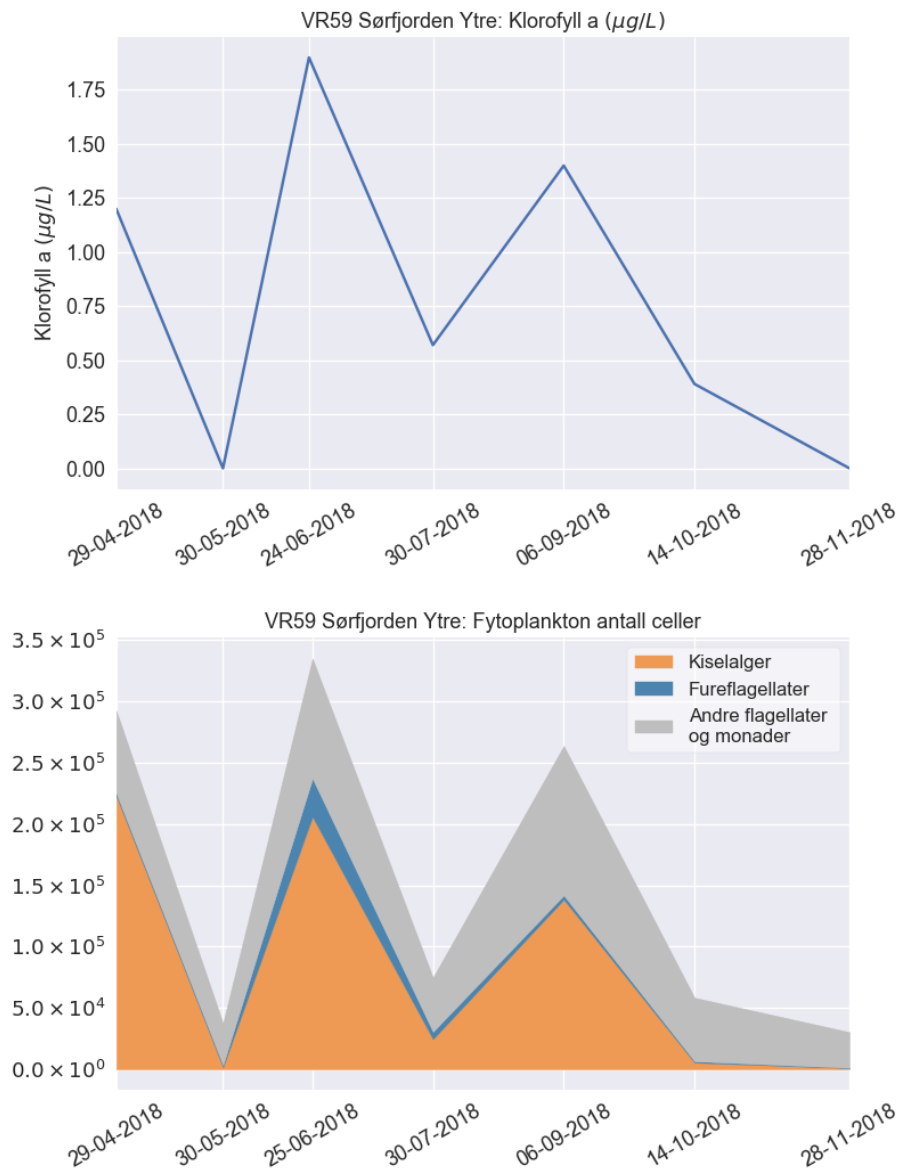
Klorofyllverdiene var gjennomgående lave ($< 1,4 \mu\text{g/L}$), den høyeste klorofyllverdien ble registrert i slutten av mai (Figur 32). Den kvantitative algeprøven fra samme prøvetaking inneholdt få celler og var dominert av små flagellater, blant annet svelgflagellater, olivengrønnalger og nålflagellaten cf. *Heterosigma akashiwo*. I juni ble det registrert en liten oppblomstring av *Chaetoceros*-arter og *Skeletonema* spp. Den fiskegiftige kiselflagellaten *Vicicitus globosus* ble registrert i håvtrekk i mai og juli. Resten av året var det lave klorofyllverdier og lave celletall i prøvene, med innslag av de store fureflagellatslektene *Protoperidinium* og *Tripes* i juli og september. Det ble også registrert en forekomst av den giftige fureflagellatslekten *Dinophysis* i september.



Figur 32 Målinger fra stasjon VR58 Ullsfjorden fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VR59 Sørfjorden Ytre

Stasjonen ligger lengre inn i fjordsystemet enn VR58 Ullsfjorden, og det var generelt lite celler i de kvantitative prøvene (Figur 33). Det var en økning i kiselalgekonsentrasjonen i slutten av april, dominert av *Chaetoceros*-arter. I mai var det lite alger. Det ble registrert en ny økning kiselalgene i juni, denne gangen var *Chaetoceros*-arter og *Skeletonema* mest tallrike. I juli var det igjen lite alger, etterfulgt av en ny økning i september, nå dominert av *Chaetoceros* og *Thalassionema nitzschioides*. Det var en forekomst av gullalger i juni, juli og september. I tillegg utgjorde små konsentrasjoner av fureflagellater en stor andel av algekarbonet hele sommerperioden. I september ble det registrert forholdsvis mange av den giftige fureflagellatslekten *Dinophysis*.



Figur 33 Målinger fra stasjon VR59 Sørfjorden Ytre fra 5 m dyp. Øverst vises klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på 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.

2018 var første året innsamling på dette delprogrammet med stasjonene VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Silderbukta, VR56 Reisafjorden Ytre, VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Mangel på data gjør at klassifiseringen er usikker (Tabell 14). I henhold til veileder skal klassifiseringen baseres på minimum 3 år (02:2018).

En samlet vurdering av støtteparameterne viser at alle stasjonene ligger i tilstandsklasse "God". Det er fosfat, tot P og oksygen som er de utslagsgivende parameterne.

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 februar (april) til desember 2018 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	II	Fosfat, Tot P	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018	II	Tot P	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018	II	Tot P	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	II	Fosfat, Tot P, oksygen	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018	II	Fosfat	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018	II	Fosfat	

6.1 Næringssalter

6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Klassegrensene for de fysiske og kjemiske støtteparametere som inngår i klassifiseringen, er vist i Vedlegg. Det er foretatt en tilstandsvurdering basert på klassifiseringssystemet gitt i Veileder 02:2018. For de kjemiske parametere 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 støtteparametere fordi det ikke foreligger referanseverdier for de ulike kjemiske støtteparametere. Ved en samlet tilstandsvurdering av alle støtteparametere 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 foreløpig kun data fra 2018 så derfor er ikke datagrunnlaget tilstrekkelig for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veilederen.

Vinterverdiene og sommerverdiene for de kjemiske støtteparametere viser vannkvaliteten ligger i tilstandsklasse "Svært god" eller "God" (Tabell 15 og Tabell 16). Det er gjennomgående noe forøydte verdier av Tot P på vinteren og forhøyet fosfatverdier på flere stasjoner på både sommer og vinter.

Tabell 15. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier (µg/l). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering. Det mangler vinterdata for VR58 og VR59 fordi prøvetakingen startet opp i april 2018.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i µg/l							Tilstands- klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VR4 Kvæningen Ytre	2018	19,0	20,7	79,0	6,30	167	227	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018	14,3	20,1	72,0	9,33	162	220	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018	14,3	21,3	72,3	11,0	171	252	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	15,2	22,5	69,0	16,8	192	310	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	ikke vinterdata							V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	ikke vinterdata							

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		Ammonium	Tot N	Si	
VR4 Kvæningen Ytre	2018	5,33	6,24	1,67	11,4	101	56	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018	3,33	4,34	1,11	7,10	99	79	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018	3,44	5,04	1,22	8,22	102	140	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	3,17	4,81	1,00	6,17	91	201	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018	5,11	5,61	1,06	5,22	102	50	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018	5,56	4,67	3,00	10,6	112	162	

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 34). 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 kun data for 2017 og datagrunnlaget der derfor ikke tilstrekkelig til å kunne gjennomføre en klassifisering i henhold til veilederen.

Resultatene av målinger av siktedypet fra 2018 (Tabell 17) viser at siktedypet på alle stasjoner ligger mellom 8 og 11 meter noe som tilsvarer tilstandsklasse "Svært god".

Tabell 17. Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) på stasjonene VR4 Kvæningen Ytre, VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden Ytre, VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. (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	9,3	
VR55 Spilderbukta	2018	10,2	
VR56 Reisafjorden Ytre	2018	9,0	
VR57 Storbukta	2018	8,7	
VR58 Ullsfjorden	2018	11,0	
VR59 Sørfjorden Ytre	2018	8,5	I. Svært god
			II. God
			III. Moderat
			IV. Dårlig
			V. Svært dårlig

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 34).

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 VR57 Storbukta der oksygennivået er noe lavere med 55,2% metning (4,06 ml/l) noe som tilsvarer tilstandsklasse "God" (Tabell 18).

Tabell 18. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ($\mu\text{g/l}$ og %-metning). 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	5,40	78,0	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018	4,90	74,4	II. God
VR56 Reisafjorden Ytre	2018	5,40	77,3	III. Moderat
VR57 Storbukta	2018	4,06	55,2	IV. Dårlig
VR58 Ullsfjorden	2018	4,83	71,4	V. Svært dårlig
VR59 Sørfjorden Ytre	2018	6,02	95,2	

6.4 Årstidsvariasjoner

6.4.1 Hydrografi/-kjemi

Det foreligger kun data for 2018.

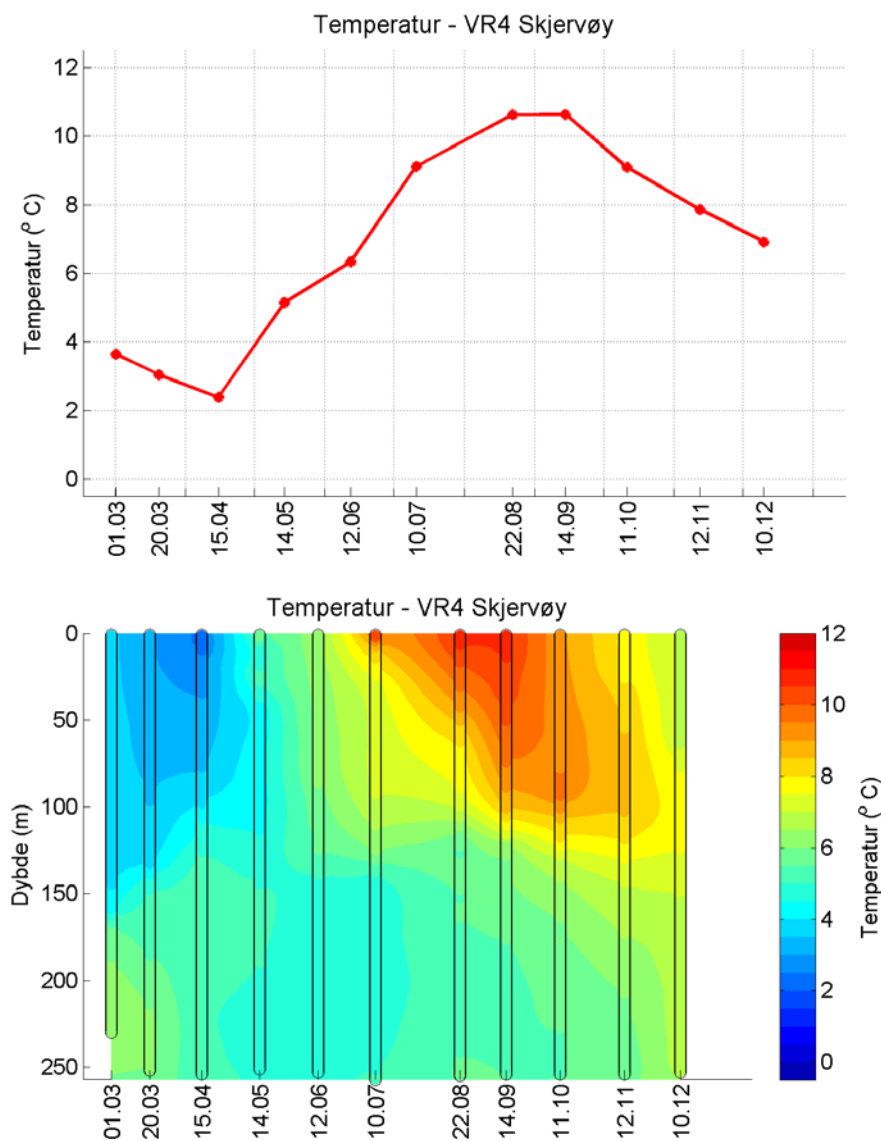
I tillegg til å vise sesongvariasjonene i overflatelaget (0 – 10 meter) er det også vist vertikale profiler av temperatur, salinitet og oksygen gjennom sesongen for de ulike stasjonene. Dette vil gi ytterligere informasjon om hvilke forhold man har i hele vannsøylen.

Fysiske forhold

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

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR4 Skjervøy gjennom sesonger viser en jevn utvikling med høyeste temperatur i august og september (11,3 °C) (Figur 34). Den laveste temperaturen i overflatelaget ble registrert i april med noe over 2°C.

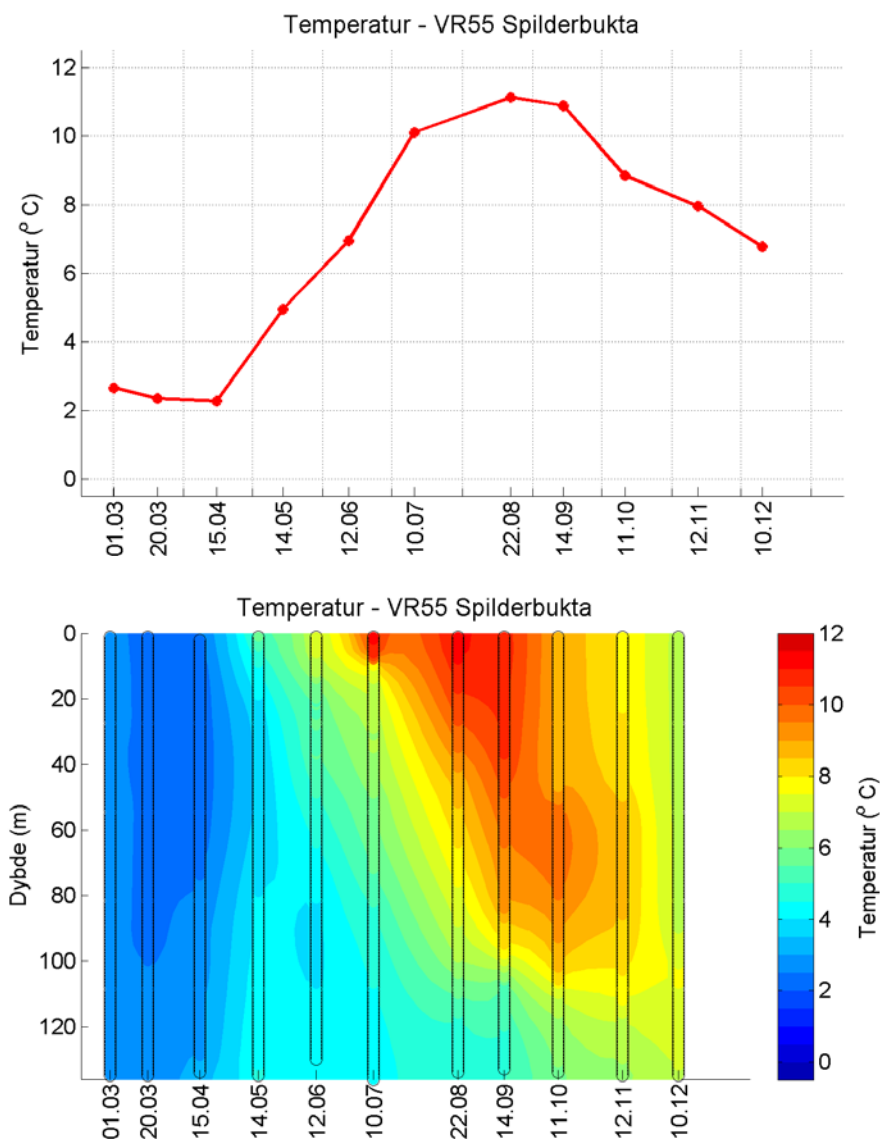
Temperaturprofilen gjennom sesongen viser relativt homogene vannmasser frem til juni hvor det så skjer en oppvarming av det øvre vannlaget som fortsetter utover til september (Figur 34). I september og oktober er det noe varmer vann fra overflaten og ned mot 100 med temperaturer rundt 9 °C. I november starter nedkjølingen av vannmassene og det er omtrent lik vanntemperatur i hele vannsøylen ved årsskifte.



Figur 34. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR4 Skjervøy. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR4 Skjervøy, 2018.

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR55 Spilderbukta har relativt lik utvikling som på VR4 Skjervøy ved at temperaturen stiger ut gjennom sesongen med høyeste temperatur i august og september (10,9 °C) (Figur 35). Den laveste temperaturen i overflatelaget ble registrert i februar til og med april med noe over 2°C.

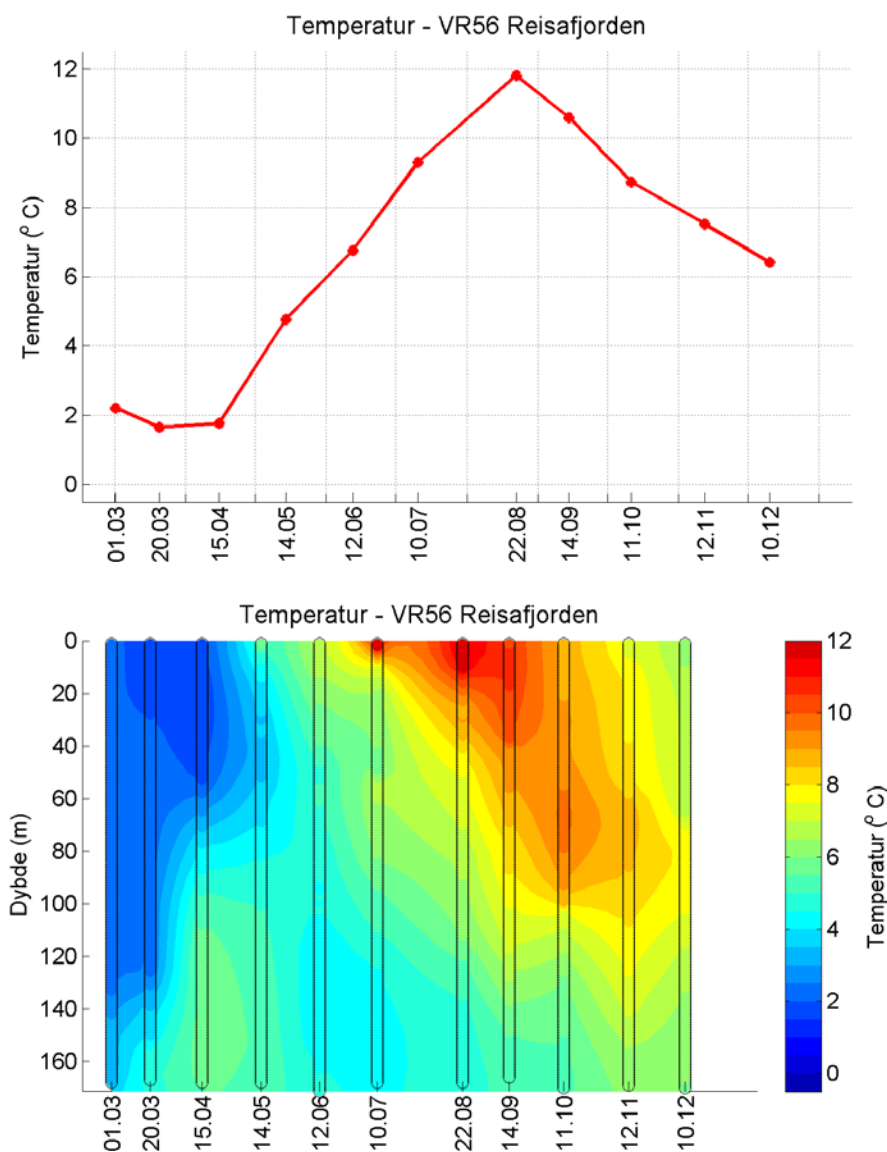
Temperaturprofilen gjennom sesongen viser for VR55 Spilderbukta relativt homogene vannmasser frem til juli hvor det så skjer en oppvarming av det øvre vannlaget (Figur 35). Fra august og utover høsten er det hele vannsøylen varmet noe opp sammenlignet med vintermånedene. I november starter nedkjølingen av vannmassene og det er omtrent lik vanntemperatur i hele vannsøylen ved årsskifte.



Figur 35. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR55 Spilderbukta. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR55 Spilderbukta, 2018.

