



MILJØ-
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1338 | 2019

ØKOKYST - delprogram

Nordsjøen Nord

Årsrapport 2018

UTARBEIDET AV:
NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING



KOLOFON

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for rapportens innhold)

Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Trine Dale

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Karen Fjøsne

M-nummer

1338

År

2019

Sidetall

111

Miljødirektoratets kontraktnummer

17087011

Utgiver

Norsk institutt for vannforskning, prosjekt 19075
NIVA-rapport 7385-2019
ISBN 978-82-577-7120-1

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Trine Dale, Camilla With Fagerli, Hilde Cecilie Trannum, Wenche Eikrem, Anna Birgitta Ledang og Trond Kristiansen

Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Nord, Årsrapport 2018. ØKOKYST Subprogram Nordsjøen Nord, Annual Report 2018

Sammendrag - summary

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble deler av grunnprogrammet gjennomført i 2018. Prøvetakningen inkluderte 8 pelagiske stasjoner, 6 hardbunnstasjoner og 5 bløtbunnstasjoner, hvorav 2 pelagiske, 2 hardbunn og 1 bløtbunnstasjon var tilleggsundersøkelser (opsjoner). En stasjon fra Ferrybox er også inkludert i 2018-programmet. Det inngår 12 vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord, og 11 av disse ble prøvetatt i 2018. Tilstanden varierte fra «Dårlig» til «Meget god» i 2018. Vannforekomsten Maurangsfjorden fikk tilstand «Dårlig», og redusert tilstand var knyttet til kvalitetselementet makroalger. Vannforekomsten Aurlandsfjorden fikk tilstand «Moderat». Her var redusert tilstand knyttet til kvalitetselementet klorofyll-a. 5 av vannforekomstene fikk «God» tilstand, mens de resterende 4 fikk tilstand «Meget god».

In 2018, the sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord included 8 pelagic stations, 6 hard bottom stations, and 5 soft bottom stations. Of these, 2 pelagic, 2 hard bottom and 1 softbottom stations were from the optional sampling scheme. Of the 12 water bodies in this subprogram, 11 were sampled in 2018. The overall condition ranged from "Poor" to "Very good" state. Maurangsfjorden obtained overall state "Poor". Here the biological quality element macroalgae reduced the overall state. Aurlandsfjorden obtained the overall state "Moderate" and here the biological quality element Chlorophyll a reduced the overall state. Of the remaining water bodies 4 were given overall state "Very good" and 5 were given overall state "Good".

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

Forsidefoto

Janne Gitmark, NIVA

Forord

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" har til hensikt å overvåke og kartlegge miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Overvåkingen skal innhente kunnskap om viktige økosystemer og arter, og fange opp uønskede påvirkninger av næringssalter og partikler på et tidlig stadium. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske forhold (hardbunn, bløtbunn og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur og saltholdighet). Støtteparameterne overvåkes på et stasjonsnett knyttet til den biologiske overvåkingen. Overvåkingen er rullerende, hvilket innebærer at undersøkelser på hardbunn og bløtbunn gjennomføres hvert tredje år, mens pelagisk prøvetaking finner sted hvert år. ØKOKYST inkluderer ti delprogrammer som samlet representerer alle økoregioner langs norskekysten. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har hatt ansvaret for gjennomføringen av ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord. Delprogrammet dekker deler av Hordaland og Sogn & Fjordane, og består av flere ulike vanntyper og representative vestlandske fjordsystemer. I 2018 omfattet programmet pelagisk prøvetakning (planteplankton og støtteparametere) i Sognefjorden mens det i tillegg ble foretatt undersøkelser på hardbunn og bløtbunn i Hardangerfjorden-/Bjørnafjordområdet.

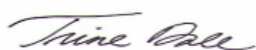
Følgende personer har bidratt fra NIVA:

- Prosjektleder og ansvarlig for rapportering: Trine Dale
- Hardbunn: Camilla W. Fagerli (fagansvarlig, feltarbeid, identifisering av fauna, rapportering), Janne K. Gitmark (feltarbeid, identifisering av makroalger, beregning av indekser) og Mats Walday (kvalitetssikring hardbunnrapportering)
- Bløtbunn: Hilde C. Trannum (fagansvarlig, rapportering, feltarbeid), Gunhild Borgersen (feltarbeid, identifisering av børstemark, beregning av indekser, kvalitetssikring av bløtbunnrapportering), Siri Røang Moy (sortering), Ole Korbøl (sortering), John Kjekken (sortering), Marijana Brkljacic (sortering, identifisering av pigghuder, krepsdyr og varia), Jesper Hansen (identifisering av muslinger, Akvaplan-niva AS).
- Hydrografi/kjemi/plankton: Trond Kristiansen (fagansvarlig, rapportering), Anna Birgitta Ledang (rapportering), Wenche Eikrem (rapportering), Bibiana Crespo og Trine Dale (identifisering av alger), Marit Norli (Ferrybox data), Richard Bellerby og Kai Sørensen (kvalitetssikring hydrografirapportering)
- Kjemi: Tina Bryntesen
- Datahåndtering: Jens Vedal
- Kart: John Rune Selvik
- Diverse prosjektbistand: Sondre Kvalsvik Stenberg og Caroline Mengeot
- Kvalitetssikring samlet rapport: Mats Walday

Leon Pedersen og Kvitsøy Sjøtjenester AS har vært underleverandører for innsamling og enkelte analyser av hydrografidata, og takkes for et godt samarbeid. Vi takker også Akvaplan-niva AS som underleverandør på bløtbunn (identifisering av muslinger og analyse av kornstørrelse), og Gunnar Larsen som underleverandør på identifisering av alger.

Miljødirektoratet takkes for oppdraget og for et svært godt samarbeid underveis i prosjektet.

Bergen, Mai 2019



Trine Dale, Seniorforsker NIVA og programansvarlig for ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord

Innhold

1. Om Økokyst	1
2. Sammendrag.....	3
2.1 Summary	6
3. Områdebeskrivelse	7
4. Metodikk	13
5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)	18
5.1 Makroalger.....	18
5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	18
5.1.2 Klassifiserte resultater	19
5.1.3 Forekomst av alger og dyr	20
5.1.4 Komboindeksen	24
5.1.5 Klassifiserte resultater	24
5.2 Bløtbunnsfauna	27
5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	27
5.2.2 Klassifiserte resultater	28
5.2.3 Utvikling over tid	31
5.3 Planteplankton.....	36
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	36
5.3.2 Klassifiserte resultater	36
5.3.3 Utvikling over tid	37
6. Støtteparametere	47
6.1.1 Klassifiserte resultater	47
6.2 Næringssalter	48
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	48
6.2.2 Klassifiserte resultater	48
6.3 Siktedyp.....	49
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	49
6.3.2 Klassifiserte resultater	49
6.4 Oksygen	50
6.4.1 Klassegrenser og EQR-verdier	50
6.4.2 Klassifiserte resultater	50
6.5 Hydrografi/-kjemi.....	51
6.5.1 Næringssalter	51
6.5.2 Total suspendert materiale (TSM).....	63
6.5.3 Fysiske forhold.....	67
6.6 Utvikling over tid.....	75

7. Fremmede arter	80
8. Konklusjon og samlet vurdering.....	81
9. Referanser	83
10. Vedlegg.....	85
10.1 Makroalger.....	85
10.1.1Tabeller med klassegrenser	89
10.2 Bløtbunnsfauna	92
10.2.1Tabeller med klassegrenser	92
10.2.2Resultater, bløtbunn.....	94
10.3 Planteplankton.....	97
10.4 Støtteparametere	97
10.4.1Tabell med klassegrenser	97

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 DPene pågått siden 2013, og i enkelte DPer har det pågått overvåking helt siden 1990 (mer informasjon om ØKOKYST finnes [her](#).)

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 normalt med prøvetaking hvert tredje år. Hydrografistasjonene har vanligvis årlige gjentak (Tabell 1). Alle rådata fra undersøkelsene er tilgjengelig i Vannmiljø.

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

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

2. Sammendrag

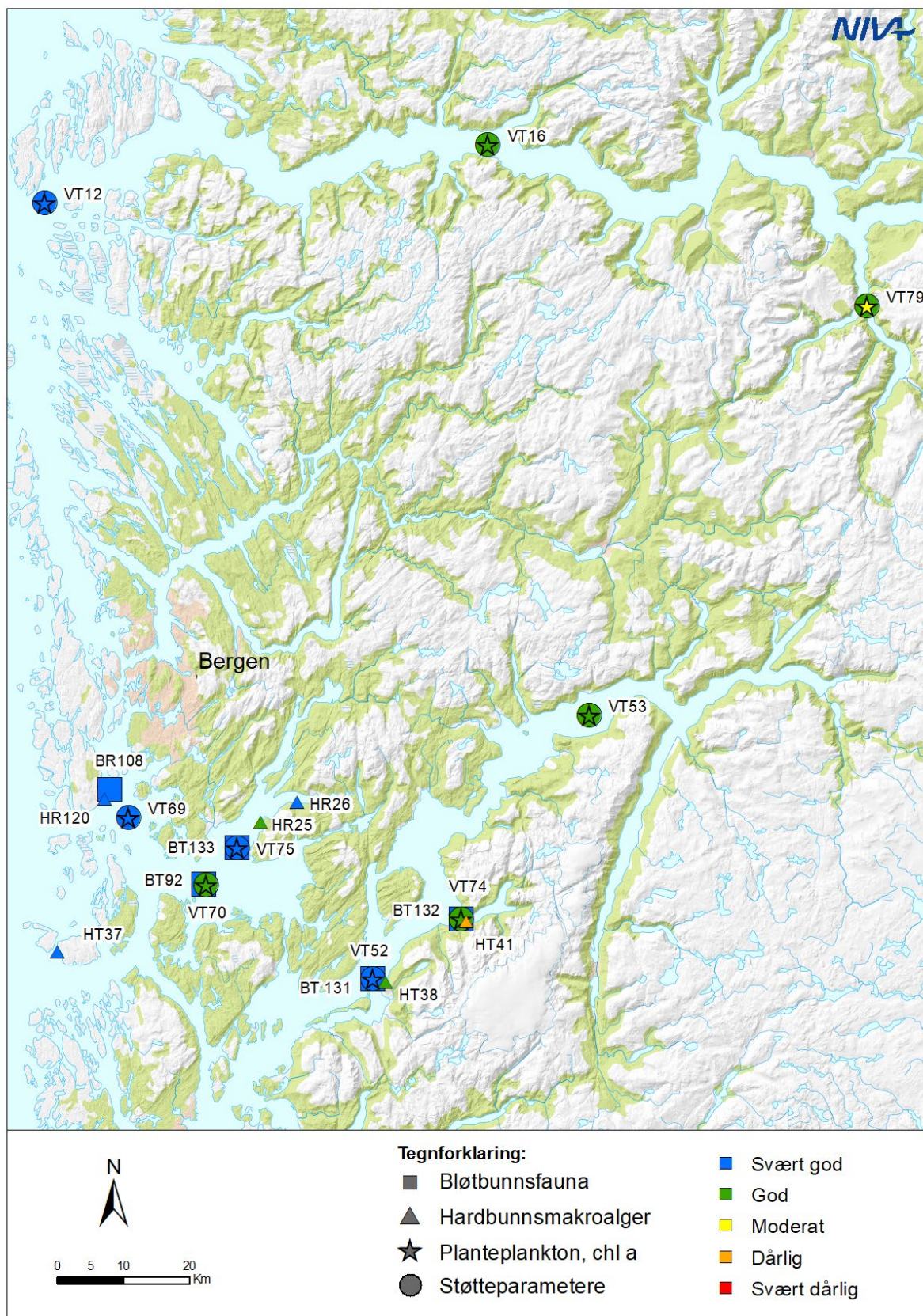
Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" har til hensikt å overvåke og kartlegge miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske samfunn (makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur og saltholdighet). Overvåkingen er rullerende, hvilket innebærer at undersøkelser på hardbunn og bløtbunn gjennomføres hvert tredje år, mens pelagisk prøvetaking finner sted hvert år.

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble deler av grunnprogrammet gjennomført i 2018. I Sognefjorden var det kun pelagisk prøvetakning, mens det i tillegg ble foretatt undersøkelser på hardbunn og bløtbunn i Hardangerfjorden-/Bjørnafjordenområdet. Prøvetakningen inkluderte seks pelagiske stasjoner, fire hardbunnstasjoner og fire bløtbunnstasjoner. I tillegg ble det gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) på to pelagiske stasjoner, to hardbunnstasjoner og en bløtbunnstasjon. En stasjon fra Ferrybox er også inkludert i 2018-programmet. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2018 er gitt i Tabell 4. Den samlede tilstandsvurderingen for de ulike vannforekomstene som inngikk i programmet i 2018 er gitt i Tabell 2 og Figur 1.

Det inngår tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Dersom vi regner med Ferrybox stasjonen (VT12 Sognesjøen) ble elleve av disse vannforekomstene prøvetatt i 2018. Tilstanden i disse vannforekomstene varierte fra «Dårlig» til «Meget god» tilstand i 2018 (Tabell 2 og Figur 1). Det var vannforekomsten Maurangsfjorden som fikk tilstand «Dårlig», hvor redusert tilstand var knyttet til kvalitetselementet makroalger. Vannforekomsten Aurlandsfjorden fikk tilstand «Moderat». Her var redusert tilstand knyttet til kvalitetselementet klorofyll-a. Fem av vannforekomstene fikk «God» samlet tilstand, mens de resterende fire vannforekomstene fikk samlet tilstand «Meget god». Kvalitetselementet bløtbunnsfauna ble klassifisert til «Meget god» i alle undersøkte vannforekomster. Kun vannforekomstene Korsfjorden og Bjørnafjorden hadde tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta endelig tilstandsklassifisering. For de øvrige vannforekomstene er den samlede klassifiseringen enten basert på kun ett kvalitetselement eller basert på alle kvalitetselementene, men da kun på data fra 2017 og 2018.

Tabell 2. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. 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 endelig tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Hvite felt betyr at det aktuelle kvalitetselementet ikke er undersøkt

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
			Makroalger	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtte-parametere	
			RSLA/RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Aurlandsfjorden	M4	III			VT79	VT79	II. God
Sognefjorden	M3	II			VT16	VT16	III. Moderat
Sognesjøen	M1	I			VT12	VT12	IV. Dårlig
Korsfjorden	M2	I	HR120	BR108	VT69	VT69	V. Svært dårlig
Selbjørnsfjorden	M1	I	HT37				
Bjørnafjorden	M2	II		BT92	VT70	VT70	
Fusa-Bjørnafjorden	N3	II	HR25	BT133	VT75	VT75	
Eikelandsfjorden	N4	I	HR26				
Kvinnheradsfjorden	N3	II	HT38	BT131	VT52	VT52	
Maurangerfjorden	N4	IV	HT41	BT132	VT74	VT74	
Samlafjorden	N3	II			VT53	VT53	



Figur 1. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i delprogram Nordsjøen Nord. Det foreligger ikke tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering for planteplankton og støtteparametere ved stasjonene VT12, VT79, VT16, VT75, VT52, VT74 og VT53 og tilstandsklassen presentert for disse stasjonene er kun tentativ.

2.1 Summary

The monitoring program "Ecosystem Monitoring in Coastal Water - ØKOKYST" aims at monitoring the environmental status in selected areas along the Norwegian coast. The program includes sampling of biological communities (hard bottom, soft bottom and phytoplankton) and supporting elements (nutrients, oxygen, Secchi-depth, temperature and salinity). This report presents the results from the ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord. Subprogram Nordsjøen Nord includes areas previously covered by the ØKOKYST subprogram Hordaland. In addition, ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord covers areas in Sogn og Fjordane county, areas that has not previous been monitored in ØKOKYST. This subprogram includes Norways two longest and deepest fjords, Sognefjorden and Hardangerfjorden, along with the Korsfjorden and Bjørnafjorden/Fusafjorden fjord systems. In 2018, the sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen included 8 pelagic stations, 6 hard bottom stations, and 5 soft bottom stations. Of these stations 2 pelagic stations, 2 hard bottom stations and 1 softbottom stations were from the optional sampling scheme.

There are twelve water bodies in the Nordsjøen Nord subprogram. If the Ferrybox station (VT12) in Sognesjøen is counted in, eleven of these water bodies were sampled in 2018. The overall condition of the water bodies ranged from "Poor" to "Very good" state in 2018 (Table 2 and Figure 1). Based on the biological quality elements (BQE) in combination with the support parameters, one out of eleven water bodies obtained overall state "Poor" and one obtained the the overall state "Moderate". These were Maurangerfjorden and Aurlandsfjorden. In Maurangerfjorden, the biological quality element macroalgae reduced the overall state, while the biological quality element Chlorophyll *a* reduced the overall state for Aurlandsfjorden. Of the remaining water bodies four were given overall state "Very good" and five were given overall state "Good". Only the water bodies Korsfjorden and Bjørnafjorden had sufficient data to perform proper state classification. For the other water bodies, the overall classification is tentative and was either based only on a single quality element or based on all quality elements, but only on data from 2017-2018.

3. Områdebeskrivelse

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble hele grunnprogrammet gjennomført i områdene Korsfjorden, Bjørnafjorden/Fusafjorden og Hardangerfjorden i 2018. I områdene Aurlandsfjorden og Sognefjorden var bare grunnprogrammet på hydrografi inkludert i 2018. Programmet i 2018 bestod dermed av seks pelagiske stasjoner, fire hardbunnstasjoner og fire bløtbunnstasjoner. I tillegg ble det i 2018 gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) som inkluderte to pelagiske stasjoner, to hardbunnstasjoner og en bløtbunnstasjon. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2018 er gitt i Tabell 4. ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord dekker vannforekomster i økoregion «Nordsjøen Sør (N)» og «Nordsjøen Nord (M)», og består av flere ulike vanntyper (Fig 2). Beskrivelse av de ulike vanntypene innenfor «Nordsjøen Sør (N)» og Nordsjøen Nord (M) er gitt i Tabell 3.

Delprogrammet inkluderer Norges to lengste og dypeste fjorder, Sognefjorden og Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder, samt Korsfjorden, Bjørnafjorden/Fusafjorden.

Sognefjorden

Sognefjorden ligger i Sogn og Fjordane fylke. Den er omkring 200 km lang og 1308 m på det dypeste. Sognefjorden har flere sidefjorder, men i motsetning til Hardangerfjorden har ikke de ulike delene av fjorden egne navn. Unntaket er de helt ytterste delene som omtales som Sognesjøen. ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord har stasjoner i selve Sognefjorden, i sidefjorden Aurlandsfjorden og i Sognesjøen. Det ble prøvetatt to pelagiske stasjoner i Sognefjorden. Den ytterste av disse, VT16 Kyrkjebø ligger i den dypeste delen av Sognefjorden, i vanntype M3 (Tabell 3 og 4). Den andre pelagiske stasjonen, VT79 Nærnes ligger i sidefjorden Aurlandsfjorden. Drøye 10 km fra innløpet deler Aurlandsfjorden seg i to. Den sørøstre grenen beholder navnet Aurlandsfjorden, mens den sørvestre grenen heter Nærøyfjorden. Stasjonen VT79 Nærnes er plassert utenfor forgreiningspunktet, og har et dyp på 495 m. Stasjonen ligger i vanntype M4 (Tabell 3 og 4). Aurlandsfjorden er påvirket av ferskvann fra flere relativt store elver (Aurlandselvi, Nærøydalselvi, Flåmselvi).

Korsfjorden

Korsfjorden ligger vest i Hordaland fylke, og skiller øygruppen Austevoll i sør fra øygruppen Sotra i nord. Fra åpen kyst går det en relativt dyp renne inn i Korsfjorden, og fjorden er nesten 700 m på det dypeste. Som navnet tilsier danner fjorden et kors; mot øst ligger Lysefjorden, mot nordøst ligger Fanafjorden, mot nord ligger Raunefjorden og mot sør ligger Bjørnafjorden. Det er ingen større elver som renner direkte ut i Korsfjorden, men ferskvannsavrenning kommer til fjorden via tilstøtende fjorder. Det var én pelagisk stasjon i Korsfjorden i 2018. Stasjonen VT69 Korsfjorden ligger forholdsvis åpent til i vanntype M2 (Tabell 3 og 4). Det ble også prøvetatt en hardbunnstasjon og en bløtbunnstasjon i Korsfjorden i 2018. Hardbunnstasjonen HR120 Børnestangen ligger sør på Sotra på nordsiden av Korsfjorden. Stasjonen ligger i vanntype M2. Bløtbunnstasjonen BR108 Klokkavika ligger også på nordsiden av Korsfjorden i vanntype M2 (Tabell 3 og 4) og har dyp på 312 m.

Bjørnafjorden/Fusafjorden

I overgangen mellom Korsfjorden og Lysefjorden svinger dyprennen sørover og fortsetter inn i Bjørnafjorden. På vei inn i Bjørnafjorden avtar dypet noe, før det blir dypere igjen inne i Bjørnafjorden som er omkring 600 m på det dypeste. Mot nordøst ligger sidefjorden Fusafjorden, som igjen forgreiner seg til Eikelandsfjorden og Samnangerfjorden. Til Bjørnafjorden er det noe ferskvannstilførsel med elver i de indre delene av fjorden. I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord er det stasjoner i Bjørnafjorden og Fusafjorden. Det ble prøvetatt to pelagiske stasjoner i dette området i 2018. Stasjonen VT70 Bjørnafjorden ligger i hovedbassenget av Bjørnafjorden i vanntype N2 (Tabell 3 og 4). Dette er den

dypeste delen av fjorden og stasjonen er 590 m dyp. Stasjonen VT75 Fusafjorden ligger ytterst i Fusafjorden med god kontakt med Bjørnafjorden. Stasjonen ligger i et grunnere område med dyp på 200 m. VT75 Fusafjorden ligger i vanntype N3 og kan i perioder påvirkes av ferskvann fra indre deler av Fusafjorden (Tabell 3 og 4).

Det ble prøvetatt to hardbunnstasjoner og to bløtbunnstasjoner i området Bjørnafjorden/Fusafjorden i 2018. HR25 Fusafjorden ligger i vanntype N3 på sørøstsiden av Fusafjorden. HR26 Eikelandsfjorden ligger lenger inne, i sidefjorden Eikelandsfjorden. Eikelandsfjorden er påvirket av ferskvann bland annet fra Skjelbreidvassdraget og denne stasjonen ligger i vanntype N4 (Tabell 3 og 4). Bløtbunnstasjonen BT92 Bjørnafjorden ligger i hovedbassenget av Bjørnafjorden i vanntype N2 (Tabell 3 og 4). Dette er den dypeste delen av fjorden og stasjonen er på 590 m. Stasjonen BT133 Fusafjorden ligger på 180 m i Fusafjorden i vanntype N3 (Tabell 3 og 4).

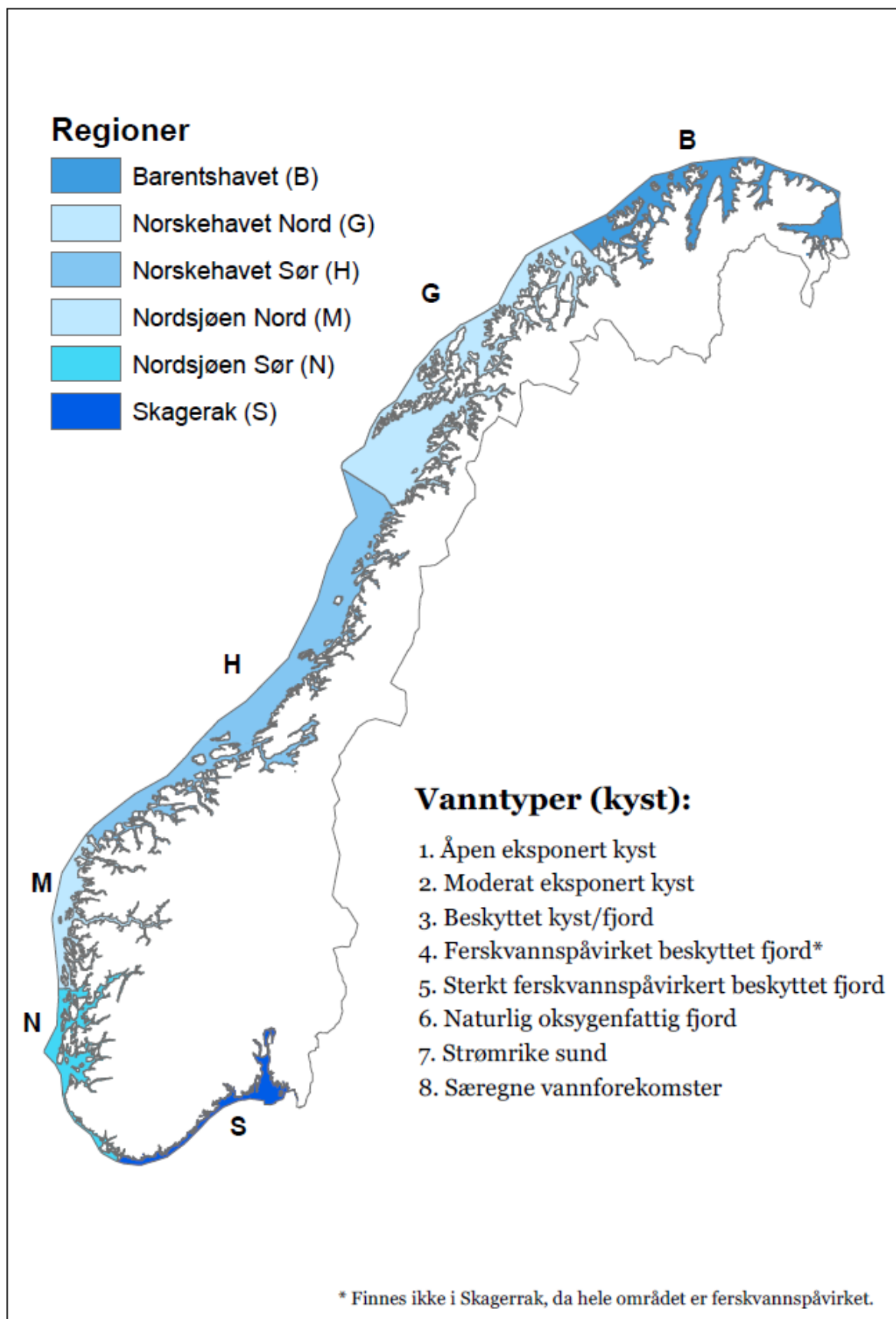
Det ble også prøvetatt en hardbunnstasjon (HT 37 Raudbergtåa) i Selbjørnsfjorden i 2018. Selbjørnfjorden ligger mellom Stord og Fitjar i den ytre delen av Sunnhordaland. HT37 Raudbergtåa er den eneste stasjonen i programmet som ligger vanntype N1, som er åpen eksponert kyst.

Hardangerfjorden

Hardangerfjorden ligger i Hordaland fylke. Fjorden er omkring 180 km lang og over 850 m på det dypeste. Hardangerfjorden har en rekke side- og delfjorder. I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord er det stasjoner i delfjordene Kvinnheradsfjorden og Samlafjorden samt i sidefjorden Maurangsfjorden. Det ble prøvetatt tre pelagiske stasjoner i Hardangerfjorden i 2018. Den ytterste av disse, VT52 Kvinnherad-fjorden, ligger i Kvinnheradsfjorden rett innenfor Lyraneset (Rosendal). Stasjonen ligger i en skråning som går ned mot et dypere område av fjorden på ca. 650 m. Stasjonen ligger i vanntype N3 (Tabell 3 og 4). Stasjonen VT74 Maurangsfjorden ligger i ytre deler av Maurangsfjorden. Stasjonen ligger i vanntype N4 (Tabell 3 og 4). Maurangsfjorden er påvirket av ferskvann fra to elver som munner ut innerst i fjorden. Fjorden er rundt 270 m dyp og har en terskel på ca. 160 m ved Maurangneset. Den innerste av de pelagiske stasjonene i Hardangerfjorden, VT53 Tveitneset ligger i Samlafjorden i vanntype N3 (Tabell 3 og 4). Det er rundt 700 m dypt på stasjonen. Samlafjorden er den delen av Hardangerfjorden som omkranses av kommunene Kvam, Jondal, Granvin og Ullensvang, og Hardangerfjordens dypeste punkt ligger i Samlafjorden.

Det ble prøvetatt to hardbunnstasjoner i Hardangerfjorden i 2018. Den ytterste av disse, HT38 Løfallstrandi, ligger på sørøstsiden av Kvinnheradsfjorden i vanntype N3 (Tabell 3 og 4). Den andre, HT41 Maurangsfjorden ligger på sørsiden av Maurangsfjorden i vanntype N4 (Tabell 3 og 4).

Det ble prøvetatt to bløtbunnstasjoner i Hardangerfjorden i 2017. Den ytterste av disse BT131 Innenfor Lyraneset ligger i Kvinnheradsfjorden i vanntype N3. Det er 660 m dypt på stasjonen. Den andre, BT132 Maurangsfjorden ligger på innsiden av terskelen i ytre del av Maurangsfjorden. Stasjonen ligger i vanntype N4 og har dyp på 228 m (Tabell 3 og 4).



Figur 2. Oversikt over økoregioner og vanntyper i kystvann (veileder 02:2013 - rev 15: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Tabell 3a. Vanntyper i økoregion Nordsjøen Sør. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Veileder 02:2013-rev15: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Vanntyper	Tidevann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
N1- Åpen eksponert kyst	≤1	>30	>30	Høy Blandet	Dager	1-3
N2- Moderat eksponert	≤1	>30	>30	Moderat Blandet	Dager	1-3
N3- Beskyttet kyst/fjord	≤1	>30	>30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3
N4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	≤1	>30	18-30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3
N5- Sterkt ferskvannspåvirket	≤1	><30	5 - 18	Beskyttet Lagdelt	Dager til uker	<1-3
N6- Naturlig oksygenfattig fjord	≤1	><30	Ubestemt	Beskyttet Lagdelt	Måneder til år	<1
N7- Strømrrike sund	≤1	><30	Ubestemt	Ubestemt Blandet	<Dag	>3
N8- Særegne vannforekomster	≤1	><30	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt

Tabel 3b. Vanntyper i økoregion Nordsjøen Nord. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Veileder 02:2013-rev15: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Vanntyper	Tidevann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
M1- Åpen eksponert kyst	≤1	>30	>30	Høy Blandet	Dager	1-3
M2- Moderat eksponert	≤1	>30	>30	Moderat Blandet	Dager	1-3
M3- Beskyttet kyst/fjord	≤1	>30	>30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3
M4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	≤1	>30	18-30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3
M5- Sterkt ferskvannspåvirket	≤1	><30	5 - 18	Beskyttet Lagdelt	Dager til uker	<1-3
M6- Naturlig oksygenfattig fjord	≤1	><30	Ubestemt	Beskyttet Lagdelt	Måneder til år	<1
M7- Strømrrike sund	≤1	><30	Ubestemt	Ubestemt Blandet	<Dag	>3
M8- Særegne vannforekomster	≤1	><30	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt

Tabell 4. Stasjoner i ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2018-programmet. Stasjoner i kursiv var opsjoner.

St nr	Stasjonsnavn	Område	Vanntype	Vannforekomst	Prøvedyp/ stasjonsdyp (m)	Frekvens	POS: N (WGS84)	POS: Ø (WGS84)
VT69	Korsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Korsfjorden	440	12	60,1788	5,2393
VT70	Bjørnafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Bjørnafjorden	590	12	60,1043	5,4742
VT53	Tveitneset	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Samlafjorden	700	12	60,4014	6,4398
VT74	Maurangfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N4	Maurangerfjorden	230	12	60,1061	6,1680
VT79	Nærnes	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M4	Aurlandsfjorden	500	12	60,9963	7,0556
VT16	Kyrkjebø	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	1300	12	61,1460	5,9527
VT52	Kvinnheradsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Kvinnheradsfjorden	390	12	60,0096	5,9540
VT75	Fusafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Fusa-Bjørnafjorden	200	12	60,1595	5,5424
BT92	Bjørnafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N2	Bjørnafjorden	590	1	60,1042	5,4667
BT133	Fusafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Fusa/Bjørnafjorden	180	1	60,1595	5,5424
BR108	Klokkavika	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Korsfjorden	312	1	60,2084	5,1827
BT132	Maurangsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N4	Maurangerfjorden	228	1	60,1061	6,1680
BT 131	Innenfor Lyraneset	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Kvinnheradsfjorden	660	1	60,0096	5,9540
HT37	Raudbergtaa	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M1	Selbjørnsfjorden	≥30 m	1	59,9860	5,1035
HT41	Maurangsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N4	Maurangerfjorden	≥30 m	1	60,103939	6,181758
HR26	Eikelandsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N4	Eikelandsfjorden	≥30 m	1	60,2318	5,6854
HR120	Børnestangen	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Korsfjorden	≥30 m	1	60,1983	5,1682
HT38	Løfallstrandi	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Kvinnheradsfjorden	≥30 m	1	60,0096	5,9540
HR25	Fusafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Fusa-Bjørnafjorden	≥30 m	1	60,1595	5,5424
VT12*	Sognesjøen	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M1	Sognesjøen	≥200 m	12	60,9804	4,7568

*=FerryBox stasjoner

4. Metodikk

En oversikt over parameterne som inngår i programmet med tilhørende metodikk, er gitt i Tabell 5 og Tabell 6 for hhv. makroalger/bløtbunnsfauna og hydrografi.

Hardbunnsamfunn

Seks hardbunnstasjoner ble undersøkt i september 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/prosentvise dekningsgrad:

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

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt ble senere undersøkt under lupe/mikroskop. Stasjonenes karakteristika (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 de biologiske forholdene 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 biologisk tilstand og eventuelle tilstandsendringer nedenfor fjæresonen. Undersøkelsesmetoden ble testet ut på hardbunnstasjonene under årets ØKOKYST-program.

Ved hver stasjon ble det utført droppkamera-registreringer langs transekter innenfor en 200 meter radius av fjæresonestasjonen. Droppkameraundersøkelsene 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 følgende 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. Bunnssubstrat, helningsgrad og dominerende organismegrupper ble 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 (se kapittel 5.1.4).

Tabell 5. Metodikk og parametere som inngår for biologiske kvalitetselement i programmet.

Kvalitets-element	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)	Matriks
Makroalger	Fjæreindeks med mengde (RSLA) og uten mengde (RSL)	Taxa: % dekning	NS-EN ISO 19493-2007 Veileder 02:2013 revidert 2015	Veileder 02:2013 revidert 2015	1	Fjæresone
	Nedre voksegrense og kvantifisering av trådformede påvekstalger med droppkamera	meter	M-788, samt utsendt dokument	M-788, samt utsendt dokument	1	Hardbunn 0->30m
Bløtbunnsfauna	Artssammensetning/ Individtetthet	Ant. ind. av hvert taxa/0,1 m ²	NS-EN ISO 16665:2013	NS-EN ISO 16665:2013	1	Bløtbunn
	Kornstørrelse	Full kornfordeling (inkl. % </> 63 µm) med statistiske parametere	NS-EN ISO 16665: 2013, NS-EN ISO 5337-19	NS-EN ISO 16665:2013, intern Akvaplan-niva-metode	1	Sediment
	TOC og TN	mg/g	NS-EN ISO 16665: 2013, NS-EN ISO 5337-19	NS-EN ISO 16665: 2013, intern NIVA-metode vha. Carlo Erba element analysator 1106	1	Sediment

Bløtbunnsfauna

Fem bløtbunnsstasjoner ble prøvetatt i mai 2018.