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR56 Reisafjorden stiger jevnt ut gjennom sesongen med høyeste temperatur i august (11,9 °C) (Figur 36). Den laveste temperaturen i overflatelaget ble registrert i februar til og med april med noe over 2°C. Det skjer en markant økning i temperaturen fra april og utover til august.

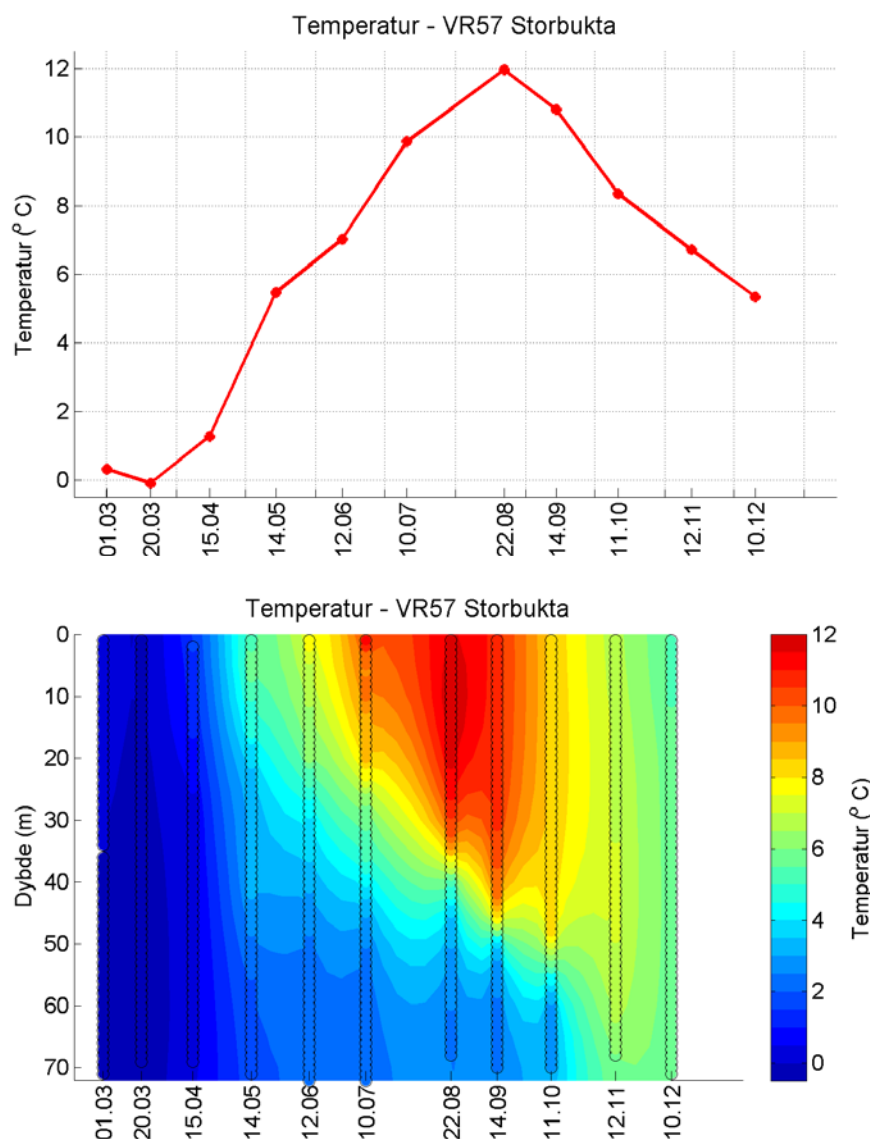
Temperaturprofilen gjennom sesongen viser for VR56 Reisafjorden relativt homogene vannmasser frem til juli hvor det så skjer en oppvarming av det øvre vannlaget (Figur 36). I august og september er det høyere temperatur i de øvre vannlag ned til 40 meter. Utover høsten er hele vannsøylen varmet opp. I november starter nedkjølingen av vannmassene og det er omtrent lik vanntemperatur i hele vannsøylen ved årsskifte.



Figur 36. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR56 Reisafjorden. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR56 Reisafjorden, 2018.

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR57 Storbukta stiger jevnt ut gjennom sesongen med høyeste temperatur i august (12,0 °C) (Figur 37). Den laveste temperaturen i overflatelaget ble registrert i mars med noe over 0°C. Det skjer en markant økning i temperaturen fra april og utover til august.

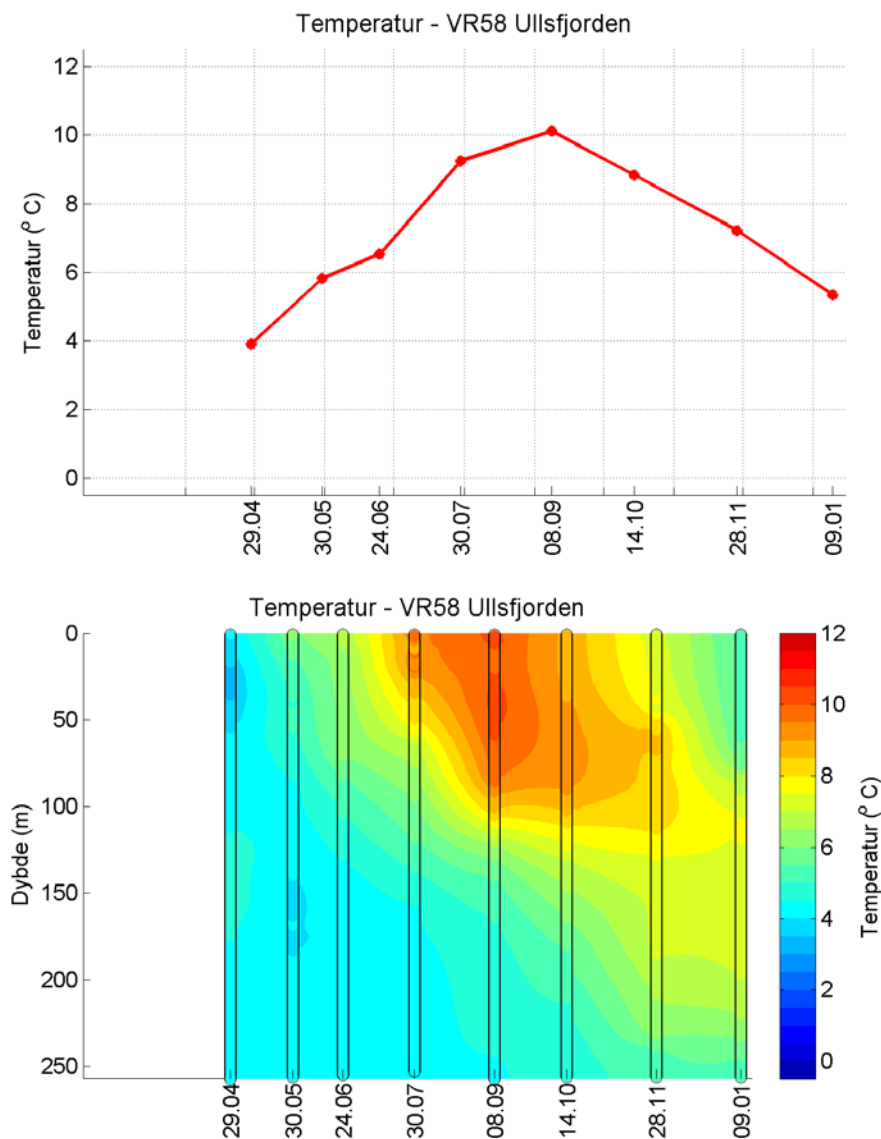
Temperaturprofilen gjennom sesongen viser relativt homogene vannmasser frem til juli hvor det så skjer en oppvarming av det øvre vannlaget (Figur 37). I august og september er det høyere temperatur i de øvre vannlag ned til 40 meter med en temperatur på godt over 10 grader. Det er en temperaturstratifisering helt fra juni og helt frem til oktober. I november er det relativt lik temperatur fra overflaten og ned til bunnen. I vintermånedene desember til april er det lik temperatur i hele vannsøylen.



Figur 37. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR57 Storbukta. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR57 Storbukta, 2018.

Innsamling av prøver på stasjon VR58 Ullsfjorden startet i slutten av april. Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR58 Ullsfjorden viser en jevnt stigende temperatur fra april og frem til varmeste registrering i september med om lag 10,1°C (Figur 38).

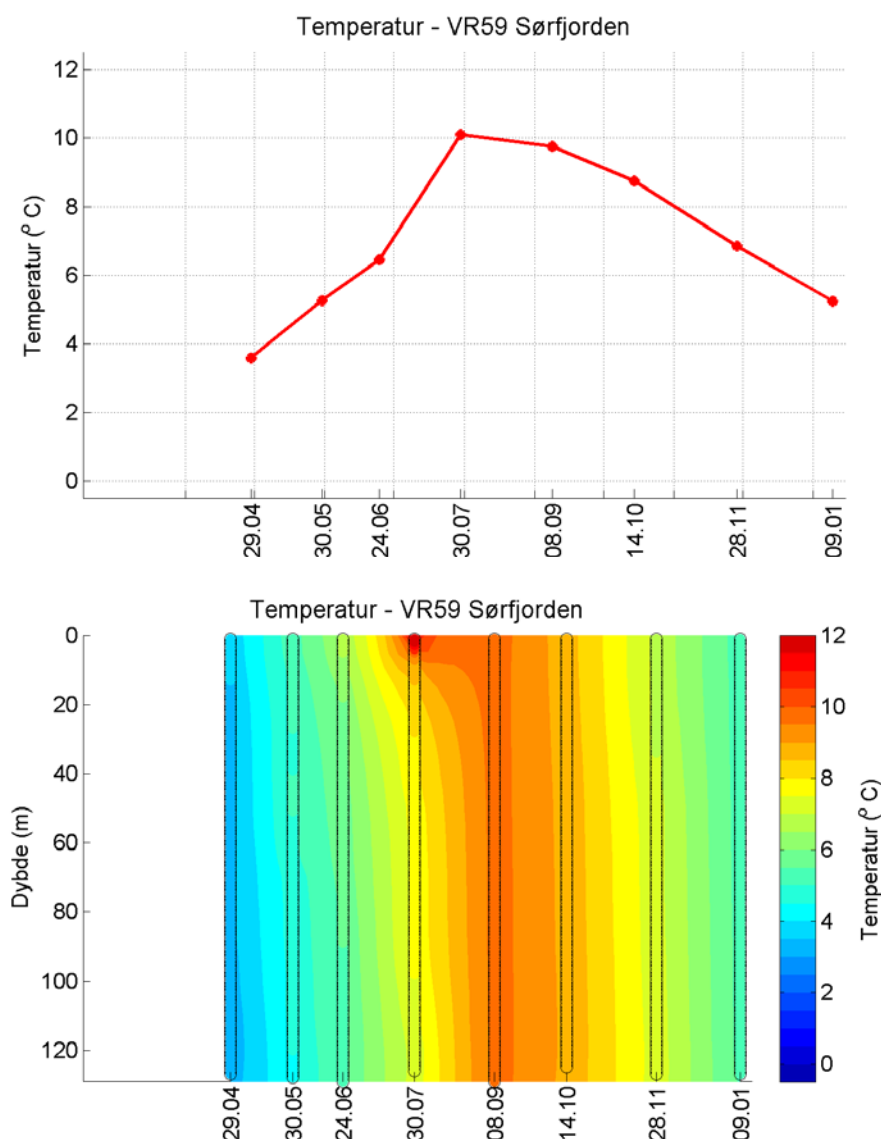
Temperaturprofilen gjennom sesongen viser for VR58 Ullsfjorden homogene vannmasser frem til juli hvor det så skjer en oppvarming av det øvre vannlaget (Figur 38). I august og september er det noe høyere temperatur i de vannlag ned til 100 meter med en temperatur på rundt 10°C. Det er en temperaturstratifisering helt fra juni og helt frem til oktober. I november og utover er det relativt lik temperatur fra overflaten og ned til bunnen.



Figur 38. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR58 Ullsfjorden. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR58 Ullsfjorden, 2018.

Innsamling av prøver på stasjon VR59 Sør fjorden Ytre startet også i slutten av april. Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR58 Ullsfjorden viser en jevnt stigende temperatur fra april og frem til varmeste registrering i september med om lag 10,1°C (Figur 39).

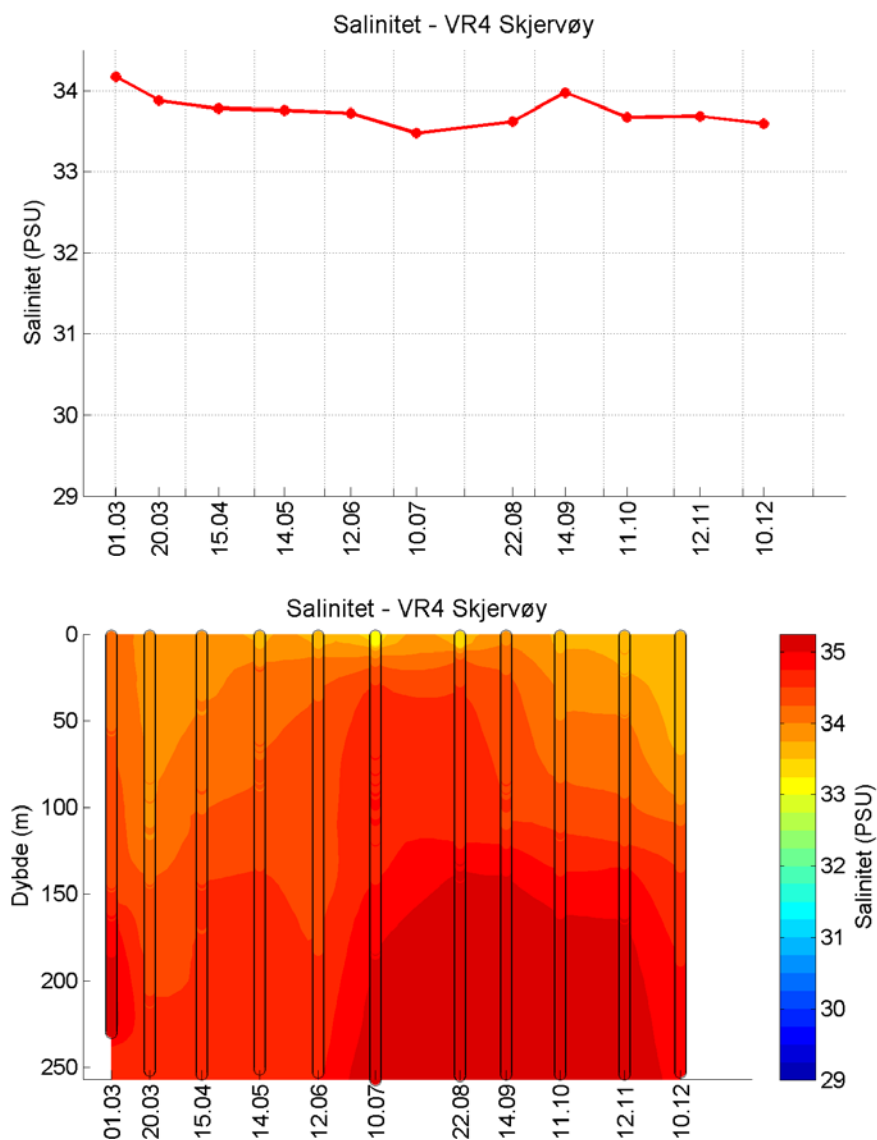
Temperaturprofilen viser for VR58 Ullsfjorden homogene vannmasser med lik temperatur stort sett hele sesongen (Figur 39). I juli ble det registrert en noe høyere temperatur i de øverste 10 meterne.



Figur 39. Øverst: Sesongutvikling for temperatur i overflaten på stasjon VR59 Sør fjorden Ytre. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR59 Sør fjorden Ytre, 2018.

Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR4 Skjervøy er relativt lik gjennom hele sesongen med en salinitet på rundt 34 PSU (Figur 40).

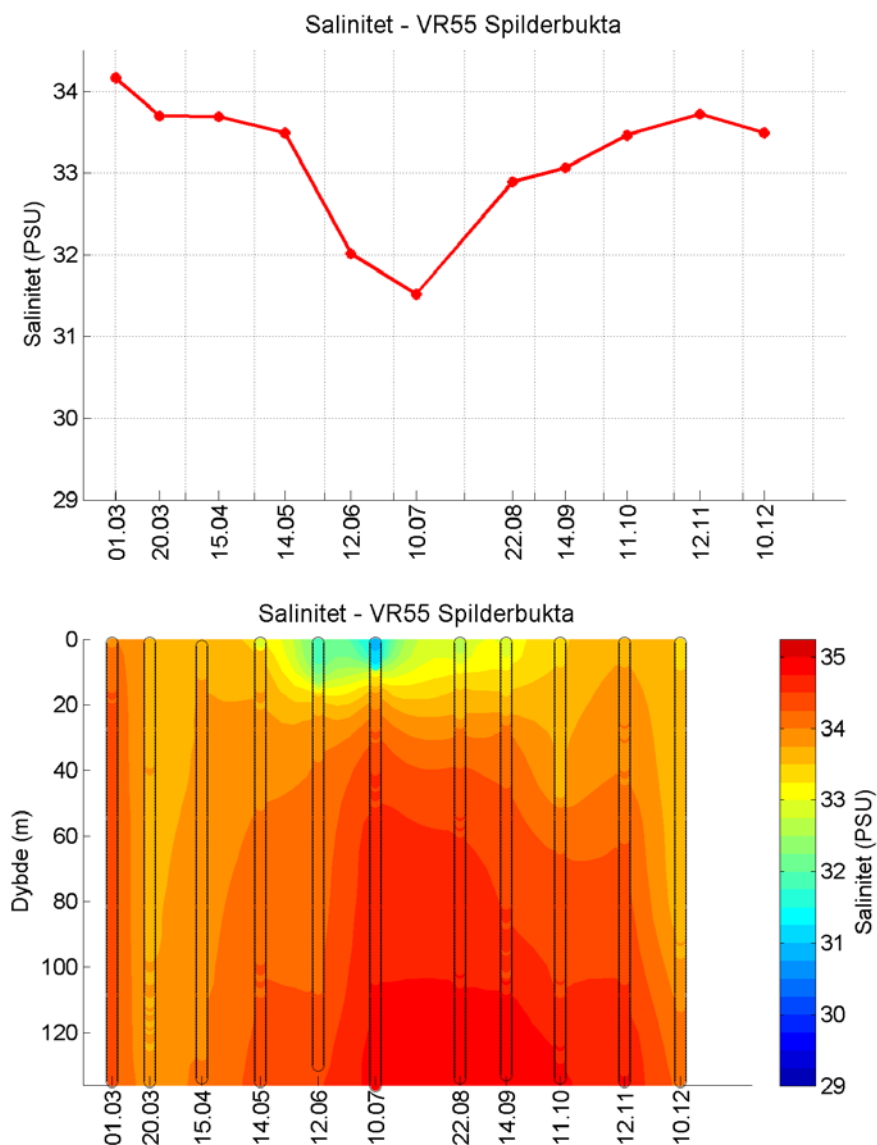
Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var noe mindre saltholdighet i de øvre vannmasser ned mot 50 meter gjennom hele sesongen (Figur 40). Saliniteten i bunnvannet er så å si lik gjennom hele året og ligger på rundt 35 PSU.



Figur 40. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR4 Skjervøy. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR4 Skjervøy, 2018.

Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR55 Spilderbukta går gradvis nedover fra februar til det lavest observerte i juli med om lag 30,5 PSU saliniteten øker så gravis utover høsten og frem til desember (Figur 41).

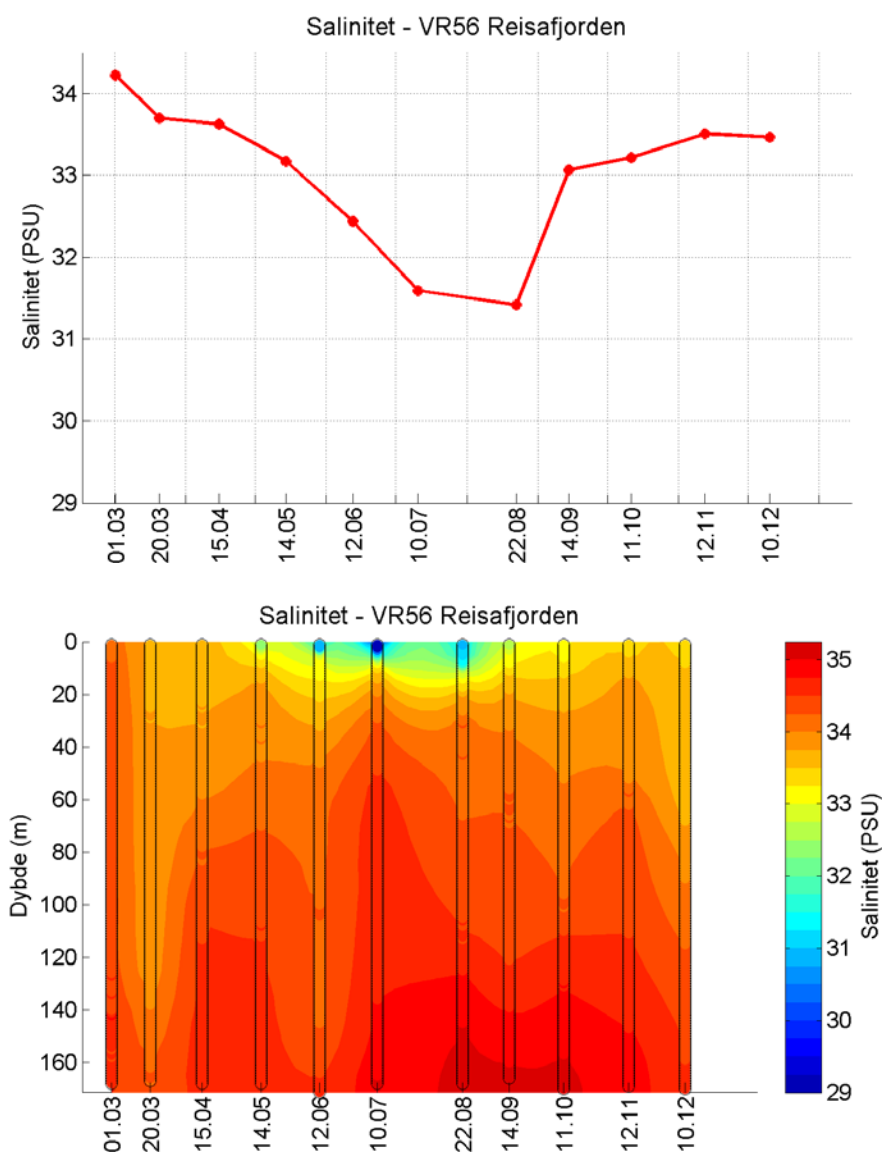
Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var noe mindre saltholdighet i de øvre vannmasser ned mot 10 meter i juni og juli noe som trolig skyldes snøsmelting og avrenning fra vassdrag (Figur 41). Saliniteten i bunnvannet er høyere på sommeren og ligger på rundt 35 PSU. Etter hvert utover høsten skjer den en omrøring av vannmassene og saliniteten blir lik i hele vannsøylen.



Figur 41. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR55 Spilderbukta. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR55 Spilderbukta, 2018.

Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR56 Reisafjorden går gradvis nedover fra februar til det lavest observerte i august med om lag 31,5 PSU saliniteten øker så gravis utover høsten og frem til desember (Figur 42).

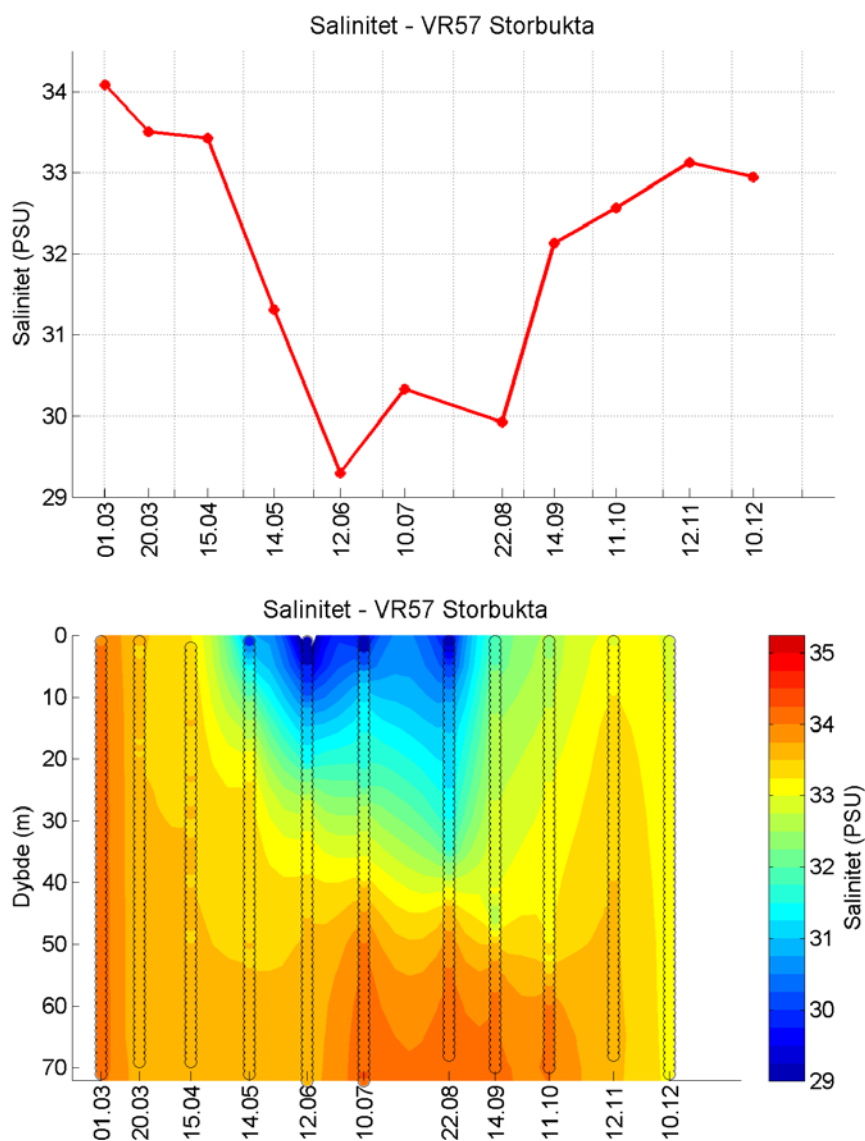
Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var noe lavere saltholdighet i de øvre vannmasser ned mot 10 meter i juni til og med august noe som trolig skyldes snøsmelting og avrenning fra vassdrag (Figur 42). Saliniteten i bunnvannet er relativt lik gjennom hele året og ligger på rundt 35 PSU.



Figur 42. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR56 Reisafjorden. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR56 Reisafjorden, 2018.

Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR57 Storbukta går hurtig nedover fra februar til det lavest observerte i juni der saliniteten er nede i om lag 29,2 PSU (Figur 43). Saliniteten øker så hurtig utover høsten og frem til desember (Figur 43).

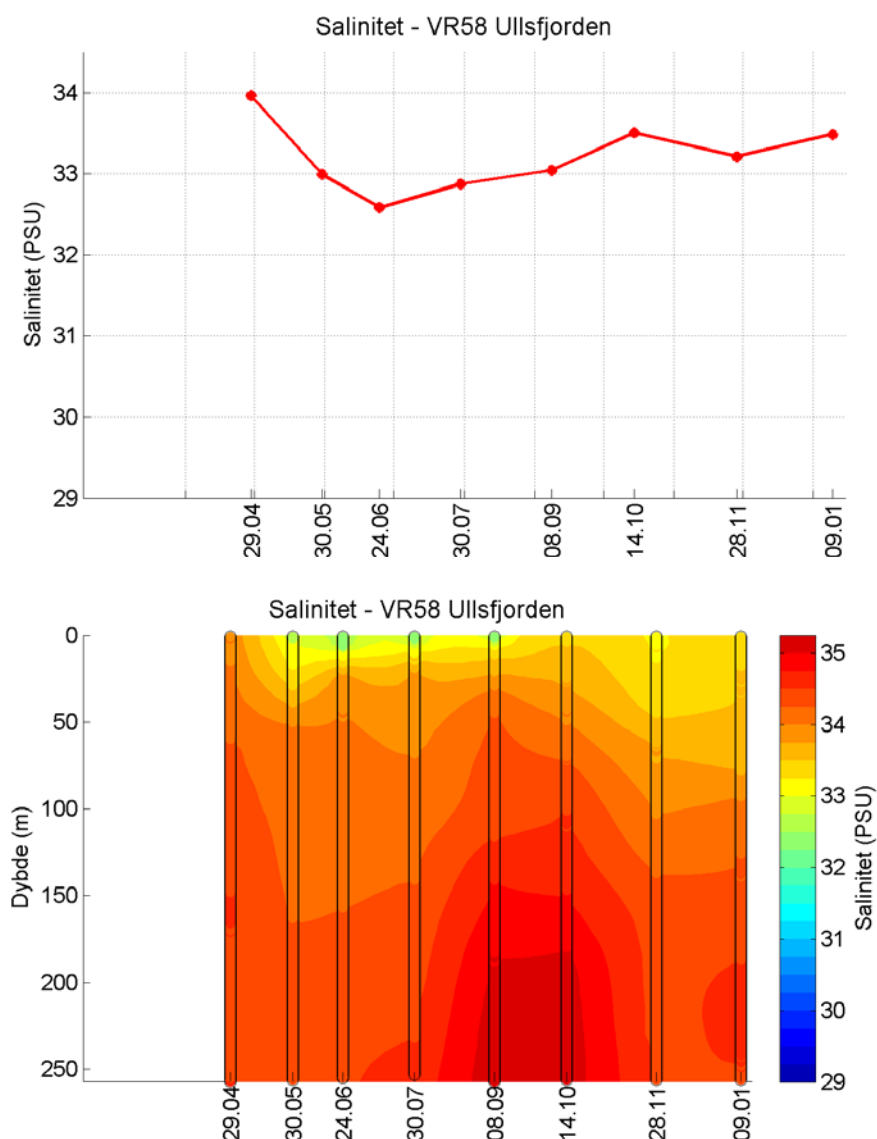
Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var lavere saltholdighet i de øvre vannmasser ned mot 30 meter i mai til og med august noe som skyldes snøsmelting og avrenning fra vassdrag (Figur 43). Stasjonen ligger innerst i en fjord og vil derfor være påvirket fra avrenning fra vassdrag i forbindelse med snøsmelting på våren samt i nedbørsperioder. Saliniteten i bunnvannet er relativt lik gjennom hele året og ligger på rundt 33,5 PSU.



Figur 43. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR57 Storbukta. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR57 Storbukta, 2018.

Målingene på denne stasjonen startet i slutten av april. Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR58 Ullsfjorden går noe ned fra april til juni der saliniteten er nede i om lag 32,5 PSU (Figur 44). Saliniteten øker så sakte utover høsten og frem til desember.

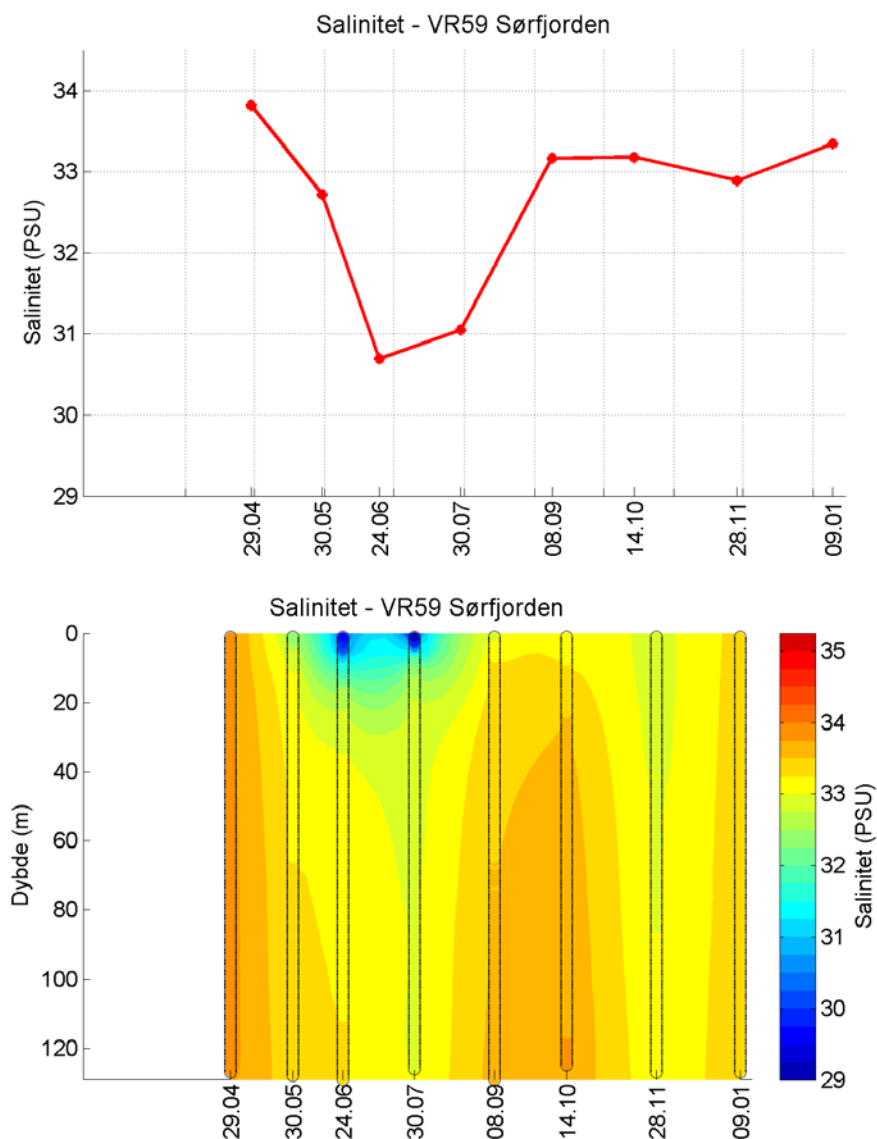
Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var nor lavere saltholdighet i de øvre vannmasser (10 meter) i fra juni til og med september (Figur 44). Det er generelt en noe lavere salinitet i overflatevannet gjennom hele året på rundt 33 PSU, mens saliniteten i bunnvannet ligger noe høyere (34,5 – 35 PSU).



Figur 44. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR58 Ullsfjorden. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR58 Ullsfjorden, 2018.

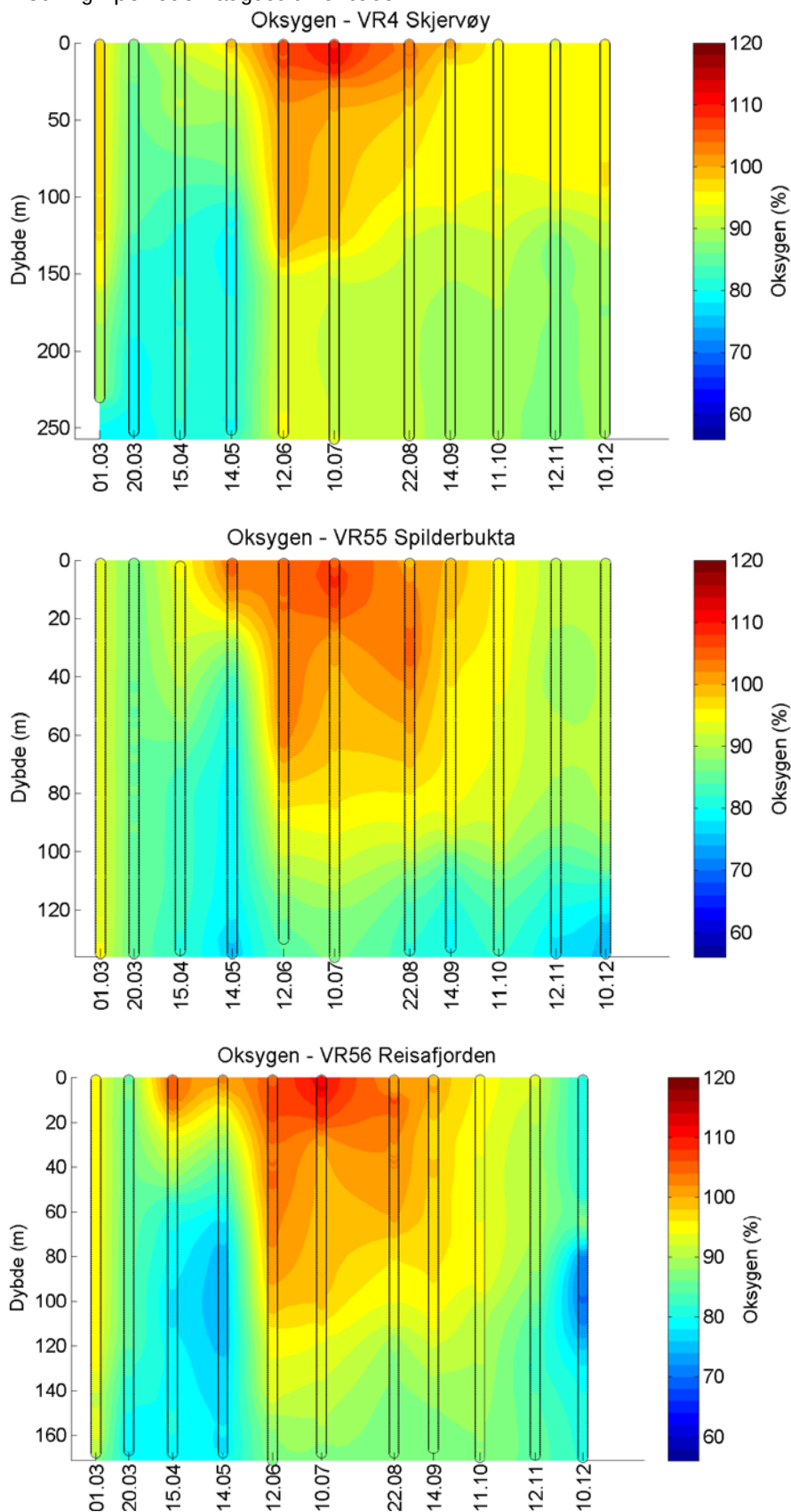
Målingene på denne stasjonen startet i slutten av april. Saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) på stasjon VR59 Sørfjorden Ytre går hurtig ned fra april til juni der saliniteten dropper fra 33,8 PSU til 30,5 PSU (Figur 45). Saliniteten øker så sakte relativt raskt utover høsten og frem til desember.

Salinitetsprofilen gjennom sesongen viser at det var lavere saltholdighet i de øvre vannmasser ned mot 20 meter i juni og juli noe som trolig skyldes snøsmelting og avrenning fra vassdrag (Figur 45). Stasjonen ligger i en trang fjord og vil derfor være påvirket fra avrenning fra vassdrag i forbindelse med snøsmelting på våren samt i nedbørsperioder. Saliniteten i vannsøyla er relativt lik hele året bortsett fra i overflate på sommeren.

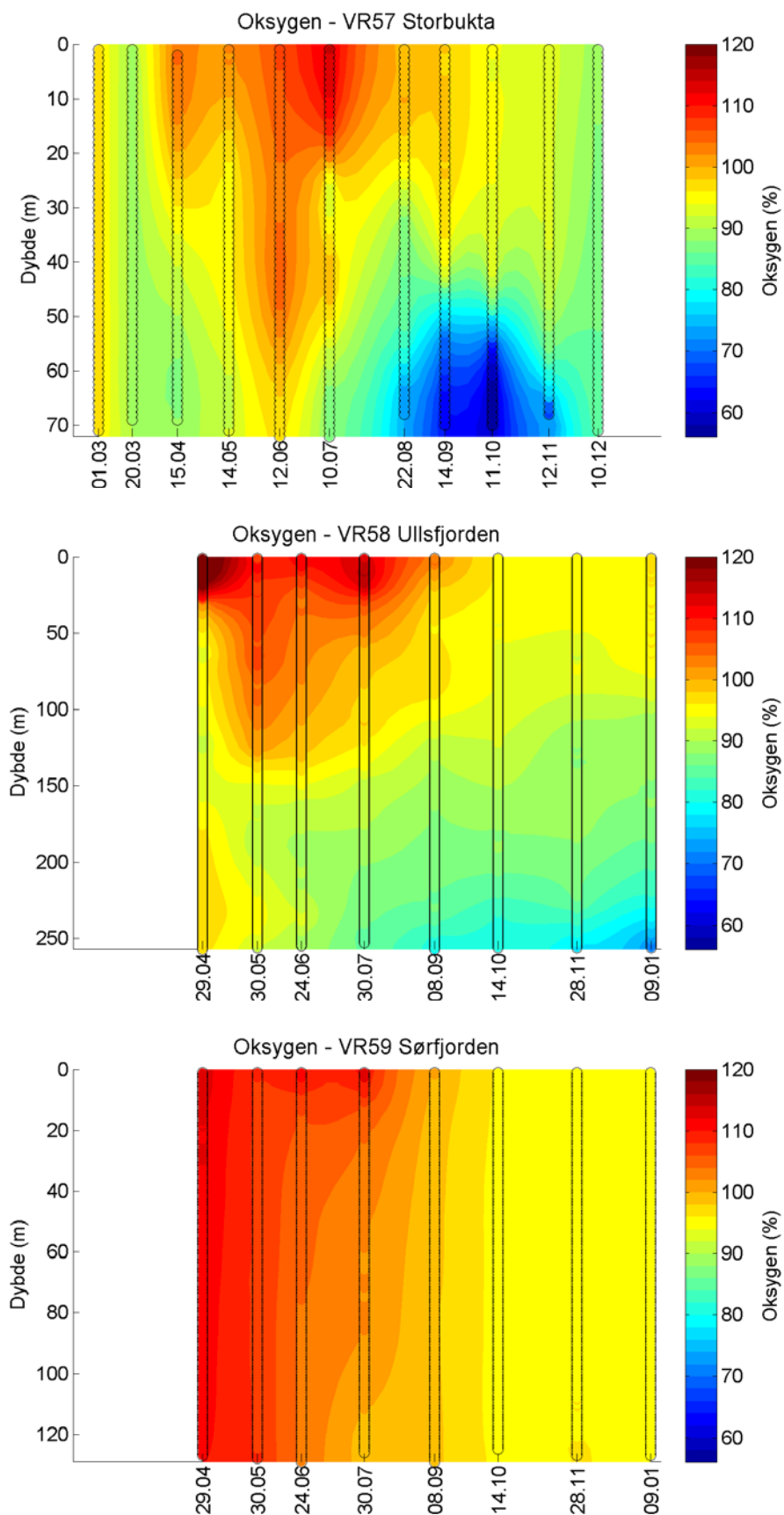


Figur 45. Øverst: Sesongutvikling for salinitet i overflaten på stasjon VR59 Sørfjorden Ytre. Rød heltrukket linje angir måleverdi for 2018. Nederst: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR59 Sørfjorden Ytre, 2018.