Innsamling, analyse av fauna og sediment, beregninger og vurderinger og fortolkninger av marin bløtbunn ble utført akkreditert og iht. standardene NS-EN ISO/IEC 17025, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19, samt interne metododokument (Tabell 5). Bløtbunnsprøvene ble innsamlet med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Det ble tatt fire replikate prøver til fauna. Kun grabber med tilstrekkelig volum og en uforstyrret sedimentoverflate ble godkjent. Hver grabbprøve ble visuelt beskrevet mht. sedimentets beskaffenhet, farge, lagdeling, synlige dyr, og innslag av for eksempel terrestrisk materiale eller olje. Fargen beskrives vha. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Bunnmaterialet ble sikket med sjøvann gjennom sikter med hullstørrelse på 5 mm og 1 mm, og fiksert i formaldehydløsning i sjøvann. På laboratoriet ble først dyrene sortert i hovedgrupper av fauna, og deretter artsidentifisert av spesialister på de respektive gruppene.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling (0-5 cm) og innhold av totalt organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) (0-1 cm) ble tatt med en håndholdt grabb med uforstyrret sedimentoverflate.

For bløtbunnsfauna benyttes flere indekser ut fra arts mangfold og artenes grad av ømfintlighet, som inngår i en samlet nEQR-verdi. Tilstandsvurdering er utført etter klassifiseringssystemet beskrevet i

«Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2018). Tilstanden til bløtbunnsamfunn vurderes ut fra det siste års resultater.

NIVA stod for innsamlingen og sorteringen av prøvene, og artsidentifiseringen ble foretatt av Akvaplan-Niva AS (mollusker) og NIVA (øvrige grupper). Analyse av TOC og TN er utført av NIVA, mens analyse av kornstørrelse er utført av Akvaplan-niva AS. Indeksberegninger og vurderinger og fortolkninger er utført av NIVA. Angivelse av måleusikkerhet kan oppgis på forespørsel. Akkrediteringsnr. til NIVA er TEST 009 og Akvaplan-niva AS TEST 079 og TEST 061.

Vannmasser

I 2018 er det utført hydrografiske og vannkjemiske målinger på åtte stasjoner. I tillegg er det inkludert en Ferrybox-stasjon; VT 12 Sognesjøen. VT 16 og VT 79 ligger i Sognefjorden og Leon Pedersen har stått for prøvetakningen disse. VT 69 ligger i Korsfjorden, VT 70 og VT 75 ligger i Bjørnafjorden/Fusafjorden, mens VT 73, VT 74 og VT 52 ligger i Hardangerfjordsystemet. Kvitsøy Sjøtjenester AS har stått for prøvetakningen på disse. I alt 12 prøvetakingsrunder ble gjennomført.

Foreliggende rapport dekker perioden desember 2017-november 2018, mens målingene fortsetter i 2019. For stasjon VT 69 Korsfjorden og VT 70 Bjørnafjorden foreligger det data for 2013-2018. Alle disse dataene har blitt brukt i klassifiseringen. På de øvrige stasjonene er det kun data for 2017 og 2018, og dermed ikke datagrunnlag for en endelig klassifisering enda.

Temperatur, saltholdighet og oksygen ble målt gjennom hele vannsøylen med en profilerende CTD-sonde (Saiv) påmontert en oksygensensor. Oksygensonden gir ut både oksygenkonsentrasjon og oksygenmetning (målt i prosent). Løseligheten av oksygen i sjøvann er avhengig av temperatur, saltholdighet og trykk. Oksygenmetningen er vanligvis nær 100 % i overflaten, og lavere nedover i vannmassen. Planteplanktonets primærproduksjon produserer oksygen, og oksygenmetningen kan bli betydelig høyere enn 100 % i forbindelse med algeoppblomstringer.

Næringssalter, klorofyll, TSM og partikulært karbon, nitrogen og fosfor ble målt fra de fem standard-dypene 0, 5, 10, 20 og 30 m. Ferrybox-stasjon VT12 inngår i Havforsuringsprogrammet, men resultatene fra stasjonen brukes i dette programmet. Prøvene fra Ferrybox tas fra overflatelaget (ca. 4 m dyp) ved hjelp av det automatiske prøvetakingssystemet montert på hurtigruteskipet «MS Trollfjord».

Som nevnt over tas det vannprøver på 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp. For å beregne middelerdi av en konsentrasjon for dybdeintervallet 0-10 m, C_{0-10} , har denne formelen blitt brukt:

$$C_{0-10} = \frac{1}{4}C_0 + \frac{2}{4}C_5 + \frac{1}{4}C_{10}$$

hvor C_z , er konsentrasjonen i dypet z . For totalt suspendert materiale (TSM) har det blitt beregnet middelerdi for dybdeintervallet 0-10 m. Denne formelen fremkommer ved å bruke lineær interpolasjon mellom prøvetakningsdypene.

For å beregne middelerdi av en konsentrasjon for dybdeintervallet 0-15 m, C_{0-15} , har denne formelen blitt brukt

$$C_{0-15} = \frac{2}{12}C_0 + \frac{4}{12}C_5 + \frac{5}{12}C_{10} + \frac{1}{12}C_{20}$$

Formelen fremkommer ved å bruke lineær interpolasjon mellom prøvetakningsdypene.

Planteplanktonanalysene har blitt gjort på håvtrekk (maskevidde 10 µm) og vannprøver fiksert i Lugols løsning. Vannprøvene er samlet på 5 m dyp og håvtrekket er et vertikalt trekk fra 20 til 0 m. Artene har blitt identifisert i lysmikroskop (Thronsdén et al. 2003, Tomas 1996, Jensen & Moestrup 1998, Thomsen 1992, Berard-Terriault et al. 2000, Hoppenrath et al. 2009) og kvantifisert i henhold til Utermöhl's metode (Utermöhl 1958), som beskrevet i NS-EN 15972:2011. Vi bruker www.algaebase.org som taksonomisk referanse.

Måling av algebiomassen er 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, men gir oss kun 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 mye av mikroplanktonet kan identifiseres til slekt og art i lysmikroskop, men det har begrensninger. Alle morfologiske detaljer som er viktige for artsbestemmelse kan ikke observeres fordi lysmikroskop har for dårlig oppløsning. I tillegg er det noen arter som har få morfologiske karakter og vanskelig kan identifiseres i mikroskop i det hele tatt, men krever molekylærbiologiske metoder. Samtidig gjøres det nye undersøkelser av etablerte arter som påvirker identifikasjon og artsavgrensninger. Det oppdages og beskrives nye 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.

Siktdyp ble målt ved å senke en hvit Secchi-skive ned i vannet på skyggesiden av båten. Det blir gjort ved hjelp av et forhåndsoppmerket snøre. Secchiskiven blir senket sakte rett ned, mens den blir observert nøye. Når denne ikke lenger kan sees blir dyp notert. Den blir deretter sakte dratt opp til den blir synlig igjen, og dyp blir notert. Midlere siktdypsverdi rapporteres. Fargen på vannet mot Secchi-skiven ved ½ siktdyp blir også notert.

Med unntak av tot-N fra vannprøver som i perioden juni til november ble analysert av Eurofins, er alle næringssalt- og klorofyll *a*-prøver analysert ved NIVAs laboratorium i Oslo, som er akkreditert i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025 (TEST 009).

FerryBox-systemet er montert på flere skip langs kysten og måler som standard hvert minutt temperatur, salinitet, oksygen, klorofyll *a* fluorescens og turbiditet på om lag fire meters dyp langs skipets faste rute. Dette inngår i det nasjonale infrastruktur prosjektet NorSOOP (www.niva.no/norsoop). Systemet har også muligheter for automatisk prøvetaking av vannprøver for videre analyse i laboratoriet. Dette gjøres i ØKOKYST- FerryBox prosjektet som en del av Miljødirektoratets havforsuringsprogram, og data gjøres tilgjengelig for alle ØKOKYST delprogrammene. I dette delprogrammet inngår data fra FerryBox-stasjonen VT12 Sognesjøen fra M/S «Trollfjord». Målsettingen er at fluorescens-dataene på sikt kan brukes i klassifiseringen.

Tabell 6. Metodikk og parametere som inngår for hydrografiundersøkelser og støtteparametre i programmet.

Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)*	Måletidspunkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapitel 6)
Salinitet	Salinitet		In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O2/l	In situ	NS-ISO 5813/sonde	12	Månedlig	
Næringssaltforhold	Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines)	Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725	12	Månedlig	
	Fosfat (PO4-P)	µg P/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4724	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Skalar autoanalysator, automatisert NS 4743	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO3+NO2-N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4745	12	Månedlig	
	Ammonium (NH4-N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode	12	Månedlig	
	Silikat (SiO3-Si)	µg Si/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS-EN ISO 16264	12	Månedlig	
Siktdyp	Siktdyp	Meter	Secchi-skive		12	Månedlig	5 dyp (0, 5, 10, 20, 30 m)
Turbiditet	TSM	mg/l	NS-ISO 5667-9:1992	Intern metode basert på NS 4733	12	Månedlig	
Planktonalger	Klorofyll a	µg/l	NS-4767	Spektrofotometer, NS 4767	12	Månedlig	1 dyp (5m), vertikalt håvtrekk 30-0 m
Planktonalger	Artssammen-setning	Taxa, antall celler/l	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	

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 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.

Hardbunnstasjonene på dette delprogrammet er lokalisert i økoregionene Nordsjøen Nord og Nordsjøen Sør. Fjæresamfunn - RSLA/RSL indeksen er benyttet for vurdering av økologisk tilstand på hardbunnstasjonene. Indeksverdier er beregnet for stasjonene og der det foreligger data fra tidligere undersøkelser har vi sammenlignet resultatene med tidligere år.

5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Fjæreindeksen, RSLA/RSL (Reduced Species List with Abundance/Reduced Species List), baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt 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 få arter, mens det på stasjoner med f.eks. oppsprukket fjell, store steiner osv. er et høyere habitatmangfold og kan forventes et høyt artsantall (Veileder 02:2018). Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene avhengig av vanntype. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslistene 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 artslistene 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).

Fjæreindeksen (RSLA/RSL) er nå godkjent både for økoregion Nordsjøen Nord og for økoregion Nordsjøen Sør. Identiske klassegrenser benyttes for begge økoregioner men færre arter er representert i artslistene som inngår i indeksberegningen i Nordsjøen Sør sammenlignet med Nordsjøen Nord (Veileder 02:2018). Klassegrensene for RSLA/RSL er gitt i Tabell 22 i Vedlegg.

5.1.2 Klassifiserte resultater

Tilstanden for fjæreindeksen på seks hardbunnstasjoner i Hardangerfjorden og Bjørnafjorden varierte fra «moderat» (HT41 Maurangfjorden) til «svært god» (HT37 Raudbergtåa og HR25 Eikelandsfjorden) på stasjonene i 2018 og EQR-verdier for de ulike delparameterne varierte fra «dårlig» til «svært god» tilstand (Tabell 7). Det er foretatt fjæresoneundersøkelser på hardbunnstasjonene i Hardangerfjorden og Bjørnafjorden gjennom det tidligere programmet ØKOKYST Hordaland. Undersøkelse av stasjon HR120 Bjørnestangen og HT37 Raudbergtåa ble foretatt i 2013, mens stasjonene HR25 Fusafjorden, HR26 Eikelandsfjorden, HT38 Løfallstrandi og HT41 Maurangfjorden ble undersøkt i 2016. Stasjonene HR26 Eikelandsfjorden og HT41 Maurangfjorden er lokalisert i ferskvannspåvirkede vannforekomster og der er RSL benyttet for klassifisering. På de øvrige hardbunnstasjonene er tilstanden beregnet ved bruk av RSLA.

Ved stasjon HT37 Raudbergtåa var forekomsten og mangfoldet av alger lavt i 2018. Totalt utgjorde antall ulike arter på stasjonen mindre enn 14 og i slike tilfeller skal ikke EQR-verdiene «prosentandel rødalger» og «ESG-forholdet» inngå i beregning av den normaliserte middelverdien. Dette fordi sammenhengen mellom næringssaltbelastningen i vannforekomsten og disse EQR-verdiene er meget usikre når artsantallet er så lavt. Forekomsten av brunalger var imidlertid høyere i 2018 enn ved foregående undersøkelse og bidrar til at den samlede klassifiseringen av fjæresonen bedres fra «god» til «svært god» tilstand.

Stasjonene HR26 Eikelandsfjorden og HR120 Bjørnestangen endrer begge tilstand fra «god» til «svært god» i 2018. Endringen tilskrives hovedsakelig redusert forekomst av opportunistiske alger. Ved Bjørnestangen ble det dessuten registrert en høyere diversitet av arter i 2018 sammenlignet med 2017.

Parameteren «prosentandel opportunister» viser dårlig tilstand ved stasjon HT41 Maurangfjorden og tilsier at forekomsten av ettårige, opportunistiske algearter er forhøyet siden fjorårets observasjoner. Antall arter på stasjonene var redusert til færre enn 14 totalt, og EQR-verdiene «prosentandel rødalger» og «ESG-forholdet» er dermed utelatt ved beregning av den normaliserte middelverdien. I 2018 gir den samlede vurderingen av fjæresonen «dårlig» tilstand, som utgjør en betydelig forverring fra 2017, da den samlede klassifiseringen ga «god» tilstand i fjæresonen. Tilstandsvurdering av Maurangerfjorden basert på konsentrasjonen av næringssalter (Fosfat, Tot-P og Nitrat, se kapittel 6.2.1) viser også overkonsentrasjoner i sommermånedene og kan indikere en økning i næringssalttilførsler som kan ha påvirket makroalgesamfunnet.

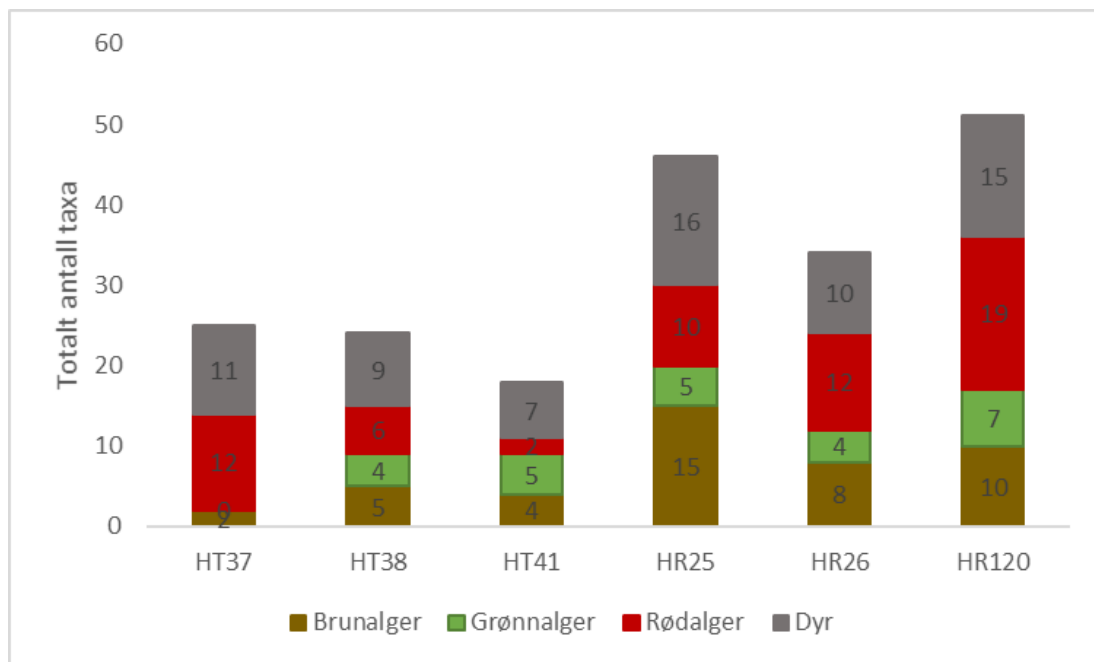
Ved stasjon HR25 Fusafjorden og HT38 Løfallstrandi var det lite mellomårlig variasjon i EQR-verdier og normaliserte middelverdier mellom de ulike undersøkelsene. Samlet klassifisering av fjæresonen på stasjonene ga «god» tilstand i 2018 og ved de foregående undersøkelsene i 2016 og 2017.

Tabell 7. RSL/RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen 2018 (veileder 02:2018). Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen for denne parameteren. Blanke felt betyr at antall arter registrert på stasjonen var lavere enn grensen for beregning av delparameteren (gjelder undersøkelser foretatt i 2017 og 2018) eller at EQR verdier ikke er dokumentert fra tidligere undersøkelser (2013).

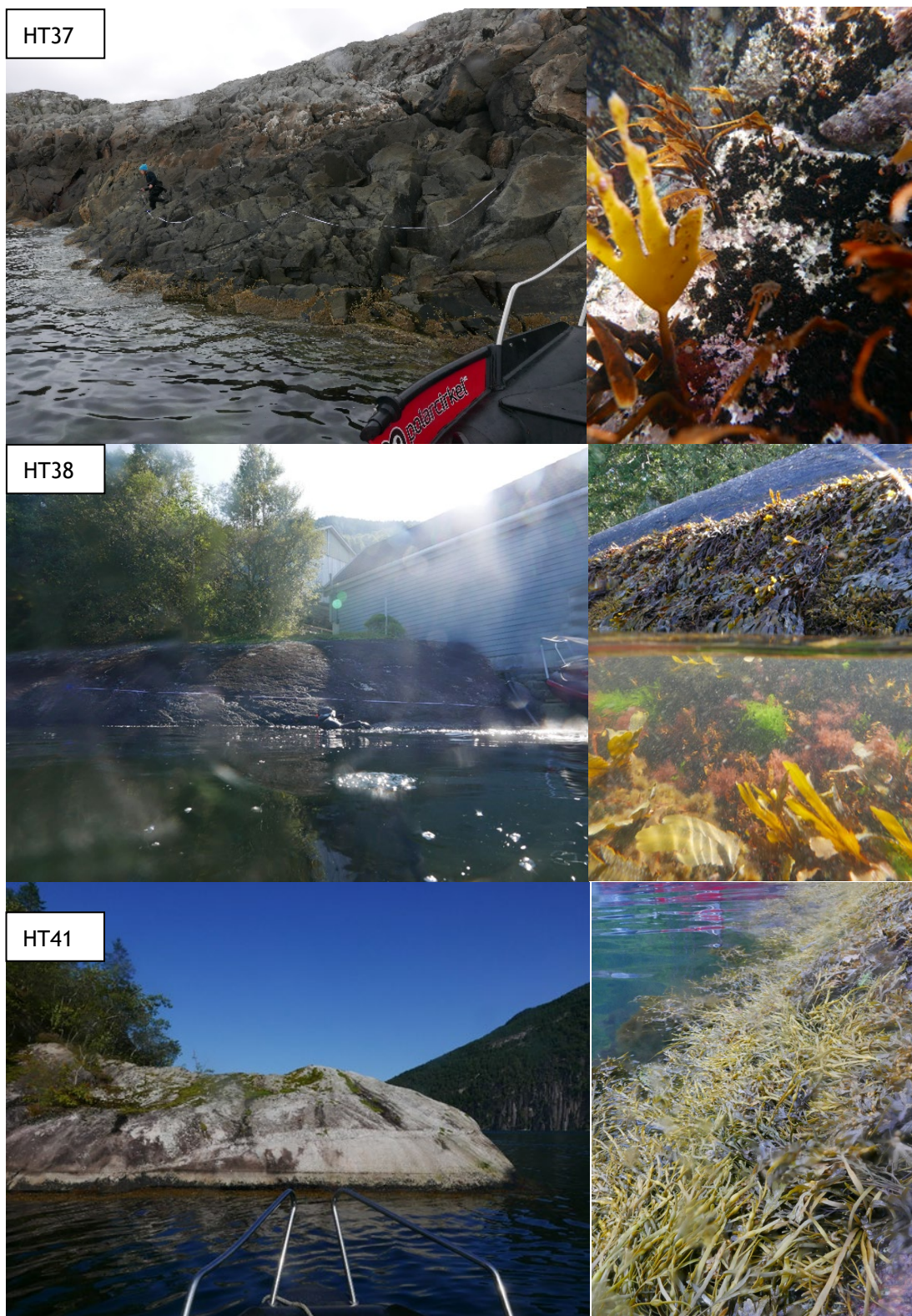
Stasjonsnummer og navn	År	EQR									Tilstands-klasser
		Sum antall alger	% andel rødalger	forhold ESG1/EGS2	% andel grønnalger	% andel opportunister	sum forekomst grønlager	sum forekomst brunalger	% andel brunalger	nEQR	
HR26 Eikelandsfjorden	2018	0,73	0,86	0,89	0,87	0,78				0,81	I. Svært god
	2017	0,78	0,84	0,81	0,84	0,57				0,77	II. God
	2016	0,78	0,83	1,00	0,90	0,77				0,86	III. Moderat
HT37 Raudbergtdåa	2018	0,57			1,00	1,00		0,66		0,81	IV. Dårlig
	2017	0,62			1,00	0,89		0,43		0,74	V. Svært dårlig
	2013									0,71	
HT41 Maurangsfjorden	2018	0,51			0,40	0,24				0,38	
	2017	0,65	0,82	1,00	0,66	0,64				0,75	
	2016	0,76	0,82	0,94	0,83	0,80				0,83	
HR120 Børnestangen	2018	0,80	0,85	0,81	0,82	0,81		0,73		0,80	
	2017	0,74	0,85	0,85	0,83	0,77		0,73		0,79	
	2013									0,78	
HR25 Fusafjorden	2018	0,70	0,72	0,75	0,80	0,81	0,55	0,83	0,81	0,75	
	2017	0,66	0,78	0,84	0,56	0,90	0,41	0,83	0,70	0,71	
	2016	0,78	0,68	0,67	0,83	0,86	0,49	0,84	0,83	0,75	
HT38 Løfallstrandi	2018	0,52	0,81	0,93	0,74	0,89	0,68	0,83	0,71	0,76	
	2017	0,46		0,60		0,93	0,75	0,57	0,67	0,66	
	2016	0,72	0,82	0,68	0,80	0,84	0,58	0,70	0,70	0,73	

5.1.3 Forekomst av alger og dyr

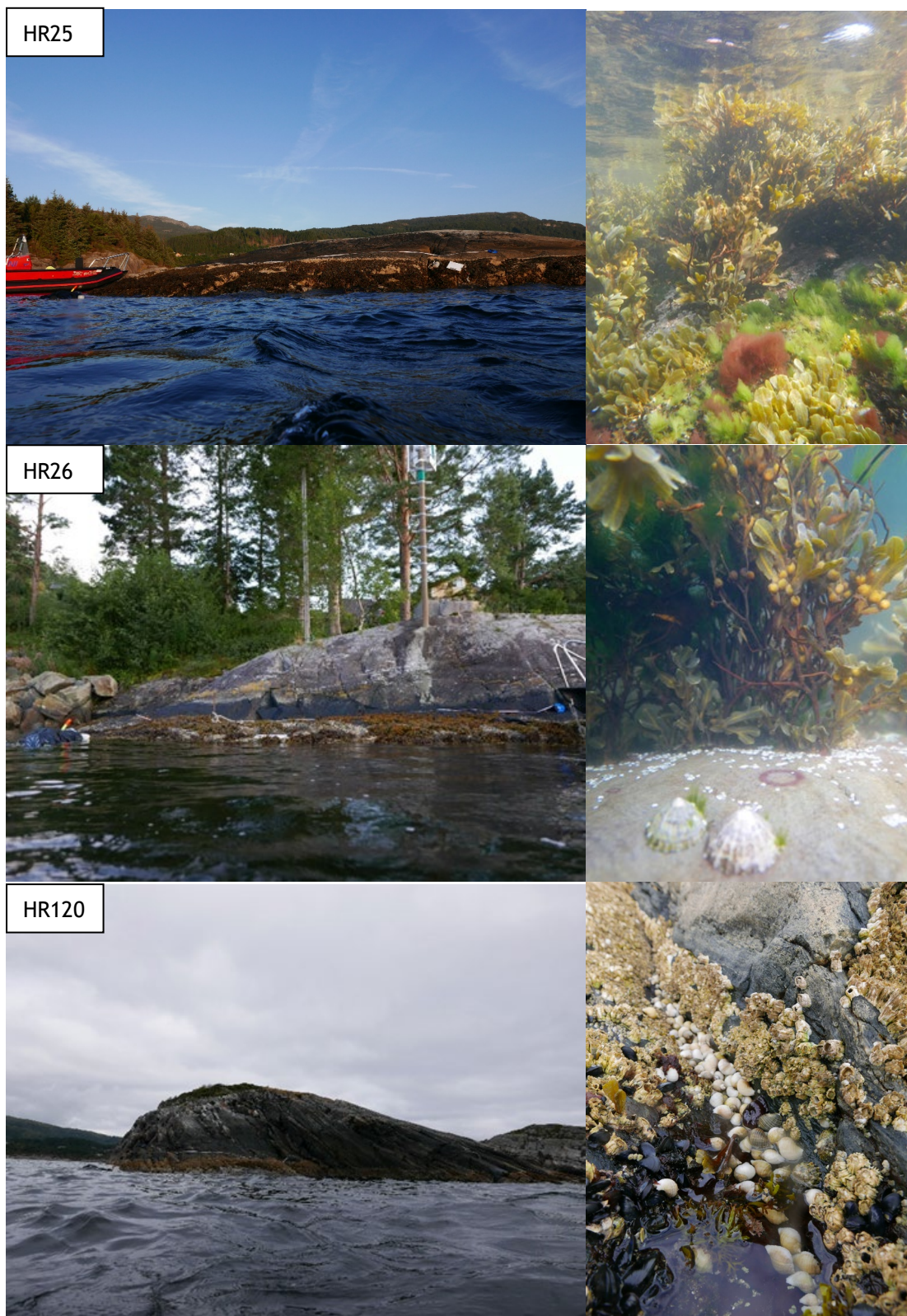
Det er registrert totalt 58 taxa makroalger og 27 taxa dyr på de undersøkte fjæresonestasjonene. Registreringer av juvenile former av arter hvor voksne individer også ble observert, er ikke regnet som eget taxa (f. eks *Balanus* sp. juvenil, *Mytilus edulis* juvenil og *Laminaria* sp. juvenil). De mest artsrike samfunnene ble registrert ved stasjonene HR25 Fusafjorden og HR120 Bjørnestangen (Figur 3). Lavest mangfold av dyr og makroalger ble registrert ved stasjon HT41 Maurangsfjorden, som er lokalisert lengst inn i fjordsystemet. En fullstendig artsliste er gitt i Tabell 20 i Vedlegg. Bilder fra stasjonene er presentert i Figur 4 og Figur 5.



Figur 3. Forekomst av makroalger og bentiske dyr på fjæresonestasjonene undersøkt i august 2018. Stolpene er delt opp i rødalger (rød), brunalger (brun), grønnalger (grønn) og dyr (grå). Tallene i midten av stolpene viser antall arter/taxa registrert innen hver av disse gruppene.



Figur 4. Bilder fra hardbunnstasjonene HT37, HT38 og HT41 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde av stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonenes fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA)



Figur 5. Bilder fra hardbunnstasjonene HR25, HR26 og HR120 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde av stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonenes fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA)

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 om 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 først. 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 eksisterende, men utsagnskraften vil da bli mindre. Se vedlegg for klassegrenser.

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

Tre replikate registreringer ble gjennomført på hver stasjon og dypeste voksedyp for stortare og opprette rødalger ble benyttet for beregning av komboindeksen. Masseforekomster av trådalger (>50%) ble kun observert ved stasjon HT41 Maurangsfjorden i 2018. Det ble observert spredte forekomster av den langpiggede kråkebollen *Echinus acutus* ved de to stasjonene HR26 Eikelfjorden og HT38 Løfallstrandi. Det var ikke synlig algevegetasjon dypere enn 3 m på disse stasjonene og fraværet av vegetasjon kan skyldes beitepress fra kråkebolle. Komboindeksen er derfor ikke beregnet for stasjonene HR26 Eikelfjorden og HT38 Løfallstrandi.

Et sammendrag av feltobservasjoner fra droppkamera-transektene ved de enkelte stasjonene er gitt nedenfor. Klassifiserte verdier for kombo-indeksen er oppsummert i Tabell 8. Ved beregning av komboindeksen er voksedyp for stortare og rødalger justert for tidevann ved at sjøkartnull er benyttet som referansenivå. Feltobservasjoner er oppsummert i Tabell 21 i Vedlegg.

HT37 Raudbergåa

Beregning av komboindeksen tilsvarer «svært god» tilstand på stasjon HT37 Raudbergåa. Bratt skrånende fjell utgjorde dominerende bunnsubstrat gjennom transektene ved stasjonen. Nedre voksedyp for rødalger og stortare ble registrert ved hhv. 32 og 18 m dyp. Makroalgevegetasjonen var tett gjennom transektene og den biologiske kvaliteten til tareplantene fremstod som svært god og fri for begroing. Det ble kun observert enkeltindivider av kråkebolle gjennom transektene og masseforekomster av trådalger ble ikke observert. Dekningsgraden av sediment på bunnsubstratet var lav.

HT41 Maurangsfjorden

Beregning av komboindeksen tilsvarer «moderat» tilstand, på grensen mot «dårlig», for stasjon HT41 Maurangsfjorden. Klassifisering basert på komboindeksen plasserte stasjonen i en bedre tilstandsklasse enn klassifisering av fjæresonen, hvor tilstanden ble vurdert som «dårlig». Fjell med innslag av løstliggende

stein utgjorde dominerende bunnsubstrat og bunnens helningsgrad varierte mellom 20-60 grader gjennom transektene. Forekomsten av fastsittende alger og dyr var liten og kun enkelte observasjoner av stortare og rødalger ble registrert. Dypeste voksedyp for stortare og rødalger ble registrert ved hhv. 21 og 10 meters dyp. Stortare ble kun observert i 2 av de 3 transektene. Observasjoner av den langpiggede kråkebollen *Echinus acutus* tyder på at beitepress fra kråkeboller kan ha betydning for glissen algevegetasjon. I slike tilfeller hvor kråkeboller utgjør en forstyrrende faktor i økosystemet og kan ha negativ påvirkning på algenes voksedyp og forekomst, vil komboindeksen ha dårligere utsagnskraft.

HR120 Børnestangen

Stasjonen oppnår «svært god» tilstand for komboindeksen. Bunnsubstratet var dominert av bratt skrånende fjell ved alle transektene. Det ble ikke observert masseforekomster av trådalger og vanlig (>25 %) forekomst av rødalger og stortare ble observert fra hhv. 22 og 21 meters dyp. Nedre voksedyp for rødalger ble registrert ved 30 m dyp og enkeltplanter av stortare ble observert fra 25 m dyp.

HR25 Fusafjorden

Beregning av komboindeksen på stasjon HR25 Fusafjorden tilsvarer «god» tilstand, men tett mot grensen til «moderat» tilstand. Fjell med 30-90 graders helning utgjorde dominerende bunnsubstrat og sedimentasjonsgraden var høy i dype deler av transektene. Stortare ble først observert ved 5 meters dyp og EQR-verdien for stortare tilsvarte «svært dårlig» tilstand. Det ble ikke observert betydelige tettheter av kråkeboller som kunne knyttes til fraværet av tareplanter dypere i sjøsonen. Det ble heller ikke observert masseforekomster av trådalger på stasjonen.

Tabell 8. Komboindeksen for makroalger i 2018. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser som er godkjent i klassifiseringssystemet. Det var ikke tilstrekkelig datagrunnlag for beregning av komboindeksen ved stasjon HR26 Eikelandsfjorden og HT38 Løfallstrandi.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR				nEQR Kombo- indeks	Tilstands- klasser
		EQR stortare	EQR opprette rødalger	EQR trådalger	EQR sjøsone		
HR26 Eikelandsfjorden	2018						I. Svært god
HT37 Raudbergtaa	2018	0,6	1	1	0,86	0,84	II. God
HT41 Maurangsfjorden	2018	0,2	0,6	0,6	0,46	0,42	III. Moderat
HR120 Børnestangen	2018	0,6	1	1	0,87	0,83	IV. Dårlig
HR25 Fusafjorden	2018	0,2	0,8	0,8	0,6	0,61	V. Svært dårlig
HT38 Løfallstrandi	2018						

Bortsett fra stasjon HT41 Maurangsfjorden, samsvarte klassifiseringen av fjæresonen med klassifisering av komboindeksen.

5.2 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leir-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen (Figur 6). De fleste artene er relativt stasjonære og må være tilpasset miljøforholdene på stedet hvor de lever. Artssammensetningen vil derfor i stor grad reflektere miljøforholdene. Overvåking av bløtbunn er en viktig metode for å dokumentere miljøtilstand og påvise mulige endringer over tid. Bløtbunnsfaunaundersøkelser gjøres på lokaliteter med sedimentbunn, fortrinnsvis der det er flat bunn med finkornet sediment (høy andel av leire og silt), og fokuserer på virvelløse dyr større enn 1 mm.



Figur 6. Bløtbunnsundersøkelse (Foto: NIVA).

Bløtbunnsfauna påvirkes av flere typer miljøbelastninger. Organisk anrikning fra for eksempel avløpsvann, akvakultur, avrenning fra land eller annen forurensning kan medføre at arter som er tolerante for forurensningen øker samtidig som artsmangfoldet avtar ved at ømfintlige arter blir borte. For å klassifisere bløtbunnsfaunaen, brukes ulike indekser, hvorav noen er basert på artsmangfold, mens andre også tar i betraktning graden av ømfintlighet til artene som er tilstede.

I 2018 ble stasjoner i Korsfjorden, Bjørnafjorden/Fusafjorden og Hardangerfjorden undersøkt i dette delprogrammet.

5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

På grunnlag av artslister og individtall beregnes følgende indekser for bløtbunnsfaunaens artsmangfold og ømfintlighet for hver enkelt prøvetakingsstasjon:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen $NQI1$ (Norwegian Quality Index), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra svært god (klasse I) til svært dårlig tilstand (klasse V), ut fra Veileder 02:2018. Klassegrensene er differensiert mellom vanntyper, gitt i Tabell 27 i Vedlegg. I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene N2 (stasjon BT92 og BR108), N3 (BT131, BT133) og N4 (BT132). Det er én klassifisering for vanntype N2 og en annen for N3/N4. Ut fra de enkeltvise indeksene beregnes så normaliserte EQR-verdier, som gir en samlet tilstand basert på alle indeksene (iht. Veileder 02:2018).

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) i bunnsedimentet er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av stasjonen (Veileder 02:2018). Også totalt nitrogen (TN) inngår som støtteparameter ettersom forholdet mellom TOC

og TN kan brukes til å få informasjon om opphavet til det organiske materialet. Det foreligger ingen klassifisering av TN. Til klassifisering av TOC benyttes SFT-veileder 97:03 som er inkludert i Veileder 02:2018 og vist i Tabell 28 i Vedlegg.

Til beregning av normalisert TOC inngår informasjon om sedimentets kornstørrelse og denne informasjonen er også til hjelp ved tolkning av artssammensetning ettersom sedimentets fysiske struktur har stor betydning for faunaens artssammensetning. Sedimentets finfraksjon ($\% < 0,063 \text{ mm}$) ble bestemt ved våtsikting). Også fraksjoner grovere enn $0,063 \text{ mm}$ ble beregnet, se Tabell 30 i Vedlegg.

5.2.2 Klassifiserte resultater

Faunaindeksene med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) for hver stasjon er vist i Tabell 9. Data for de enkelte replikate prøvene er gitt i Tabell 29 i Vedlegg, som også viser tilsvarende for siste tre års data. En oversikt over de ti mest dominerende artene pr. stasjon er vist i Tabell 10. Innholdet av sedimentets finstoff ($\% < 0,063 \text{ mm}$), totalt nitrogen (TN), totalt organisk karbon (TOC) og normalisert organisk karbon er vist i **Tabell 11**. Fullstendige kornstørrelsesdata er presentert i Tabell 30 i Vedlegg.

Korsfjorden

Stasjon BR108 Klockavika på 314 m dyp på nordsiden av Korsfjorden var den mest artsrike av de undersøkte stasjonene med hele 67 arter i snitt pr. grabb (Tabell 9). Også antallet individ var det høyeste registrerte, med en tetthet som anses som noe høy. Samtlige indekser og samlet tilstand var «svært god». Fordelingen av artene var svært jevn, hvilket øker verdien til diversitetsindeksene H' og ES_{100} (antallet arter ved tilfeldig valgte 100 individ fra en prøve). Slangestjernen *Amphilepis norvegica* var en av de mest forekommende artene, og er ansett som sensitiv. Den finnes ofte på dypt vann, med «disken» nedgravd i sedimentet mens armene benyttes til å filtrere vannet. Samtidig var det innslag av flere tolerante arter, slik som børstemarken *Chaetozone sp.* og muslingen *Thyasira equalis*, men dette ble oppveiet av den lave tettheten til disse artene, i tillegg til innslaget av flere sensitive arter og det høye artsantallet. Det var også innslag av store bioturbatorer som sjømus, som bidrar til å holde sedimentene godt omrørt og er positivt for mengden oksygen. Innholdet av normalisert, organisk karbon tilsvarte «god» tilstand (Tabell 30), som stemmer godt overens med en rik fauna. Substratet hadde en finfraksjon på drøyt 70 % (Tabell 30), og var noe mer grovkornede enn de fleste andre stasjonene. Slike sedimenter er også ofte mer artsrike og individrike fordi de er mer heterogene og kan gi opphav til flere økologiske nisjer. En større grad av heterogenitet i sedimentet på denne stasjonen sammenliknet med de øvrige fremkom i kornanalysen, hvor fordelingen viser at flere sedimentfraksjoner er representert (Tabell 30 i Vedlegg).

Bjørnafjorden/Fusafjorden

Stasjon BT92 Bjørnafjorden er på 590 m dyp i hovedbassenget til Bjørnafjorden. Artsantallet og individtallet var normalt for vestlandske fjorder. Indeksen NSI ga «god» tilstand, mens de øvrige indeksene og samlet tilstand ble «svært god» (Tabell 9). Børstemarken *Spiochaetopterus typicus* var den mest dominerende arten. Dette er en forholdsvis stor art som lager et stivt, pergamentaktig rør som kan minne om tørt gress eller tynne bjørkekviser (betegnet som «sjøgress» av fiskere). Arten lever vertikalt i sedimentet med rør som går dypt ned i substratet og palper som filtrerer det overliggende vannet. Den preger bunnsamfunnet i vesentlig grad ved at den har en stabiliserende rolle på sedimentet. Det var ellers mye innslag av muslinger, andre børstemark og slangestjerner på stasjonen. Muslingen *Kelliella miliaris*, som også var vanlig forekommende, grupperes som sensitiv i AMBI-systemet og tolerant av NSI-indeksen. Denne lever av organisk materiale på sedimentoverflaten. Også den sensitive slangestjernen *Amphilepis norvegica* var vanlig forekommende på stasjonen. Sedimentet var svært finkornet, med finfraksjon så høy som 99 %, som var det aller høyeste målte (Tabell 30). Innholdet av normalisert organisk karbon tilsvarte

«god tilstand» (Tabell 30). Dette indikerer at det er godt med næring i sedimentet, men under nivået som påvirker tilstanden negativt. Det kan bemerkes at et akvakulturanlegg var synlig fra stasjonen.

Stasjon BT133 på 180 m i Fusafjorden hadde et normalt artstall og noe lavt individtall sammenliknet med tilsvarende områder. Alle indeksene og samlet tilstand ble «svært god» (Tabell 9). Selv om det var noe innslag av tolerante arter (for eksempel børstemarken *Paramphinoe jeffreysii*), var tetthetene begrenset, og kombinert med det høye arts mangfoldet, lav dominans av enkeltarter og innslag av mer sensitive arter, ble altså alle indeksene høye. Også mengden normalisert organisk karbon tilsvarte «svært god» tilstand, som viser at det ikke er noen indikasjoner på overgjødning. Sedimentet på stasjonen var finkornet med finfraksjon på 81 % (Tabell 30).

Tabell 9. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for stasjonene i ØKOKYST Norskehavet Sør I, 2018. Antall arter (S) og individer (N) som gjennomsnitt per grabb (0,1 m²) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi og tilstandsklasser (blå = svært god, grønn = god) er beregnet for gjennomsnitt av parallelle grabbprøver (0,1 m²). H'=Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index; NQI1=Norwegian Quality Index.

Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna									
Stasjon	Grabb	S	N	NQI1	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	Gj.snitt nEQR
Klokkavika BR108	Grabbverdi	67	344	0,83	5,20	39,12	25,23	11,02	-
	nEQR			0,927	0,895	0,870	0,809	0,907	0,882
Bjørnafjorden BT92	Grabbverdi	39	209	0,78	4,40	29,14	23,43	10,38	-
	nEQR			0,830	0,819	0,801	0,737	0,880	0,813
Fusafjorden BT133	Grabbverdi	42	173	0,81	4,36	31,38	25,89	9,97	-
	nEQR			0,902	0,846	0,841	0,873	0,864	0,866
Maurangerfjorden BT132	Grabbverdi	40	161	0,83	4,52	32,92	24,97	9,34	-
	nEQR			0,917	0,862	0,853	0,839	0,837	0,862
Innenfor Lyaneset BT131	Grabbverdi	34	179	0,80	4,26	26,75	24,72	10,54	-
	nEQR			0,885	0,836	0,806	0,829	0,889	0,849

Tabell 10. Antall av de ti mest dominerende artene pr. stasjon, ØKOKYST Norskehavet Sør I (0,1 m²). Prosent av total antall individer er gitt i parentes etter antallet. Faunagruppe er gitt i parentes etter artsnavnet: B=Børstemark, M=Musling, P=Pigghud, S=Snabelorm, Sc=Scaphopoda (sjøtann).

Klokkavika BR108	Antall (%)	Bjørnafjorden BT92	Antall (%)	Fusafjorden BT133	Antall (%)
<i>Nucula tumidula</i> (M)	24 (6,8)	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (B)	39 (18,8)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	29 (16,7)
<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	23 (6,5)	<i>Kelliella miliaris</i> (M)	18 (8,7)	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> <i>steenstrupii</i> (S)	23 (13,2)
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	22 (6,4)	<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	14 (6,5)	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (B)	18 (10,3)
<i>Onchnesoma steenstrupii</i> <i>steenstrupii</i> (S)	20 (5,9)	<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	12 (5,7)	<i>Thyasira equalis</i> (M)	12 (6,7)
<i>Chaetozone</i> sp. (B)	18 (5,3)	<i>Caulleriella serrata</i> (P)	12 (5,6)	<i>Diplocirrus glaucus</i> (B)	10 (5,9)
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	16 (4,7)	<i>Paradiopatra fiordica</i> (B)	11 (5,4)	<i>Euclymeninae</i> indet (B)	8 (4,8)
<i>Entalina tetragona</i> (Sc)	15 (4,3)	<i>Aphelochaeta</i> sp. (B)	9 (4,1)	<i>Abyssoninoe hibernica</i> (B)	8 (4,3)
Ophiuroidea juvenil (P)	14 (4,0)	<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	8 (3,9)	<i>Kelliella miliaris</i> (M)	7 (3,8)
<i>Thyasira equalis</i> (M)	14 (4,0)	<i>Thyasira equalis</i> (M)	8 (3,8)	<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	5 (3,0)
<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	11 (3,3)	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> <i>steenstrupii</i> (S)	8 (3,7)	<i>Heteromastus filiformis</i> (B)	5 (2,8)
Maurangerfjorden BT132	Antall (%)	Innenfor Lyaneset BT131	Antall (%)		
<i>Onchnesoma steenstrupii</i> <i>steenstrupii</i> (S)	17 (10,2)	<i>Kelliella miliaris</i> (M)	22 (12,0)		
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (B)	14 (8,7)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	21 (11,9)		
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	13 (7,9)	<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	18 (9,8)		
<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	12 (7,6)	<i>Paradiopatra fiordica</i> (B)	17 (9,5)		
<i>Thyasira equalis</i> (M)	11 (7,0)	<i>Thyasira equalis</i> (M)	13 (7,4)		
<i>Prionospio dubia</i> (B)	9 (5,6)	<i>Aphelochaeta</i> sp. (B)	9 (5,0)		
<i>Nucula tumidula</i> (M)	9 (5,6)	<i>Nucula tumidula</i> (M)	9 (4,9)		
<i>Nephasoma</i> sp. (S)	8 (4,7)	<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	9 (4,9)		
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	7 (4,3)	<i>Terebellides stroemii</i> (B)	8 (4,3)		
Ophiuroidea juvenil (P)	6 (3,9)	<i>Yoldiella lucida</i> (M)	6 (3,4)		

Hardangerfjorden

Stasjon BT132 på 228 m dyp i Maurangfjorden hadde også normalt antall arter og noe lavt individtall. Samtlige indekser og samlet tilstand klasse ble «svært god» (Tabell 9). Ingen arter utgjorde mer enn drøyt 10 % av individtallet, og det var kun lavt innslag av forurensningstolerante arter, som stemmer godt overens med tilstandsklassifiseringen. Sedimentet hadde en finfraksjon på 64 % (Tabell 30), og var altså mer grovkornet enn de fleste andre stasjonene. Mengden normalisert organisk karbon ga «god» tilstand (Tabell 30).

Stasjon BT131 Innenfor Lyaneset på 660 m ved Rosendal i Kvinnheradsfjorden hadde et normalt til noe lavt artsantall og individtall sammenliknet med typiske vestlandske fjorder. Muslinger var mer dominerende her enn på de øvrige stasjonene. Samtlige indekser og samlet tilstand ble «svært god» (Tabell 9). Ingen arter hadde spesielt høy tetthet eller stor dominans, og det var videre kun beskjedent innslag av forurensningstolerante arter. Mengden normalisert organisk karbon tilsvarte «god» tilstand (Tabell 30). Sedimentet hadde en svært høy finfraksjon; nesten 99 % (Tabell 30). Til tross for at stasjonen

er plassert i dypålen, hvor det er forventet at organisk materiale akkumulerer, var det altså ingen tegn på organisk belastning.

Tabell 11. Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon, totalt nitrogen og C/N-forhold i bunnsedimentene på stasjonene i Nordsjøen Nord, 2018.

Stasjonsnummer og navn	BR108 Klokkavika	BT92 Bjørna- fjorden	BT133 Fusafjorden	BT132 Maurangs- fjorden	BT131 Innenfor Lyraneset	Tilstands- klasser
Dyp	314	590	179	229	650	I. Svært god
%<0,063mm	71,6	99,0	81,1	64,4	98,7	II. God
TOC (mg/g)	17	21,0	10,0	20,0	22,0	III. Moderat
Norm. TOC (mg/g)	22,1	21,2	13,4	26,4	22,2	IV. Dårlig
TN (mg/g)	1,9	2,4	1,1	1,8	1,7	V. Svært dårlig
C/N-forhold	8,9	8,8	9,1	11,1	12,9	

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. I dette tilfellet kan C/N-forholdet indikere en større andel tilførsler av terrestrisk materiale på stasjonene BT132 og BT131 enn på de øvrige stasjonene (Tabell 30). På stasjon BT132 ble det observert både flis og planterester i sedimentet, som støtter opp under dette.

5.2.3 Utvikling over tid

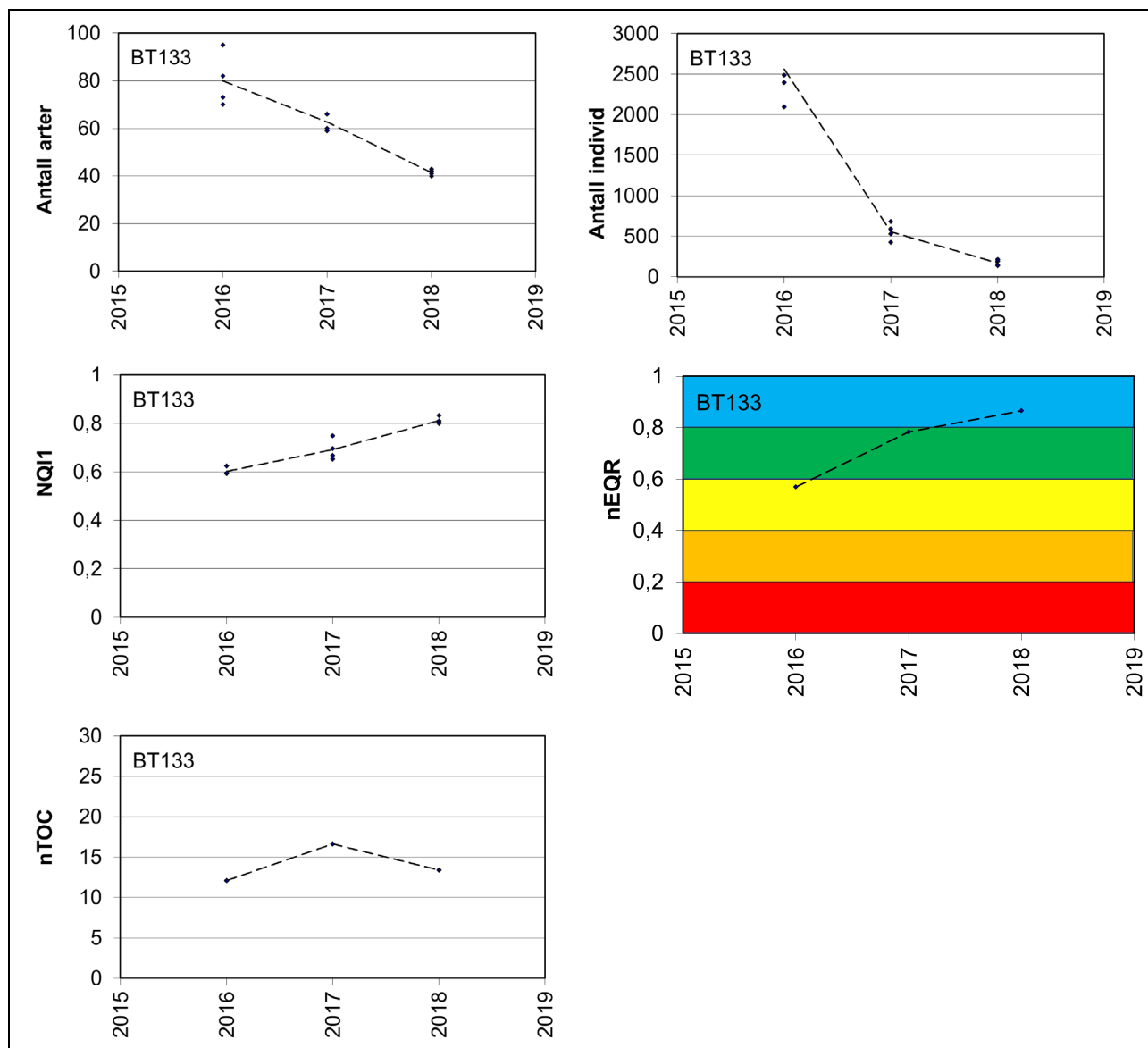
Stasjonene i programmet har ulik overvåkingshistorikk; fra 2017 og tilbake til 2005.

Stasjon BR108 Klokkavika startet opp først i 2017 i ØKOKYST, og har altså kun to års data, vist i Tabell 29 i Vedlegg. Både arts- og individtallet var svært likt i 2018 som i 2017. Indeksene ga samme klassifisering, med unntak av NSI som økte fra «god» i 2017 til «svært god» i 2018. Samlet klassifisering ble «svært god» begge år, og forholdene ser altså ut til å være stabile på denne stasjonen.

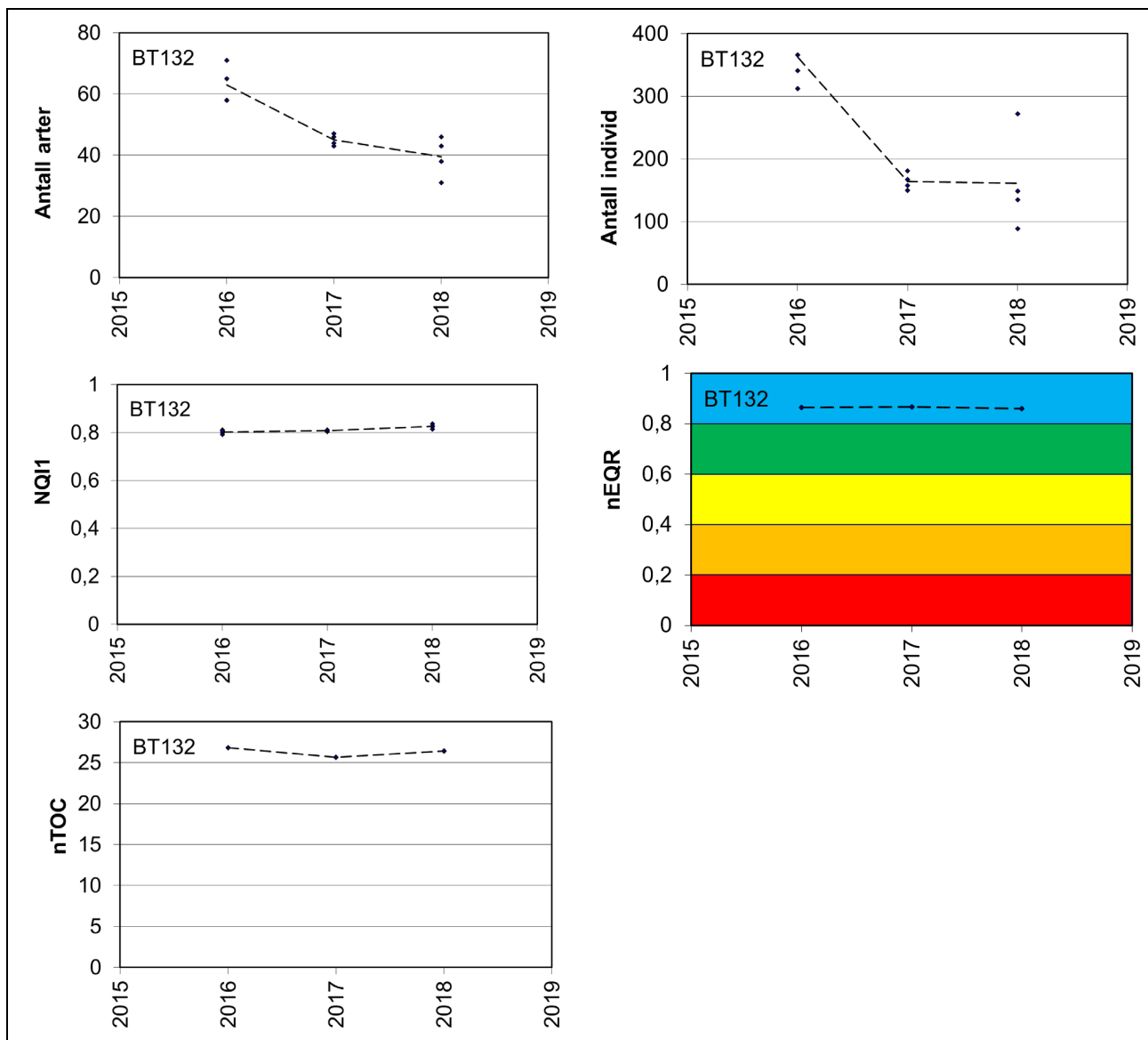
Stasjonene BT133 Fusafjorden, BT132 Maurangsfjorden og BT131 Innenfor Lyraneset ble også prøvetatt i 2016 og 2017, og har nå en tidsserie på tre år, vist i henholdsvis Figur 7, Figur 8 og Figur 9, hvor antall arter, antall individ, indeksen NQI1, nEQR og normalisert organisk karbon er presentert. Størst endring ble observert på stasjon BT133, som kun hadde «moderat» tilstand i 2016, «god» tilstand i 2017 og «svært god» i 2018 (Figur 7). Endring i tilstand skyldes i stor grad endret tetthet til den lille, rørbyggende børstemarken *Pseudopolydora aff. paucibranchiata* som i 2016 hadde en tetthet på over 2000 individ pr. grabb, og som deretter ble redusert. Denne arten er en ganske tolerant art, og den høye dominansen ga stort utslag på indeksene. Alle tre årene har det blitt målt lavt innhold av næring i sedimentet. Svingningene til denne arten anses derfor ikke å kunne relateres direkte til næringsinnholdet i sedimentet, og det er ikke kjent hvilke faktorer som styrer tettheten. Uansett har den store tettheten og svingningene populasjonen viser, hatt stor innvirkning på indeksene og tilhørende klassifisering. Også antallet arter har gått betydelig ned, og er halvert siden 2016. Dette er egentlig en negativ utvikling, men siden dominansmønsteret endret seg, var altså likevel utviklingen i tilstand positiv, og stasjonen viser for første gang «svært god» tilstand.

Stasjon BT132 Maurangsfjorden viser samme tendens som BT133 mht. endring i antall arter og antall individ, dvs. reduksjon fra 2016 til 2018, men i langt mindre skala (Figur 8). Her ble tilstanden uendret gjennom perioden; «svært god» gjennom alle tre år. Det var stor variasjon mellom replikatene i 2018, spesielt for antall individ, men dels også for antall arter. Innholdet av normalisert, organisk karbon var uendret gjennom perioden, i tråd med den stabile tilstanden.

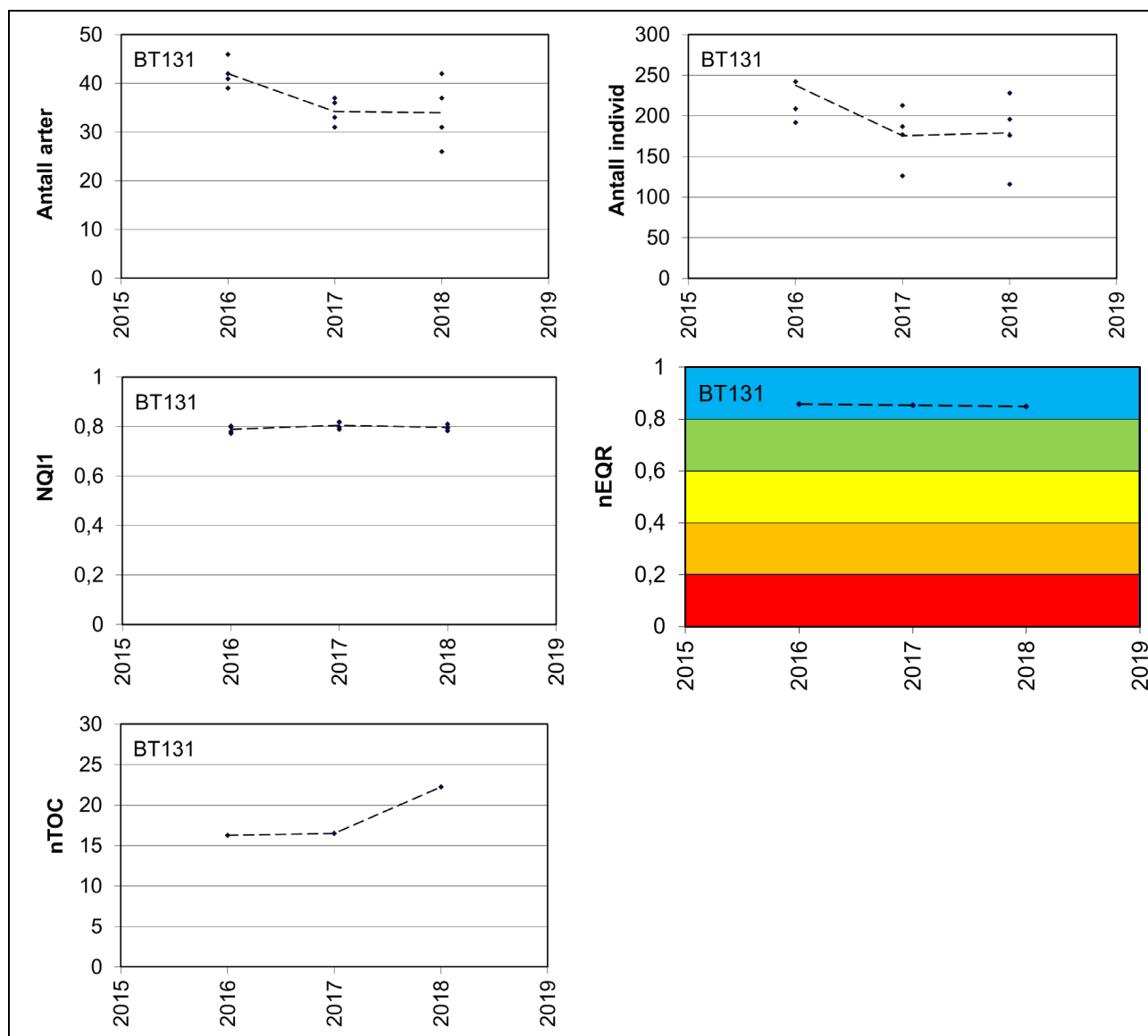
På stasjon BT131 Innenfor Lyraneset viste antall arter og antall individ en svak reduksjon fra 2016 til 2017, men var uendret fra 2017 til 2018 (Figur 9). Igjen var det klart størst variasjon mellom replikatene i 2018. Både indeksen NQI1 og samlet tilstand har vært konstant gjennom perioden, og tilstanden «svært god» alle tre år. Også innholdet av næring har vært uendret.



Figur 7. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon for bløtbunnsfauna (pr grabb) i tidsrommet 2016-2018 for stasjon BT133 Fusafjorden. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (veileder 02:2018).



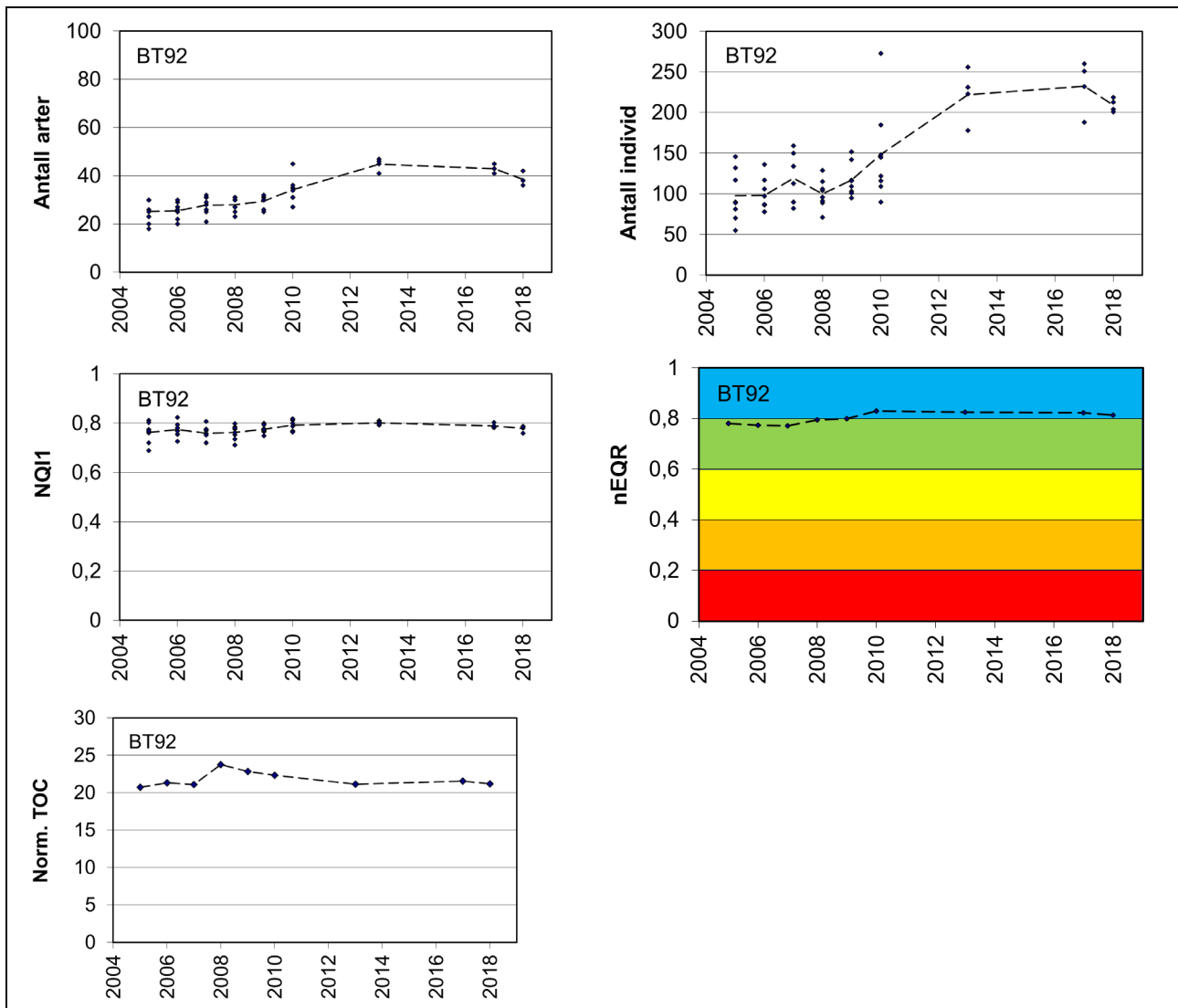
Figur 8. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon for bløtbunnsfauna (pr grabb) i tidsrommet 2016-2018 for stasjon BT132 Maurangsfjorden. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (veileder 02:2018).



Figur 9. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon for bløtbunnsfauna (pr grabb) i tidsrommet 2016-2018 for stasjon BT131 Innenfor Lyrneset. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (veileder 02:2018).

Det er kun stasjon BT92 Bjørnafjorden (tidligere kalt D60) som det finnes en lengre tidsserie på. Denne inngikk også i Kystovervåkingsprogrammet, og ble da prøvetatt årlig fra 2005 til 2010, deretter i 2013 og så i 2017 og 2018. Utvikling gjennom tid for antall arter, antall individ, indeksen NQI1, nEQR og normalisert organisk karbon er vist i Figur 10. Den mest fremtredende endringen i samfunnet på denne stasjonen er at antall individ har vært på et høyere nivå etter ca. år 2010 enn det som ble målt fra 2005 frem til ca. 2009. Også antall arter har økt noe, fra et nivå på litt under 30 arter pr. grabb frem til 2009, til rundt 40 senere. Samtidig kan det merkes at både antall individ og antall arter viste en liten reduksjon fra 2017 til 2018. Siden antall arter og antall individ har endret seg parallelt gjennom perioden, endret ikke NQI1 seg tilsvarende. Også nEQR har vært nærmest konstant, helt i grensen mellom «god» og «svært god» tilstand gjennom hele perioden. Økningen i antall individ og antall arter kan indikere en større næringstilgang i sedimentet den siste delen av overvåkingsperioden. Akvakultur kan ha hatt en berikingsseffekt på faunaen i området, men dette er ikke undersøkt nærmere og kun en mulig forklaring. Et anlegg ligger ca. 3 km unna og et annet 4.5 km unna. Uansett er bidraget midre enn det som gir negative effekter på bunnfaen. Og en antatt økt næringstilgang gjenspeiles ikke i TOC-verdien, som har

vært jevn gjennom perioden, se tidstrend i Figur 10. Her er det imidlertid viktig å være klar over at denne fraksjonen ikke nødvendigvis er noe godt mål på mengden næring som er tilgjengelig for bunndyrsamfunnet, ettersom det mest biotilgjengelige forbrukes svært raskt og således er vanskeligere å måle. Når vi nå har startet en tidsserie også på nitrogen, kan dette muligens gi mer informasjon på sikt.



Figur 10. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert, organisk karbon for bløtbunnsfauna (pr grabb) i tidsrommet 2005-2018 for stasjon BT92 Bjørnafjorden. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (veileder 02:2018).

5.3 Planteplankton

Planteplankton er frittlevende 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 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.

5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2018 er det kun parameteren klorofyll a for kvalitetselementet planteplankton som benyttes og det er spesifisert at det skal samles vann gjennom hele vekstsesongen fra 0, 5 og 10 m for klorofyll a analyser, mens det tidligere var tilstrekkelig å måle klorofyll a på 5 m dyp gjennom hele vekstsesongen. Klorofyllmålinger fra 0, 5 og 10 m dyp er brukt til klassifiseringen, mens målingene fra 5 m er sammenlignet med artssammensetningen av planteplankton (Figur 11 til 17). Ferrybox måler klorofyll-a fluorescens, som gir et overslag på mengde klorofyll a i algene, med høyere målefrekvens enn i det ordinære programmet. Disse dataene kan avklare hvorvidt måleprogrammet fanger opp algeoppblomstringene. I Veileder 02:2018 er det krav om at målefrekvensen for klorofyll a skal være to 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 evaluere hvorvidt oppblomstringene ble tilstrekkelig detektert i den ordinære vannprøvetakingen. Klassegrenser for klorofyll a er gitt i Tabell 31 i Vedlegg.

5.3.2 Klassifiserte resultater

Det er kun stasjonene VT69 og VT70 som er klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode, med observasjoner fra 2013 til 2018. De to stasjonene blir klassifisert som hhv. «svært god» og «god» for det biologiske kvalitetselementet planteplankton (Tabell 12). Stasjon VT75 og Ferrybox-stasjonen VT12 får også «svært god» tilstand i sin foreløpige klassifisering. Videre i den foreløpige klassifiseringen av planteplankton så får stasjon VT79 «moderat», mens stasjon VT16, VT52, VT74 og VT53 oppnår «god» tilstand.