Oksygenprofilen for alle stasjoner bortsett fra VR57 Storbukta viser gode oksygennivåer (>75% metning) gjennom hele vannsøylen hele året (Figur 46 og Figur 47). Bunnvannet i VR57 Storbukta er nede på rundt 60% metning i perioden august til oktober.



Figur 46. Oksygenprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden, 2018.



Figur 47. Oksygenprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre, 2018.

Næringssalter

Konsentrasjonene av næringssalter som nitrat+ nitritt, nitrogen og fosfat varier gjennom året med generelt høyere nivåer på vinteren grunnet lavere biologisk aktivitet og dermed mindre forbruk (Figur 48, Figur 49, Figur 50, Figur 51, Figur 52 og Figur 53).

Nitrit+nitrat

Målingene av Nitrit + nitrat alle stasjoner viser samme sesongutvikling og relativt like nivåer gjennom sesongen (Figur 48 og Figur 49). De høyeste nivåene ble registrert i februar / mars 2018 for så at nivåene synker raskt frem til april. Nivåene er så lave hele våren og sommeren for så å stige igjen på høsten i oktober måned.

Nitrogen

Sesongutviklingen for nitrogen følger på alle stasjoner i hovedsak et forventet mønster med høyere nivåer i vinterhalvåret av året og lavere nivåer i sommermånedene (Figur 50 og Figur 51). Enkelte målinger avviker noe fra mønsteret noe som indikerer at det er svært viktig å ha målinger over flere år for å fange opp naturlige variasjoner i miljøet. Nivåene av nitrogen gjennom sesongen er sammenlignbare på mellom de ulike stasjonene.

Fosfat

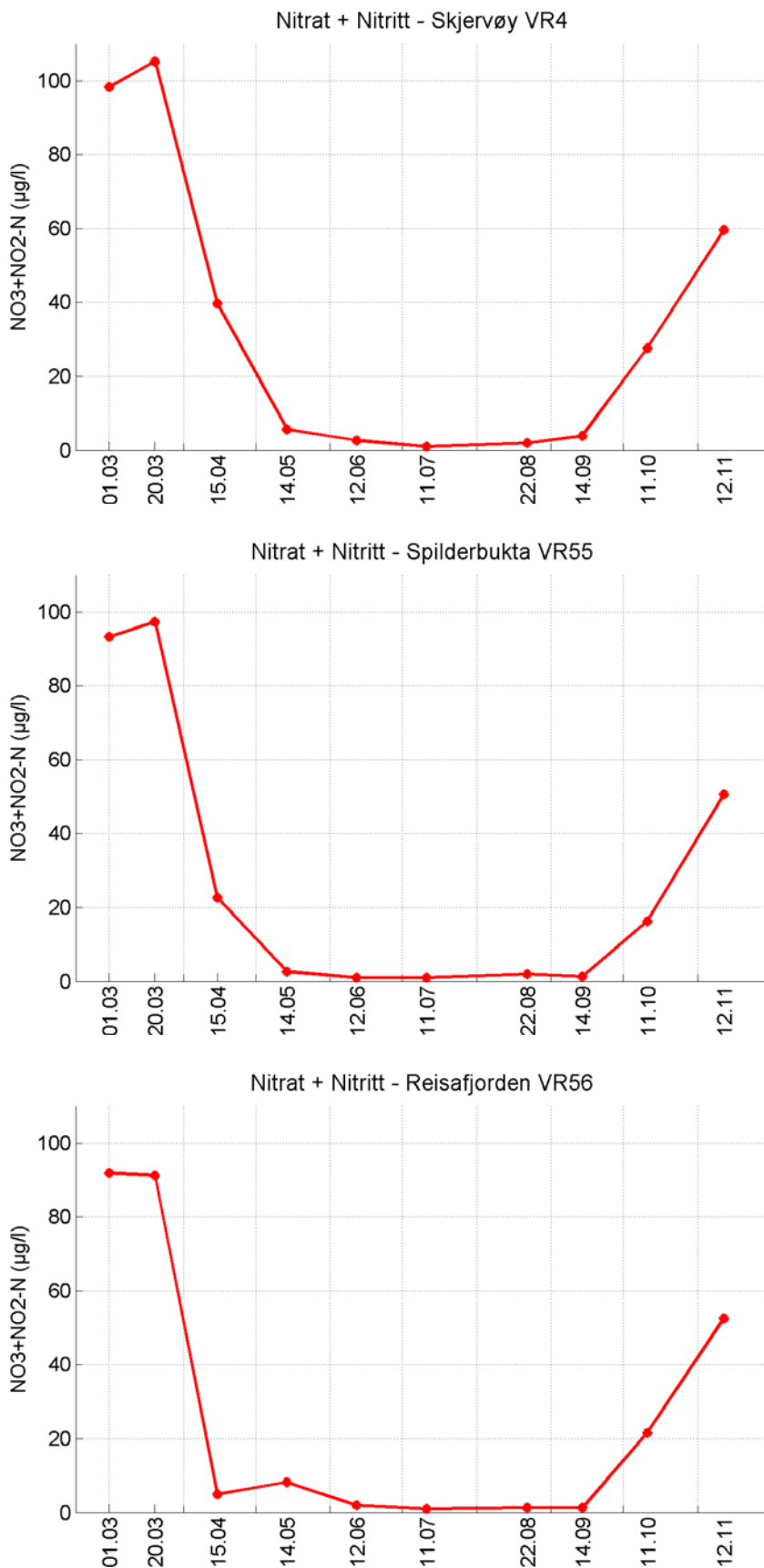
Sesongutviklingen for 2018 av fosfat følger en forventet utvikling. De høyeste nivåene registreres i mars for så at fosfatinholdet i overflatevannet synker fra april og holder seg lavt helt frem til det begynner å stige igjen i septetember (Figur 52 og Figur 53). Nivåene av fosfat gjennom sesongen er sammenlignbare på mellom de ulike stasjonene.

Silikat

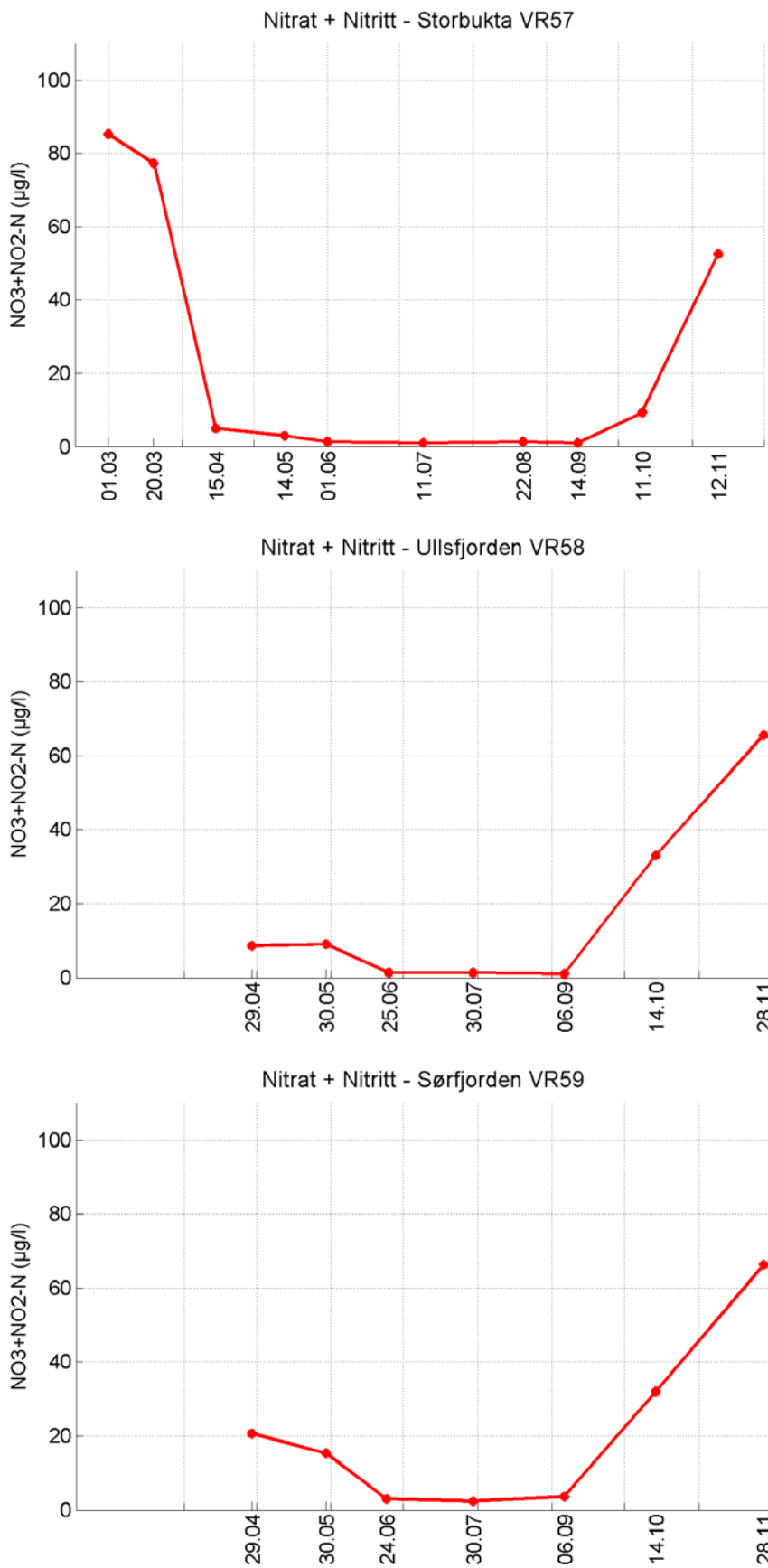
Sesongutviklingen for 2018 for silikat variere noe utover i sesongen med typisk høyere nivåer i mars / april og utover høsten. Det er likevel en del variasjoner mellom de ulike stasjonene og man kan tydelig observere klare toppe i nivåene av silikat i enkelte perioder.(Figur 54 og Figur 55). De generelle nivåene av silikat er sammenlignbare på mellom de ulike stasjonene.

Ammonium

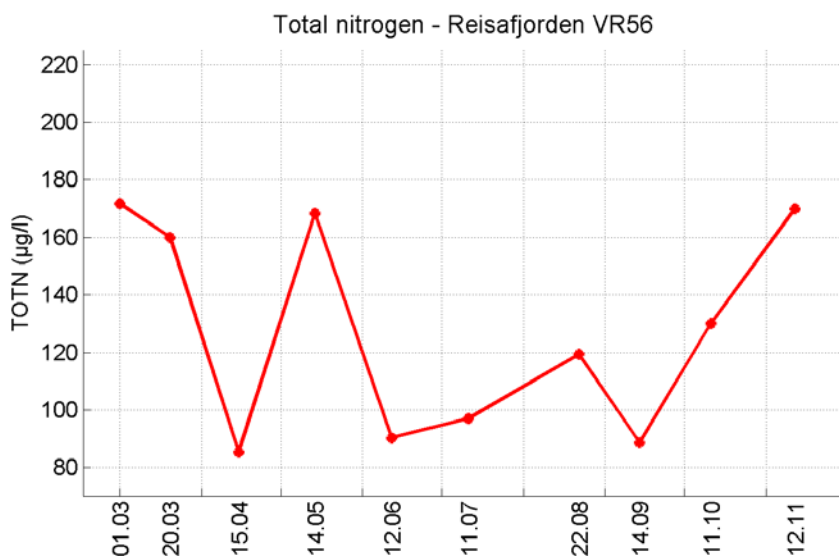
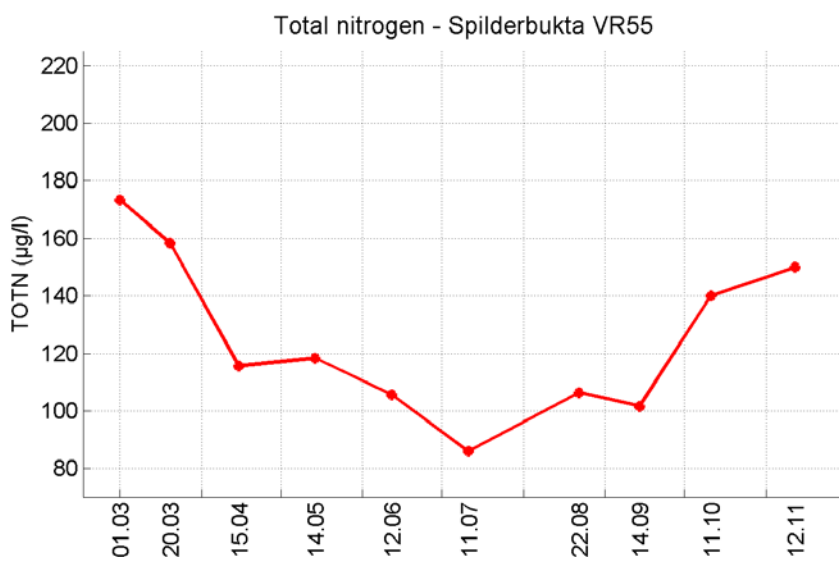
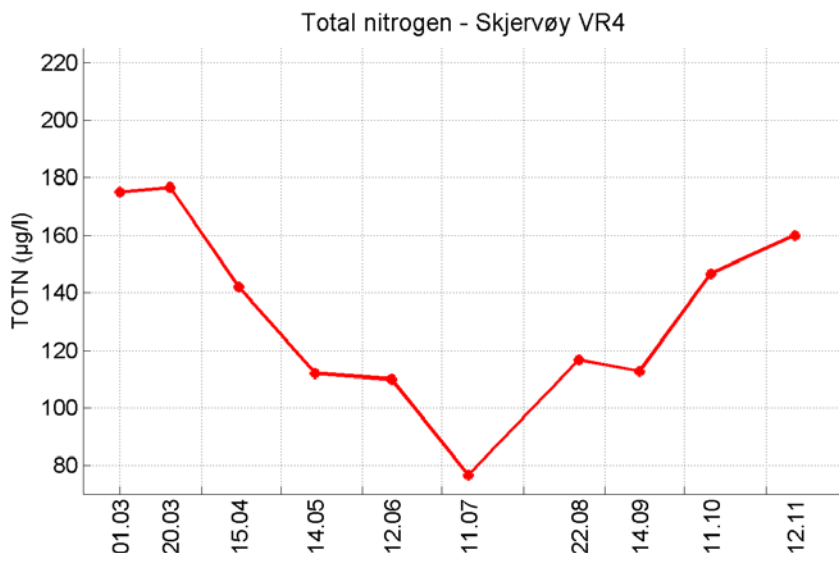
Sesongutviklingen for ammonium er relativt lik på stasjon VR55 Spilderbukta, VR56 Reisafjorden og VR57 Storbukta med de laveste nivåene på vinteren og våren for så at mengden ammonium stiger utover høsten (Figur 56 og Figur 57). På stasjon VR4 Skjervøy ser man noe av det samme mønsteret, men ikke like klart da det er relativt like nivåer fra mai og ut året. For stasjonene VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre er det ikke smalt inn data for januar, februar og mars. Nivåene ved VR58 Ullsfjorden er lik gjennom hele sesongen, mens for VR59 Sørfjorden Ytre er det noe høyere nivåer i mai for så at de får ned utover høsten. Nivåene av ammonium betraktes som lave på alle stasjoner og tilhører tilstandsklasse "Svært god".



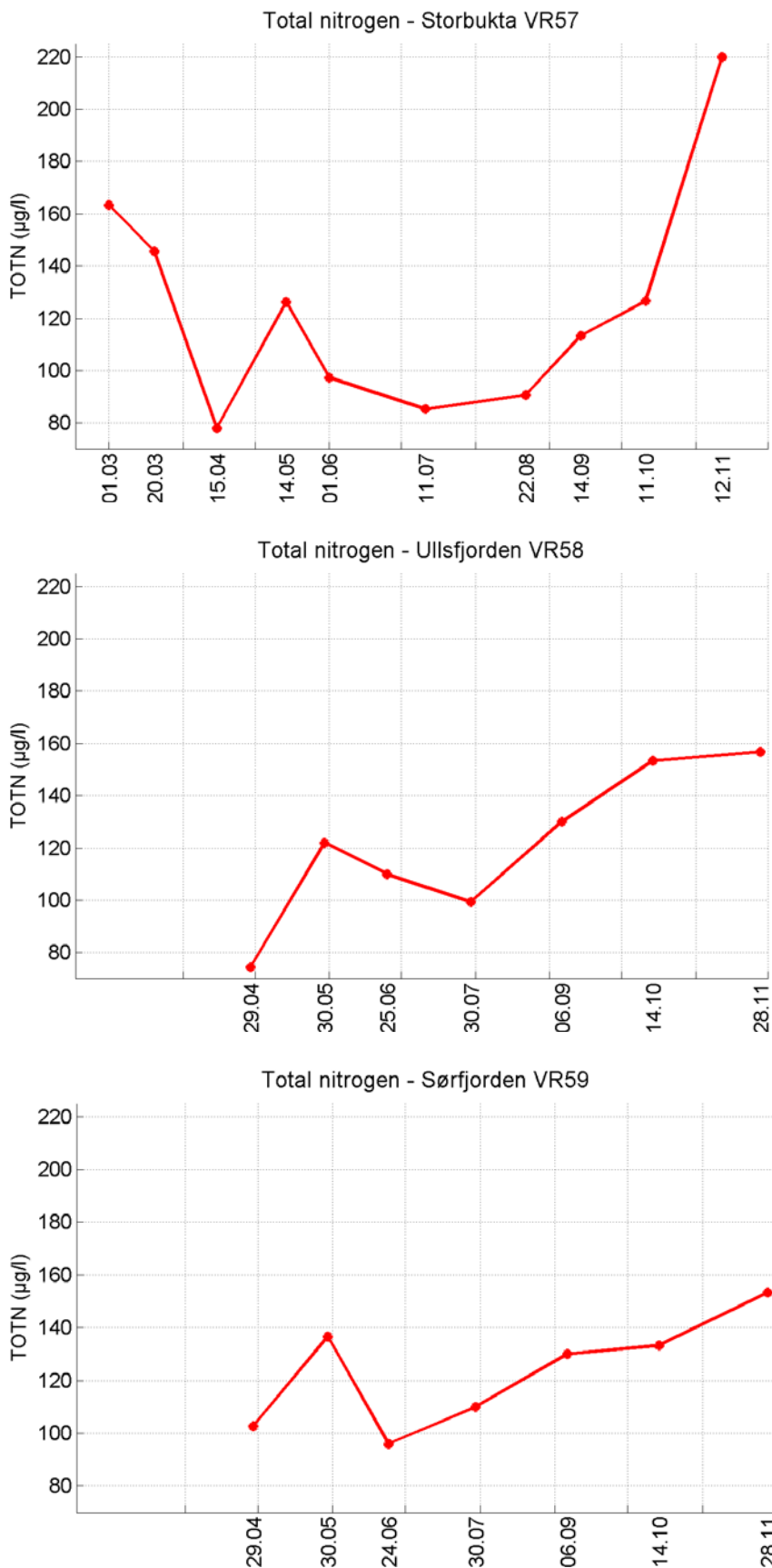
Figur 48: Nitrat og nitritt (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