Tabell 12. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton (klorofyll a) og normalisert EQR verdi. Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen		
	År	Chl a (µg/L)	nEQR
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	3,32	0,68
VT79 Nærnes	2017-2018	4,02	0,60
VT69 Korsfjorden	2013-2018	2,0	0,9
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	3,1	0,72
VT75 Fusafjorden	2017-2018	1,8	0,97
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	3,7	0,67
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	2,6	0,80
VT53 Tveitneset	2017-2018	4,0	0,65
VT12 FB Sognesjøen	2017-2018	1,8	1,0

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

5.3.3 Utvikling over tid

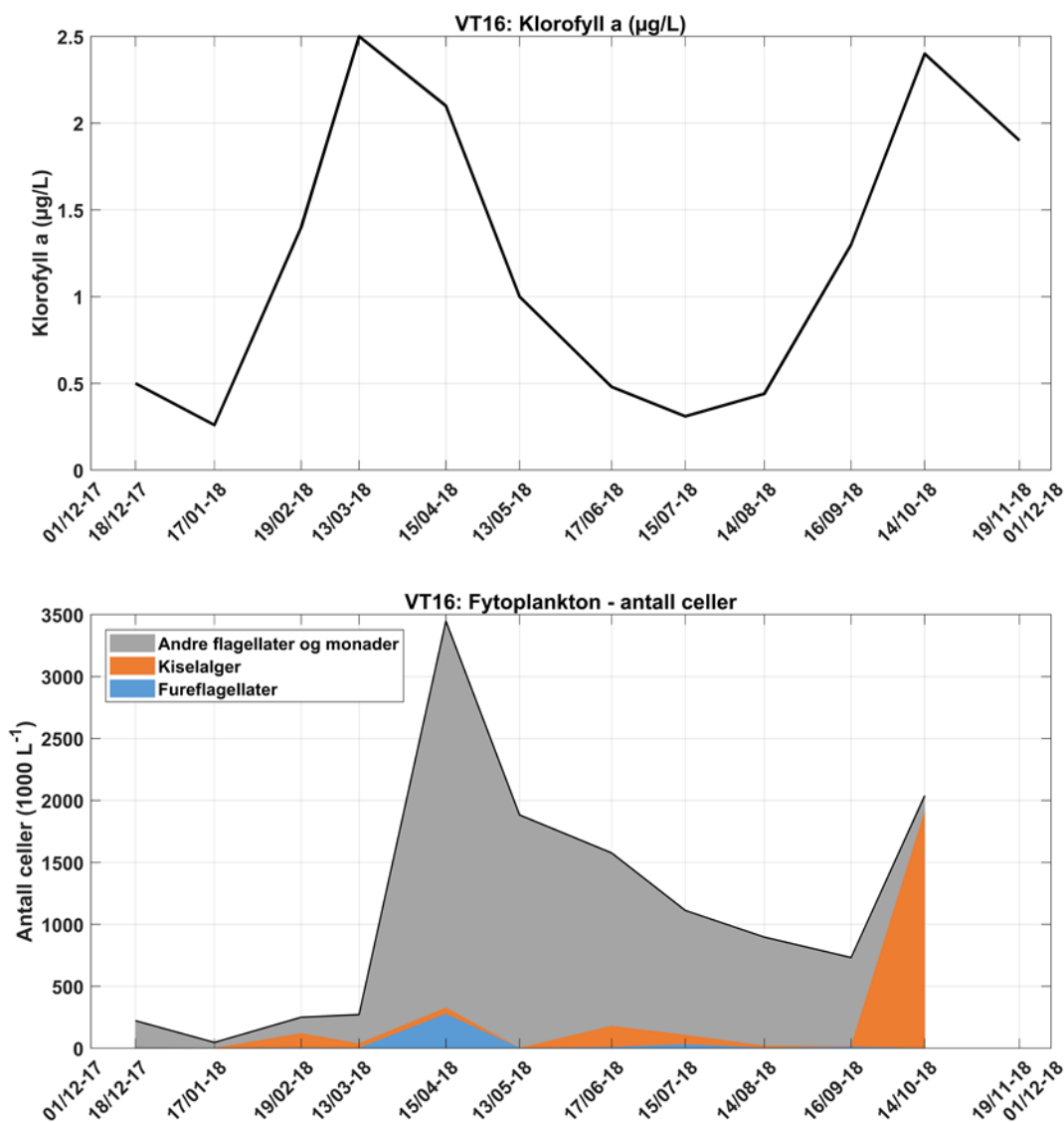
Utviklingen av planteplanktonet over året varierer en del mellom lokalitetene, og det som er observert i 2018 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både med hensyn til mengder av planteplankton samt suksesjon og forekomst av arter.

I vintermånedene var det lite planktonalger og lave klorofyllverdier, også resten av året var klorofyll a-verdiene forholdsvis lave. I Nordsjøen nord-regionen finner våroppblomstringen vanligvis sted i tidsrommet midten av februar til midten av mai. Våroppblomstringen ble registrert i mars 2018 på stasjonene VT53 Tveiteneset, VT 52 Kvinnheradsfjorden, VT 74 Maurangsfjorden, VT79 Nærnes, VT75 Fusafjorden og VT12 Sognesjøen, de fire sistnevnte med relativt lave klorofyll verdier. Siden våroppblomstringen kun foregår i noen få uker kan den være utfordrende å fange opp for prøvetagningsprogrammet. Kiselalgene og/eller gruppen andre flagellater og monader dominerer planteplanktonet det meste av året og våroppblomstringen var som vanlig dominert av kiselalgene, hvor *Thalassionema nitzschoides* samt *Chaetoceros* og *Thalassiosira*-arter var vanlige. Etter våroppblomstringen og utover sommeren og høsten ble fureflagellatene viktigere og i april var det en økning i forekomster av fureflagellater som *Scrippsiella trochoidea* og *Prorocentrum cordatum* i Kyrkjebø, Nærnes og Tveiteneset. I mai var det en forekomst av store nakne fureflagellater i VT74 Maurangsfjorden. I høstmånedene økte mengden fureflagellater i VT12 Sognesjøen, VT53 Tveiteneset, VT75 Fusafjorden og VT52 Kvinnheradsfjorden og på VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes var det en høstforekomst av *Pseudo-nitzschia*-arter. Fra gruppen andre flagellater og monader var *Emiliana huxleyi* tilstede på mange stasjoner store deler av året, men kom ikke opp i oppblomstringskonsentrasjoner. *Phaeocystis* hadde en forekomst i april på VT16 Kyrkjebø. Mange av algene i gruppen andre flagellater og monader kan ikke identifiseres, de fleste av dem er små og bidrar som oftest lite i biomasse. Mengden klorofyll kan variere betydelig mellom arter og avhengig av cellenes størrelse og fysiologiske tilstand. Høye celletall behøver ikke gi høye klorofyllverdier hvis cellene er små

eller i dårlig forfatning. Likeledes kan få og store celler, som *Coscinodiscus* og *Tripos*-artene bidra med mye klorofyll. Utviklingen av klorofyll a og 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 (målt som antall celler og klorofyll a mengde) og suksessjon av arter gjennom året.

VT16 Kyrkjebø

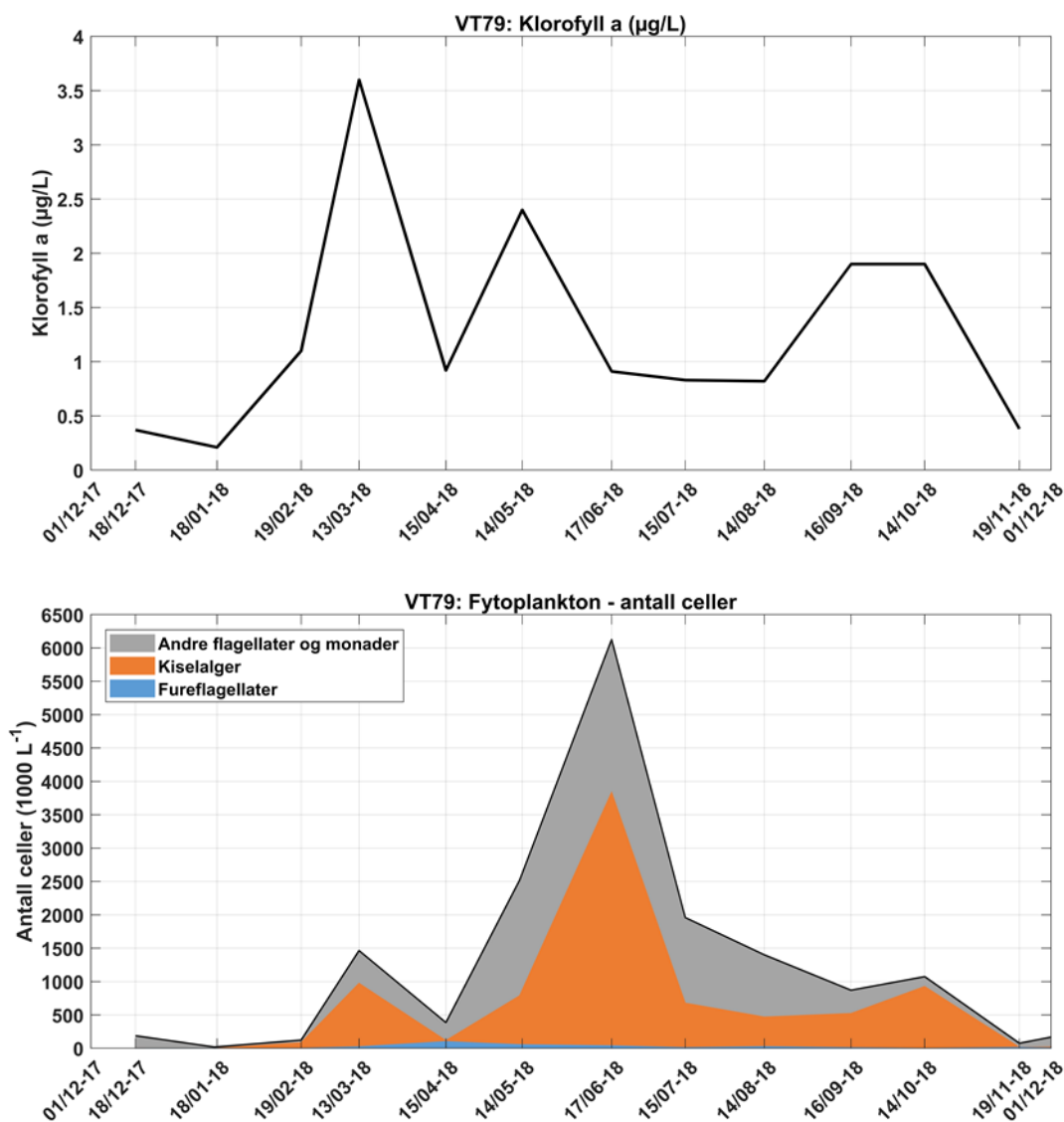
Utviklingen i planteplankton på VT16 Kyrkjebø er vist i Figur 11. I vintermånedene var det lave klorofyllverdier og lite alger. Årets høyeste klorofyll a-verdi var på bare 2,4 µg/L og ble målt i mars. Det var en økning i algebiomasse allerede i februar og denne var dominert av vårblomstrende kiselalger som *Coscinodiscus*, *Thalassionema nitzschoides* og *Talassiosira*-arter som *T. angulata*. Celletallene var relativt lave, men store *Coscinodiscus* celler (100-200 µm) bidrar med forholdsvis mye biomasse. I mai er det lite kiselalger, men i juni øker mengden noe igjen (samtidig med at årets høyeste klorofyll a-fluorescensverdien (3,5 µg/L) registreres ytterst i fjorden på stasjon VT12 Sognesjøen (Figur 18). I oktober registreres den høyeste kiselalgemengden og planktonsamfunnet er dominert av *Pseudo-nitzschia*-arter. Fureflagellatene ble registrert hele året men oftest i små mengder, i april var de på sitt mest tallrike og prøven var på dette tidspunktet dominert av *Prorocentrum cordatum*. I april dominerer gruppen andre flagellater og monader planktonet og det er *Phaeocystis* som er vanligst. Aprilplanktonet var dominert av små celler i høye antall som bidro til høy biomasse. Gruppen fortsatte å dominere i celletall fram til oktober da det var en økning i kiselalger, med mye av *Pseudonitzschia*-artene. Fra november synker klorofyllverdiene, men det er en liten økning i kiselalgene.



Figur 11. Stasjon VT16 Kyrkjebø 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VT79 Nærnes

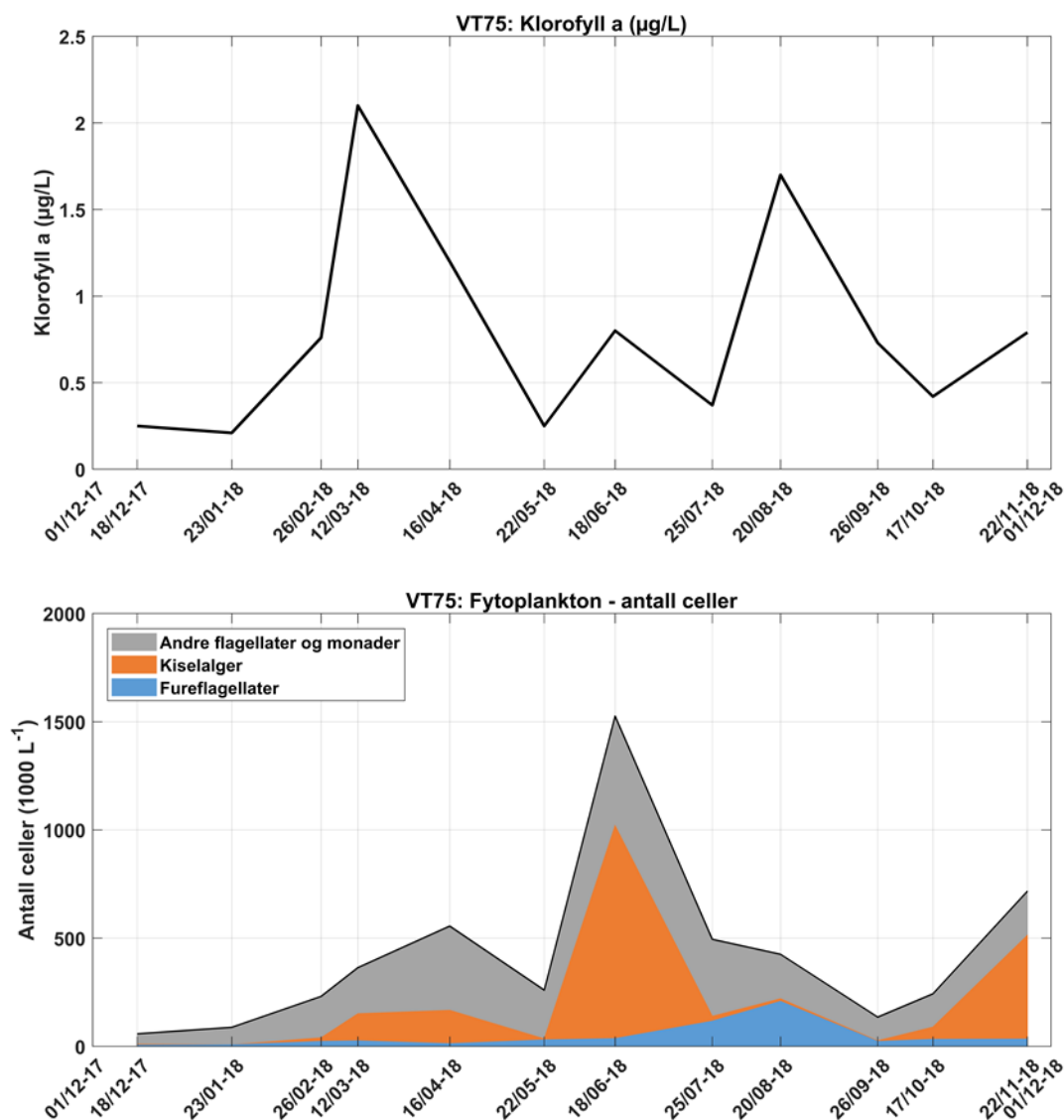
Utviklingen i planteplankton på VT79 Nærnes er vist i Figur 12. Det er lave klorofyllverdier i vintermånedene og i mars måles den høyeste verdien. Planktonet er dominert av våroppblomstringsalger som *Thalassionema nitzsoides* samt *Thalassiosira* og *Chaetoceros*-arter. Kiselalgene og *Skeletonema* er som mest tallrike i juni. Utover sommeren og høsten var det et økning i forekomsten av Pseudo-nitzschia-artene, de var spesielt tallrike i august-oktober. Gruppen ubestemte flagellater og monader er til tider svært tallrike, men består av små celler og bidrar med lite klorofyll. Fureflagellatene har en økning i april og mai da *Prorocentrum cordatum* og *Scrippsiella trochoidea* forekom i betydelige mengder, samtidig var *Tripos bucephalus* og *T. muelleri* også vanlige. *Tripos*-artene er færre på sommeren, men øker igjen i høstmånedene. Den høyeste klorofyll a-fluorescensverdiene registreres i juni og juli på Ferrybox-stasjon VT12 Sognesjøen (Figur 18) ytterst i fjorden og dette sammenfaller med de høye kiselalgeforekomstene i juni på VT79 Nærnes.



Figur 12. Stasjon VT79 Nærnes 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VT75 Fusafjorden

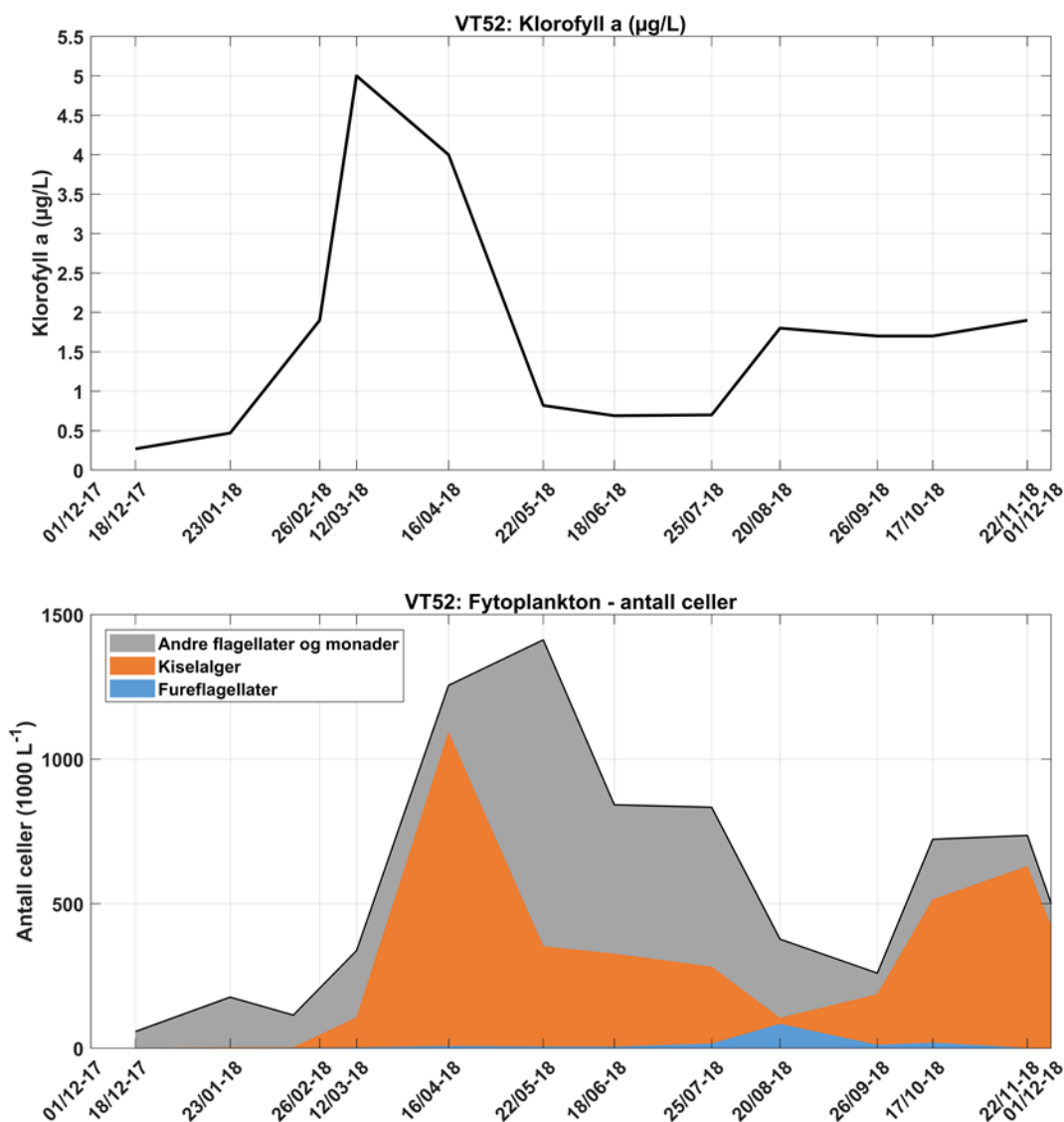
Utviklingen i planteplankton på VT75 Fusafjorden er vist i Figur 13. Det ble målt lave klorofyllverdier gjennom hele året. I mars var det en liten økning i kiselalger som *Coscinodiscus*, *Thalassiosira angustolineata* og *Thalassionema nitzschooides*. Den høyeste kiselalgemengden ble registrert i juni og prøven var dominert av *Guinardia delicatula*. I november økte mengden kiselalger igjen og *Pseudo-nitzschia*-artene var tallrike. Fureflagellatene ble registrert hele året, men for det meste i små mengder. I februar var det en forekomst av *Alexandrium* og *Dinophysis norvegica*. I august er det en liten økning dominert av *Prorocentrum balticum*, *Heterocapsa rotundata* og nakne fureflagellater. Gruppen andre flagellater og monader var tallrike i mai, juni og juli, men det var generelt små celler som bidro lite til biomassen. Kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* var tilstede nesten hele året med en topp i juni. Mot slutten av året, i november var det en forekomst av *Pseudo-nitzschia*-arter.



Figur 13. Stasjon VT 75 Fusafjorden 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VT52 Kvinneheradsfjorden

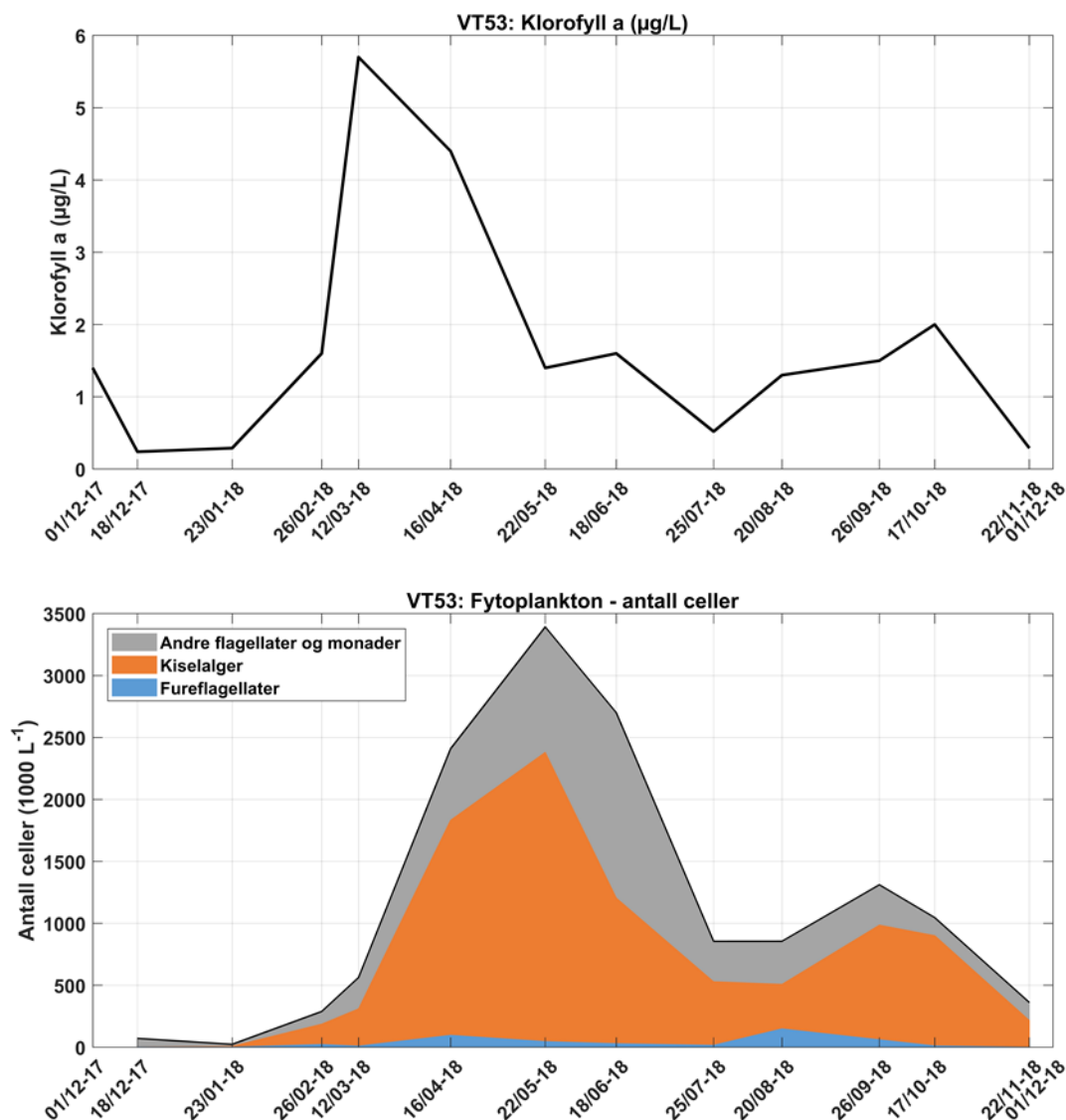
Utviklingen i planteplankton på VT52 Kvinneheradsfjorden er vist Figur 14. Det ble registrert lave klorofyllverdier og lite alger i vintermånedene. Klorofyllnivåene begynte så vidt å øke i februar og toppen ble registrert i mars. Våroppblomstringsarter som *Thalassiosira anguste-lineata* og *Thalassionema nitzschioides* var vanlige. Kiselalgene var som mest tallrike i april da planktonet var dominert av *Leptocylindrus danicus* og med forekomster av *Guinardia delicatula* og *Thalassionema nitzschioides*. I mai og juni økte antallet små flagellater, deriblant kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* som var tilstede ut oktober. Klorofyllverdiene var relativt lave resten av året, men med en liten økning i oktober og november da antallet kiselalger økte igjen. *Chaetoceros* slekten, deriblant *C. curvictus*, i tillegg til *Thalassionema nitzschioides* var vanlige. Det ble registrert lite fureflagellater gjennom hele året, bortsett fra en forekomst av nakne fureflagellater i august og liten forekomst av *Tripes*-arter i oktober.



Figur 14. Stasjon VT52 Kvinneherradsfjorden 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VT53 Tveitneset

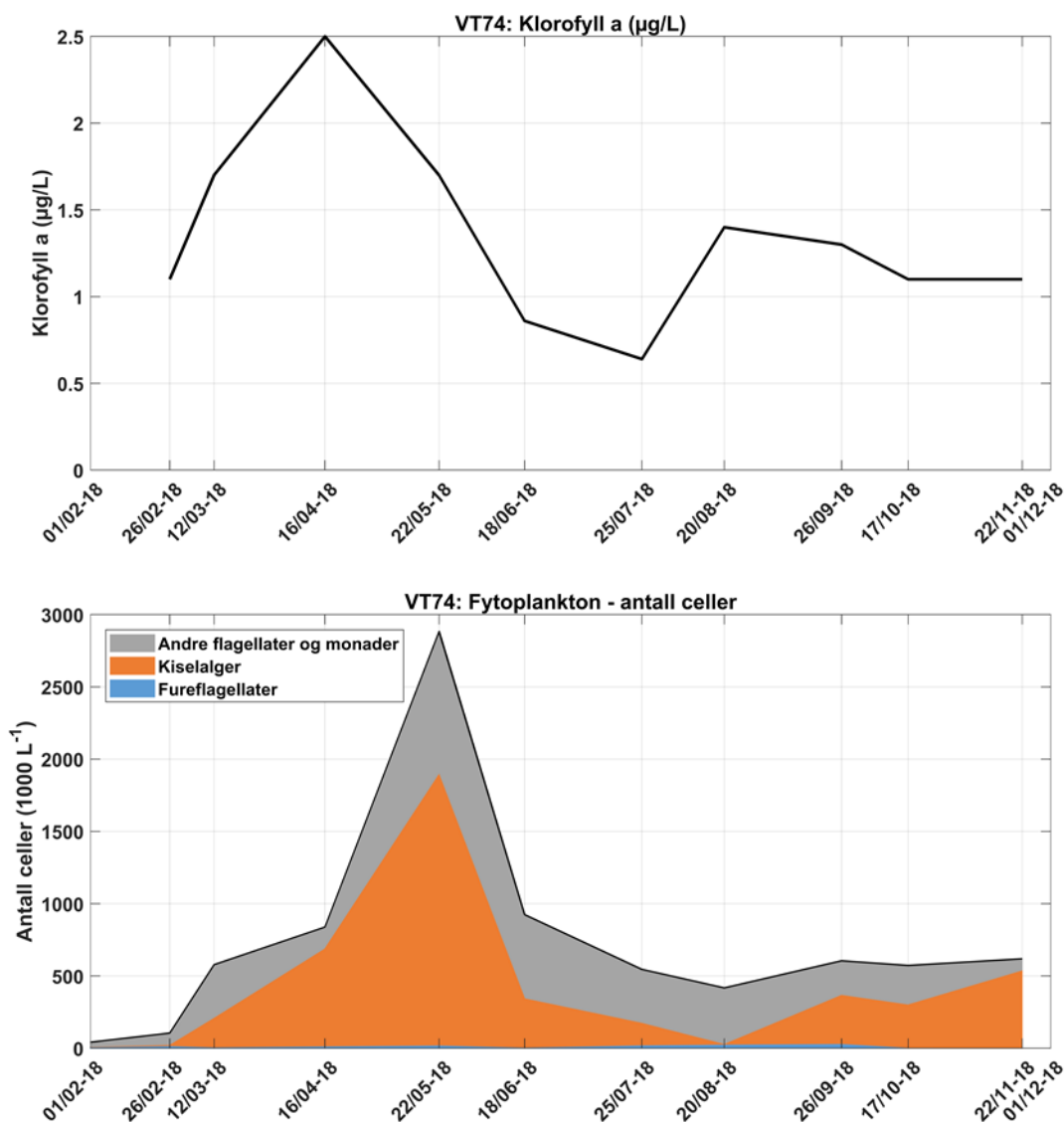
Utviklingen i planteplankton på VT53 Tveitneset er vist i Figur 15. Det var lave klorofyllnivåer i vintermånedene. Den høyeste klorofyllmengden ble målt i midten av mars, med noe lavere verdier i midten av april. Våroppblomstringen i mars var dominert av kiselalgene *Thalassiosira anguste-lineata* og *Thalassionema nitzschoides*. I april dominerte *Leptocylindrus danicus* og *L. minimus* kiselalgesamfunnet og i tillegg var det forekomster av fureflagellatene *Alexandrium ostenfeldii* og *Scrippsiella trochoidea* samt en del svelgflagellater og *Pseudopedinella pyriforme* (andre flagellater og monader). Utover sommeren sank klorofyllmengden og så øker den noe igjen utover høsten til midten av oktober. Fureflagellatene hadde sin største forekomst i august, dominert av *Tripos furca* og *T. fusus*. I september og oktober var planteplanktonsamfunnet dominert av kiselalger hvor *Chaetoceros curvictetus* var mest tallrik. *Emiliania huxleyi* var tilstede nesten hele året og hadde sin største forekomst i juni.



Figur 15. Stasjon VT53 Tveiteneset 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

VT74 Maurangsfjorden

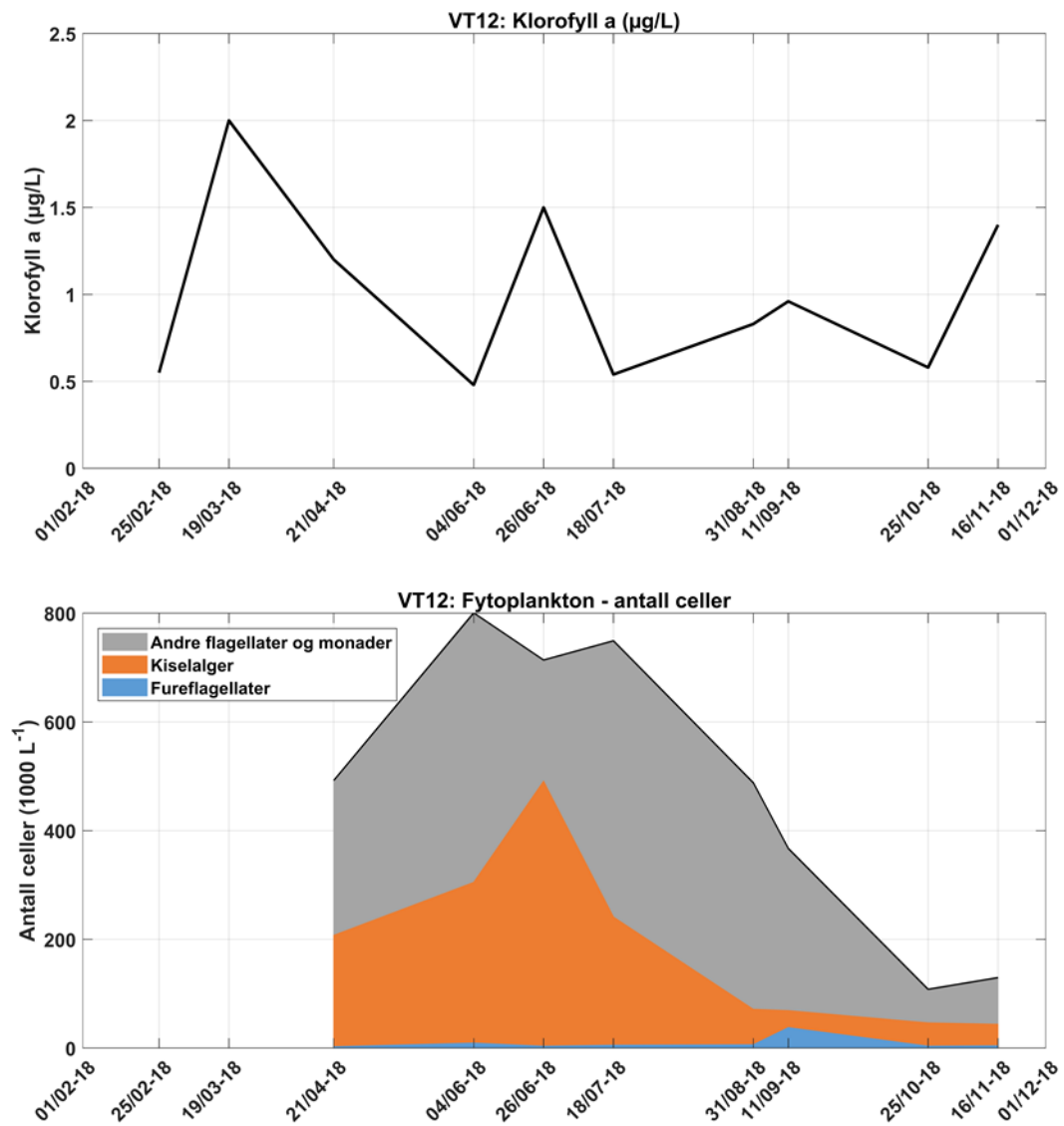
Utviklingen i planteplankton på VT74 Maurangsfjorden er vist i Figur 16. Det er lave klorofyllverdier i vintermånedene. Den høyeste verdien måles i midten av april, men verdiene øker noe allerede fra februar. I februar og mars var det forekomster av *Thalassionema nitzschoides* og *Thalassiosira*-arter som er vanlige i vårplanktonet. *Thalassionema* er vanlig ut november. I april dominerer kiselalgen *Leptocylindrus danicus*. Kiselalgene var som mest tallrike i mai og det var flest *Leptocylindrus minimus*. Da registreres også en del store nakne fureflagellater som bidrar til biomassen, selv om de ikke er så mange. *Emiliania huxleyi* observeres fra mai og ut oktober. I juli, august og september er det en del ubestemte små fureflagellater. De store *Tripes*-artene registreres fra juli og ut året.



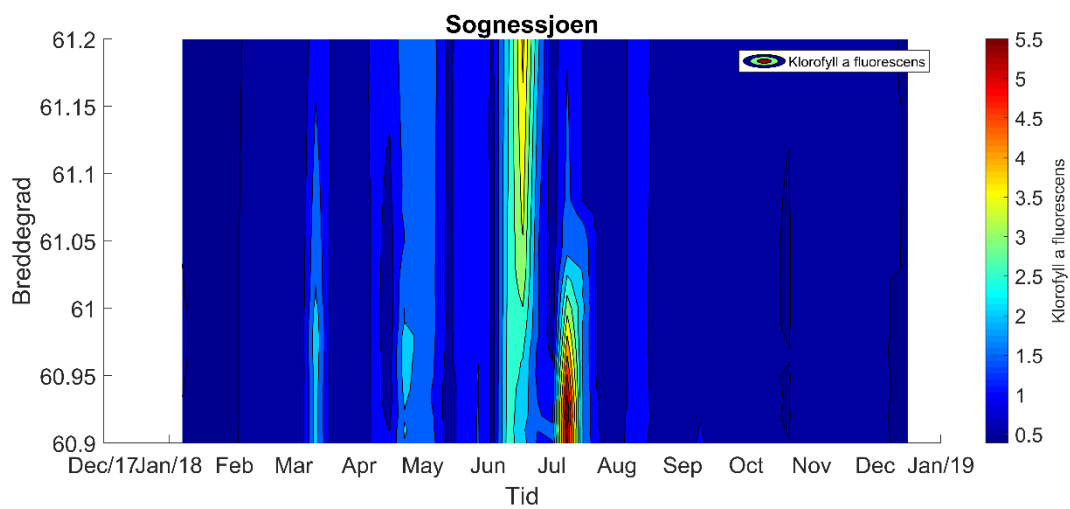
Figur 16. Stasjon VT74 Maurangsfjorden 5 m dyp. Øverst vises klorofyll a (µg/L) gjennom året. Nederst er celletall (antall celler/L) gjennom året, fordelt på kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

Ferrybox-stasjon VT 12 Sognesjøen

Utviklingen i planteplankton på Ferrybox-stasjonen VT12 Sognesjøen er vist Figur 17. Det ble målt relativt lave klorofyllverdier i hele prøveperioden og den høyeste klfa/L verdien (ca 2 µg) ble målt i mars og sammenfalt med en liten økning i klorofyll a fluorescens (Figur 18). Artssammensetning fra mars mangler fordi prøven gikk tapt pga en svikt i rutinene. Kiselalger som *Chaetoceros*-arter, *Skeletonema* og *Dactyliosolen fragilissimus* dominerte prøvene fra april og fram til juli, men gruppen andre flagellater og monader var også tallrik og dominert av små ubestemte alger og noe ubestemte kalkflagellater. I juni var det en liten økning i klorofyll a og klorofyll a fluorescens og mengden kiselalger. Økningen i klorofyll a fluorescens i juli ble ikke fanget opp av prøvetagningsprogrammet. I september var det en økning i ubestemte små fureflagellater (< 20 µm) og *Heterocapsa rotundata*. Fra oktober og ut året var det lite alger.



Figur 17. Stasjon VT12 Sognesjøen 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).



Figur 18. Klorofyll *a*-fluorescens på Ferrybox stasjon VT 12 Sognesjøen. VT 12 Sognesjøen på ligger på breddegrad 60,98.

6. Støtteparametere

Kjemiske og fysiske parametere er støtteparametere som skal benyttes til å forklare eventuelle endringer i de biologiske kvalitetselementene. Samtidig vil de kjemiske dataene si noe konkret om mengden næringssalter på prøvetakingstidspunktet. Enkelte av de kjemiske parameterne vil kunne benyttes til tilstandsvurdering av miljøforholdene basert på klassifiseringssystem gitt i Veilederen 02:2018.

Sammensatte kjemiske data innenfor tidsavgrensede perioder kan si noe om eutrofitilstanden i et område. Blant støtteparametere er også oksygenkonsentrasjon i bunnvannet inkludert. Oksygenmengden kan gi informasjon om organisk belastning og oksygenforbruk. Disse dataene må tolkes sammen med topografisk informasjon om området, der eksempelvis terskeldyp i fjorder og vannets oppholdstid vil ha stor betydning. De fysiske dataene benyttes først og fremst for å beskrive området med henblikk på temperaturutvikling og fordeling av vannmasse. Siktdyp gir informasjon om vannets klarhet. Dette vil påvirkes av en rekke faktorer slik som planteplanktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og partikkelavrenning fra land. Redusert klarhet i vannet kan påvirke organismer som er avhengig av lys for å vokse, som planteplankton og makroalger.

6.1.1 Klassifiserte resultater

Den samlede tilstandsvurdering basert på støtteparametere for stasjonene i Økokyst Nordsjøen Nord gir «svært god» tilstand for stasjon VT69 og VT12, og «god» for de resterende stasjonene (Tabell 13).

Tabell 13. 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 2013-2018 er benyttet for VT69 og VT70. For de øvrige stasjonene er data for perioden 2017-2018 benyttet. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2018	0,9		III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	0,74	Oksygen i bunnvannet	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2018	0,74	Nitrat + Fosfat sommer	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	0,74	Nitrat + Fosfat sommer	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	
VT53 Tveitneset	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2018	0,82		

6.2 Næringssalter

6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Basert på klassifiseringssystemet gitt i veileder 02:2018 er det foretatt en tilstandsvurdering basert på de kjemiske parameterne. For kjemiske data foretas en tilstandsvurdering basert på vinterkonsentrasjonen og sommerkonsentrasjonen av de ulike næringssaltene. Målinger og vurderinger for vinterperioden, når det er liten eller ingen algevekst, vil fange opp overkonsentrasjoner av næringssalter i en vannforekomst før primærproduksjon har påvirket mengden. Vintermålinger er best egnet for vurdering av eutrofierings-status. Sommerklassifisering vil i bedre grad fange opp effekter og tilførsler som er knyttet til avrenning eller utslipp. I henhold til Veilederen skal vurderingen foretas på grunnlag av minimum 3 års samlede data for å kunne fange opp naturlig variasjon.

6.2.2 Klassifiserte resultater

I Tabell 14 og Tabell 15 vises resultatet for klassifisering av miljøtilstand for støtteparameterne næringssalter for hhv. vinterperioden (desember-februar) og sommerperioden (juni-august). På vinteren er alle næringssalter på nesten alle stasjonene gitt klassifiseringen «svært god». For sommersesongen er næringssaltene klassifisert med «moderat» for fosfat og nitrat for stasjonene VT16, VT79, VT75, VT52, VT74, og VT53, og for total fosfor for stasjon VT75 og VT53. For total nitrogen er de resterende stasjonene klassifisert med «god». Stasjonene VT16, VT79, VT75, VT52, VT74, og VT53 er klassifisert som «svært god» for ammonium og total nitrogen. Det er kun stasjonene VT69 og VT70 som er klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode med observasjoner (2013-2018) og begge disse to stasjonene er klassifisert med «svært god» for perioden 2013 til 2018.

Tabell 14. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier (µg/l). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i µg/l							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	11	17	65,9	6,9	136,5	263,1	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2018	8,1	14,7	41,5	6,6	119,3	200,2	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2018	11,3	17,4	70,6	12,1	176,8	163,0	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	9,7	15,1	62,1	3,2	156,5	132,8	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2018	7,9	16,5	41,3	19,3	139,3	150,6	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	6,4	16,2	38,2	14,1	140,4	153,8	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	8,0	15,4	54,3	16,3	139,3	177,8	
VT53 Tveitneset	2017-2018	7,1	16,2	50,4	30,4	139,0	647,2	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2018	15,7	21,5	61,3	8,5	170	275	

Tabell 15. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ($\mu\text{g/l}$). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni-August) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$						
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	8,2	14,7	34,4	13,1	119,6	182,7
VT79 Nærnes	2017-2018	7,9	14,9	37,8	11,5	127,4	283,3
VT69 Korsfjorden	2013-2018	2,1	9,1	4,5	5,8	178,1	27,7
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	2,3	10,5	4,8	8,5	142,8	32,6
VT75 Fusafjorden	2017-2018	7,0	16,3	36,0	14,0	140,6	114,4
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	7,3	16,3	38,9	15,3	136,9	178,6
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	8,3	15,8	42,5	13,2	137,8	160,6
VT53 Tveitneset	2017-2018	8,2	15,7	41,0	12,7	135,0	190,5
VT12 FB Sognesjøen	2017-2018	5,2	11,8	4,1	13,5	135,3	122,8

Tilstands-
klasser

I. Svært god

II. God

III. Moderat

IV. Dårlig

V. Svært dårlig

6.3 Siktedyp

6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktdyp er en sammensatt parameter som gir informasjon om vannets klarhet. Dette vil påvirkes av en rekke faktorer slik som planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og partikkelavrenning fra land. Redusert klarhet i vannet kan få betydning for organismer som er avhengig av lys for å vokse, som for eksempel makroalger på bunnen. Klassegrenser for siktdyp basert på sommerdata foreligger i Veilederen 02:2018 og er gitt i Vedleggstabell Tabell 32 og Tabell 33 (Klassegrenser for støtteparametere). Som for alle støttest data skal man foreta en vurdering basert på minimum 3 sammenhengende års datagrunnlag for å kunne fange opp noe av den naturlige variasjonen i parameteren.

6.3.2 Klassifiserte resultater

Tabell 16 viser resultatene av tilstandsvurdering basert på siktdyp. Siktdypet på stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden er klassifisert som «svært god». Det er ikke tilstrekkelig data for å klassifisere stasjonene VT16, VT79, VT74, VT52, og VT53, men en foreløpig vurdering basert på data fra 2017-2018 tyder på at siktdypet havner i klassen «svært god» .

Tabell 16. Tilstandsvurdering basert på siktdyp (m) (gjennomsnitt av sommerverdier: juni-august). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands- klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	8,8	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2018	7,6	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2018	11,5	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	11,4	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2018	9,7	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	8,2	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	7,2	
VT53 Tveitneset	2017-2018	8,0	

6.4 Oksygen

6.4.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Oksygenkonsentrasjonen er en støtteparameter som gir informasjon om organisk belastning og oksygenforbruk i bunnvannet. Disse dataene må tolkes sammen med kunnskap om området, for eksempel om terskler og vannets oppholdstid. Klassifiseringen basert på oksygen skal bruke laveste målte konsentrasjon i dypvannet. Den perioden på året hvor man forventer lavest konsentrasjon skal være med i datagrunnlaget. Hvilken periode dette er varierer fra område til område, da tidspunkt for bunnvann-utskiftning er avhengig av topografi og terskler, og hvordan forholdene varierer på utsiden av eventuelle terskler. Ifølge Veilederen skal vurderingen foretas på grunnlag av 3 års samlede data for å kunne fange opp naturlig variasjon. Klassegrenser for oksygen er gitt i Veilederen 02:2018 og gjengitt i Tabell 32 og Tabell 33 (Klassifisering av støtteparametere).

6.4.2 Klassifiserte resultater

Tabell 17 viser resultatene av tilstandsvurdering basert på oksygen. Oksygenkonsentrasjon og -metning på stasjon VT75 Fusaforden er klassifisert som «svært god», tilsvarende for oksygenmetning på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden. De resterende stasjonene (VT16, VT79, VT70, VT75, VT74 og VT53) havner i klassen «god» for både oksygenkonsentrasjon og -metning, mens stasjon VT52 gjør det for oksygenkonsentrasjon. Det er egentlig ikke tilstrekkelig data for å klassifisere stasjonene VT16, VT79, VT74, VT75, VT52, og VT53 ettersom målingene er fra kun to år (2017 og 2018), så dette må betraktes som en foreløpig klassifisering. Stasjon VT70 Bjørnafjorden er den eneste stasjonen med lang nok måleserie til en endelig klassifisering. Ettersom det bare tas vannprøver fra 5 m og CTD kun tas ned til ca. 20 m, er det ikke gjort noen bunnmålinger av oksygen ved stasjon VT69. Derfor kan det ikke gjøres noen tilstandsvurdering basert på oksygen fra denne stasjonen.

Tabell 17. 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
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	4,2	63,2	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2018	3,8	57,0	II. God
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	3,7	54,6	III. Moderat
VT75 Fusafjorden	2017-2018	4,8	75,2	IV. Dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	4,5	67,8	V. Svært dårlig
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	4,0	61,9	
VT53 Tveitneset	2017-2018	4,1	61,1	

6.5 Hydrografi/-kjemi

6.5.1 Næringsalter

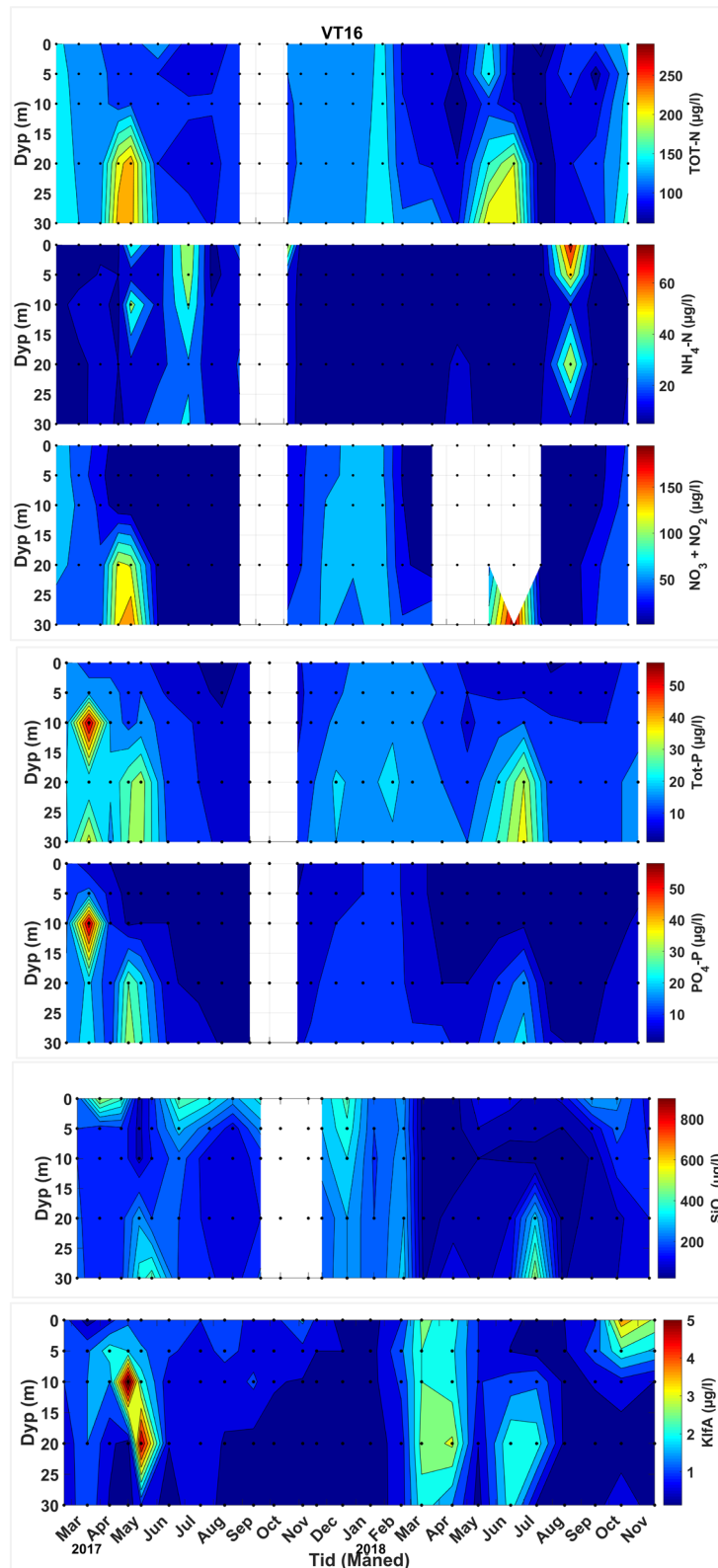
I Figur 19 til Figur 26 vises variasjonen til næringsaltene sammen med konsentrasjon av Chl a på alle de åtte stasjonene gjennom 2017 og 2018 over alle prøvetakningsdyp.

Alger tar i hovedsak opp nitrogen enten som nitrat eller som ammonium. De fleste alger foretrekker å ta opp ammonium ettersom dette er mindre krevende. Silikat er næring for enkelte grupper av planktonalgene, og da spesielt kiselalger (diatoméer). Et typisk forløp for næringsaltene nitrat (NO_3), fosfat (PO_4) og silikat (SiO_2) gjennom året er høy konsentrasjonen i forkant av en vekstsesong. Ettersom sjiktningen er lav om vinteren vil nitrat kunne tilføres den eufotiske sonen fra større dyp i tillegg til tilførsel fra nedbør og fra land gjennom elvevann. Når algeoppblomstringen starter vil konsentrasjonen gå gradvis ned og deretter holde seg lav gjennom planteplanktonproduksjon. Konsentrasjon av ammonium, tilført den eufotiske sonen som «avfall» fra den biologiske aktiviteten, vil være lav ettersom algene tar dette opp raskt. Derfor er det ofte lav konsentrasjon av nitrat og ammonium gjennom primærproduksjonsperioden. I etterkant av en vekstsesong vil konsentrasjonen øke igjen.

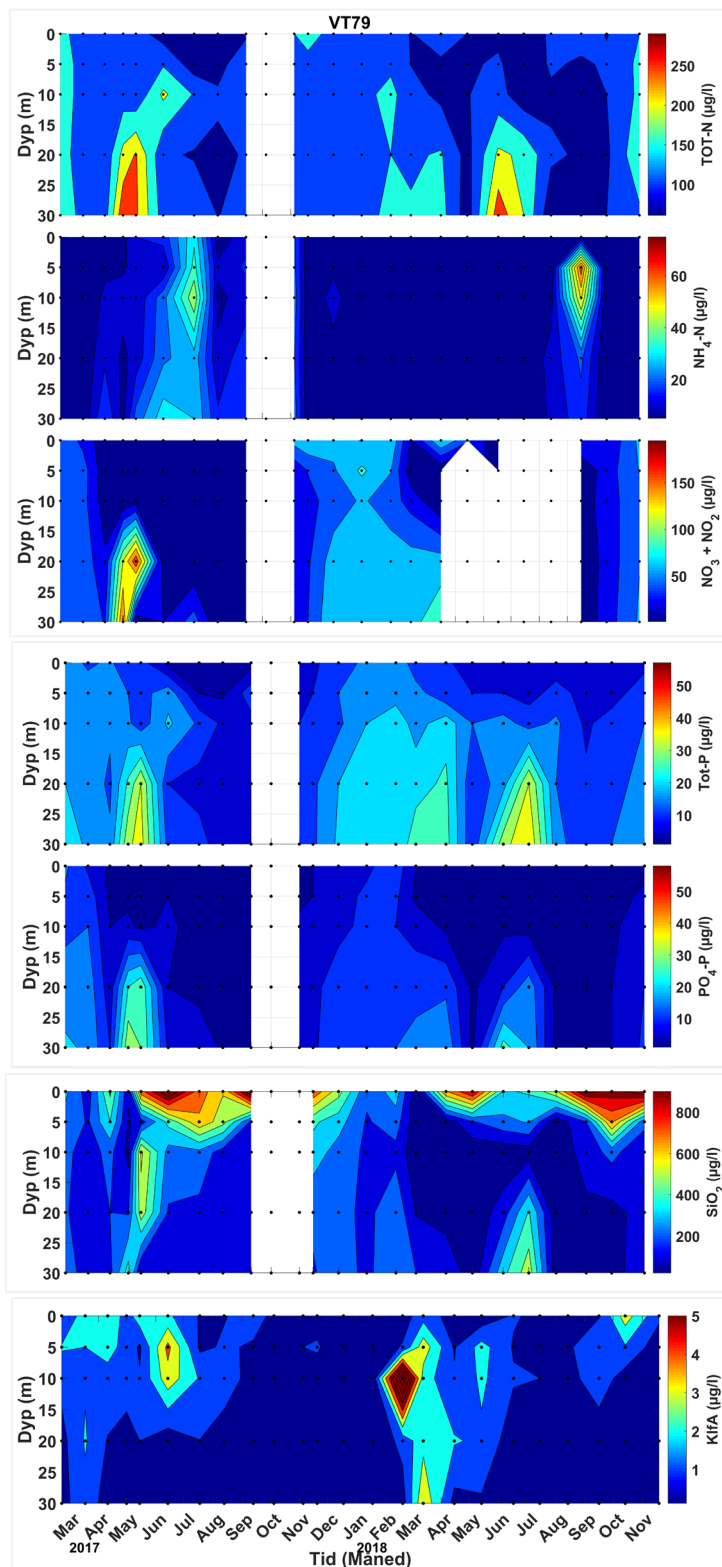
VT 16 Kyrkjebø og VT 79 Nærnes

På VT16 Kyrkjebø var det et maksimum i total nitrogen i mai 2017 på 20 og 30 m dyp, og fra 0 til 30 m i juni. I 2018 var det et maksimum i total nitrogen i juli på 20 og 30 m dyp. I 2017 var det ammonium gjennom hele året i 0-30 m. Det var gjennomgående lave konsentrasjoner i 2018, men det ble observert et tydelig maksimum i september på 0, 5 og 20 m. For nitrat var det et tydelig maksimum ved samme tidspunkt og dyp som for total nitrogen, men etter oppblomstringen i mai var det lite nitrat tilgjengelig. Samme mønster var det også i 2018, men ikke like markert. Dette mønsteret er også veldig tydelig for total fosfor og fosfat, og da tydeligst i 2017. Her var det også et tydelig maksimum av total fosfor og fosfat på 10 m dyp i mars. Ved denne stasjonen er SiO_2 tilstede for det meste i de øvre 5 m, med unntak av en episode i juli 2018 med økt SiO_2 ved 20-30 m dyp. Gjennom 2018 er det generelt mindre SiO_2 tilstede i 0-30 m laget enn i 2017. Det er oppblomstring i mars 2017 og 2018 i hele vannsøylen med et maksimum på 20 m samt en oppblomstring i juni 2018 på 20 og 30 m og i oktober 2018 på 0 og 5 m. Oppblomstringen på 0 og 5 m i oktober finner sted måneden etter maksimumet sett på 0 og 5 m i september.

Total nitrogen og nitrat ved stasjon VT79 hadde et tydelig maksimum på 20 og 30 m i mai 2017 og juni 2018 (også for nitrat selv om det ikke synes i figuren under). Det er et maksimum av ammonium i juli 2017 i hele vannsøylen og i september 2018. Samme mønster for total fosfor og fosfat som for nitrogen og nitrat ble funnet, med et maksimum i mai 2017 på 20 og 30 m og i juli 2018 for total fosfor og dels fosfat. For silikat er det høye verdier i overflatelaget fra mai til desember 2017 og fra april 2018 frem til oktober samme år, og sammenlignet med stasjon VT16 som ligger lenger ut i fjorden er det mye høyere konsentrasjoner. Oppblomstringen av planteplankton starter i mars i 2017 med et tydelig maksimum i juni på 0-10. I 2018 er det i februar en tydelig oppblomstring i hele vannsøylen med et maksimum på 10 m. Det er også en høstopplomstring i oktober i overflatelaget 0 og 5 m, som er tilsvarende som for VT16 måneden etter et ammonium maksimum.



Figur 19. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT16 Kyrkjebø i perioden 2017 til 2018. Næringssalter for alle dyp mangler for oktober 2017 og SiO₂ mangler for november 2017. For nitrat mangler det målinger fra mai 2018 og juli 2018. Dette er rapportert som avvik tidligere.



Figur 20. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT79 Nærnes i perioden 2017 til 2018. Næringssalter for alle dyp mangler for oktober 2017 og SiO₂ mangler for november 2017. For nitrat mangler det målinger fra mai 2018 og juli 2018. Dette er rapportert som avvik tidligere.

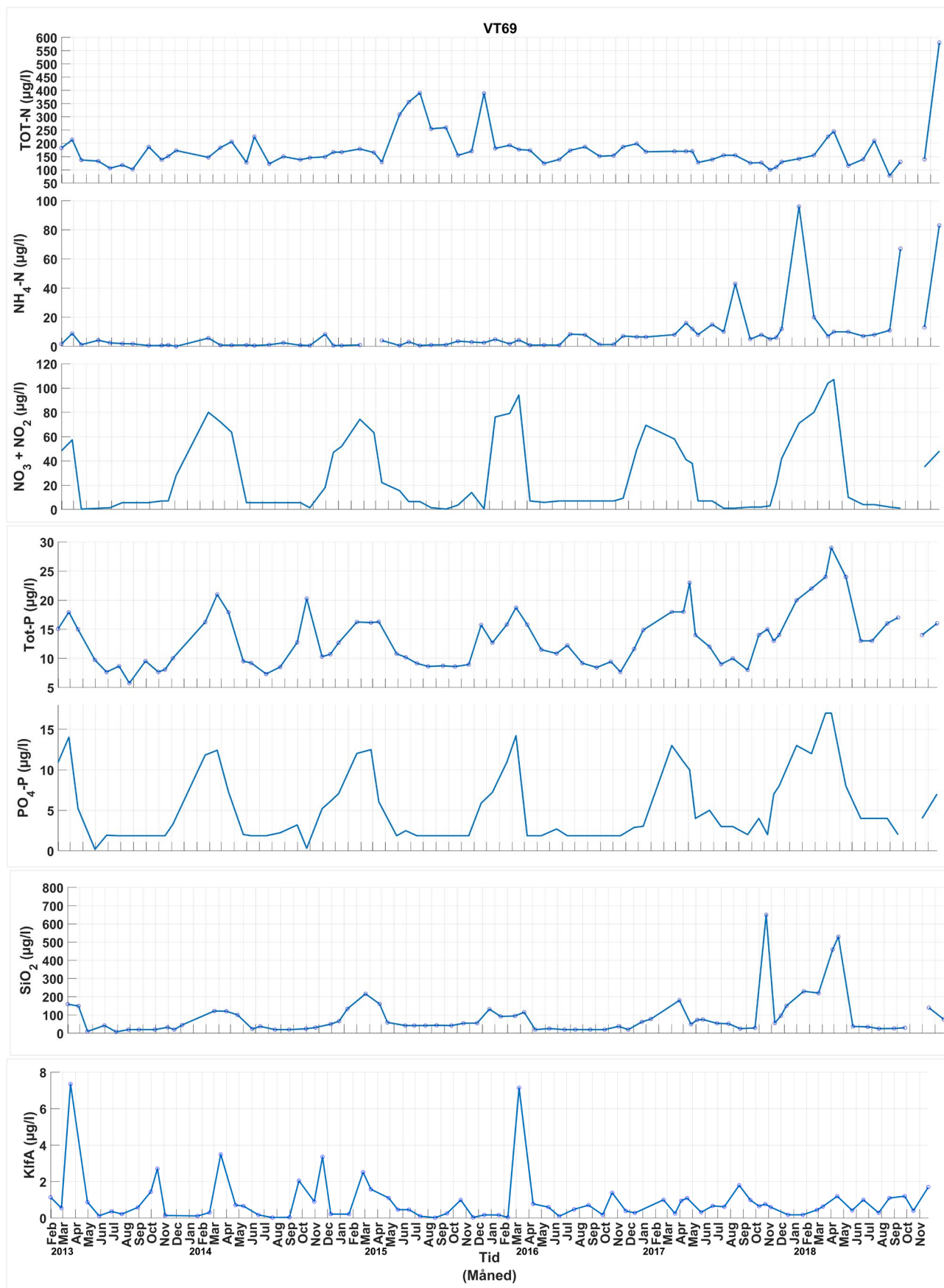
VT 69 Korsfjorden, VT 70 Bjørnafjorden, og VT 75 Fusafjorden

Siden 2013 har det blitt tatt vannprøver fra 5 m på stasjon VT69 Korsfjorden og denne tidsserien er presentert i Figur 21. For total nitrogen så er det to perioder som skiller seg ut, og det er vår/sommer

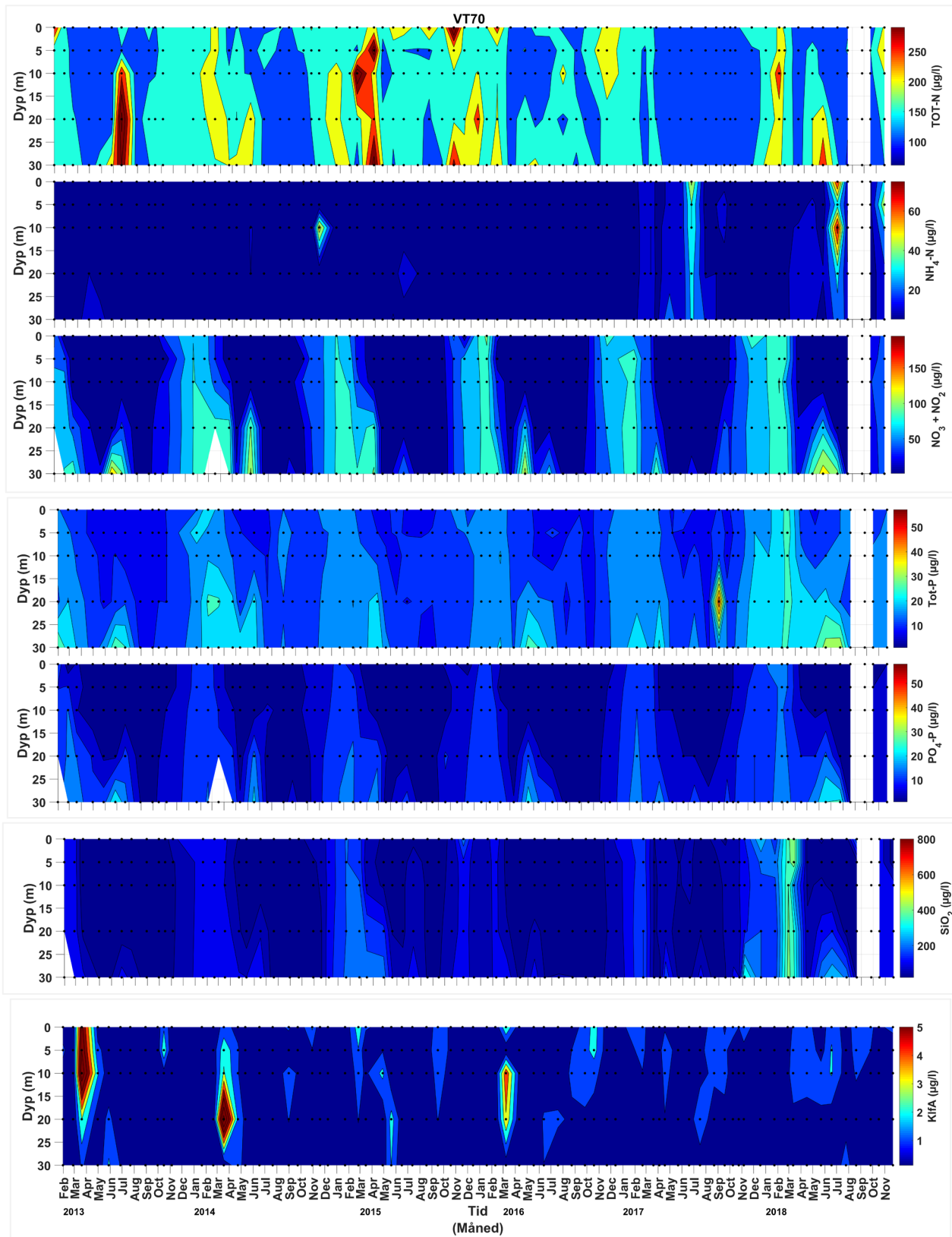
2015 og november 2015. Det er ingen høye verdier for ammonium i denne perioden med unntak av i desember 2017 da det ble målt høyere konsentrasjoner sammenliknet med tidligere år. Vi har ingen forklaring på de høye ammonium verdiene i desember 2017. I vintermånedene frem til mars 2018 er det høye konsentrasjoner av nitrat og fosfat. Dette mønsteret er det samme som observert i tidligere år med høyere konsentrasjoner i vintermånedene før oppblomstringen starter. For silikat er det høyere konsentrasjoner fra desember 2017 og frem til mars 2018, noe målingene fra tidligere år ikke viser. Det er kun to markerte planteplanktonoppblomstringer som er fanget opp med denne tidsserien, og det er i mars 2013 og mars 2016.

I likhet med VT69 er det på VT70 Bjørnafjorden tatt vannprøver i perioden 2013-2018, men her foreligger det målinger fra 0 til 30 m dyp. Denne tidsserien er vist i Figur 22. Total nitrogen og nitrat følger omtrent det samme mønsteret gjennom tidsserien, med høyere konsentrasjoner i vintermånedene og lave konsentrasjoner etter oppblomstring og gjennom sommeren og høsten. For ammonium finner vi de høyeste konsentrasjonene i årene 2017 og 2018, og da spesielt i juli begge årene. Det er også et lokalt maximum i 2014 i 10 m dyp. VT70 viser samme mønster som VT69 når det gjelder fosfatkonsentrasjoner, med høyere konsentrasjoner i vintermånedene og lave konsentrasjoner etter oppblomstring og gjennom sommeren og høsten. Det er tre markerte planteplanktonoppblomstringer som er fanget opp med denne tidsserien, og det er i mars 2013 og mars 2015 og mars 2016.

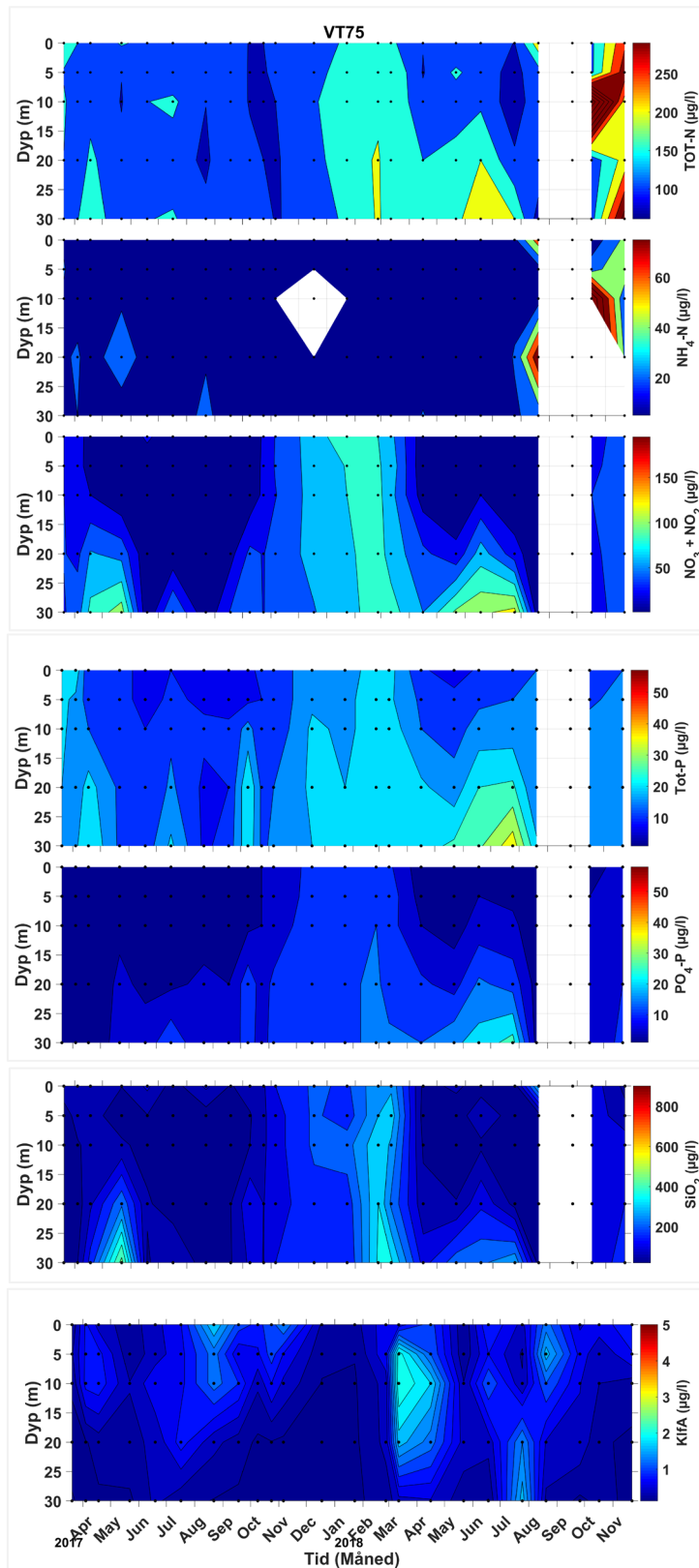
På VT75 Fusafjorden er det i 2018 høyere konsentrasjon av både total nitrogen og ammonium i vinterstid i 0-30 m dyp, vist i Figur 23. Det er ikke fanget opp noen algeoppblomstring i etterkant av disse, heller ikke i januar 2019 (ikke presentert her). I mars 2018 og i april er det høyere konsentrasjon av både total nitrogen og nitrat, i 10-30 m helt frem til juli mens i hele vannsøylen frem til vinterstid i 0-30 m dyp. Det er også et tydelig ammonium-maksimum i august 2018, samt et nitrat- og total nitrogen-maksimum i juni og juli 2018 på 20 og 30 m. Det er et tilsvarende mønster for fosfat. Gjennom 2017 og 2018 er det fanget opp flere mindre oppblomstringer.