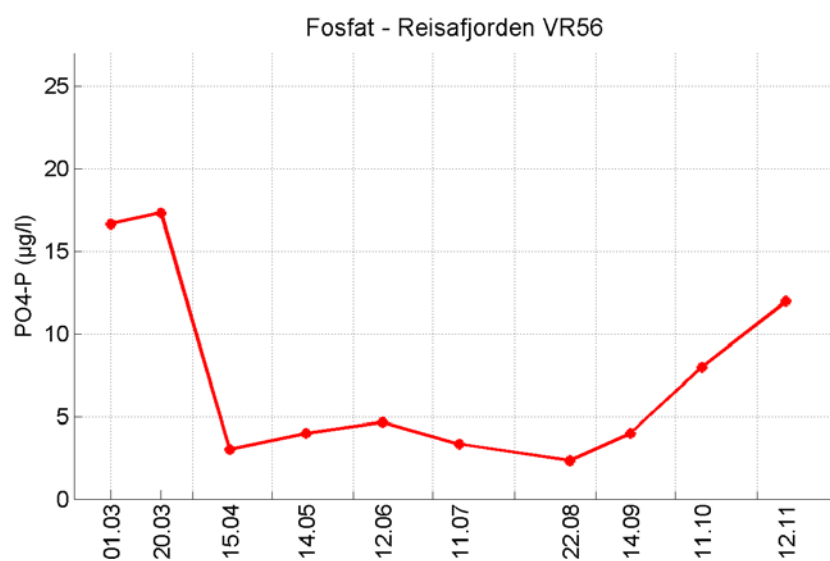
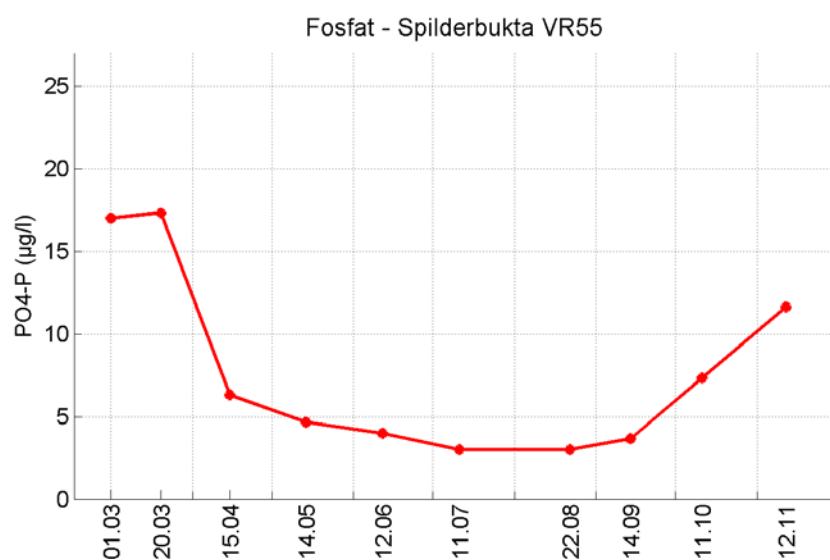
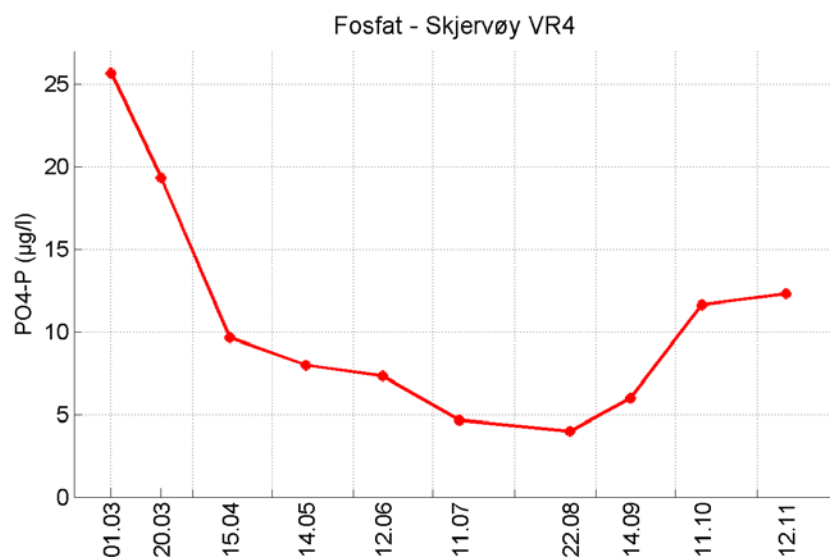
Figur 49: Nitrat og nitritt (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen



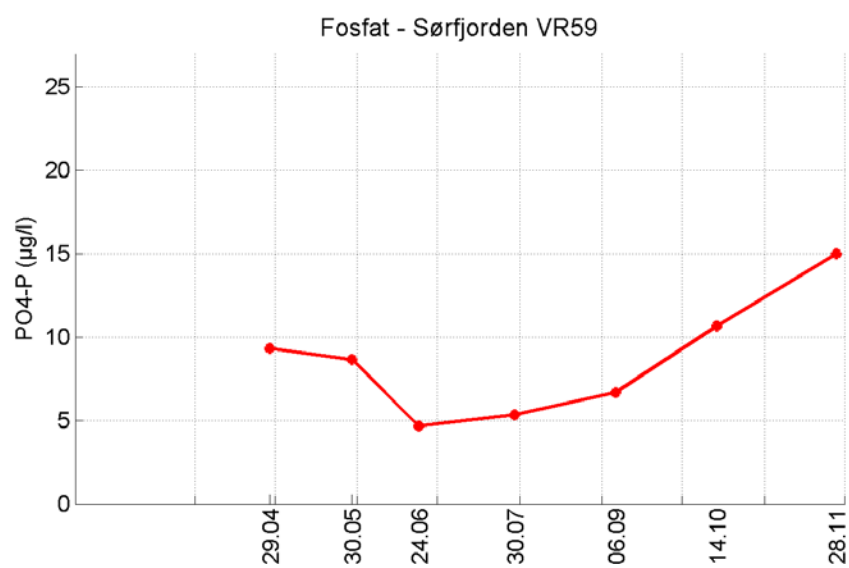
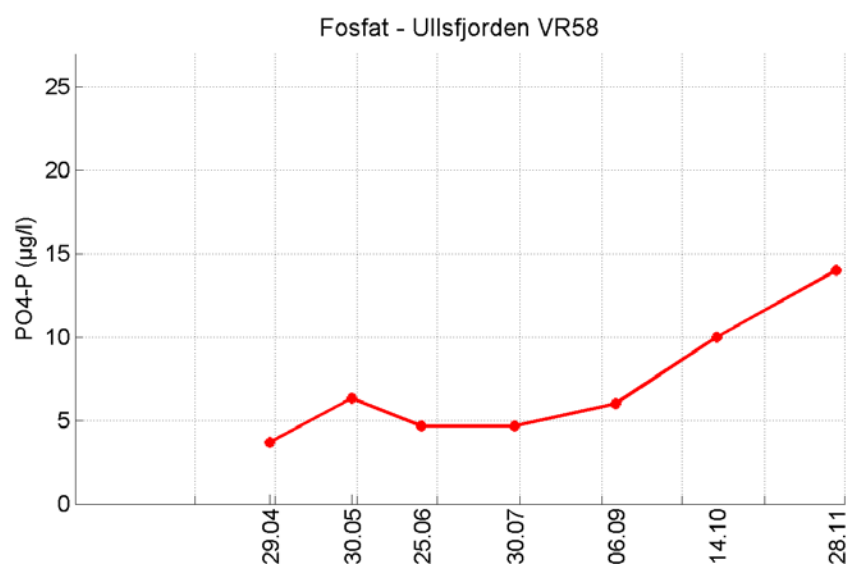
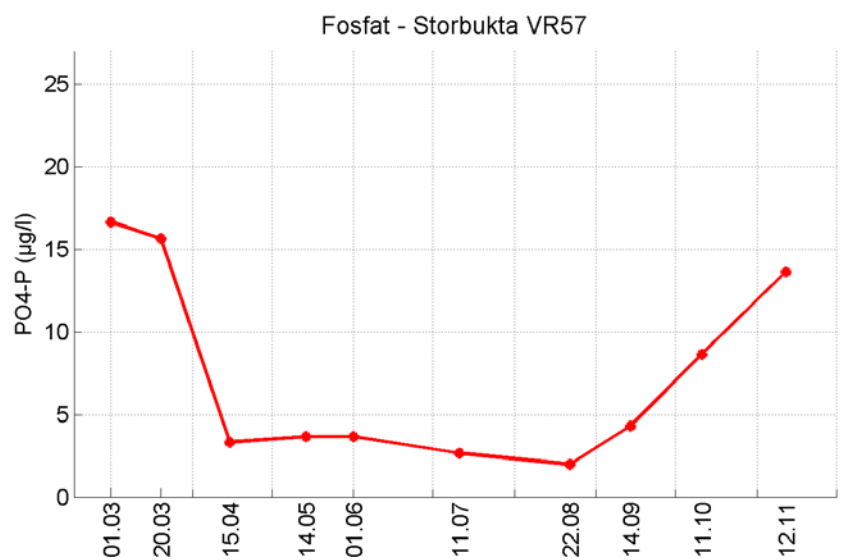
Figur 50: Total nitrogen (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



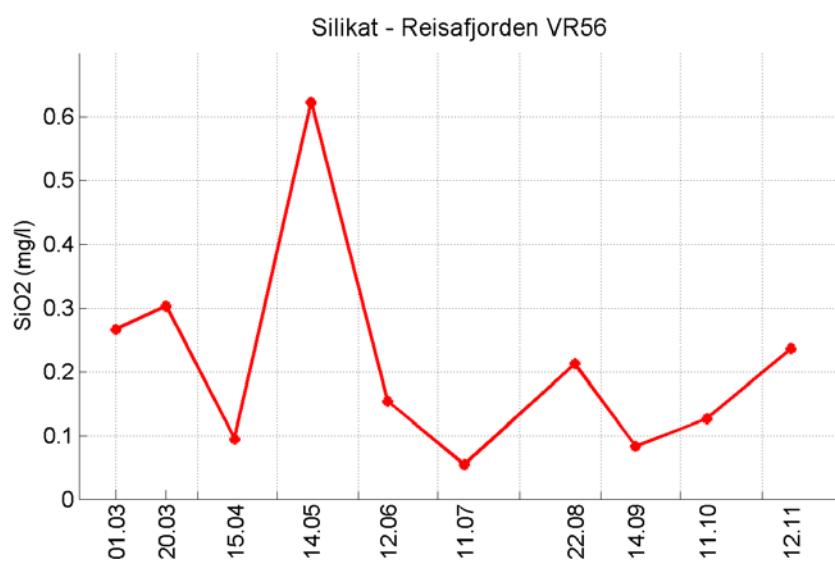
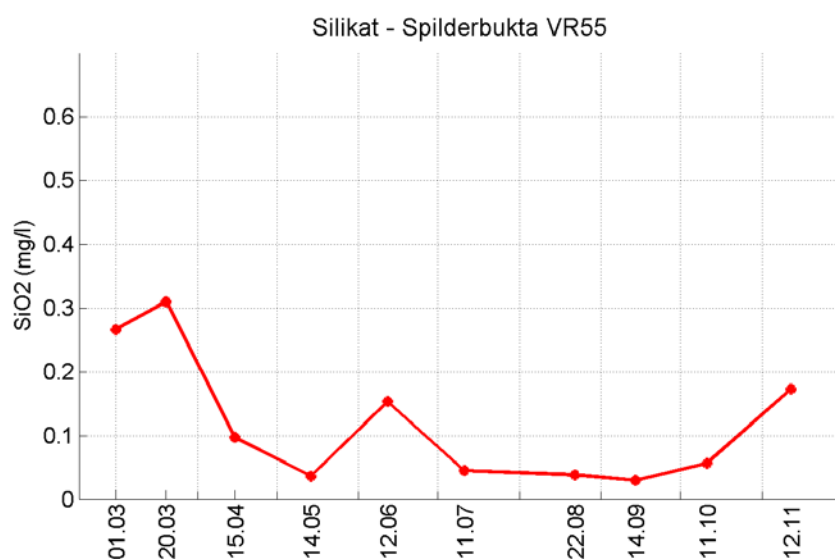
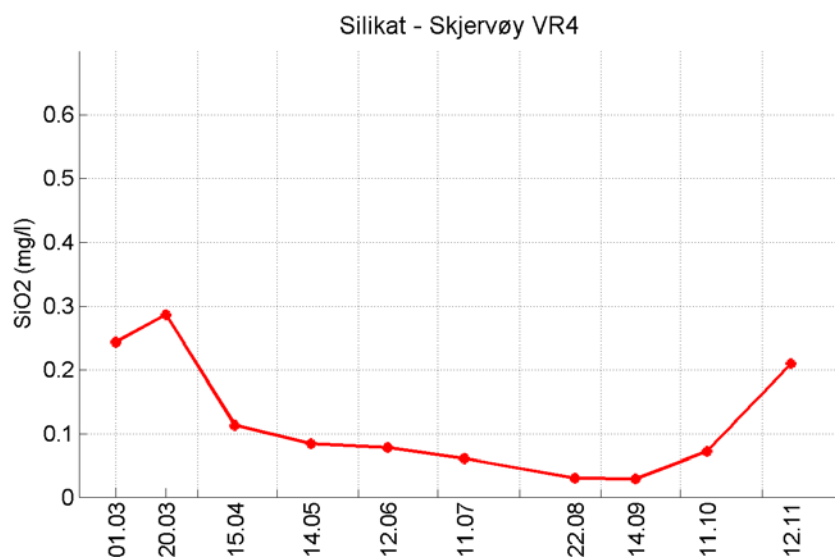
Figur 51: Total nitrogen (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



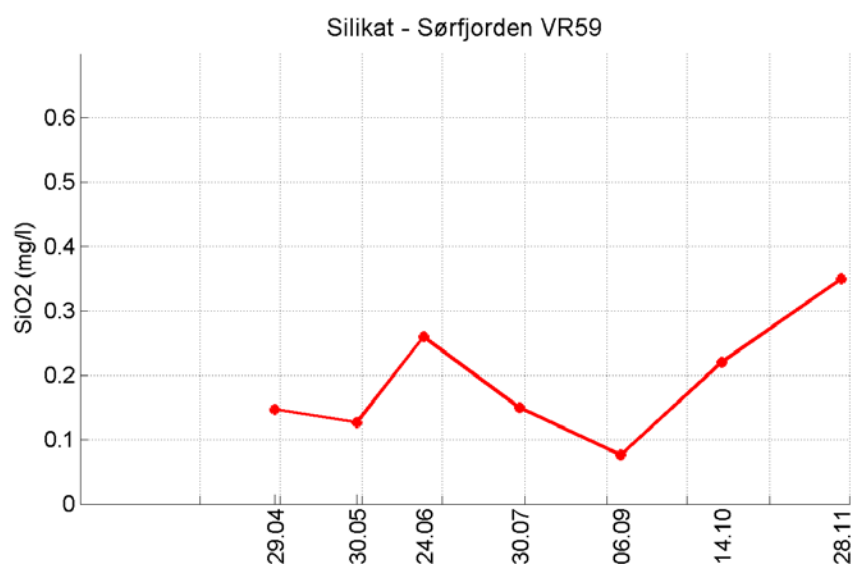
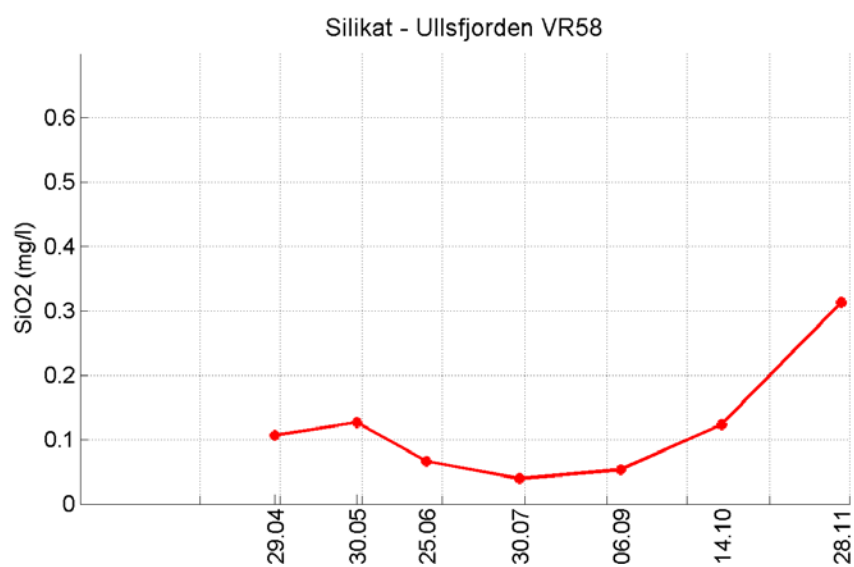
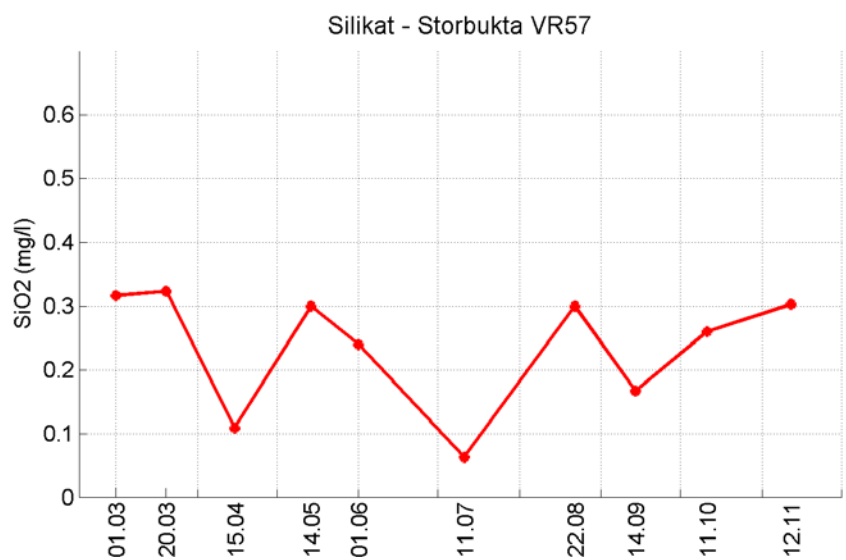
Figur 52: Fosfat ($\mu\text{g/l}$) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



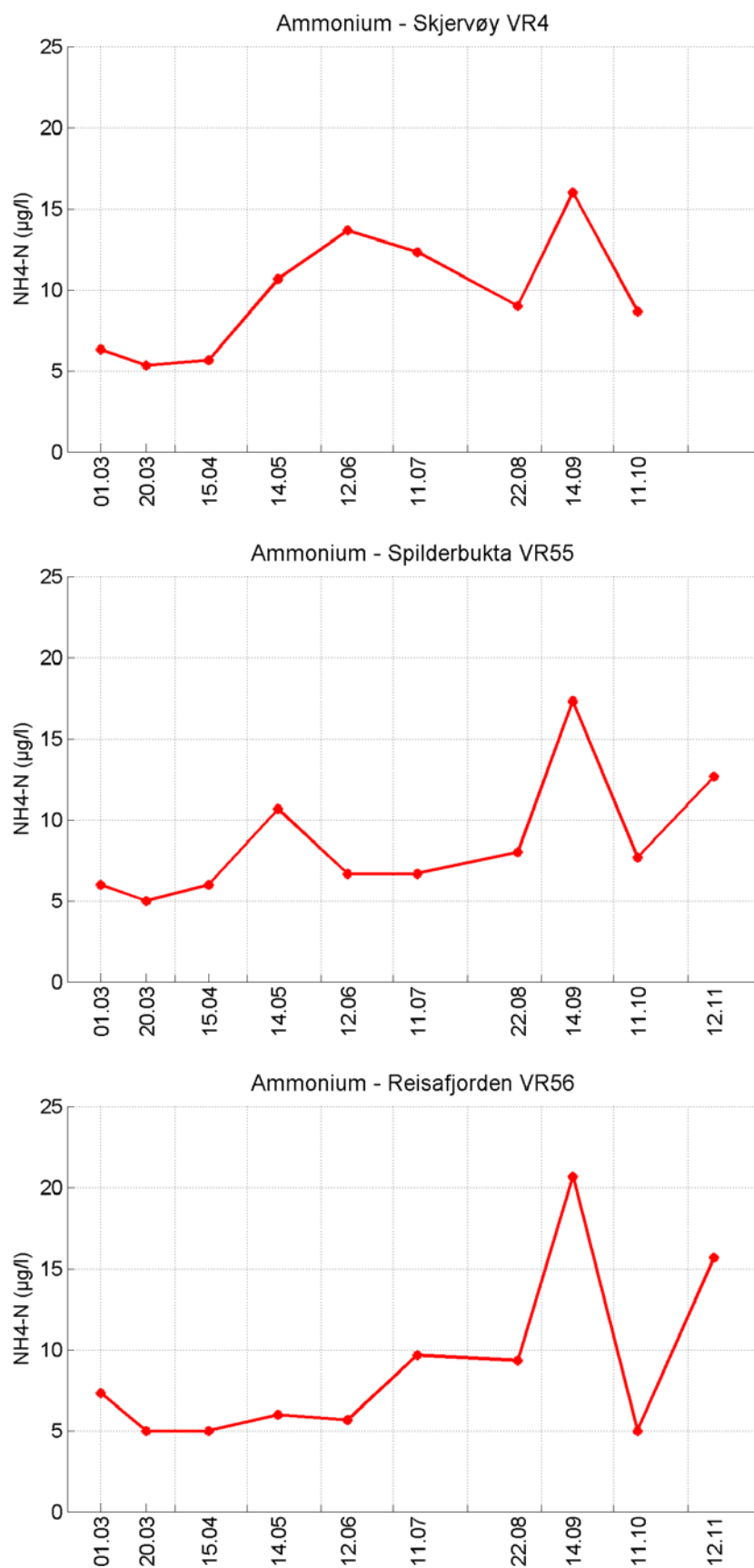
Figur 53: Fosfat ($\mu\text{g/l}$) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