Figur 21. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT69 Korsfjorden i perioden 2013 til 2018.



Figur 22. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT70 Bjørnafjorden i perioden 2013 til 2018.



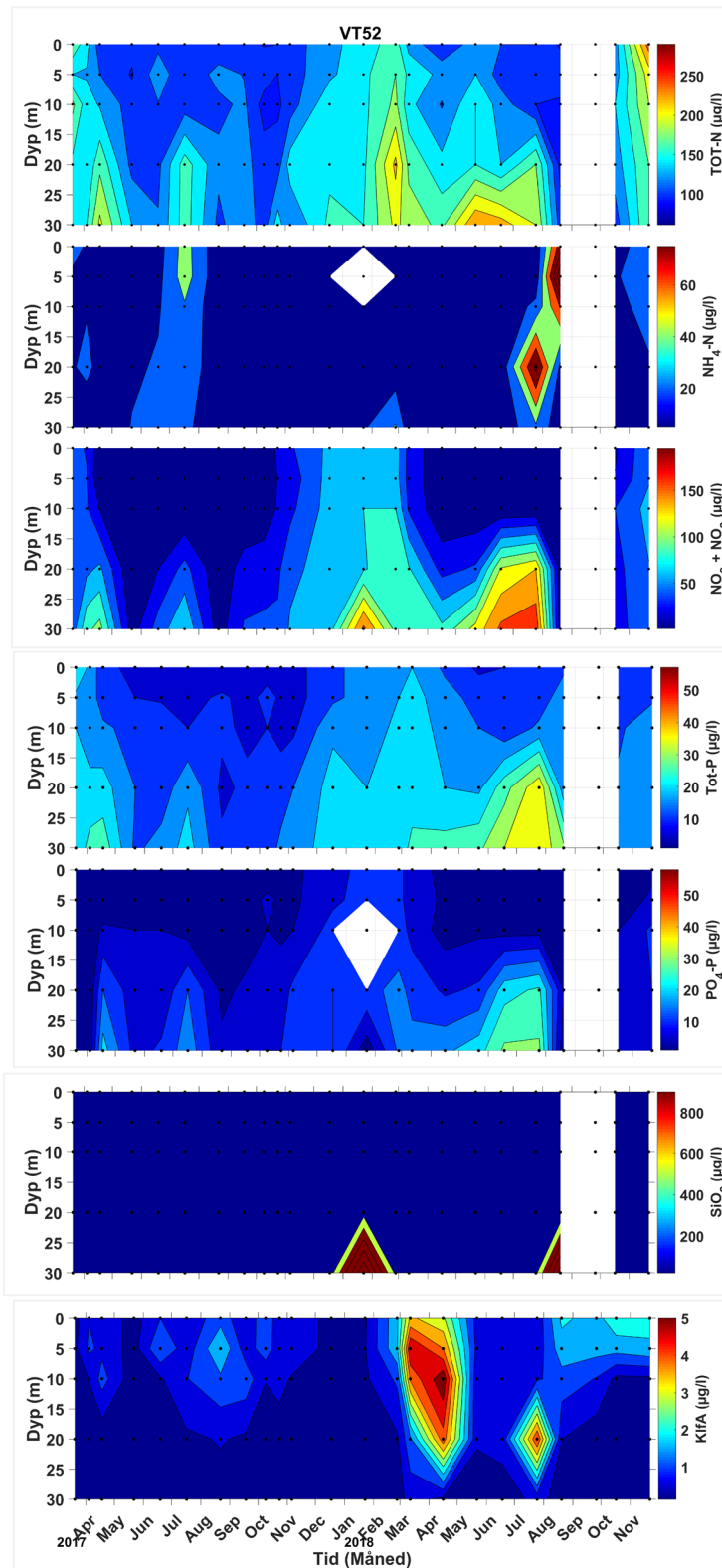
Figur 23. Næringssalter og klorofyll *a* som funksjon av tid og dyp for stasjon VT75 Fusafjorden i perioden 2017 til 2018. For september 2018 mangler det næringssalter for alle dyp. Dette avviket er rapportert tidligere. $\text{NH}_4\text{-N}$ fra 10 m i desember 2017 på grunn av mistenkelig høye verdier.

VT 52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden, og VT53 Tveitneset

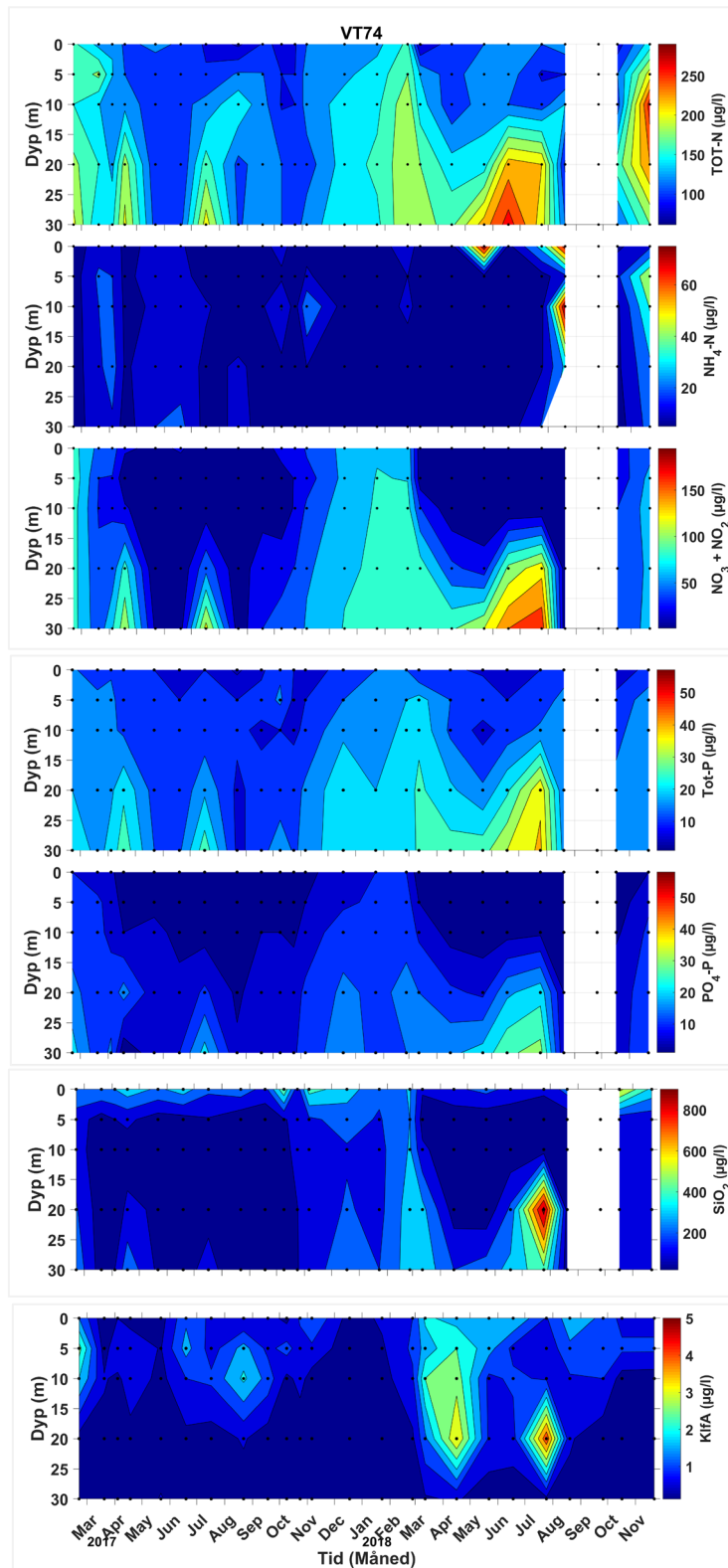
På VT52 Kvinnheradsfjorden (Figur 24) blir de høye konsentrasjonene av nitrat i vannsøylen i vintermånedene i 2017 og 2018 gradvis borte i det øvre laget etter oppblomstringen, og dette er spesielt tydelig i 2018. Likevel er det et maksimum på 20 og 30 m i mai og juni for total nitrogen, og i juni og i juli for nitrat. Det er det samme mønsteret for total nitrogen som for nitrat, men ikke like sterkt, mens ammonium øker markant i juli og august 2018. Det ble ikke fanget opp noen stor oppblomstring i 2017, men i 2018 var det derimot en oppblomstring som dekket hele vannsøylen i mars og april. Det var en ny oppblomstring i juli på 20 m dyp, samt en mindre høstblomstring i det øvre vannlaget (0-10 m, nederst i Figur 24).

På VT74 Maurangsfjorden er det høyest konsentrasjon av total nitrogen og spesielt nitrat i vintermånedene i hele 0-30 m laget (Figur 25). Ammonium har i august 2018 et tydelig maksimum som dekker hele 0-30 m laget. For nitrat og nitrogen er det et maksimum i juni og i juli 2018 på 20 og 30 m. Det er et liknende mønster for total fosfor og fosfat, men ikke like markert. Flere mindre oppblomstringer ble fanget opp i 2017, mens de var sterkere i april og juli 2018 på 20 m dyp.

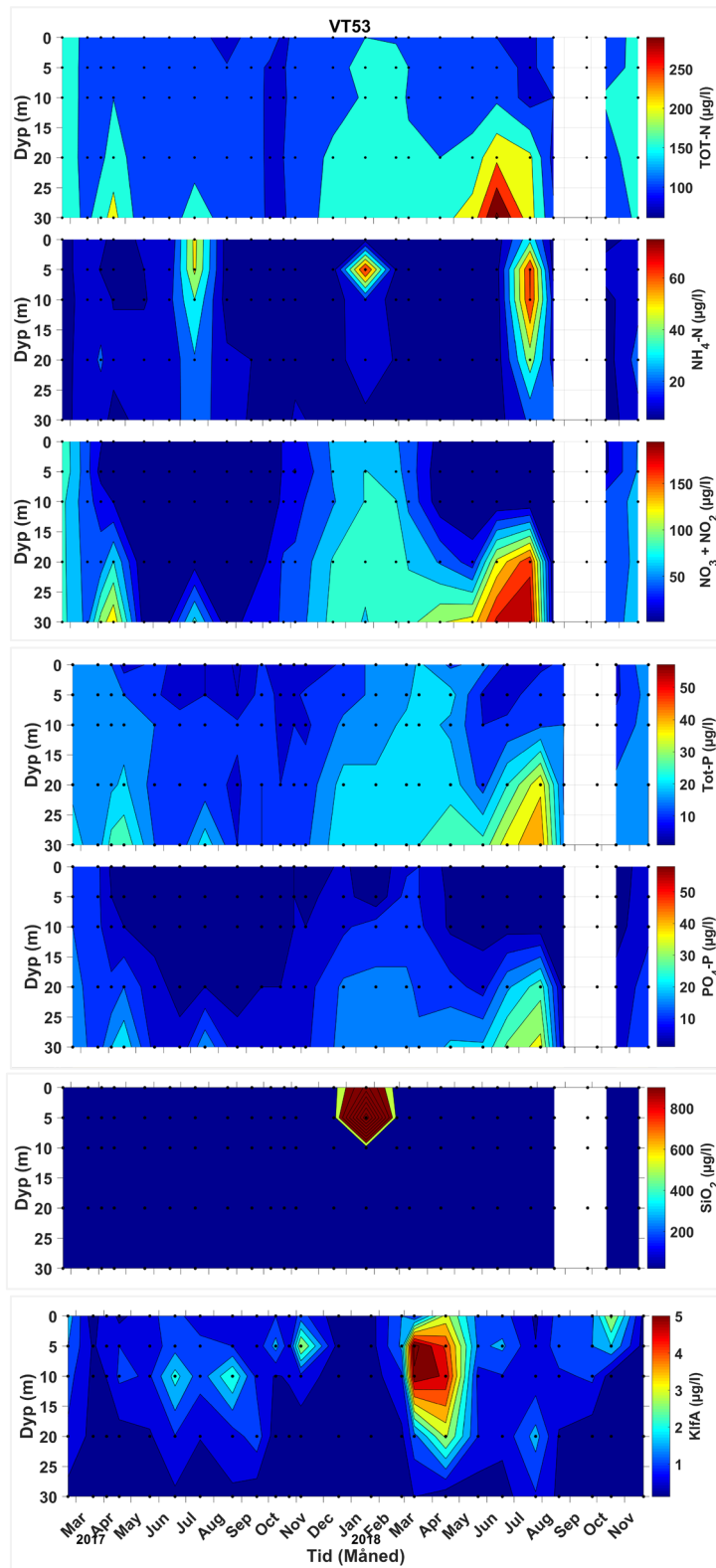
Det er høyest konsentrasjon av total nitrogen og spesielt nitrat i vintermånedene i hele 0-30 m laget også ved stasjon VT53 Tveitneset (Figur 26). Tydelig ammonium-maksimum var det i juli 2017 og 2018. Nitrat og nitrogen maksimum i juni og i juli 2018. Det samme mønsteret er tydelig for total fosfor og fosfat, men ikke like markert. Flere mindre oppblomstringer er fanget opp i 2017, mens det ble fanget opp en tydelig oppblomstring i mars og april 2018.



Figur 24. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden i perioden 2017 til 2018. For september 2018 mangler det næringssalter for alle dyp. Dette er rapportert inn.



Figur 25. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT74 Maurangsfjorden i perioden 2017 til 2018. For september 2018 mangler det næringssalter for alle dyp. Dette er rapportert inn. $\text{NH}_4\text{-N}$ fra 30 m i august 2019 er satt som NaN ettersom verdien er mistenkelig høy.



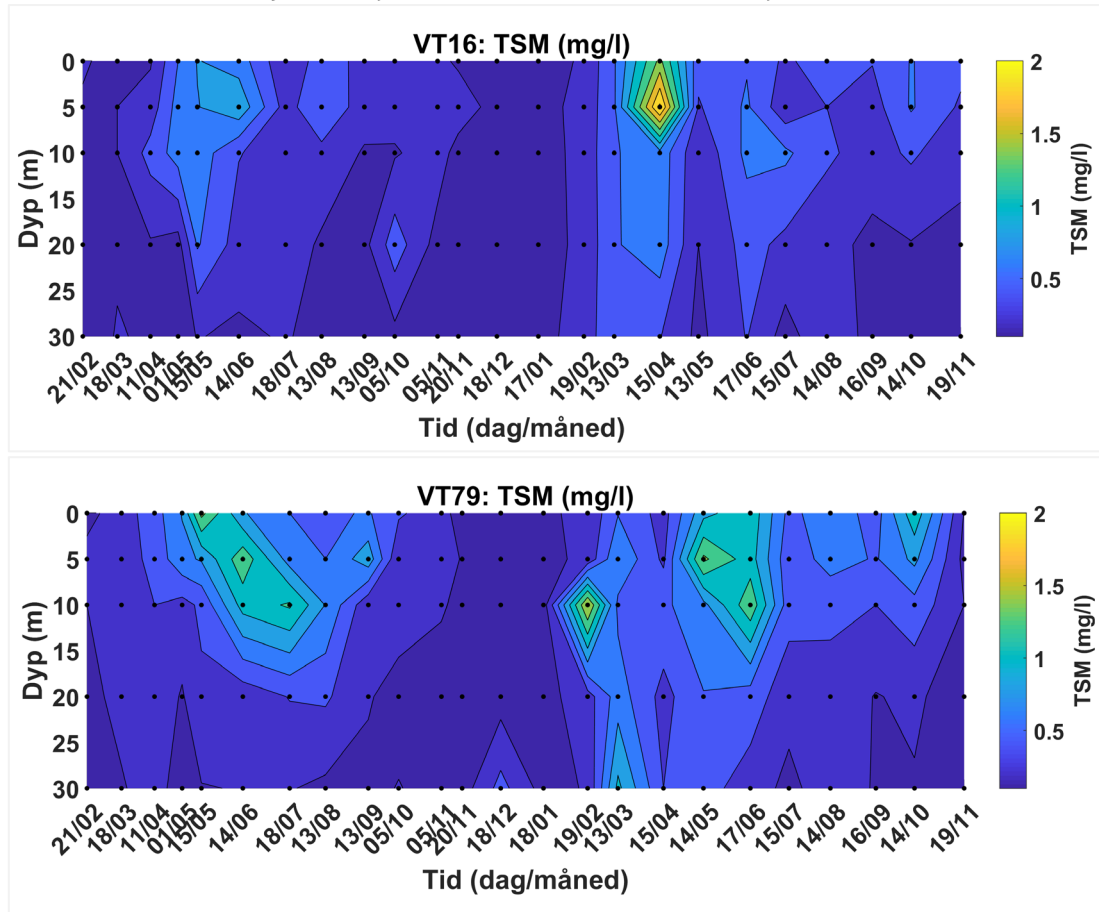
Figur 26. Næringssalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT53 Tveiteneset i perioden 2017 til 2018. For september 2018 mangler det næringssalter for alle dyp. Dette er rapportert som avvik tidligere.

6.5.2 Total suspendert materiale (TSM)

Figur 27 til Figur 30 viser total suspendert materiale (TSM) for alle stasjonene som en funksjon av dyp for perioden februar 2017 til november 2018.

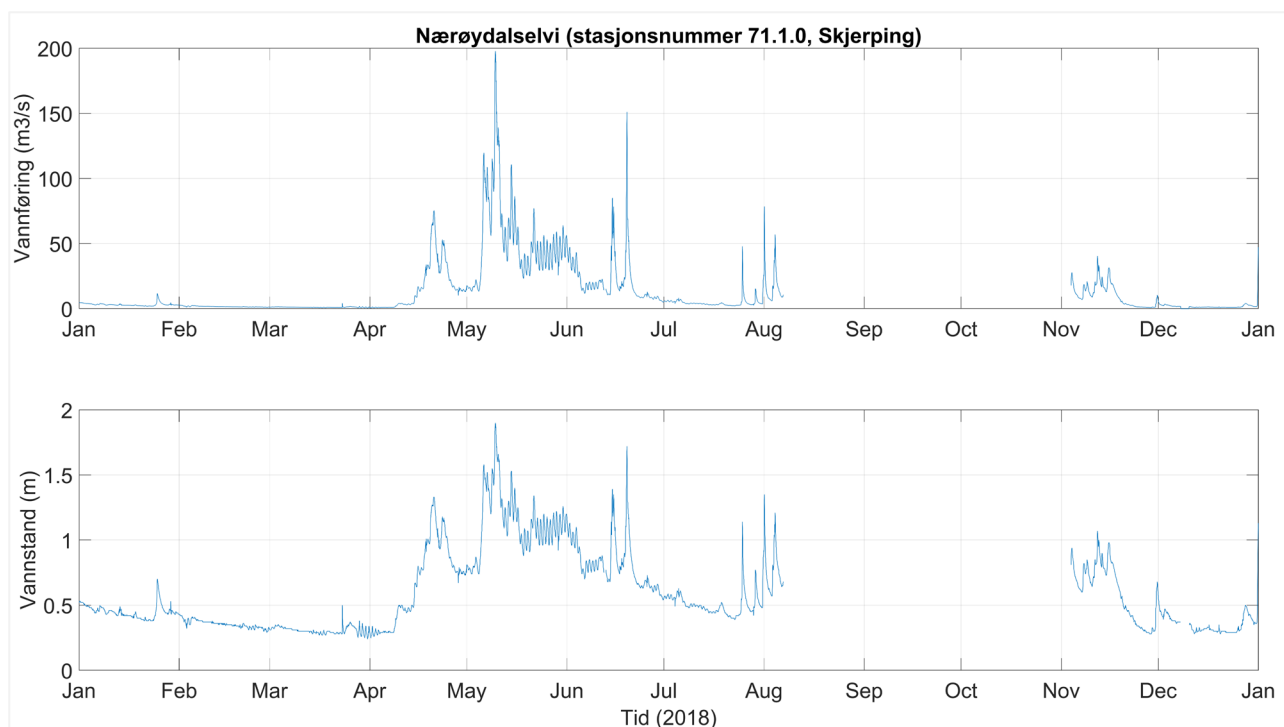
VT16 Kyrkjebø og VT 79 Nærnes

Stasjon VT16 Kyrkjebø, vist i Figur 27, har et tydelig TSM maksimum i april 2018 på 0 og 5 m dyp. VT79 Nærnes har derimot flere tidspunkter med TSM-maksimum, men med lavere konsentrasjon. For begge stasjonene er TSM-konsentrasjonen høyest i de øverste 15 m av vannsøylen.



Figur 27. Variasjon over tid og dyp for TSM-konsentrasjoner fra VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes 2017-2018.

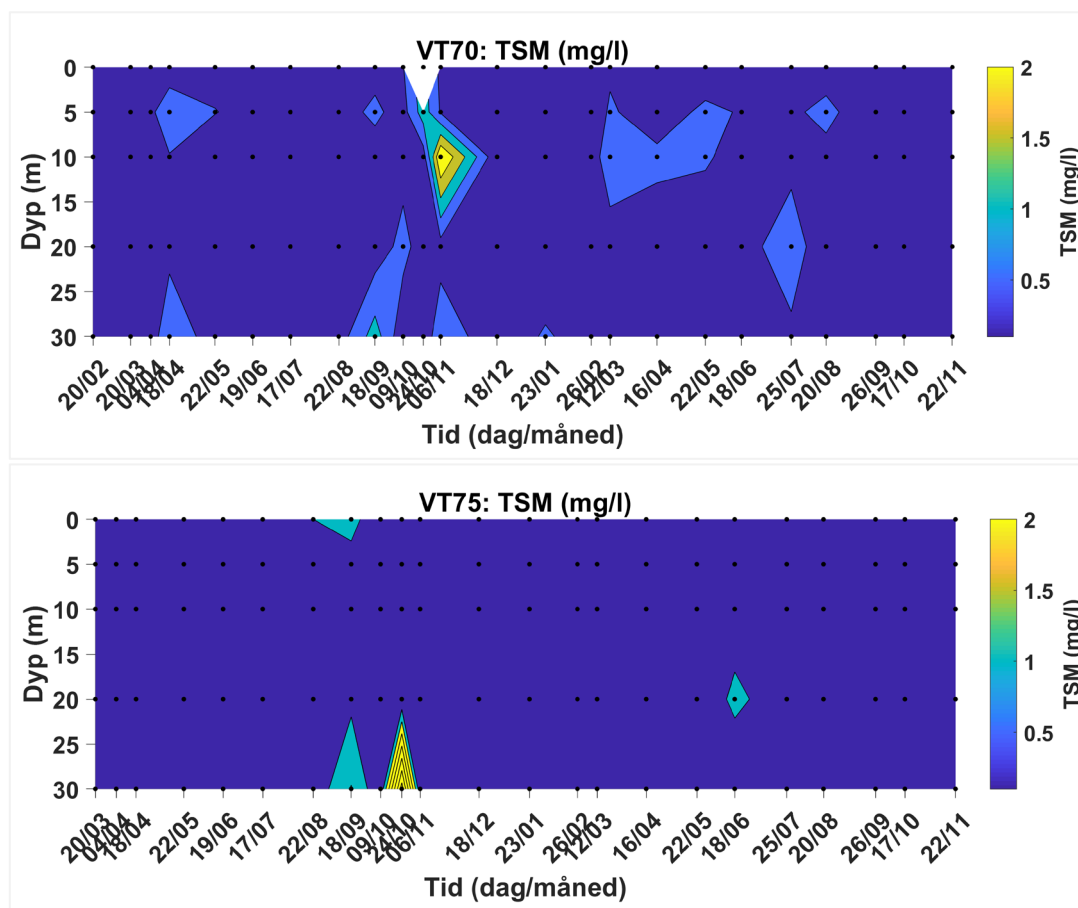
I Figur 28 vises vannføring og vannstand fra en elv som er representativ for avrenning i området (Nærøydalselvi, utløp ved Gudvangen innerst i Nærøyfjorden). Figuren viser økt vannføring og vannstand i perioden april til august, med en avflating i juli. Denne perioden samsvarer i grove trekk med perioden med økt TSM i de øvre 15 m ved stasjon VT16 og VT79. Det er lite alger i på stasjonene i Sognefjorden (VT16 og VT79) i disse dypene i den samme perioden, men det er derimot en oppblomstring i 20-30 m dyp for stasjon VT16 (Figur 19).



Figur 28. Vannføring og vannstand gjennom 2018 for Nærøydalselvi. Data hentet fra sildre.nve.no.

VT 70 Bjørnafjorden, og VT75 Fusafjorden

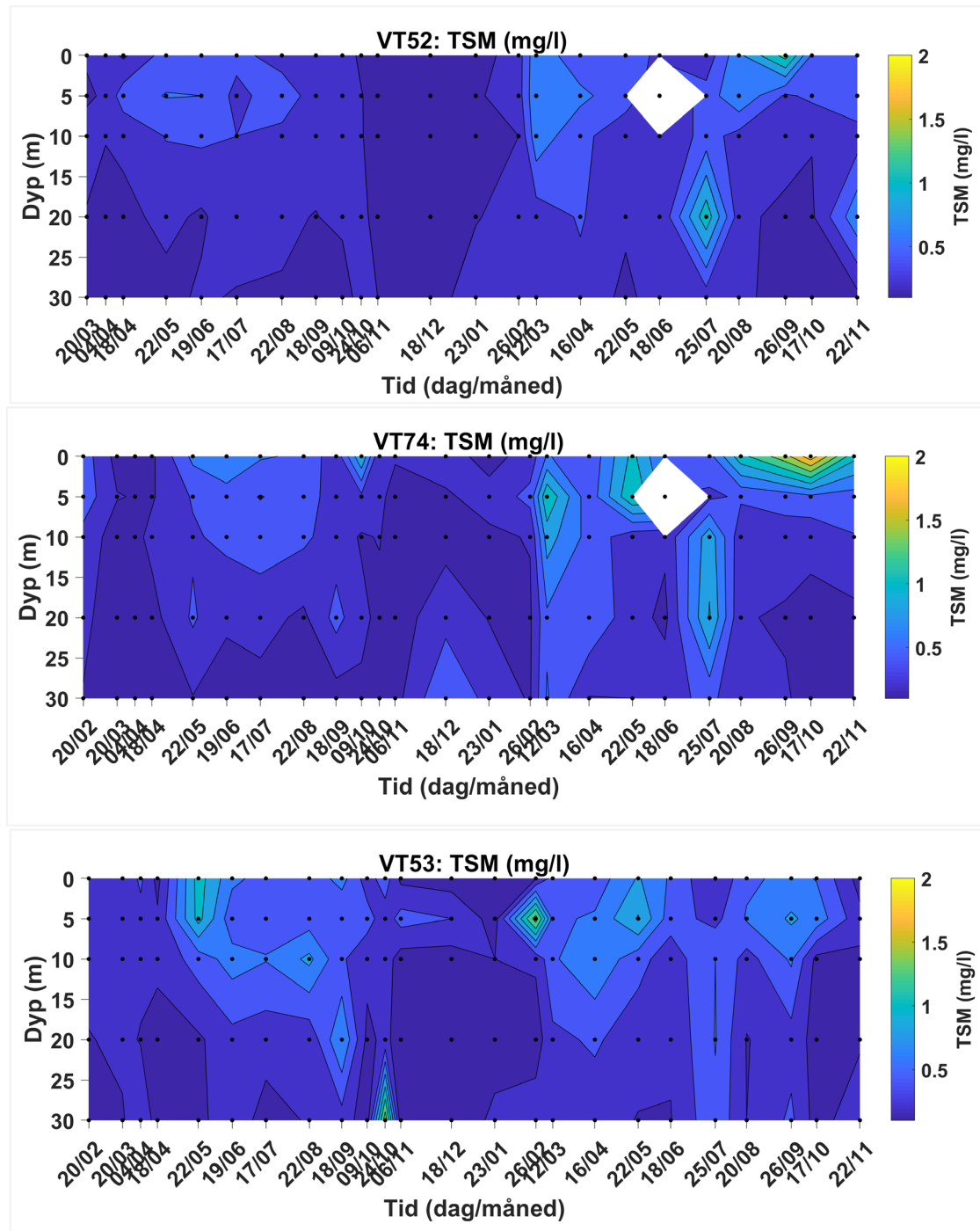
Sammenlignet med observasjoner fra Sognefjorden, så er TSM-konsentrasjonene generelt lavere både ved stasjon VT70 Bjørnafjorden og ved VT75 Fusafjorden. Likevel er det ved noen prøvetakingsdatoer fanget opp høyere TSM-konsentrasjoner, som på 10 m dyp i november 2017 ved stasjon VT70, og på 30 m dyp i oktober 2017 på stasjon VT75. For 2018 var det noe høyere verdier i mars-mai på 5-15 m dyp for VT70, mens for VT75 var verdiene generelt lave hele 2018.



Figur 29. Variasjon over tid og dyp for TSM-konsentrasjoner VT70 Bjørnafjorden og VT75 Fusafjorden 2017-2018.

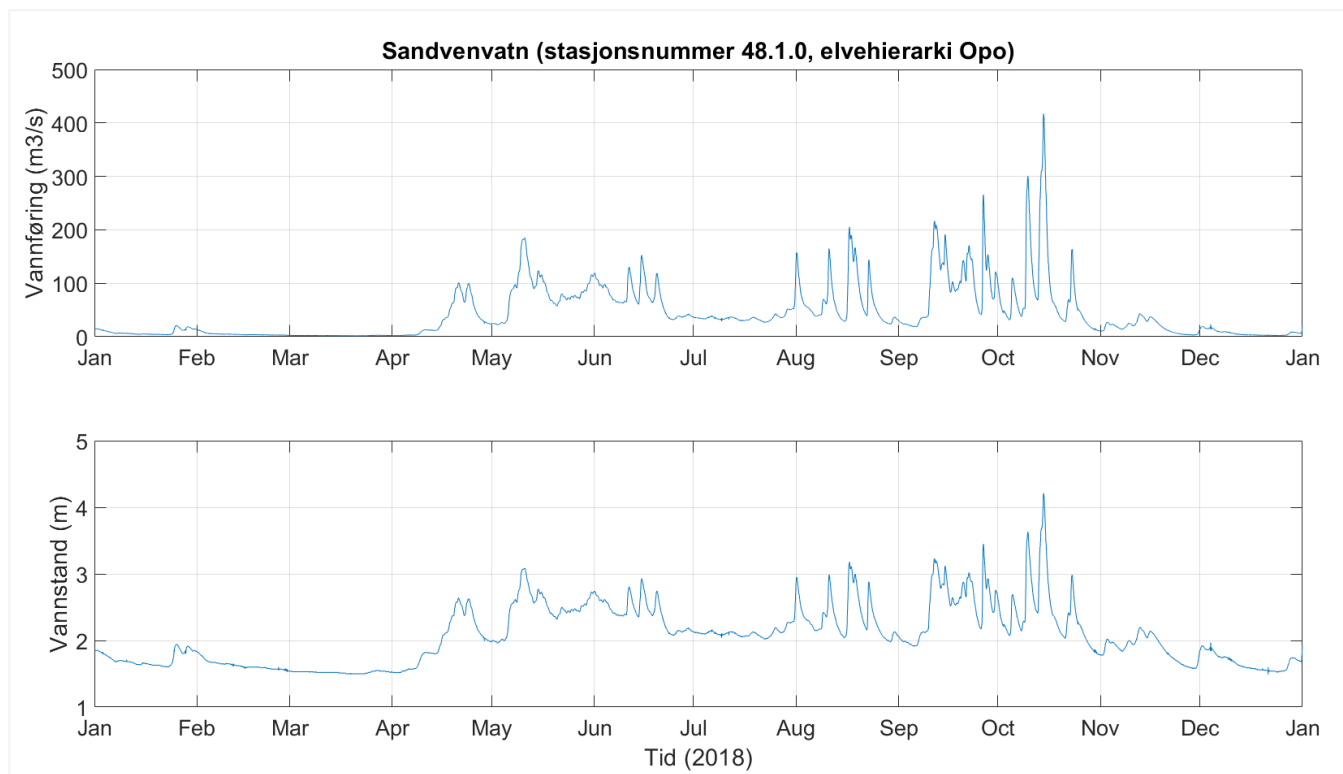
VT 52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden, og VT53 Tveitneset

For stasjonene VT52, VT74 og VT53 er TSM-konsentrasjonene sammenliknbare med Sognefjorden (Figur 12). Det ble observert noe høyere konsentrasjoner i vannøyslen i 2018 enn i 2017. For alle tre stasjonene var fordelingen av TSM over tid og dyp relativt like. Maksimum verdi ble observert på 20 m dyp i juli 2018 for stasjon VT52, i overflaten på stasjon VT74 i august-oktober 2018, og i de øverste 10 m i perioden april-mai på VT53.



Figur 30. Variasjon over tid i dypet for TSM konsentrasjoner fra VT52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT53 Tveitneset 2017-2018.

I Figur 31 er vannføringen og vannstand fra Sandvenvatn i Opo-elvehierarkiet i 2018 vist. Denne ligger innerst i Sørfjorden, men vil kunne vise variasjonen i ferskvanntilførselen til fjordsystemet, og den nærmeste stasjonen VT53 Tveitneset spesielt. Vannføring og vannstand økte noe fra midten av april til juli. I juli flater det ut, som skyldes den varme og tørre sommeren. Fra august og videre utover høsten øker vannføringen, med en liten nedgang i september. Dette samsvarer veldig godt med TSM-konsentrasjonen i det øvre laget ved stasjon VT53 i denne perioden.