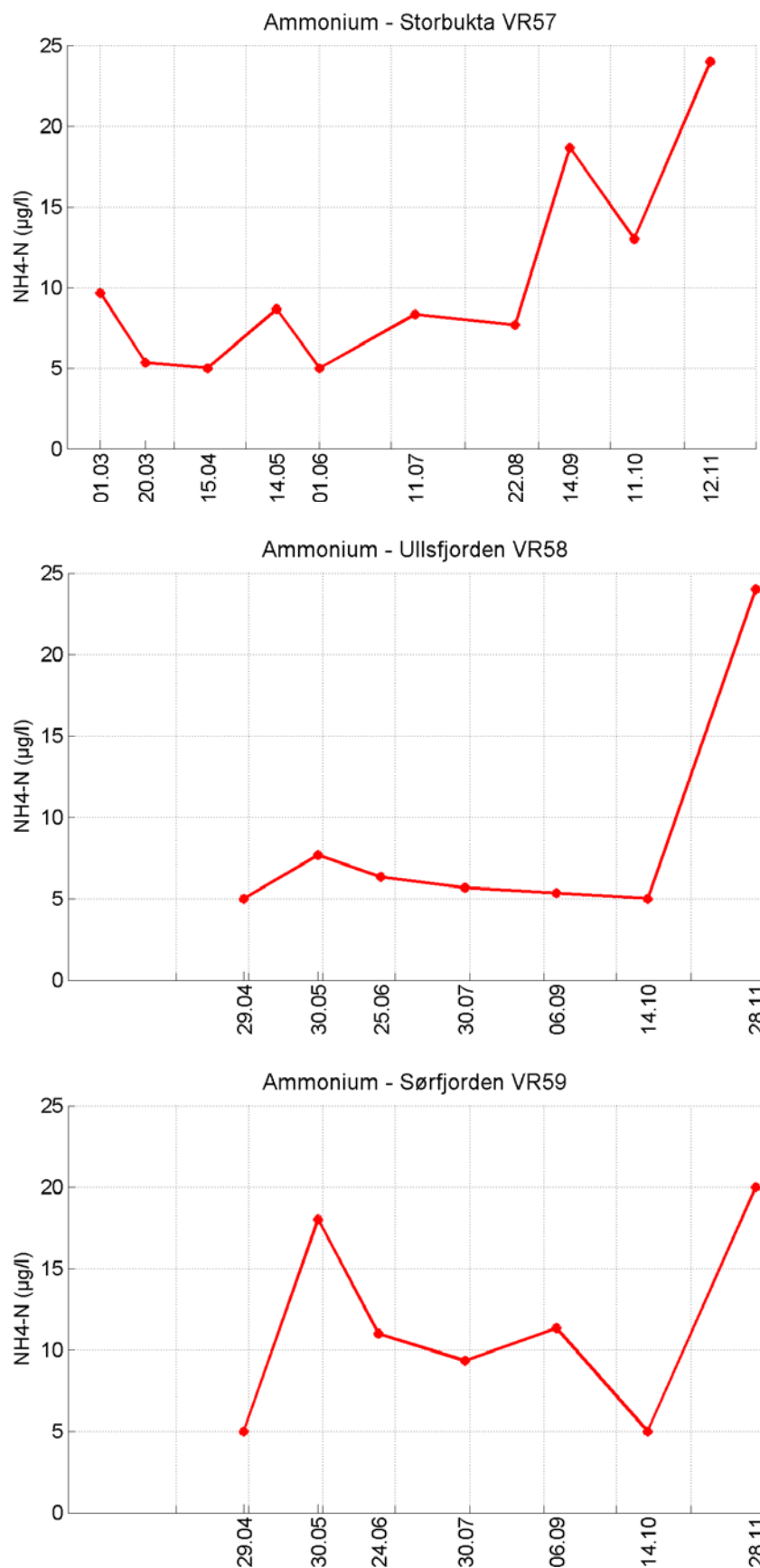
Figur 54: Silikat (mg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



Figur 55: Silikat (mg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



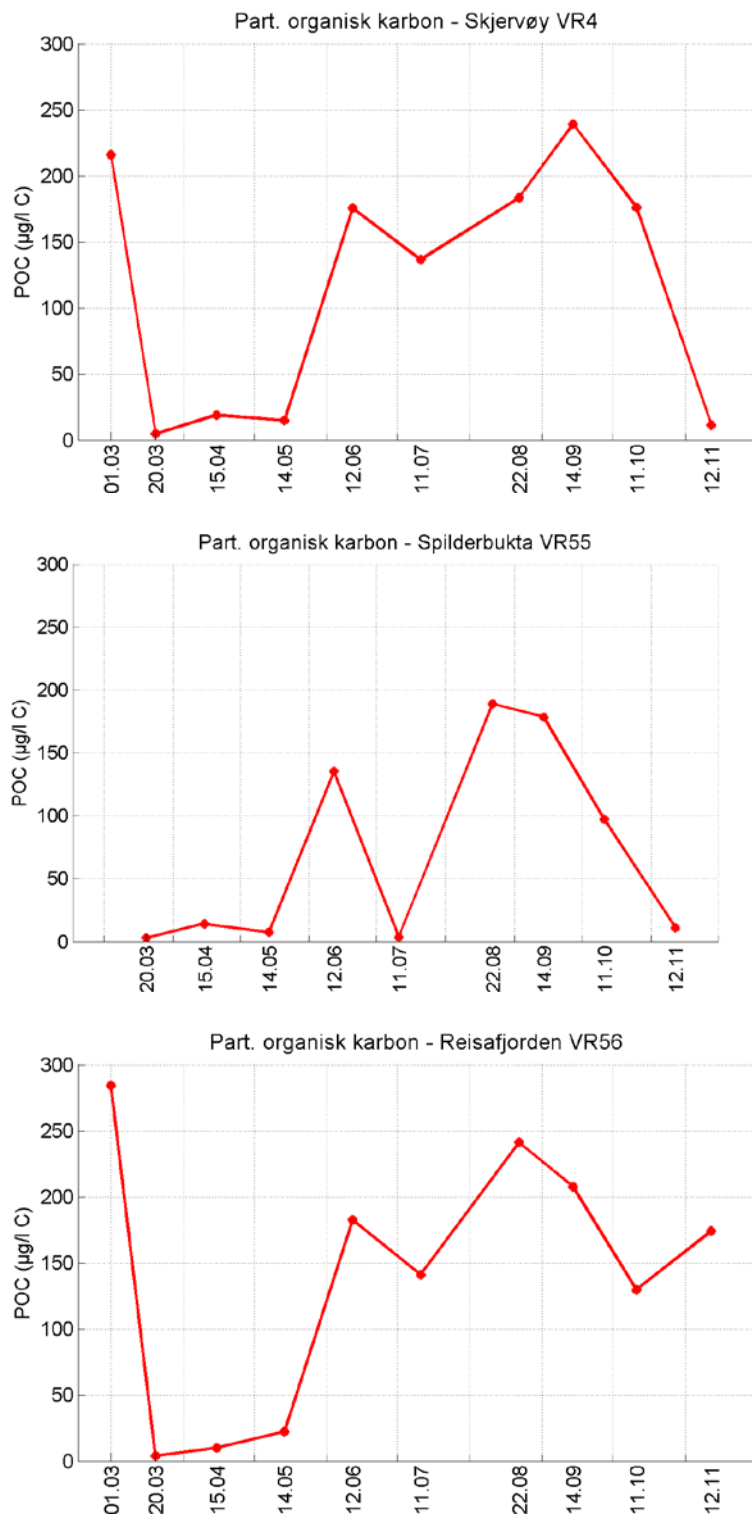
Figur 56: Ammonium (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



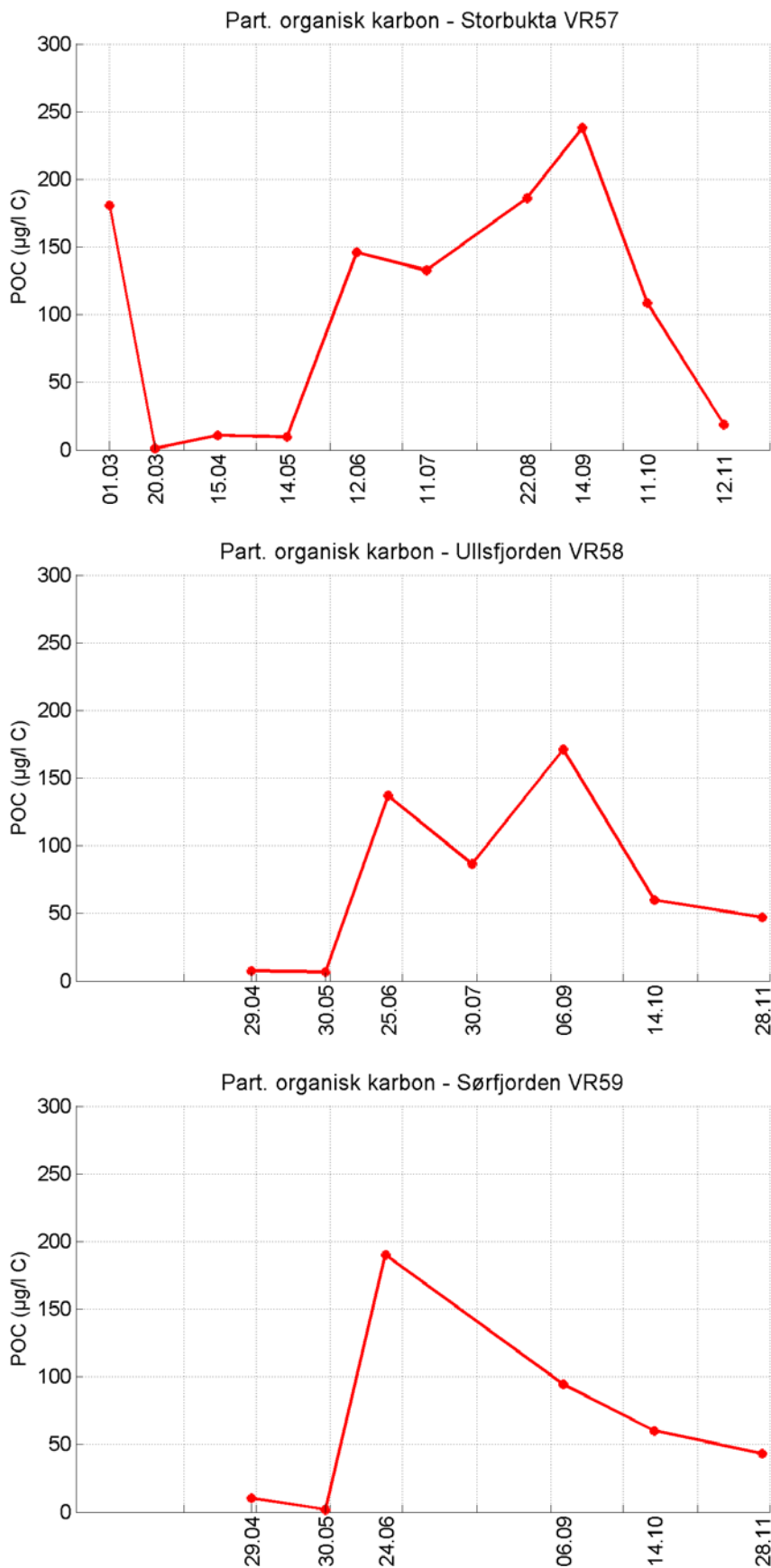
Figur 57: Ammonium (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

6.4.2 Partikulært karbon, nitrogen og fosfor

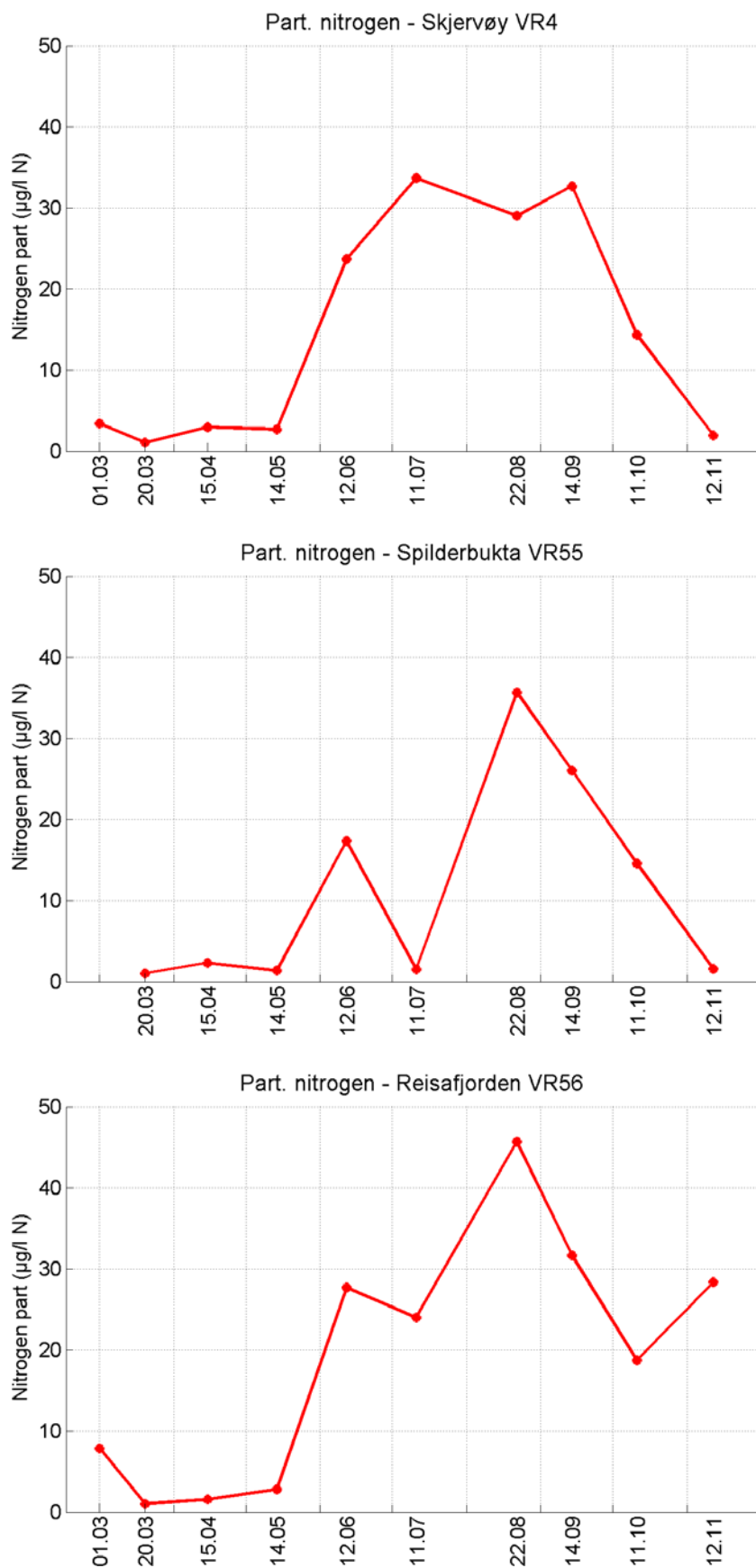
Konsentrasjonene av partikulært karbon, nitrogen og fosfor er vist i figurene fra Figur 58 til Figur 63. Resultatene viser at det er en stor samvariasjon mellom partikulært nitrogen og partikulært organisk karbon og mellom partikulært fosfor og partikulært organisk karbon mellom de ulike stasjonene gjennom sesongen.



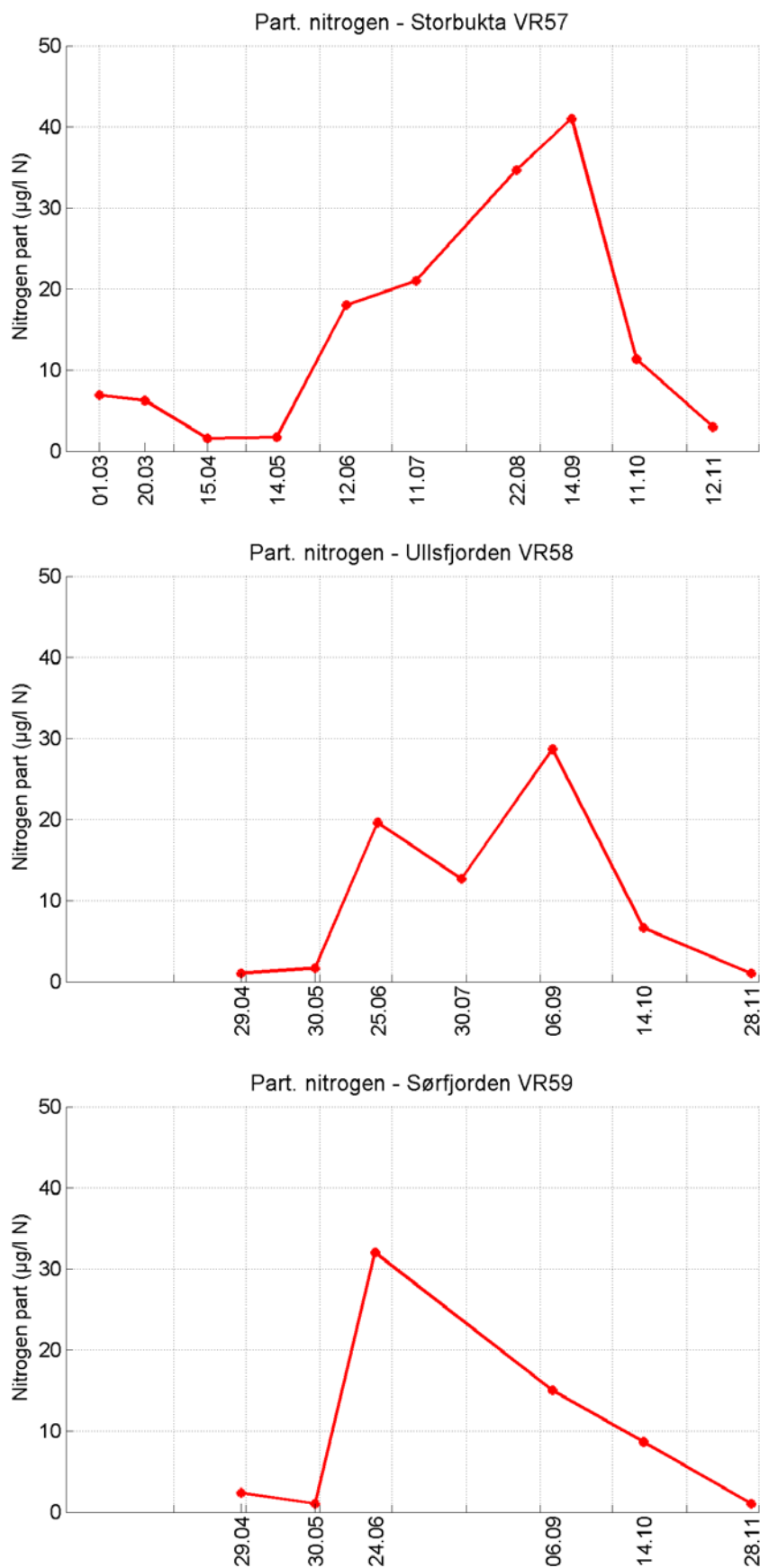
Figur 58: Partikulært Karbon (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