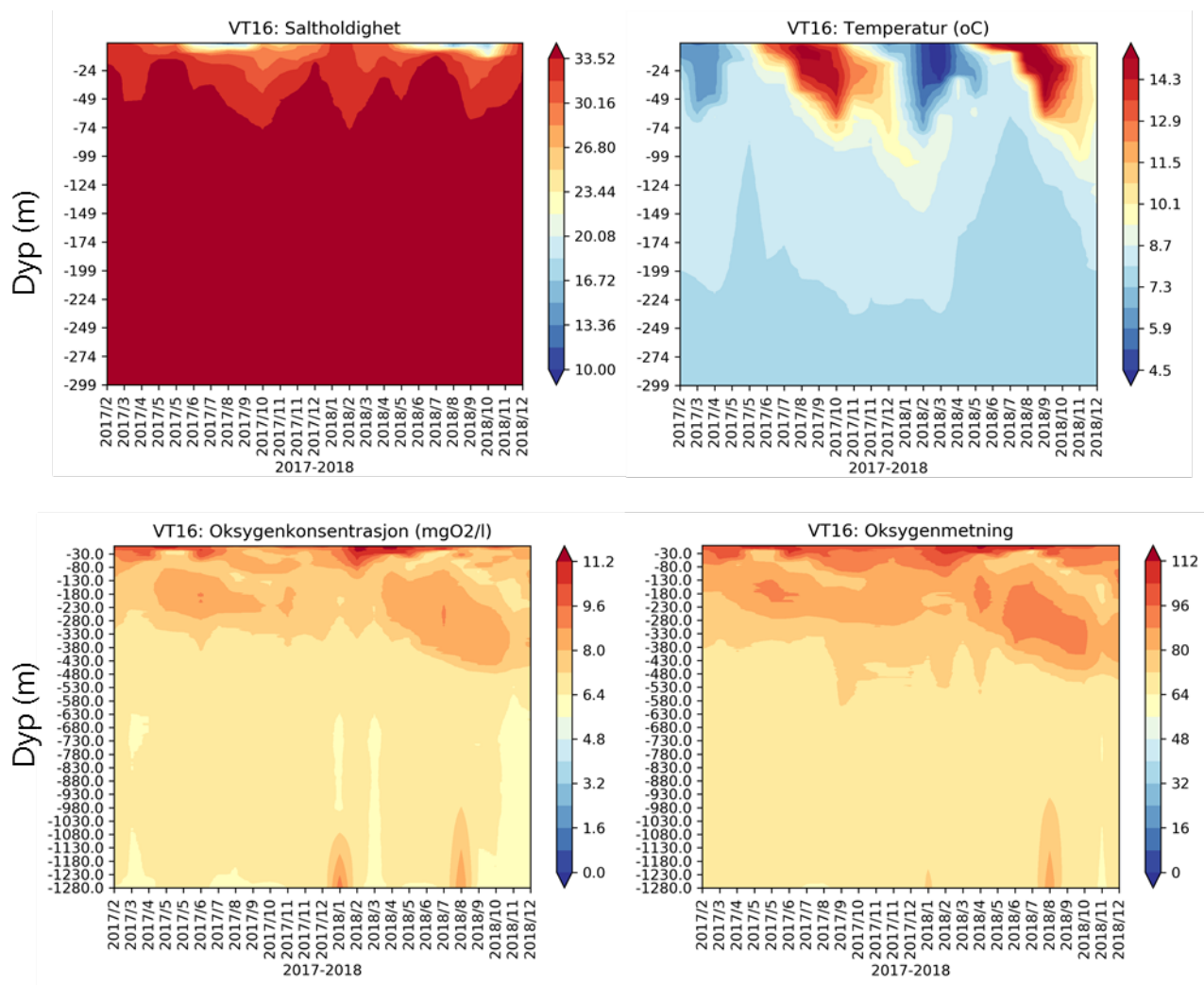
Figur 31. Vannføring og vannstand gjennom 2018 for Sandvenvatn i elveherarkiet Opo. Data hentet fra sildre.nve.no.

6.5.3 Fysiske forhold

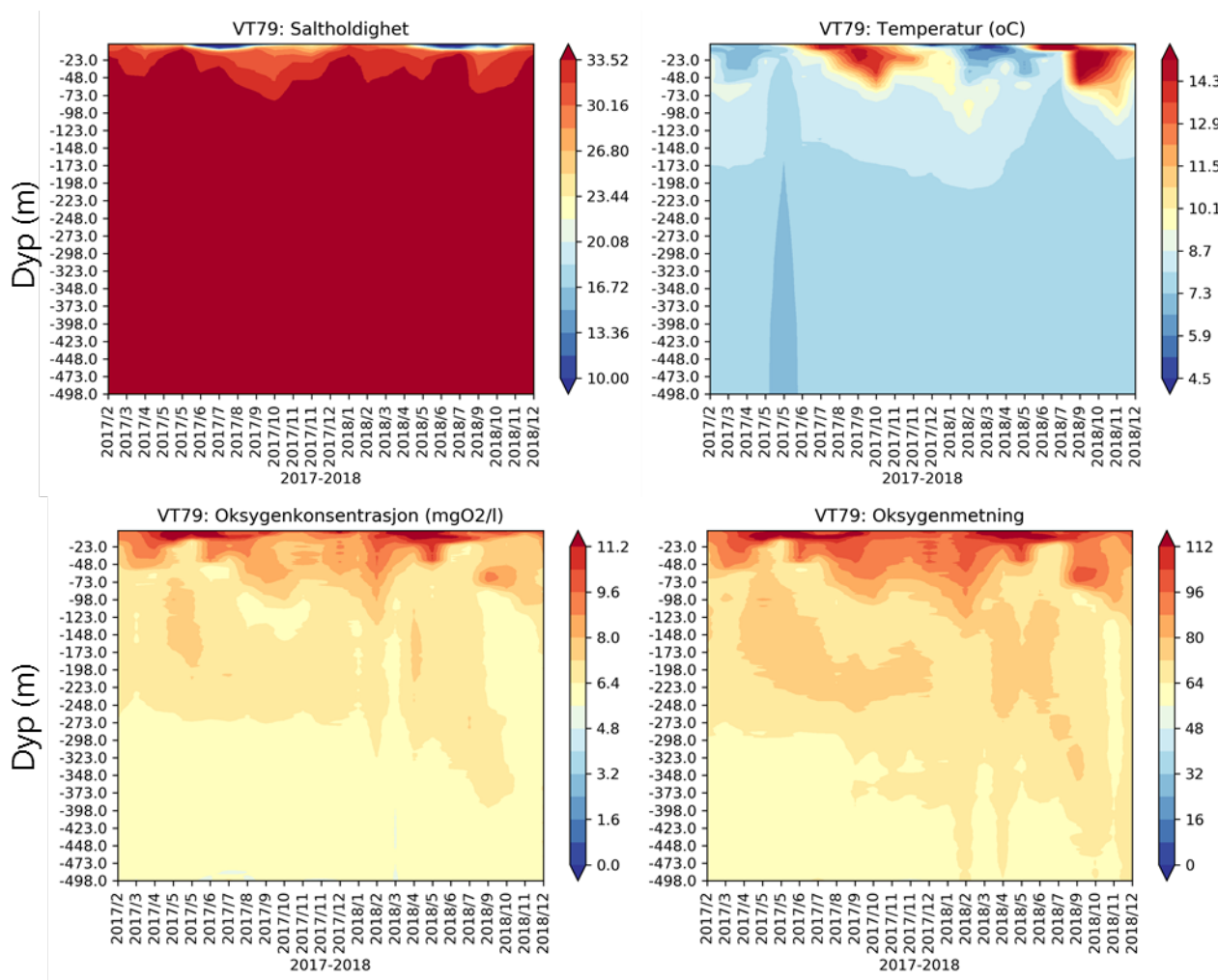
VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes

I Figur 32 og Figur 33 vises saltholdighet, temperatur og oksygenverdier som en funksjon av dyp i perioden februar 2017 til desember 2018 på hhv. stasjon VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes i Sognefjorden. For begge stasjonene er maksimum dynamikk observert i de øverste 50-100 m av vannsøylen mens de dypere lagene har relativt lite variasjon gjennom året, både av salt og temperatur. Derfor er temperatur og saltholdighet presentert for de øvre 300 m for den 1280 m dype stasjon VT16, mens oksygenkonsentrasjon og oksygenmetning er presentert for hele vannsøylen. Oppvarmingen startet tidlig i april i både 2017 og 2018, og varte frem til august/september, men varme fortsatte å mikses nedover i dypet ut september for begge årene. Den varme sommeren 2018 ga høyere temperaturer i 2018 enn i 2017. Ved både VT16 og VT79 startet lagdelingen i 2017 med et fersk overflatelag i april/mai, som var ferskere ved stasjon VT79 enn ved VT16. I 2018 startet lagdelingen ca. en måned tidligere og fortsatte frem mot september/oktober, noe lenger enn i 2017.

De dypere vannmassene er karakterisert av relativt høye saltholdighetsverdier på rundt 35 med et maksimum på 35,4 for VT16 i august 2018 og 35,9 for VT79 i mai 2017. Den høye saltholdigheten og den generelt sterke oppvarmingen av overflatelaget med lav saltholdighet fører til en sterk sesongmessig lagdeling av vannsøylen, som sannsynlig begrenser tilførselen av næringssalter til overflatelaget.



Figur 32. Data fra CTD-målinger på stasjon VT16 Kyrkjebø. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 2 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nederst til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nederst til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %.



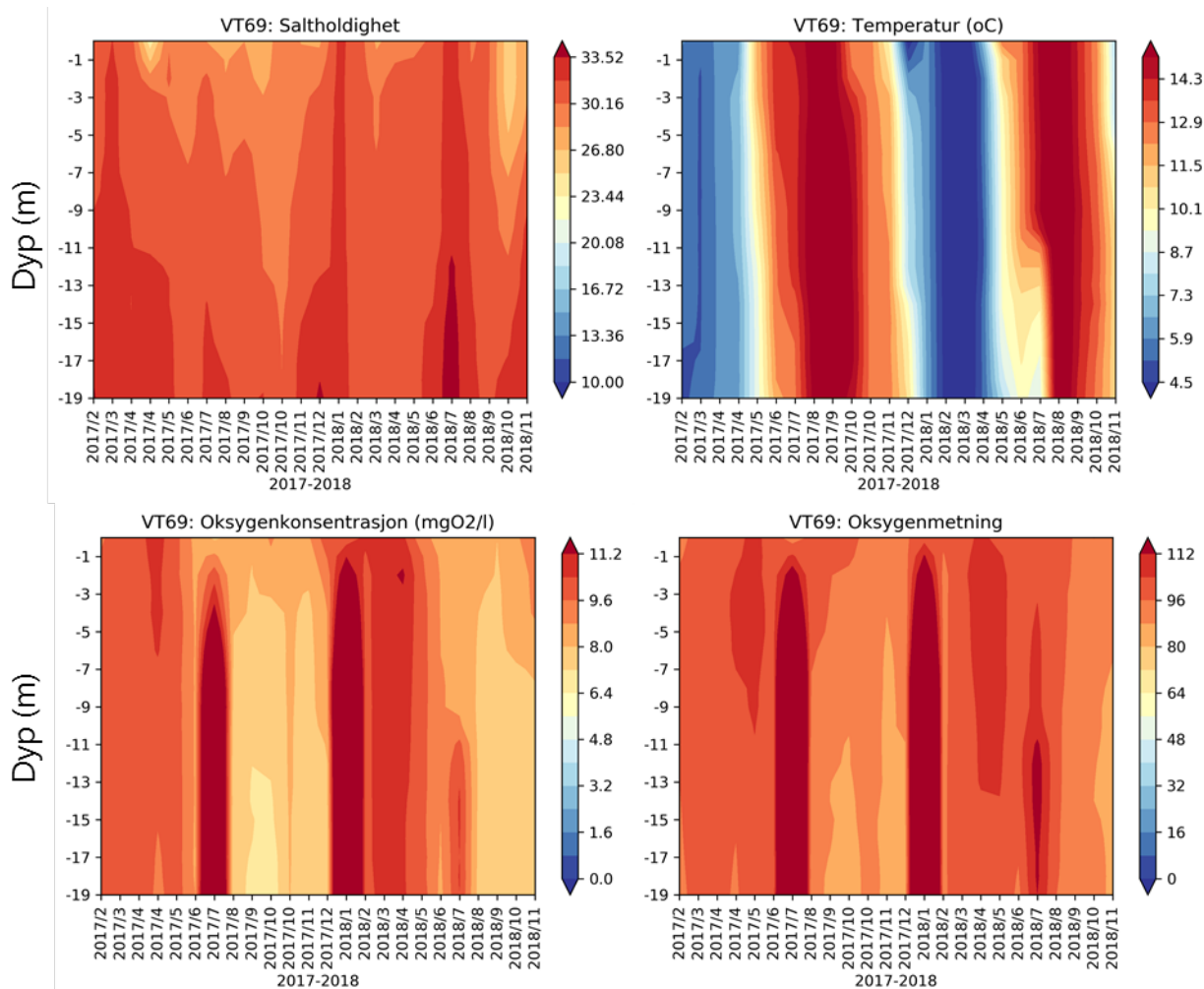
Figur 33. Data fra CTD-målinger på stasjon VT79 Nærnes. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 2 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nederst til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nederst til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%.

En interessant observasjon er fordelingen av oksygenmetning med dypet. Rett under sprangsjiktet (50-80 m) er det et minimum av oksygen som kan skyldes nedbrytning av organisk materiale fra overflatelaget. I 2018 strekker dette minimumet seg helt ned til omtrent 200-300 m dyp. Under dette minimumslaget finner vi, både på VT16 og VT79, et lag med høyere oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon og dette laget er godt over 100 m dypt. En forklaring kan være at det i vintermånedene mikses oksygen fra overflaten ned til 200 meters dyp. Den sesongmessige lagdelingen av vannsøylen fører til at de nedre lagene isoleres fra de øverste 100 m der planteplanktonproduksjonen pågår. Dersom lagdelingen er sterk nok vil partikler som nedbrytes kunne fanges i de øverste 100 m og føre til et minimumsområde i oksygenmetning på grunn av nedbrytning og forbruk av oksygen, mens de dypere vannmassene vil kunne fortsette å ha høye oksygenmetningsverdier. En annen forklaring kan være innstrømming av vannmasser med en annen oksygenkonsentrasjon.

VT 69 Korsfjorden, VT70 Bjørnafjorden, og VT75 Fusafjorden

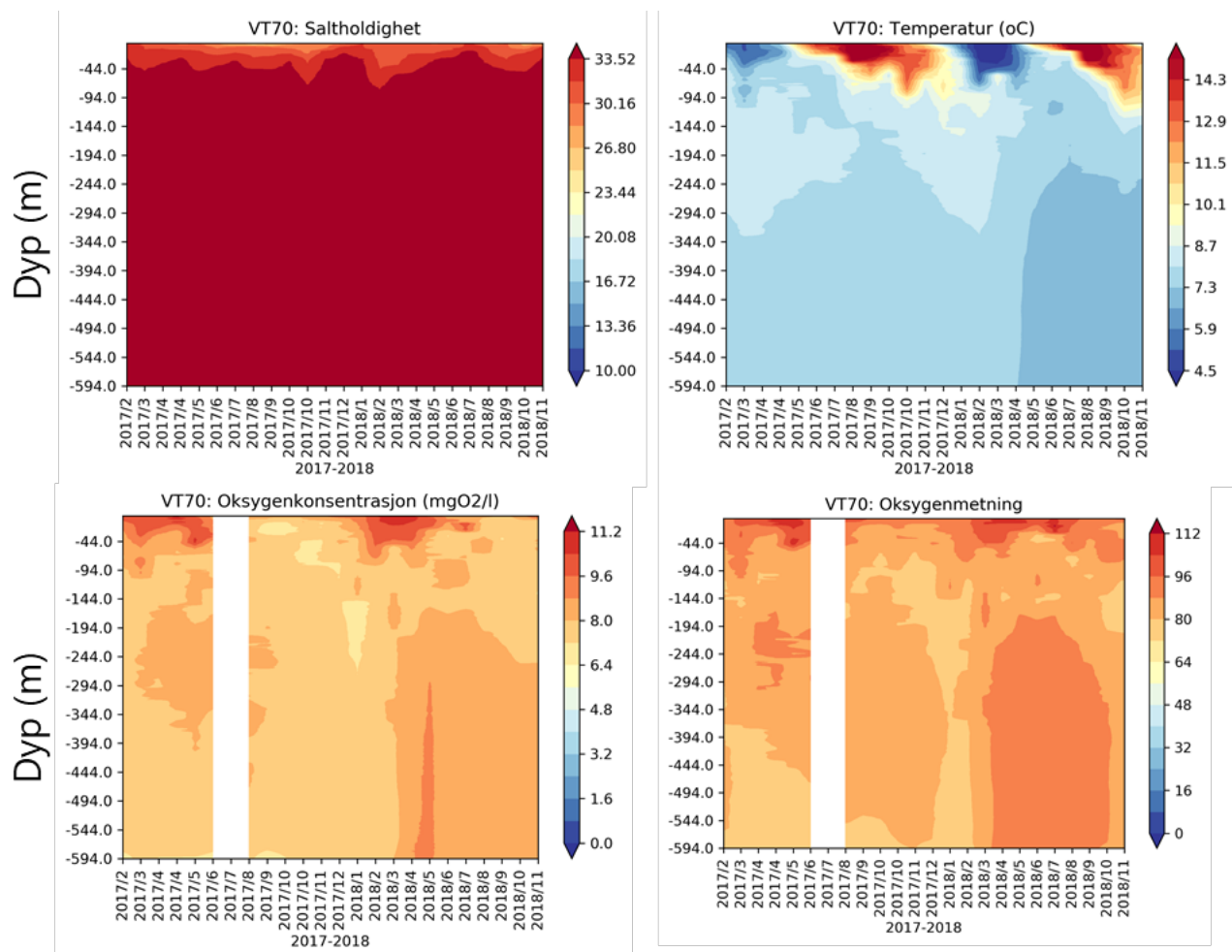
Stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden (Figur 34 og Figur 35) er begge av vanntypen moderat eksponert kyst. For begge stasjonene starter oppvarmingen av vannsøylen i slutten av mars både i 2017 og i 2018, og når maksimum på rundt 16°C i september i 2017 og i august i 2018.

Vannprøvetakningen på stasjon VT69 Korsfjorden foretas kun på 5 m dyp. CTD-profilene begrenses derfor til de øvre 20 m og vil ikke representere hele vannsøylen på omtrent 440 m. Vannmassene i de øvre 20 m viser tydelig vår- og sommeroppvarming, og vinteravkjøling (Figur 34). Sammenlignet med stasjonene VT16 og VT79 fra Sognefjorden, er det mye mindre ferskvann i det øvre laget i Korsfjorden.



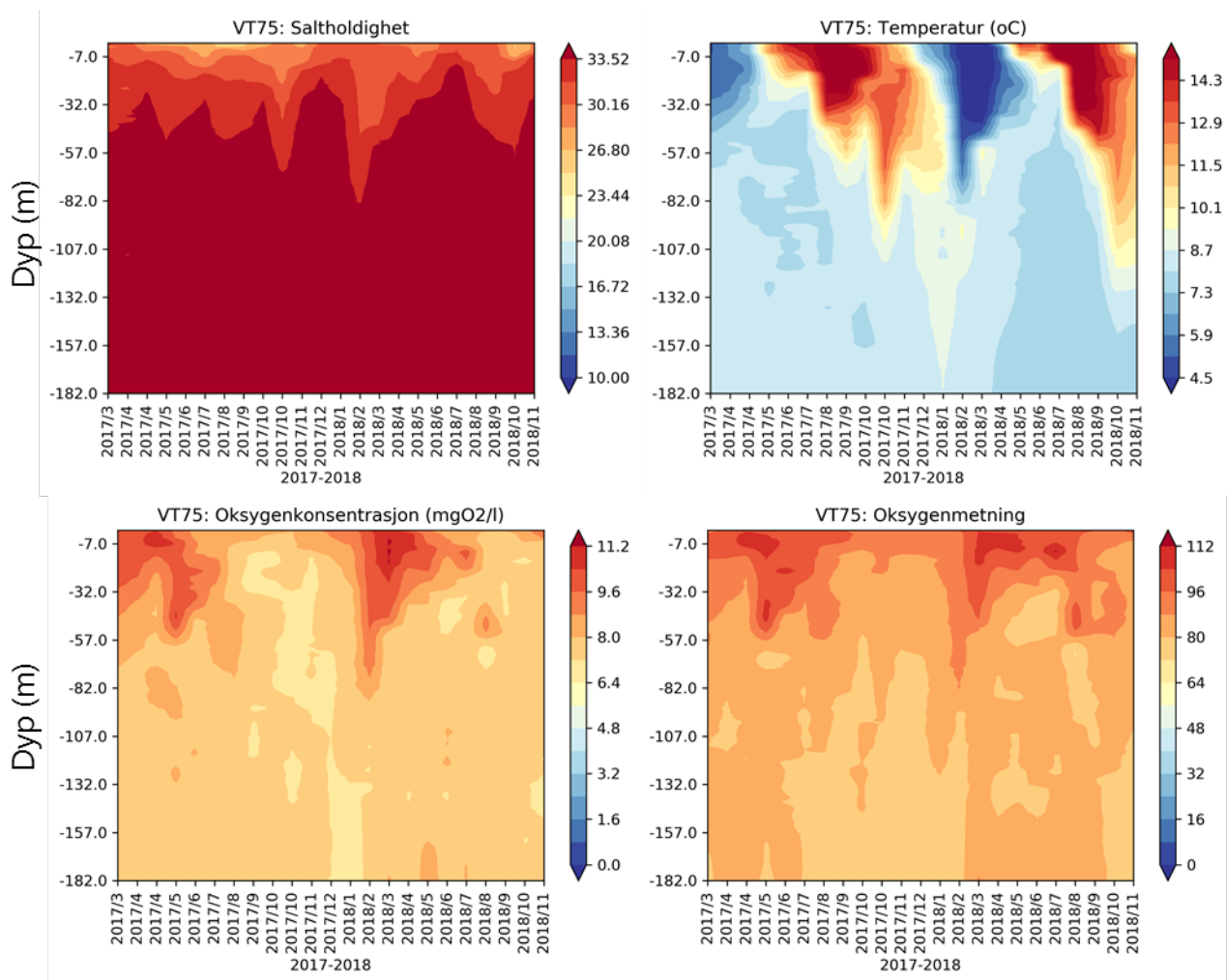
Figur 34. Data fra CTD-målinger på stasjon VT69 Korsfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%.

I likhet med stasjon VT69 Korsfjorden så er ferskvannslaget på VT70 Bjørnafjorden tydelig svakere enn i Sognefjorden (Figur 35). Dypere enn 100 meter er vannmassene på VT70 relativt homogene ned til 580 meters dyp. Den høyeste saltholdigheten i dypvannet var i mai 2018, samtidig som høyest oksygenkonsentrasjon og -metning. Dette tyder på innstrømning og fornyelse av dypvannet (Figur 35).



Figur 35. Data fra CTD-målinger på stasjon VT70 Bjørnafjorden. Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Nest-øverst vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nederst til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nederst til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%. Det hvite feltet skyldes unormal høy oksygenmetning- og konsentrasjon på store dyp og målinger fra denne måneden har blitt ekskludert.

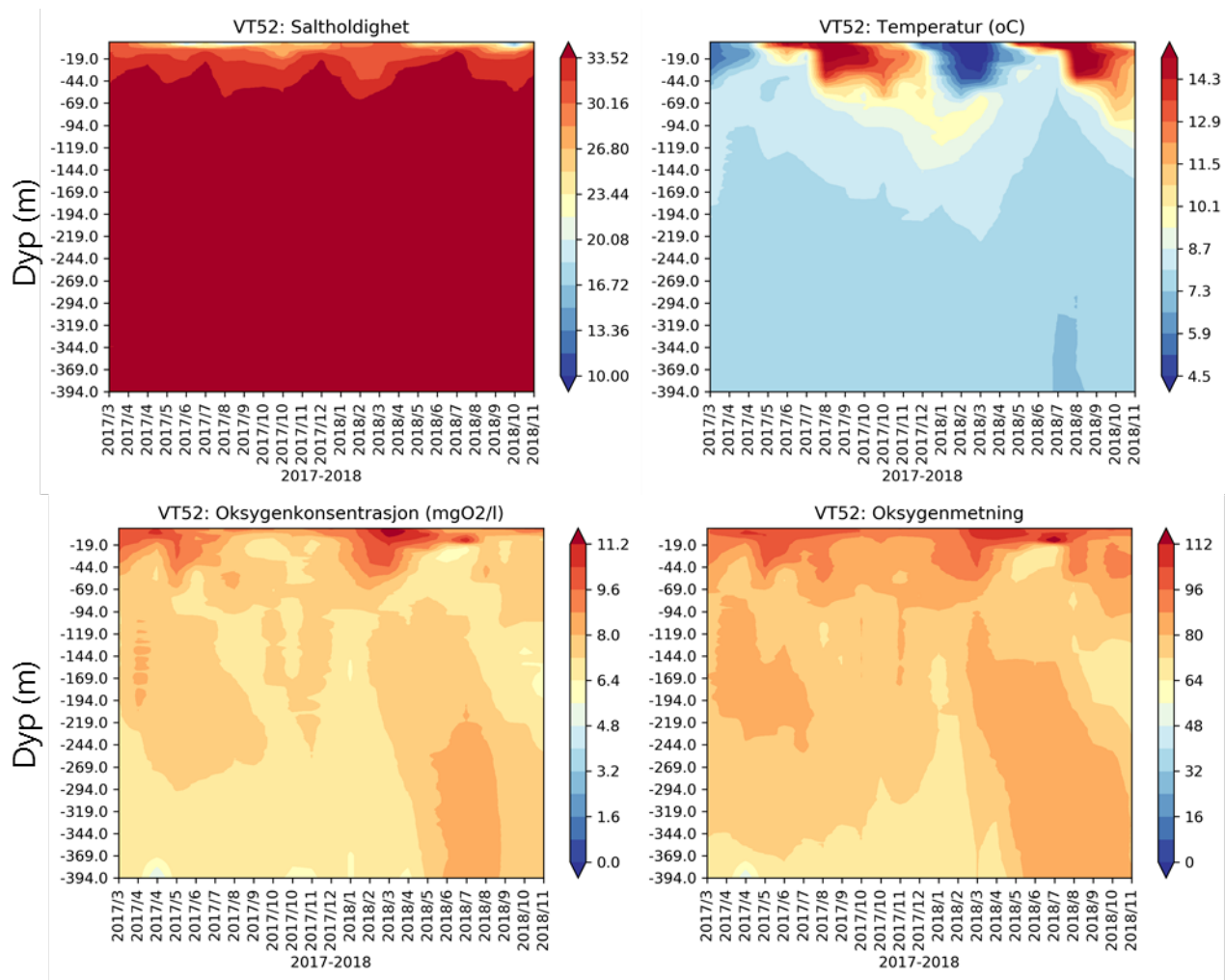
Oppvarmingen av vannsøylen ved stasjon VT75 i Fusafjorden (Figur 36) starter som på de andre stasjonene i slutten av mars i både 2017 og 2018, og når et maksimum i september. Oppvarmingen fortsetter videre nedover vannsøylen helt frem til januar 2018, og da helt ned til bunn. Miksing av varme nedover i dypet fortsetter også til november 2018, som er siste måned presentert i denne rapporten. Sprangsjiktet for VT75 ligger rundt 50 m dyp på slutten av sommeren. Det er en sterk lagdeling, spesielt i de øverste 100 m av vannsøylen og dypere vann har på dette tidspunktet høy saltholdighet og temperatur. I februar, mars, mai og juli i 2018 har trolig dypvannet blitt tilført nytt vann med noe høyere oksygenkonsentrasjon og saltholdighet. Høyest saltholdighet var på ca. 35,7, og med en temperatur på ca. 7,5°C er dette mest sannsynlig atlantisk vann (AV). I juli 2018 når AV helt opp til ca. 31 m dyp, som vil si at AV dekker nesten hele vannsøylen.



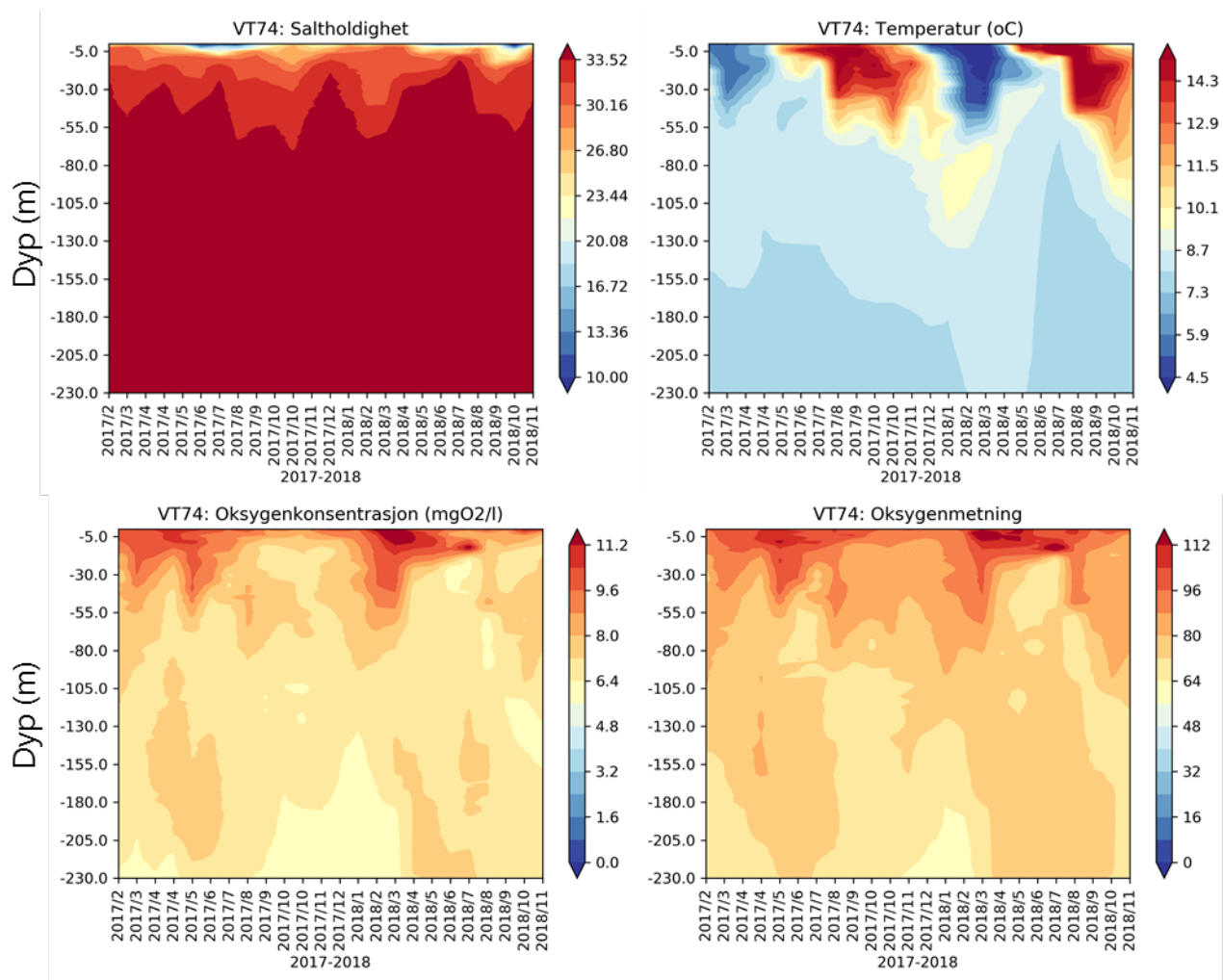
Figur 36. Data fra CTD-målinger på stasjon VT75 Fusafjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %.

VT 52 Kvinnheradsfjorden , VT74 Maurangerfjorden , og VT53 Tveitneset

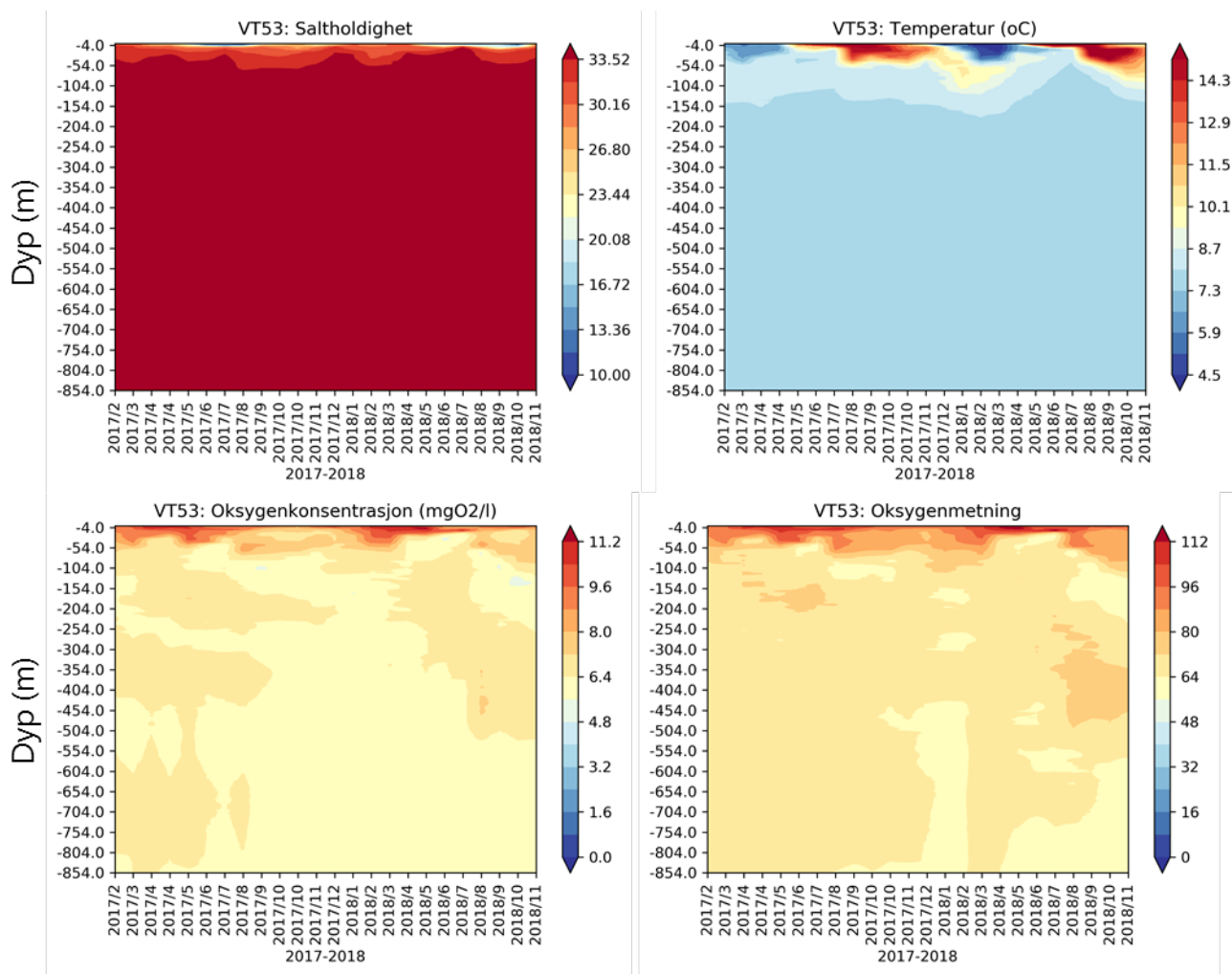
Stasjonene VT52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT53 Tveitneset (Figur 37-39) ligger alle inne i Hardangerfjorden og domineres av den samme sesongmessige oppvarmingen og lagdelingen som vi ser fra Sognefjorden. Oppvarmingen starter i begynnelsen av april og når maksimum i august-september. Når vi sammenlikner saltholdighetsverdiene for alle stasjonene med vannføring fra elven Opo og Nærøydalselvi ser vi at saltholdigheten reduseres når elveavrenningen er sterkest under vårmeltingen.