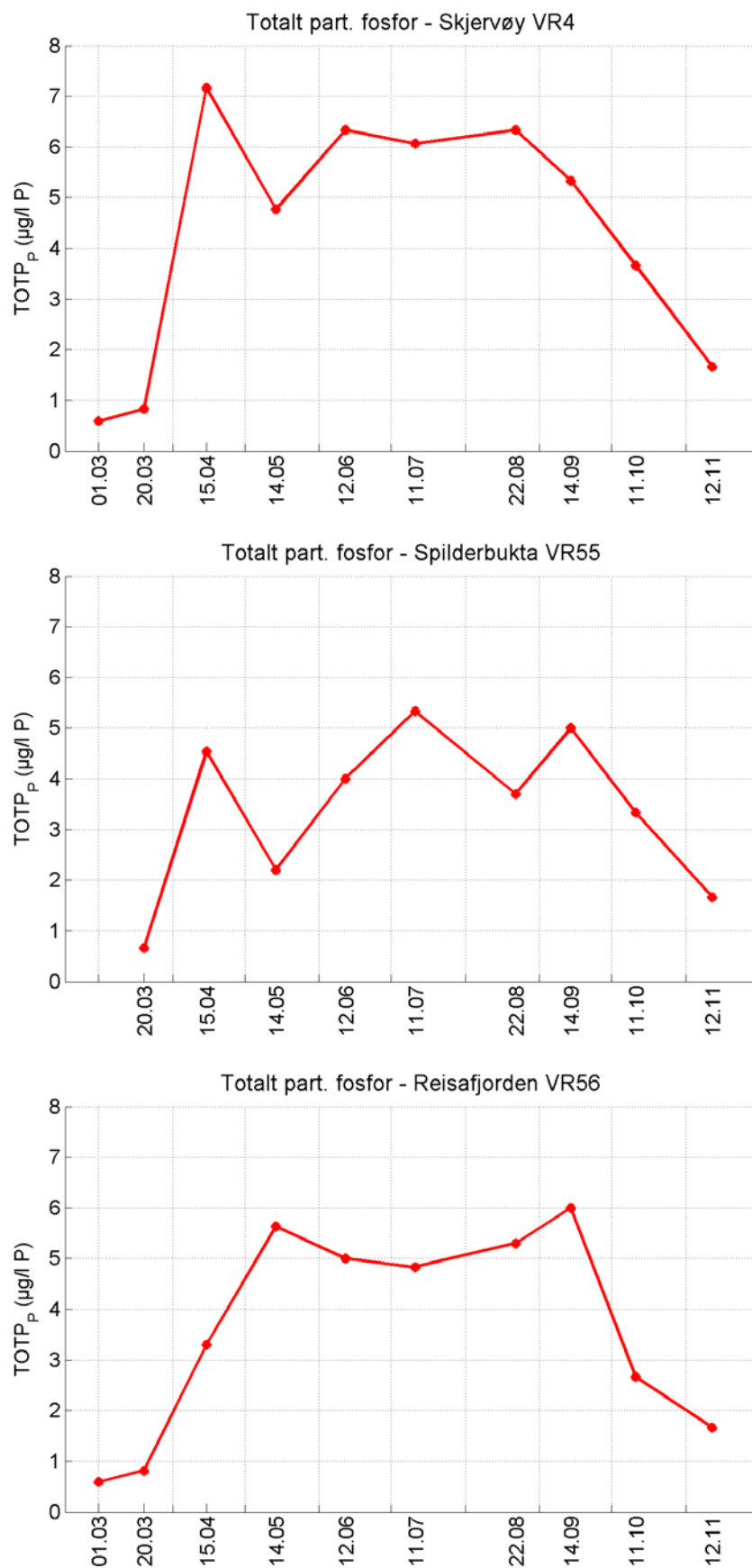
Figur 59: Partikulært karbon (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



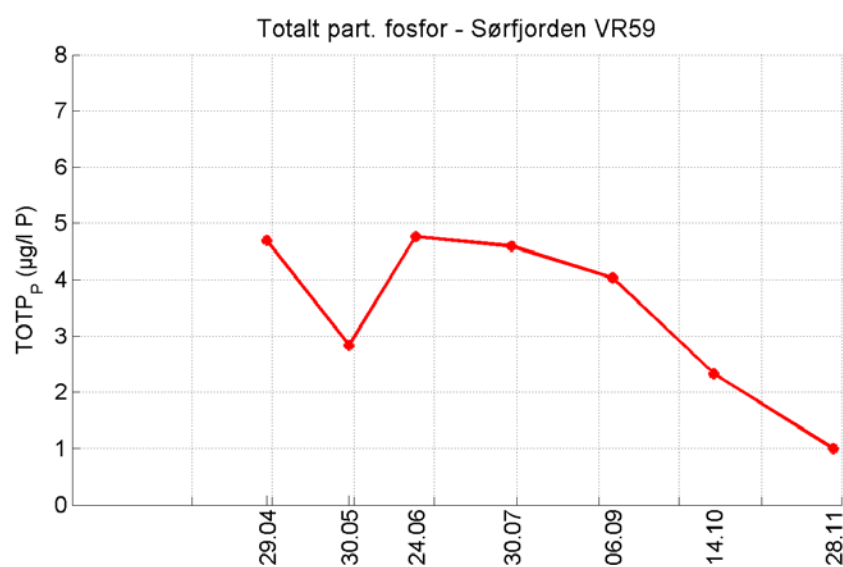
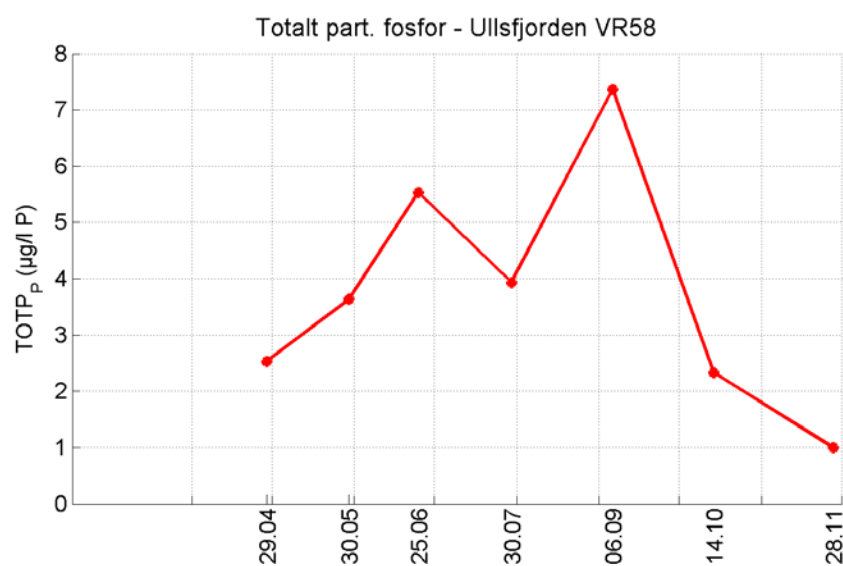
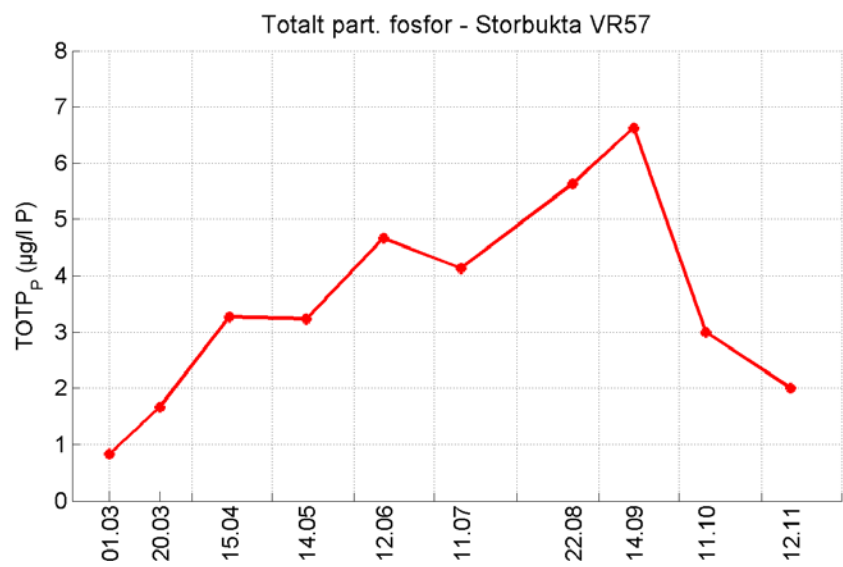
Figur 60: Partikulært nitrogen (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



Figur 61: Partikulært nitrogen (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



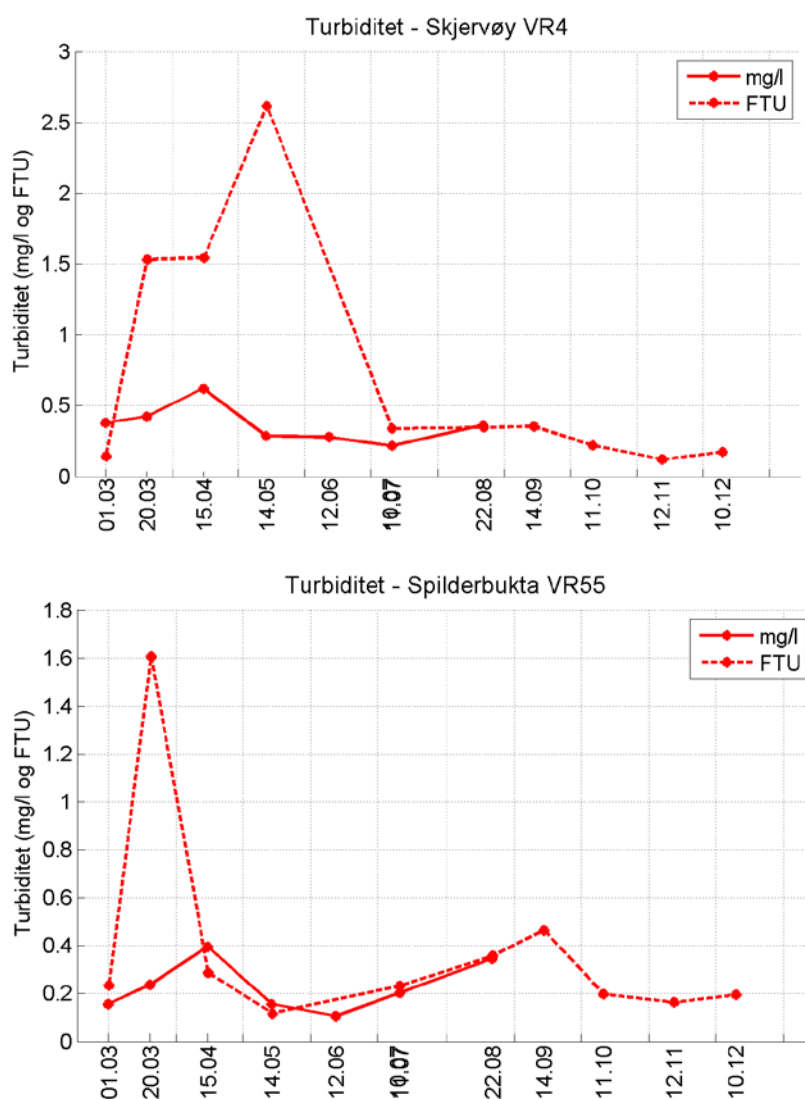
Figur 62: Totalt partikulært fosfor (µg/l) i overflaten ved stasjon VR4 Skjervøy, VR55 Spilderbukta og VR56 Reisafjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



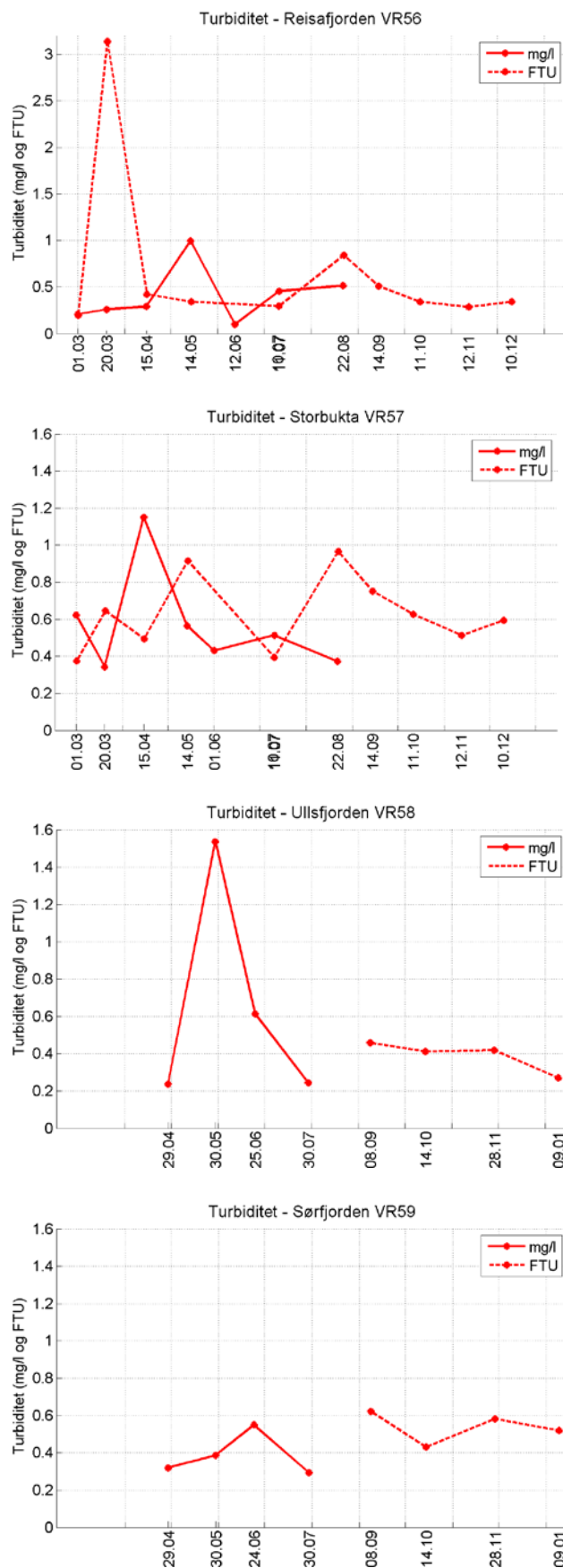
Figur 63: Totalt partikulært fosfor (µg/l) i overflaten ved stasjon VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden Ytre. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og de røde punktene viser gjennomsnittsverdi for de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

6.5 Total suspendert materiale (TSM)

Totalt suspendert materiale (TSM) eller turbiditet 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 i perioder benyttet begge typer metoder. Resultatene viser at de i all hovedsak sammenfaller, men at det også er enkelte målinger som er noe forskjellig. Resultatene fra filtrering er vist i Mg/l (heltrukken rød linje, men resultatene målt med sonde har benevnningen FTU og har en stiplet rød linje. FTU og mg/l refererer til samme mengde partikler (Ref NIVA). Den generelle trenden er at målingene i all hovedsak viser verdier under 1 mg/l eller 1 FTU, noe som betraktes som forventet (Figur 64 og Figur 65). Videre så viser resultatene, bortsett fra enkelte topper (målt med begge metoder), 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 bør en forvente forhøyde nivåer av turbiditet i disse periodene. VR57 Storbukta er en slik stasjon, men det er ingen klare topper i forbindelse med nedbør eller snøsmelting. Siktedypet er også et mål på partikkelmengden i vann og siktedypet er klassifisert til "Svært god".



Figur 64. TSM (mg/l) i overflaten ved stasjon VR Skjervøy og VR55 Spilderbukta. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og den røde kurven viser gjennomsnittsverdi og de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.



Figur 65. TSM (mg/l) i overflaten ved stasjon VR56 Reisafjorden, VR57 Storbukta, VR58 Ullsfjorden og VR59 Sørfjorden. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og den røde kurven viser gjennomsnittsverdi og de tre målingene. Måletidspunktene er angitt på x-aksen.

7. Fremmede arter

Delprogram Norskehavet Nord III ble etablert i 2018 og det foreligger derfor ikke historiske data for dette delprogrammet. Artslistene for bløtbunnfaunaen er sammenlignet med Akvaplan-nivas egen database for evertebrater, og kjørt opp mot Artsdatabankens liste over fremmede arter 2018

(<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>). Det ble ikke funnet arter eller taksa på bløtbunnstasjonene i DP Norskehavet Nord III, som ikke inngår naturlig i våre nord-norske bløtbunnsamfunn.

Det ble ikke påvist fremmede arter under analysene av innsamlet bløtbunnmateriale, planteplankton eller makroalger fra 2018 i Delprogram Norskehavet Nord III.

8. Konklusjon og samlet vurdering

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, Figur 3 og Tabell 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt Tabell 4.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene ble satt til "God".

I 2018 ble det samlet inn fullt program på 20 hardbunnstasjoner (makroalger), seks hydrografistasjoner (klorofyll a og støtteparametere) og en bløtbunnstasjon (Tabell 2 og Figur 2).

Resultatene fra miljøovervåkingen av bløtbunnstasjonen BR46 Ytre Kvæningen (Vanntype B1-5) i DP Norskehavet Nord (III) i 2018 viste at sedimentet ikke var belastet med organisk karbon med tilstandsklasse I "Svært god". Det ble ikke funnet belastningseffekter i bløtbunnsamfunnet. Økologisk klassifisering ga økologisk tilstandsklasse I "Svært God". Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant de ti mest forekommende taksa på stasjonen.

Total ble det undersøkt hele 20 hardbunnstasjoner. Hardbunnundersøkelser av fjæresonen og sjøsonen viste friske fjæresamfunn og fjæreindeksen viste i all hovedsak tilstandsklasse "God" tilstand.

Klorofyll a nivåene ble målt på seks stasjoner og var i tilstandsklasse "Svært god" på fire stasjoner og "God" på to stasjoner. Det er ikke utviklet klassegrenser for B2 "Moderat eksponert kyst". I denne regionen finner våroppblomstringen vanligvis sted mellom midten av mars og midten av april og domineres av kiselalger.

Siktedypet var i tilstandsklasse "Svært god" på samtlige seks stasjoner.

Oksygeninnholdet i dypvannet var på alle stasjoner over 70% ("Svært god") bortsett fra på VR75 Storbukta ("God").

De kjemiske støtteparametere viste "Svært god" eller "God" tilstand for alle parameterne. Samlet tilstand for de kjemiske støtteparametere var "God" og det var fosfat og Tot P som var de utslagsgivende.

Det foreløpige konklusjonen er at tilstanden i de undersøkte vannforekomstene i delprogram Norskehavet Nord III er "God" for alle de biologiske kvalitetselementene (Tabell 19 og Tabell 20). Klorofyll a er trolig den av de økologiske kvalitetselementene som vil kunne variere mest mellom sesonger så det er svært viktig at konklusjonene etter hvert blir basert på krav som settes i Veilederen ved at man må minimum ha tre år med data. Støtteparameterne for alle stasjonene ligger i henholdsvis tilstandsklasse "God" og det er fosfat, Tot P og oksygen (en stasjon) som er utslagsgivende parametere.

Det må påpekes at det ikke foreligger data fra annet enn i 2018 fra noen av stasjonene i delprogram Norskehavet Nord III så den foreløpige klassifiseringen har for de fleste kvalitetselementene ikke et tilstrekkelig datagrunnlag i henhold til veileder.

Tabell 19. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord II. 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	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtteparametere	I. Svært god
			MSMDI/RSLA/RSL/Kombo	nEQR _(stasjon)	Chl a		II. God
Kvæningen	B2	II	HR159, HR166, HR79	BR46	VR4, VR55	VR4, VR55	III. Moderat
Reisafjorden indre / Straumfjorden	B4	II	HR168, HR169, HR161, HR75		VR57	VR57	IV. Dårlig
Reisafjorden ytre	B3	II	HR160, HR167, HR76		VR56	VR56	V. Svært dårlig
Ullsfjorden / Fugløyfjorden	G2	II	HR164, HR171, HR171, HR162, HR 170, HR163		VR58	VR58	
Kjosén	G4	II	HR175, HR165				
Sørfjorden Ytre	G3	II	HR173, HR174		VR59	VR59	

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 desember 2018 er benyttet.

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

9. Referanser

- Bérard-Therriault L., Poulin 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.
- Boyer, J.N., C.R. Kelble, P.B. Ortner & D.T. Rudnick. 2009. Phytoplankton bloom status: Chlorophyll a biomass as an indicator of water quality condition in the southern estuaries of Florida, USA. Ecological Indicators 9S:S56-S67.
- 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.
- Jensen KG & Moestrup Ø 1998. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. Nordic Journal of Botany 18:88 pp.
- 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 Makroalger

10.1.1 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 grønnalger (% 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 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	>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 opportunistar (% 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 oppdrettsarter (%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

10.1.2 Resultater

Tabell 22. Artslister for fjæresoneundersøkelsene gjort i ØKOKYST Norskehavet Nord III 2018. Mengdeangivelse 1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0 - 5 %), 3 = frekvent forekomst (5 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 - 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 - 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 - 100 %). Registeringer av juvenile former av arter hvor voksne individer også ble observert, er ikke regnet som egne taxa.

Stasjonskode	HR160	HR159	HR166	HR79	HR75	HR168	HR167	HR76	HR161	HR164	HR169	HR171	HR172	HR162	HR170	HR163	HR175	HR165	HR173	HR174
Dato	14.8.	14.8.	14.8.	14.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	17.8.	17.8.	17.8.	18.8.	18.8.	18.8.	18.8.	18.8.	19.8.	19.8.
Tid	10:20	11:20	12:40	13:10	11:24	12:05	12:57	13:40	14:35	15:15	12:40	13:40	14:25	12:59	13:43	14:32	15:40	16:23	14:05	14:45
Alcyonidium gelatinosum			2	2	2			2	2	1										
Alcyonidium hirsutum				2													2	2		
Alcyonidium parasiticum			2	2	2	3											2	2	2	2
Asterias rubens	2	1			2															
Asterias rubens juv					2			2									2			2
Balanus sp. juv		6	5	5				4			6	6	6		6					
Balanus balanus														1						
Balanus balanoides		4	5	5	3		6	5	2	2	6	6	6	6	6	6	2			4
Balanus balanoides juv	6																			
Buccinum undatum: eggmass																			1	
Buccinum undatum					1												1			
Carcinus maenas			2		2			2	2											
Clava multicornis																		2	2	2
Dynamena pumila	2	3	3	3	2	3		3						2		3	2	2	3	3
Electra pilosa			2	2	2			2	2		2			2		2	2			2
Halichondria panicea		2	2		2						2	2	2	2						2
Hiatella arctica	2	2	2								2	2	2	2						
Hyas sp.													1							
Laomedea geniculata	3	2	2		2									2				2		
Littorina sp. juv	2	3	3		3	3								2			2	2		
Littorina littorea			2	2	2	3			2	2									2	2
Littorina obtusata	2		2	2	3	2		2	2	2	2	2		2	2	2	3	3	3	2
Littorina saxatilis			2		2	2	2							3	3			2	2	3
Membranipora membranacea			2					2												
Metridium senile		3										2	3							
Metridium senile pallidus												2	2							
Mytilus edulis juv	6	6	4								5	6	6		5					
Mytilus edulis				2			6	6	6					6		6				
Nucella lapillus	5	4	3	4	2		2	3			3	2	3	3	2	3	2	2	2	2
Nucella lapillus: eggmass				2							2			2						2
Nudibranchia indet.					1															
Patella sp.	2	2	3	3			2	2			3	2	2	2		2	2			
Patella sp. juv					2															
Pomatoceros triqueter					2	2														
Sagartiidae indet.												2								
Spirorbis borealis					3	2											2	2	2	2
Strongylocentrotus droebachiensis						2					2	2								
Urticina felina											2	2								
Totalt antall dyr	10	11	16	11	18	8	5	11	7	4	10	12	9	13	5	7	12	10	8	12

Stasjonskode	HR160	HR159	HR166	HR79	HR75	HR168	HR167	HR76	HR161	HR164	HR169	HR171	HR172	HR162	HR170	HR163	HR175	HR165	HR173	HR174
Dato	14.8.	14.8.	14.8.	14.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	15.8.	17.8.	17.8.	17.8.	18.8.	18.8.	18.8.	18.8.	18.8.	19.8.	19.8.
Tid	10:20	11:20	12:40	13:10	11:24	12:05	12:57	13:40	14:35	15:15	12:40	13:40	14:25	12:59	13:43	14:32	15:40	16:23	14:05	14:45
cf Antithamnionella floccosa											2	2								
Audouinella sp.								2									3			2
Callithamnion tetragonum													2							
Ceramium rubrum TYPE			2																	
Ceramium shuttleworthianum												2								
Ceramium virgatum	4	4	3								2		2	2		2		1		
Chondrus crispus	2	2	3	2	2	2	2				2	4		2	2	2	2		2	3
Rød skorpeformet kalkalge	4	4	4	2	2		3	3			3	4	5	2	3		2	3	5	
Corallina officinalis	3	5	2								2	3	4	2	2	2				
Cystoclonium purpureum			2								1	2	2	2		2				
Devaleraea ramentacea		2									2				2	2				
cf Devaleraea ramentacea							2													
Furcellaria lumbricalis			2																	2
Hildenbrandia rubra	3	3	4	3	4	2	3	4	5	5	3	5	3	4	3	3	3	4	5	5
Mastocarpus stellata													4							
Membranoptera alata			2										1				2			1
Palmaria palmata	2		3				3		2		2		2	4		4		2	2	2
Plumaria plumosa			3														2			2
Polysiphonia stricta							2				2	3	3	2		2				
Porphyra umbilicalis							2				4	4	6	2						
Rhodomela confervoides													2		2					
Rhodomela lycopodioides	3		2				2	2						2		2				
Vertebrata lanosa			3	3							3	3		3		2	3	2		
Totalt antall rødalger	7	6	13	4	3	2	7	5	2	1	12	10	12	11	5	11	6	5	4	8
Alaria esculenta	2	3									3	4	3							
Ascophyllum nodosum	2		6	5	6	6	2	6	6	3	5	5		5		2	6	6	6	6
Asperococcus fistulosus															2					
Brun skorpeformet alge - mørk		2	3					2							2				2	
Chorda filum							2					2								
Chordaria flagelliformis	2	4	2				2				2		2	2			2			
Desmarestia aculeata													2							
Dictyosiphon foeniculaceus	2	2	2				2				2		2		2	2				
Ectocarpus fasciculatus											2							2		
Elachista fucicola	2	2	2	2			2	2	2	2				2	2	2	2	2		
Fucus evanescens																2				
Fucus cf evanescens		2																		
Fucus serratus			4	3	3		5							4	3	6	5	4	4	3
Fucus spiralis		4	5	3	4	2		2	2					2	3	4	3	4	3	5
Fucus vesiculosus	3	4	5	4	3	3	5	3	6	6	1	3	6	2	5	6	4	2	3	4
Himanthalia elongata												2	2							
Laminaria digitata	2	2					2				2	3	3	3						
Laminaria kimplanter							2													1
Laminaria hyperborea			2				2				3	3		2		2	2			2
Laminaria sp. juv	2		2				2						2	2		2	2			1
Leathesia difformis	2	2	2								2			2						
Pelvetia canaliculata			3	3	4	2		2	2	2					2	2	2	3	4	5
Petalonia fascia	2																			
Pylaiella littoralis	2	3	2	2			2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3			2
cf Pylaiella littoralis																			2	
Protohalopteris radicans			2		2		2										2		2	2
Saccharina latissima juv			1								1									
Scytosiphon lomentaria		2	2								2	2	2		2					
Spermatocnus paradoxus			2																	
Sphacelaria plumosa			2																	
Spongonema tomentosum							2		2											
Totalt antall brunalger	11	12	18	7	6	4	7	12	7	6	12	9	10	10	10	11	11	7	8	9
Acrosiphonia arcta	3		2				2				2	4		2	2	2				
cf Blidingia minima																2				
Chaetomorpha melagonium	2				1								1							
Cladophora albida	2		2	2											2	2				
Cladophora sp.															2					
Cladophora rupestris	3		4	2	2		2	3	2					2			3	2	4	4
Codium fragile																	3			
Prasiola stipitata								2												
Rhizoclonium riparium				2										2	2					
Spongomorpha aeruginosa		3	2				2	2	2	2	2		3			2	2	2		
Ulva sp.				2			1													
Ulva intestinalis			2						2											
Ulva lactuca	2												2							
Totalt antall grønnalger	5	1	5	4	2	0	3	3	4	1	2	1	3	3	4	4	3	2	1	1

Komboindeksen

Tabell 23. Feltregistreringer fra droppkameraundersøkelser inkl. observerte voksedyp for stortare og rødalger for ØKOKYST Norskehavet Nord III, 2018.

Stasjonsnummer og navn	Dato	Transekt nummer	Maks dyp	Nedre voksegrense rødalger	Nedre voksegrense stortare	Rødalger >25% dekke	Stortare >25% dekke	Trådalger >50% dekke Nedre dyp	Trådalger >50% dekke Øvre dyp	Dominer-ende bunnsubstrat	Dominerende helningsgrad	Sediment (S=spredd, V=vanlig, D=dominerende)	Forekomst av nøkkel-organismer (E=enkeltvis, S=spredd, V=vanlig, D=dominerende)	Vannstand over Sjøkartnull (cm)
HR159 Innerklubben	14.08.2018	1	33,5	25	12		10			Fjell/stein	30-10	D-S		300
		2	31,6	30	16	25	12			Stein	30-10	D-S		
		3	34	35	14,5	29	10			Fjell/stein	60-10	D-S		
HR166 Haukøya	14.08.2018	1	Dybdeforholdene ved stasjonen er uegnet for benyttelse av komboindeksen											
		2												
		3												
HR79 Spilderbukta	14.08.2018	1	32	25						Fjell		>20 m - D	Kråkeboller (S. droebachiensis) - S	282
		2	34,3							Fjell		>20 m - D		
		3	36,7	30,7						Fjell		>20 m - D		
HR75 Sandnes	14.08.2018	1	Dybdeforholdene og bunnsubstrat ved stasjonen er uegnet for benyttelse av komboindeksen							Sand	10-20			
		2								Sand	10-20			
		3								Sand	10-20			
HR168 Lian	16.08.2018	1	28	Området er uegnet, sandig bunnsubstrat, høye kråkebolletettheter						Sand	10-20			
		2	27							Sand	10-20			
		3								Sand	10-20			
HR160 Nyheim	14.08.2018	1	31	26	4					Småstein	30-10		Kråkeboller - S	267
		2	29							Småstein	30-10			
		3	31	32	Nedbeitet				Småstein	30-10				
HR167 Vika	16.08.2018	1	35		Uegnet bunnsubstrat					Sand		D		
		2	30	21						Sand		D		
		3	25	24,6						Sand		D		
HR76 Offeren		1	37	26						sand/stein			Kråkeboller - S	
		2	30							sand/stein				
		3	37	32						sand/stein				
HR161 Vindneset	15.08.2018	1	34	24	Uegnet substrat opp mot 15-12 m					>15m-sand, <15m-Fjell/stein	30		Kråkeboller - S	
		2	30	20							30			

Stasjonsnummer og navn	Dato	Transekt nummer	Maks dyp	Nedre voksegrense rødalger	Nedre voksegrense stortare	Rødalger >25% dekke	Stortare >25% dekke	Trådalger >50% dekke	Nedre dyp	Trådalger >50% dekke	Øvre dyp	Dominer-ende bunnsstrat	Dominerende helningsgrad	Sediment (S=spredt, V=vanlig, D=domi-nerende)	Forekomst av nøkkel-organismer (E=enkeltvis, S=spredt, V=vanlig, D=dominerende)	Vannstand over Sjøkartnull (cm)
		3	29	23									30			
HR164 Davisitneset	15.08.2018	1	35	26								Sand, små stein	20			287
		2	32	28									20			
		3	30	29,6	3								20			
		3	30	29,6	3								20			
HR169 Rødmannseset	17.08.2018	1	31	27	11							sand, grus, stein	10-20			219
		2	30,7	>30	13	20							10-20			
		3	21,5	>21	7								10-20			
		3	21,5	>21	7								10-20			
HR171 Kvalshausen	17.08.2018	1	32,5	>32	13							stein	10			63
		2	30	>30	14		8						40-20			
		3	35	>35	14		9						10			
		3	35	>35	14		9						10			
HR172 Heimerneset	17.08.2018	1			Områdets bunnsstrat og helningsgrad var uegnet for droppekameratransekter											
		2														
		3														
		3														
HR162 Nakkebukta		1	31	>31	18,6							sand/stein			Kråkeboller - S, Delvis nedbeitet	235
		2	30,5									sand/stein				
		3	36	>35,8								sand/stein				
		3	36	>35,8								sand/stein				
HR170 Kvitbergan	19.08.2018	1	30,5	>30,5								Sandbunn	<20			218
		2	38	37		26						Sandbunn	<20			
		3										Sandbunn	<20			
		3										Sandbunn	<20			
HR163 Gropalandet	19.08.2018	1	31,6	>31,6		>31,6						Fjell	30-40	V-D	Kråkeboller (Echinus sp.) - S	200
		2	33	>33		>33						Fjell	30-40	V-D		
		3	30	>30		>30						Fjell	30-40	V-D		
		3	30	>30		>30						Fjell	30-40	V-D		
HR175 Okseneset	18.08.2018	1	31	>31	23	25						Bløtbunn/ fjell		D-S		226
		2	34	>34	10	23								D-S		
		3	27	30		23								D-S		
		3	27	30		23								D-S		
HR165 Kjosen	18.08.2018	1	28	27	20	22						sand, stein	30			99
		2	30,5	27	16							sand, stein	30			
		3	29	22								sand, stein	30			
		3	29	22								sand, stein	30			
HR173 Leirbukta	19.08.2018	1	45	30	21	24	15					Fjell	60	lite	Kråkeboller (Echinus esculentus.) - S	133
		2	33,5	32	25	32	7					Fjell	60	lite		
		3	33	31,5	20	25	18					Fjell	60	lite		
		3	33	31,5	20	25	18					Fjell	60	lite		
HR174 Sommarbukta	19.08.2018	1	45	30	21	24	15					Fjell	60		Kråkeboller (Echinus esculentus.) - S	142
		2	33,5	32	25	32	7					Fjell	60			
		3	33,5	32	25	32	7					Fjell	60			
		3	33,5	32	25	32	7					Fjell	60			

Stasjonsnummer og navn	Dato	Transekt nummer	Maks dyp	Nedre voksegrense rødalger	Nedre voksegrense stortare	Rødalger >25% dekke	Stortare >25% dekke	Trådalger >50% dekke Nedre dyp	Trådalger >50% dekke Øvre dyp	Dominer-ende bunnsstrat	Dominerende helningsgrad	Sediment (S=spredt, V=vanlig, D=domi-nerende)	Forekomst av nøkkel-organismer (E=enkeltvis, S=spredt, V=vanlig, D=dominerende)	Vannstand over Sjøkartnull (cm)
		3	33	31,5	20	25	18			Fjell	60			

Fjæresonen:

Se grenseverdier for RSLA/RSL.

Sjøsonen:

Tabell 24.. 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

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 25. 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 26. 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 27. 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

10.1.3 Utvikling over tid.

Foreligger foreløpig kun data for 2018.

10.2 Bløtbunnsfauna

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

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
ISl 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
ISl 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
ISl 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
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 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
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 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
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 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
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 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
ISI 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

Tabell 30. Resultater fra TOC og kornstørrelsesanalyse

9273_Kjemirapport C-undersøkelse m klassifisering.xlsx_070518

Redigert av: LTO

Resultater

	TOM	TOC**	N TOC**	TN**	C/N**	Pelitt	> 0,063 mm
Kundens id.:	% TS	mg/g TS	mg/g TS	mg/g TS		vekt%	vekt%
VR-4	ia	18,1	19,1	ia	ia	94,6	5,4

* Analysen er utført av ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia

Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163

** Uakkreditert analyse eller beregning utført av Akvaplan-niva AS

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

ia = ikke analysert

Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sedimenter iht. Veileder 02:2013 (rev. 2015):

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

Tabell 31. Resultater på grabbvis faunadata (resultat på indekser, antall arter og antall individ pr grabb)

Antall arter og individer per stasjon

st.nr.	tot.	VR-4
no. ind.	654	654
no. spe.	45	45

Bunndyrindekser per replikat

st.nr.	tot.	VR-4_01	VR-4_02	VR-4_03	VR-4_04
no. ind.	654	117	164	181	192
no. spe.	45	28	28	27	31
Shannon-Wiener:		3,8	3,9	4,1	3,8
Pielou		0,78	0,81	0,87	0,76
ES100		26	24	23	22
SN		2,14	2,05	2,00	2,07
ISI-2012		9,14	9,90	9,16	9,57
AMBI		2,277	2,402	2,18	2,322
NQI1		0,72	0,70	0,70	0,71
NSI		21,3	22,2	22,4	22,1
DI		0,018	0,165	0,208	0,233

Faunaindekser, gjennomsnitt per grabb

st.nr.		VR-4
Shannon-Wiener:		3,9
Pielou		0,8
ES100		23,7
SN		2,1
ISI-2012		9,4
AMBI		2,3
NQI1		0,7
NSI		22,0
DI		0,2
Normalisert EQR		VR-4
Shannon-Wiener:		0,887
ES100		0,847
ISI-2012		0,831
NQI1		0,769
NSI		0,681
DI	*)	
Tilstandsklasse nEQR *)		0,803

Geometriske klasser

int.	VR-4
1	9
2,3	14
4- 7	5
8- 15	8
16- 31	4
32- 63	1
64-127	4
128-255	0

Tabell 32, Replikatvise artslister

Artsliste**Økokyst Norskehavet III 2018**

Rekke	Klasse	Orden	Art/Taxa	01	02	03	04	Sum
Stasjonsnr.: VR-4								
FORAMINIFERA								
CNIDARIA	Hydrozoa		Foraminifera indet.		-1		-1	-2
NEMERTINI			Hydrozoa indet.	-1	-1	-1	-1	-4
NEMATODA			Nemertea indet.	1				1
SIPUNCULIDA			Nematoda indet.				2	2
ANNELIDA	Polychaeta		Onchnesoma steenstrupii	4	3	8	16	31
			Phascolion strombus			1	1	2
		Orbiniida	Phylo norvegicus	1	1		1	3
			Levinsenia gracilis	1	3		1	5
		Spionida	Pseudopolydora paucibranchiata	1				1
			Spiophanes kroyeri		2		1	3
			Spiochaetopterus typicus	1				1
		Capitellida	Heteromastus filiformis	10	16	17	30	73
			Notomastus latericeus			1		1
			Chirimia biceps				1	1
			Maldane sarsi	5	3	11	10	29
			Euclymeninae indet.	2	10	19	12	43
		Phyllodocida	Protomystides exigua		1			1
			Polynoidae indet.				1	2
			Neoleanira tetragona	1		2		3
			Ceratocephale loveni	2	5	5	1	13
			Nephtys ciliata	1	2		5	8
		Amphinomida	Paramphinode jeffreysii	5	8	12	2	27
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta	2	2			4
		Oweniida	Galathowenia fragilis	1	2			3
			Galathowenia oculata	27	32	14	31	104
			Myriochele danielsseni			2		2
			Myriochele olgae	24	18	19	13	74
		Terebellida	Amythasides macroglossus		2		1	3
			Melinna cristata			1	1	2
			Amaeana trilobata		1		1	2
		Sabellida	Siboglinidae indet.	1	2	3	1	7
CRUSTACEA								
	Copepoda	Calanoida	Calanoida indet.	4	2	2	3	11
	Malacostraca	Cumacea	Eudorella sp.			1		1
		Amphipoda						

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
			Stegocephalidae indet.		1			1
		Euphausiacea	Euphausiacea indet.		1	1		2
			Crustacea indet. juv.		1			1
MOLLUSCA	Caudofoveata		Caudofoveata indet.	1	5	2	1	9
	Opisthobranchia	Thecosomata	Limacina retroversa				1	1
	Bivalvia	Nuculoida	Nucula tumidula	1	4	2	4	11
			Yoldiella lucida	1		1	1	3
			Yoldiella solidula	2	7	7	11	27
		Veneroida	Adontorhina similis	4		5	2	11
			Mendicula pygmaea	2		5	2	9
			Thyasira equalis	11	27	24	34	96
			Thyasira obsoleta	1	1		1	3
			Thyasira sarsii	2				2
			Kurtiella tumidula		1		2	3
			Astarte sulcata				1	1
			Abra nitida		2	3	1	6
			Kelliella miliaris		1	2	2	5
	Scaphopoda	Gadilida	Siphonodentalium lobatum			9		9
ECHINODERMATA	Asteroidea	Paxillosida	Ctenodiscus crispatus	2	2	4		8
	Echinoidea	Spartangoida	Spartangoida indet. juv.	1		1	1	3
			Maks:	27	32	24	34	104
			Antall:	31	33	31	37	53
			Sum:					668
			TOTAL:				Maks:	104
							Sum:	668

10.3 Støtteparametere

Tabell næringssalter for gjeldende år er lagt inn i Tabell 15 og Tabell 16 i rapporten. Det er ikke samlet inn data fra andre år enn i 2018.

10.4 Hydrografi/kjemi/plankton

Tabell 33. 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 ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen sør Nordsjøen nord Norskehavet sør Norskehavet nord	N M H G	}	1	Ekspontert	>30	2	<3	3-6	6-8	8-14	>14
			2	Moderat ekspontert	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			3	Beskyttet	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			4	Ferskvannspåvirket	18-30	2	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-
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	Ferskvannspåvirket	18-30	0,9	<1,2	1,2-2	2-3	3-6	>6
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-

Tabell 34. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dybvannet 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 dybvannet 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.

Miljødirektoratet

Telefon: 03400/73 58 05 00 | Faks: 73 58 05 01

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.