Figur 37. Data fra CTD-målinger på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%.



Figur 38. Data fra CTD-målinger på stasjon VT74 Maurangerfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%.



Figur 39. Data fra CTD-målinger på stasjon VT53 Tveitneset. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%.

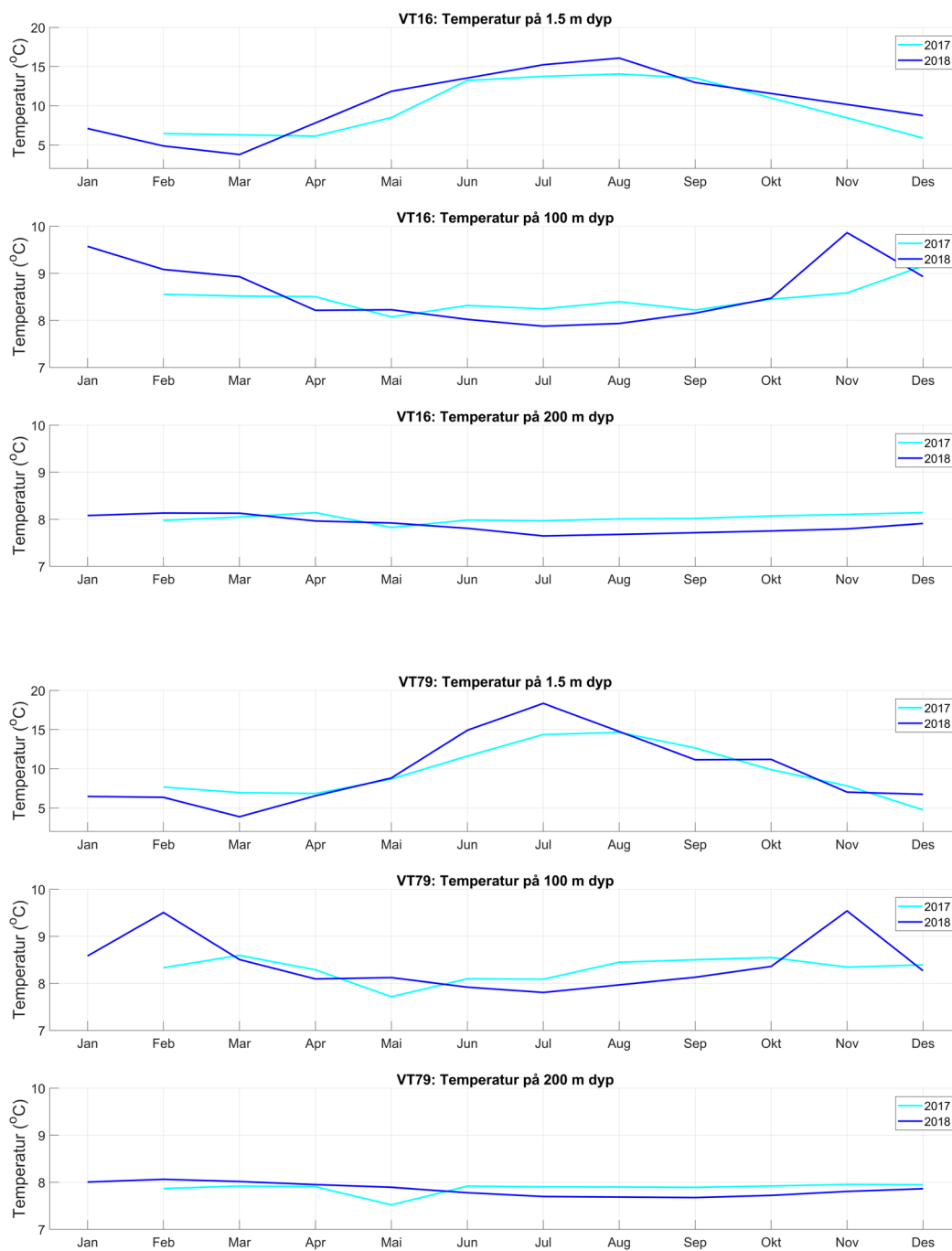
6.5.4 Utvikling over tid

Figur 40 til Figur 44 viser hvordan temperaturen varierer gjennom året på de forskjellige stasjonene. Det er kun stasjon VT70 som har målinger fra tidligere år. Jevnt over er det varmere vann i overflaten ved alle stasjonene i 2018 sammenliknet med 2017. For høstmånedene er vannet ned mot 100 m dyp kaldere i 2018 enn i 2017, men for sommermånedene er det motsatt.

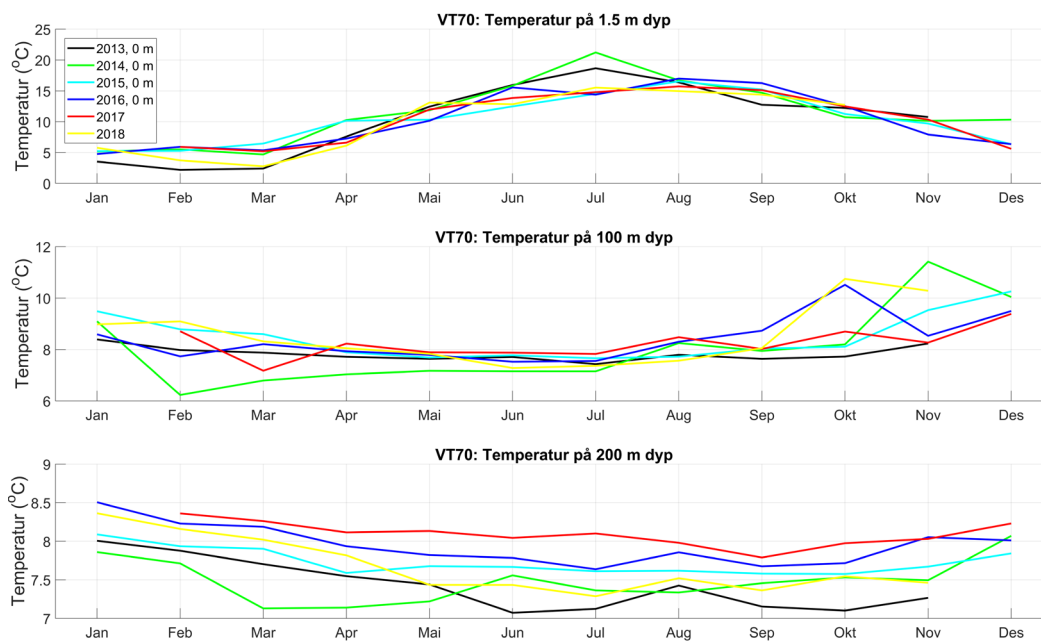
Hvis det er mye vertikal blanding i vannmassene så vil dette føre til at sesongvariasjonen i temperatur observeres dypere ned i vannmassen enn i områder med mindre vertikal blanding. På alle stasjonene er det tegn til sesongvariasjon ned til 100 m dyp, og de høyeste temperaturene observeres på slutten av året. På 200 m dyp er det relativt lite sesongvariasjon, men temperaturen er i 2017 høyere enn i 2018 fra mai og ut året.

Stasjon VT70 Bjørnafjorden er den eneste stasjonen med målinger over flere år i hele vannsøylen. Temperaturen fra 0 eller 1,5 m, 100 og 200 m er vist i Figur 41. Temperaturen varierer fra mellom 2,5 og 5° C om vinteren til mellom 15 og 20° C om sommeren. Sommeren 2013 og 2014 har høyeste sommer-temperatur, mens lavest vintertemperatur ble observert i årene 2013 og 2018. Temperaturen på 100 m har som på de andre stasjonene også en sesongvariasjon med høyest temperatur mot slutten av

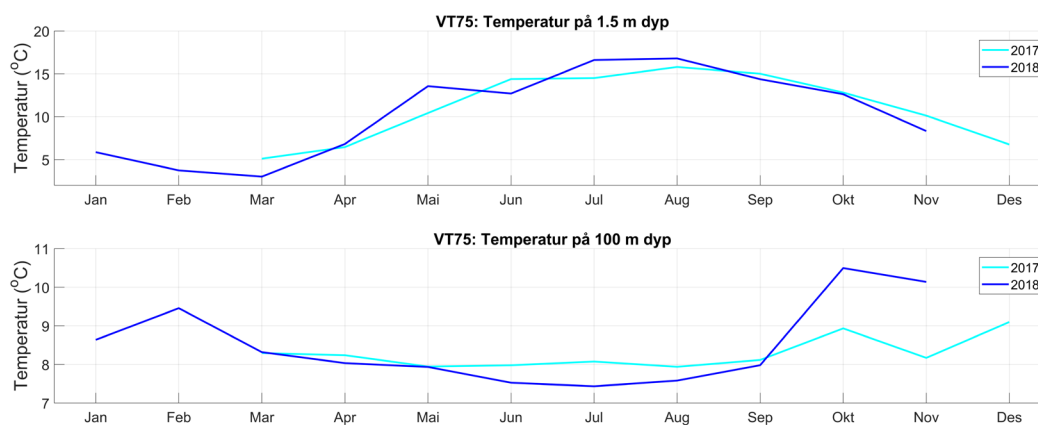
høsten/starten på vinteren. På 200 m dyp er variasjonen mye mindre. Året 2014 hadde den laveste temperaturen i begynnelsen av året, men fra mai og ut året er det året 2013 som har den laveste temperaturen. De høyeste temperaturene ble målt i 2017, og det gjaldt for hele året.



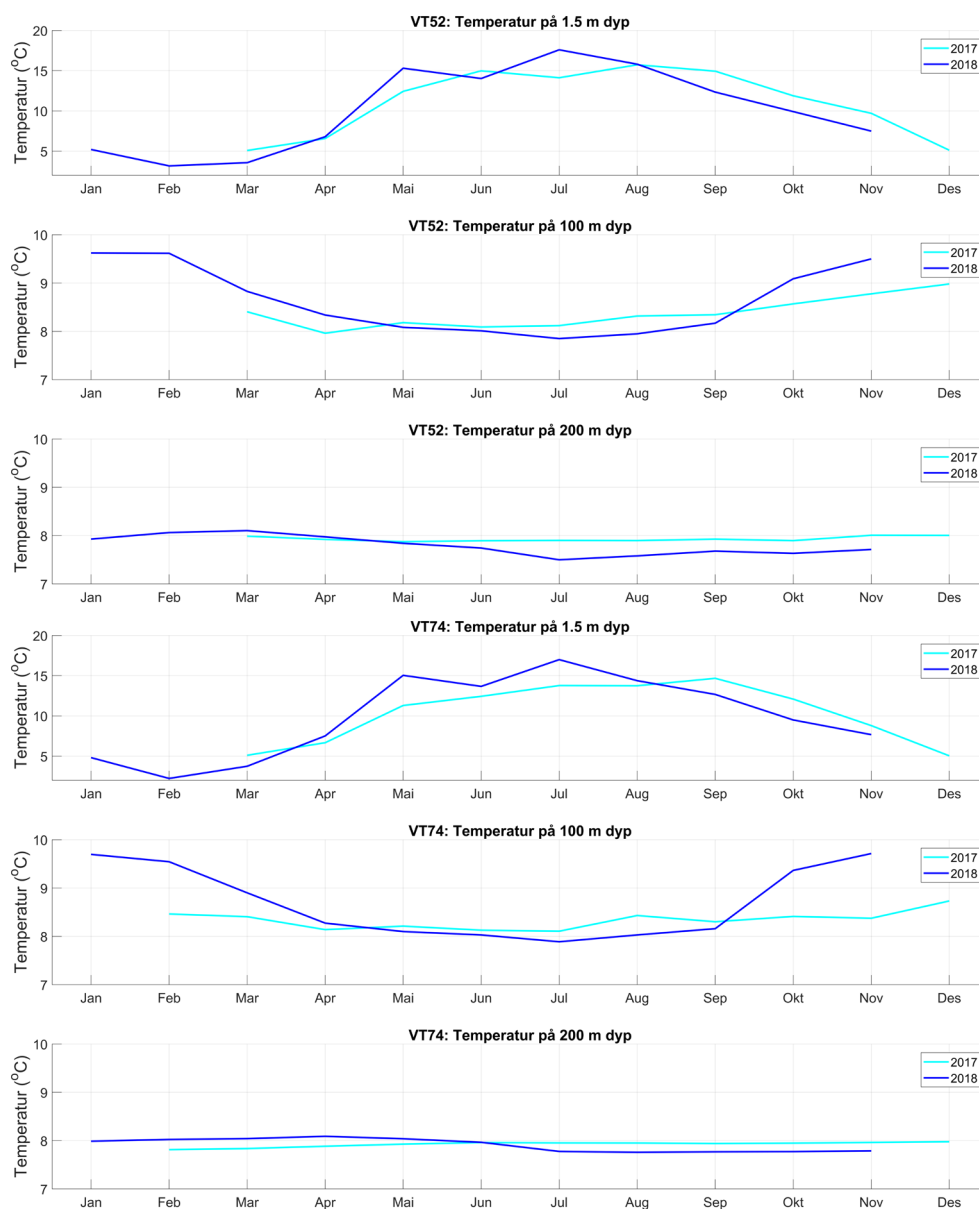
Figur 40. Variasjon i temperatur på 0, 100 og 200 m dyp på stasjon VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes i 2017 og 2018.



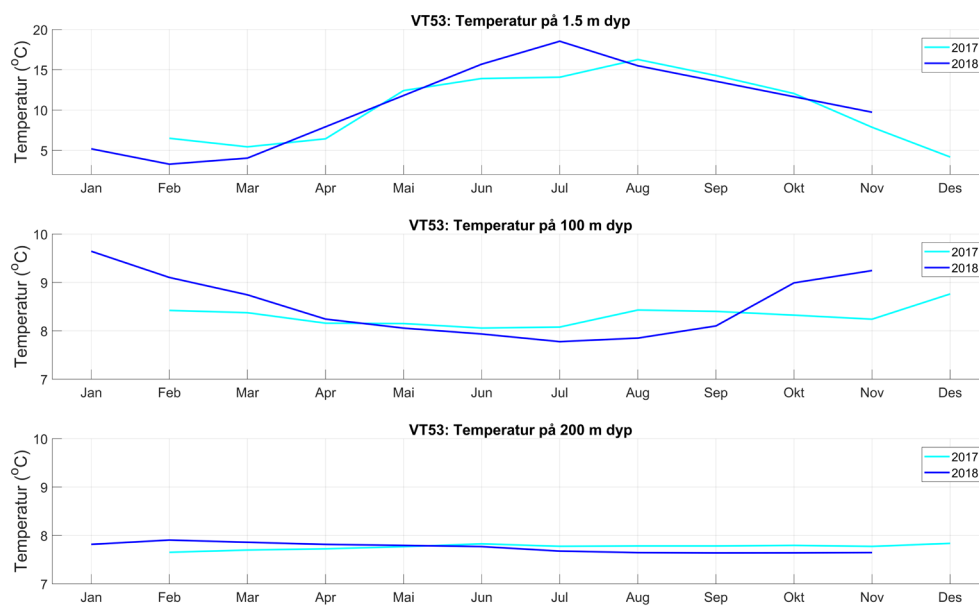
Figur 41. Variasjon i temperatur på 0, 100 og 200 m dyp på stasjon VT70 Bjørnafjorden sammenlignet med målinger fra tidligere år. Noter at 2017 og 2018 har andre fargekoder enn i de andre figurene.



Figur 42. Variasjon i temperatur på 0, 100m dyp på stasjon VT75 Fusafjorden sammenlignet med målinger fra tidligere år. Det er ikke gjort målinger før 2017.



Figur 43. Variasjon i temperatur på 0, 100 og 200 m dyp på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden og VT74 Maurangsfjorden i 2017 og 2018.



Figur 44. Variasjon i temperatur på 0, 100 og 200 m dyp på stasjon VT 53 Tveiteneset i 2017 og 2018.

7. Fremmede arter

For planktonalger finnes ingen fremmedartsliste, og det er også uklart hva som kan kalles en fremmed art fordi planktonet flyter fritt uten grenser. I varme somre kan det registreres varmekjære arter langt utover høsten. Siden planktonundersøkelsene er sporadiske og forekomstene meget dynamiske er det vanskelig å si sikkert at en art ikke har vært her tidligere.

Pollpryd (*Codium fragile*) er en fremmed art som første gang ble registrert i Norge i 1932, og som nå er etablert langs store deler av kysten fra svenskegrensen til Troms. Pollpryd er vurdert å ha svært høy økologisk risiko og ble registrert med spredt forekomst på stasjon HR120 Børnestangen og som enkeltfunn på stasjon HR25 Fusafjorden i 2018 (Figur 45). Arten ble observert som enkeltfunn på de samme stasjonene i 2017. Pollpryd kan flekkvis dominere øvre del av sjøsonen, en sone som normalt er dominert av sagtang, og vil dermed ha negativ påvirkning på assosiert flora og fauna i tangsonen (Armitage & Sjøtun 2016).



Figur 45. Pollpryd (*Codium fragile*) er en fremmed art som ble observert under fjæresoneundersøkelser ved stasjon HR25 og HR120 i 2018. Foto: Janne Gitmark, NIVA

8. Konklusjon og samlet vurdering

Den foreliggende rapporten inngår i rapportering fra overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST". Stasjonene som overvåkes i delprogrammet Nordsjøen Nord, ligger i økoregion Nordsjøen Sør og Nordsjøen Nord (Figur 2). De overvåkede områdene inkluderer Norges to lengste og dypeste fjorder, Sognefjorden og Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder, samt Korsfjorden og Bjørnafjorden/ Fusafjorden. I Sognefjorden var det bare vannmasser som ble overvåket i 2018. I de øvrige områdene inkluderte programmet prøvetakning av både hardbunn, bløtbunn og vannmasser i 2018.

På bløtbunn viste alle stasjoner «svært god» tilstand. Det var generelt lavt innslag av forurensnings-tolerante arter og lav dominans av enkeltarter, som bidro positivt til denne høye «scoren». Et generelt mønster på bløtbunn var at både antall individ og antall arter har blitt redusert de siste par årene. Årsaken til dette er ikke kjent. Oksygenforholdene synes generelt å ha vært gode, og det er ingen konsistent trend i mengden organisk materiale i bunnsedimentene.

Det ble foretatt hardbunnsundersøkelser på seks stasjoner i 2018. Disse var alle plassert i Hordaland i Hardangerfjorden Bjørnafjorden. Undersøkelsene omfattet fjæresoneundersøkelser (RSL/RSLA) samt undersøkelser av sjøsonen ved droppkamerate transekter (komboindeksen). Ved hardbunnstasjon HT41 Maurangsfjorden var tilstanden i 2018 «dårlig», som er en betydelig forverring fra 2017 da tilstanden i fjæresonen ved stasjonen var klassifisert som «god». Forverret tilstand tilskrives både en redusert forekomst av flerårige arter samt en økt forekomst av ettårige, opportunistiske alger. Årsaken til endringene i artssamfunnet er ikke kjent. Tilstanden ved de øvrige hardbunnstasjonene varierte fra «god» til «svært god». Basert på variasjonen i nEQR-verdier mellom undersøkelsesårene er den mellomårslige variasjonen lav. Med unntak av HT41 Maurangsfjorden viste også komboindeksen «god» til «svært god» tilstand for hardbunnstasjonene. Ved stasjonene HR26 Eikelandsfjorden og HT38 Løfallstrandi ble droppkamera indeksen ikke benyttet. På begge disse stasjonene var forekomsten av kråkeboller høy og antagelig årsak til at nedre voksedyp for alger var så grunn som tre meter.

For undersøkelsene av vannmassene er det kun stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden som er klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode, med observasjoner fra 2013 til 2018. Disse to stasjonene blir klassifisert med hhv. «svært god» og «god» tilstand for det biologiske kvalitetselementet planteplankton. Stasjon VT75 Fusafjorden og Ferrybox-stasjonen VT12 Sognesjøen får også tilstand «svært god» i sin foreløpige klassifisering. Øvrige stasjoner med foreløpig klassifisering får tilstanden «moderat» for stasjon VT79 Nærnes innerst i Sognefjorden, mens VT16, VT52, VT74 og VT53 oppnår «god» tilstand for planteplankton.

Samlet tilstand basert på støtteparameterne var «meget god» på VT69 Korsfjorden og på Ferrybox-stasjonen VT12 Sognesjøen. De øvrige stasjonene fikk alle tilstand «god». Med unntak av VT70 Bjørnafjorden var sommerkonsentrasjonene av fosfat og nitrat utslagsgivende parameter. På VT70 var det oksygen i bunnvannet som var utslagsgivende (Figur 18).

Det er tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Dersom vi regner med Ferrybox-stasjonen (VT12 Sognesjøen) ble elleve av disse vannforekomstene prøvetatt i 2018. Tilstanden varierte fra «dårlig» til «meget god» i 2018 (Tabell 2 og Figur 1). Det var vannforekomst Maurangsfjorden som fikk tilstand «dårlig», med bakgrunn i kvalitetselementet makroalger. Vannforekomst Aurlandsfjorden fikk tilstand «moderat». Her var redusert tilstand knyttet til kvalitetselementet klorofyll a. Fem av vannforekomstene fikk «god» tilstand, mens resterende fire fikk tilstand «meget god». Kvalitetselementet bløtbunnsfauna ble klassifisert til «meget god» i alle undersøkte vannforekomster. Kun vannforekomstene Korsfjorden og

Bjørnafjorden hadde tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta samlet klassifisering. For de øvrige vannforekomstene er den samlede klassifiseringen enten basert på kun av ett kvalitetselement eller på alle kvalitetselementene, men kun på data fra 2017 og 2018.

Tabell 18. Samlet tilstandsvurdering av støtteparametere basert på data innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden 2013-2017 er benyttet for stasjonene VT69 og VT70 mens resterende stasjoner kun baserer seg på data fra 2017- 2018. Skraverne felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for endelig tilstandsklassifisering.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2018	0,9		III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2018	0,74	Oksygen i bunnvannet	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2018	0,74	Nitrat + Fosfat sommer	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2018	0,74	Nitrat + Fosfat sommer	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	
VT53 Tveitneset	2017-2018	0,70	Nitrat + Fosfat sommer	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2018	0,82		

Tabell 19. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet tilstand er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverne 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	Støtte-parametere	
			MSMDI/RSLA /RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>		I. Svært god
							II. God
Aurlandsfjorden	M4	III			VT79	VT79	III. Moderat
Sognefjorden	M3	II			VT16	VT16	IV. Dårlig
Sognesjøen	M1	I			VT12	VT12	V. Svært dårlig
Korsfjorden	M2	I	HR120	BR108	VT69	VT69	
Selbjørnsfjorden	M1	I	HT37				
Bjørnafjorden	M2	II		BT92	VT70	VT70	
Fusa-Bjørnafjorden	N3	II	HR25	BT133	VT75	VT75	
Eikelfjorden	N4	I	HR26				
Kvinnheradsfjorden	N3	II	HT38	BT131	VT52	VT52	
Maurangerfjorden	N4	IV	HT41	BT132	VT74	VT74	
Samlafjorden	N3	II			VT53	VT53	

9. Referanser

Armitage CS, Sjøtun K 2016. Epiphytic macroalgae mediate the impact of a non-native alga on associated fauna *Hydrobiologia* 776: 35-49

Bérard-Therriault L, Poulin M, Bossé L. 2009. 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.

Gitmark J, Christie H, Fagerli CW, Kile MR. 2016. Høstundersøkelser av makroalgесамfunn ved utvalgte lokaliteter, Rogaland og Sogn og Fjordane. Miljødirektoratet M-640. 29s. Gundersen H, Walday MG, Gitmark J, Bekkby T, Rinde E, Syverud TH, Fagerli CW, Vedal J, Tveiten LA, Christie H, Moy FE. 2017. Nye klassegrenser for ålegress og makroalger i vannforskriften. Miljødirektoratet M-788.

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.

Johansen, PO. mfl. 2018. Temporal changes in benthic macrofauna on the west coast of Norway resulting from human activities. *Marine Pollution Bulletin* 128: 483-495.

Menden-Deuer S, Lessard EJ. 2000. Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. *Limnology and Oceanography*, 45, 569-579.

Moy FE, Christie H. 2012. Large-scale shift from sugar kelp (*Saccharina latissima*) to ephemeral algae along the south and west coast of Norway, *Marine Biology Research*, 8:4, 309-321, DOI: 10.1080/17451000.2011.637561 .NS 4724:1984. Bestemmelse av fosfat. Modifisert ved at metoden er automatisert.

NS 4725:1984. Bestemmelse av totalfosfor - Oppslutning med peroksodisulfat. Modifisert ved at bestemmelsestrinnet er automatisert.

NS 4733:1983. Vannundersøkelse - Bestemmelse av suspendert stoff i avløpsvann og dets gløderest. 1983

NS 4743:1993. Vannundersøkelse - Bestemmelse av nitrogen etter oksidasjon med peroksodisulfat.

NS 4745:1991. Bestemmelse av summen av nitritt- og nitrat-nitrogen. Modifisert ved automatisering av bestemmelsen.

NS 4767:1983 Vannundersøkelse - Bestemmelse av klorofyll a, spektrofotometrisk måling i metanolekstrakt.

NS 9425-3:2003. Oseanografi - Del 3: Måling av sjøtemperatur og saltholdighet.

NS-EN 15972:2011. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitative og kvalitative undersøkelser av marine planktonalger.

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

NS-EN ISO 16264:2004. Vannundersøkelse - Bestemmelse av løselige silikater ved automatisert analyse (FIA og CFA) og fotometrisk deteksjon (ISO 16264:2002).

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

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

NS-ISO 5667-9:1992. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann.

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

NS-ISO 5813:1983. Vannundersøkelse - Bestemmelse av oppløst oksygen - Iodometrisk metode - (= EN 25813:1992) (ISO 5813:1983).

NIVA-notat 0135/18. Grenseverdier for bløtbunnsindeksene med utgangspunkt i interkalibreringen og resultater fra prosjektet SOFTREF. Notat utarbeidet ifm. grenseverdiene som skal inn i klassifiseringsveilederen. 5 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

Tomas C (ed) 1996. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press. New York. 570 pp.

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

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

Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann (ISO 5667-9:1992)

Vannundersøkelse - Prøvetaking-Del3: Veiledning i konservering og behandling av prøver (ISO 5667-3:2003)

Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitative og kvalitative undersøkelser av marine planktonalger (NS-EN 15972:2011)

Vannundersøkelse - Bestemmelse av oppløst oksygen - Iodometrisk metode (NS-ISO 5813)

Veileder 02:2013 - rev 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

10. Vedlegg

10.1 Makroalger

Tabell 20. Arts/taxaliste for alger og dyr i fjæresonen på 6 stasjoner undersøkt i 2018. 1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0-10 %), 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 - 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 - 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 - 100 %)

Art	Raudbergtåa	Løfallstrandi	Maruanger-fjorden	Fusafjorden	Eikelandsfjorden	Børnestangen
Brunalger						
<i>Alaria esculenta</i>	6					3
<i>Ascophyllum nodosum</i>		2	6	1	3	
<i>Asperococcus fistulosus</i>						
<i>Brun skorpeformet alge - mørk</i>				2		2
<i>Chorda filum</i>						
<i>Chordaria flagelliformis</i>				2		
<i>Cladostephus spongiosus</i>					2	
<i>Desmarestia aculeata</i>						
<i>Dictyota dichotoma</i>						2
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>				1		
<i>Ectocarpus sp.</i>				2		
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>				2		
<i>Elachista fucicola</i>		3		2	2	2
<i>Fucus evanescens</i>						
<i>Fucus evanescens</i>						
<i>Fucus serratus</i>		6	5	5	4	4
<i>Fucus spiralis</i>		4		5	4	3
<i>Fucus vesiculosus</i>		6	6	6	5	2
<i>Furcellaria lumbricalis</i>						
<i>Himanthalia elongata</i>						
<i>Laminaria digitata</i>						2
<i>Laminaria kimplanter</i>						
<i>Laminaria hyperborea</i>						3
<i>Laminaria sp.</i>						2
<i>Leathesia difformis</i>				2		
<i>Litosiphon laminariae</i>	2					
<i>Osmundea oederi</i>				5		
<i>Pelvetia canaliculata</i>					3	
<i>Petalonia fascia</i>						
<i>Pylaiella littoralis</i>			3	2	2	
<i>Pylaiella littoralis</i>						
<i>Protohalopteris radicans</i>						
<i>Saccharina latissima</i>						
<i>Scytosiphon lomentaria</i>						
<i>Spermatochnus paradoxus</i>						
<i>Sphacelaria cirrosa</i>				2		
<i>Sphacelaria plumosa</i>						
<i>Spongonema tomentosum</i>				2		
Grønnalger						
<i>Acrosiphonia arcta</i>						
<i>Blidingia minima</i>			2			
<i>Blidingia minima</i>						
<i>Chaetomorpha linum</i>				2		2
<i>Chaetomorpha melagonium</i>						2
<i>Cladophora albida</i>		2	2	3	3	2
<i>Cladophora sp.</i>						
<i>Cladophora rupestris</i>		3	6	2	3	
<i>Codium fragile</i>				1		2

Art	Raudbergtåa	Løfallstrandi	Maruanger- fjorden	Fusafjorden	Eikelands- fjorden	Børnestangen
<i>Prasiola stipitata</i>			2			
<i>Rhizoclonium riparium</i>						
<i>Rhizoclonium tortuosum</i>						2
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>						2
<i>Ulva</i> sp.						
<i>Ulva compressa</i>		2		2	2	
<i>Ulva intestinalis</i>		2	2		2	2
<i>Ulva lactuca</i>						
Rødalger						
<i>Aglaothamnion sepositum</i>	3					3
<i>Antithamnionella floccosa</i>						
<i>Antithamnion</i> sp						2
<i>Audouinella</i> sp.	2	2				2
<i>Callithamnion corymbosum</i>				1	2	
<i>Callithamnion</i> sp.					2	
<i>Callithamnion tetragonum</i>						
<i>Ceramium rubrum</i>						
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>	2					3
<i>Ceramium virgatum</i>	2	3	2	2	2	4
<i>Chondrus crispus</i>		2		2	2	4
<i>Rød skorpeformet kalkalge</i>	6	2		4	2	6
<i>Corallina officinalis</i>	4			2		4
<i>Cruoria pellita</i>						2
<i>Cystoclonium purpureum</i>						
<i>Devaleraea ramentacea</i>						
<i>Devaleraea ramentacea</i>						
<i>Hildenbrandia rubra</i>	3	4	6	4	3	3
<i>Mastocarpus stellata</i>	4	6			2	3
<i>Membranoptera alata</i>						2
<i>Nemalion helminthoides</i>	2			2		2
<i>Palmaria palmata</i>						3
<i>Plumaria plumosa</i>						
<i>Polysiphonia brodiei</i>	2			2	2	4
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					2	
<i>Polysiphonia fucoides</i>					2	
<i>Polysiphonia stricta</i>	2			2		2
<i>Porphyra umbilicalis</i>						2
<i>Pterothamnion plumula</i>	2					
<i>Rhodomela confervoides</i>						2
<i>Rhodomela lycopodioides</i>						
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> : sporphyte				2	2	2
<i>Vertebrata lanosa</i>					2	
Dyr						
<i>Actinia equina</i>					3	2
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>		2		2		2
<i>Alcyonidium hirsutum</i>			4		2	
<i>Alcyonidium parasiticum</i>		3	2	3	3	
<i>Asterias rubens</i>						
<i>Asterias rubens</i>						
<i>Balanus</i> sp.		4	5	5	5	4
<i>Balanus balanus</i>						
<i>Balanus balanoides</i>	6	6	5	6	5	6
<i>Balanus balanoides</i>						
<i>Buccinum undatum</i> : eggmass						
<i>Buccinum undatum</i>						
<i>Carcinus maenas</i>						
<i>Clava multicornis</i>						
<i>Coryne pusilla</i>				2		
<i>Crisia eburnea</i>					2	

Art	Raudbergtåa	Løfallstrandi	Maruanger- fjorden	Fusafjorden	Eikelands- fjorden	Børnестangen
<i>Cryptosula pallasiana</i>				3	2	
<i>Dynamena pumila</i>		4	6	2	2	
<i>Electra pilosa</i>	2	2	2	3		3
<i>Halichondria panicea</i>	2			2		
<i>Hiatella arctica</i>						
<i>Hyas</i> sp.						
<i>Lacuna vincta</i>						
<i>Laomedea geniculata</i>	2	2	2	2		2
<i>Laomedea loveni</i>						3
<i>Littorina</i> sp.	2					
<i>Littorina littorea</i>				2		
<i>Littorina obtusata</i>		2		2		
<i>Littorina saxatilis</i>				2		
<i>Membranipora membranacea</i>						2
<i>Metridium senile</i>						
<i>Metridium senile pallidus</i>	2			2		3
<i>Mytilus edulis</i>	5	4	2	6		6
<i>Mytilus edulis</i>						
<i>Nucella lapillus</i>	2			2	2	4
<i>Nucella lapillus: eggmass</i>						
<i>Nudibranchia</i> indet.						
<i>Patella</i> sp.	3	2		2	3	2
<i>Patella</i> sp.						
<i>Patina pellucida</i>	2					2
<i>Pomatoceros triqueter</i>						
<i>Sagartiidae</i> indet.						
<i>Spirorbis borealis</i>					3	
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>						
<i>Tubularia larynx</i>						2
<i>Umbonula littoralis</i>	2					2
<i>Urticina felina</i>						2

Tabell 21. Observasjoner fra droppkamera transekter inkludert parametere som inngår i beregning av kombo-indeksen.

Stasjonsnavn	Stasjonskode kode	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	Bunnsubstrat	Helningsgrad	Sediment (S=spredt, V=vanlig, D=dominerende)	Forekomst av nøkkel-organismer (E=enkeltvis, S=spredt, V=vanlig, D=dominerende)
Eikelands-fjorden	HR26	04.09.2018	1	39	7,5		5				Fjell /stein	80 - 30	D-S	S/V forekomst av kråke-boller (E. acutus). Nedbeitet
			2	30	11						Fjell /stein	80 - 30	S	
			3											
Raudberggåa	HT37	05.09.2018	1	45	30	21	24	15			Fjell	90 - 60	S/0	Få kråke-boller. E. esculentus
			2	33	32	25	32	7			Fjell		S/0	
			3	33	31	20	25	18			Fjell		S/0	
Maurangs-fjorden	HT41	04.09.2018	1	41	21	10			6	2	Fjell /stein	90 - 20	S	Bart, men få kråkeboller. Mørkt. Alger av dårlig biologisk kvalitet
			2	43	19						Fjell /stein	60 - 20	S	
			3	38	20	1			1	1	Fjell /stein	50 - 20	S	
Børnes-tangen	HR120	05.09.2018	1	30	30	25	20	17			Fjell	90 - 60	D-S	Kråkeboller - E. Mye bryozoer på tarelamina
			2	35	30	10		8			Fjell	90 - 60	D-S	
			3	38	29	24	22	21			Fjell	60 - 20	D-S	
Fusafjorden	HR25	04.09.2018	1	46	28	5	15				Fjell	30 - 70	D-S	Kråkeboller - E. Mye bryozoer på tarelamina. C. intestinalis - V
			2	32	21	3	27				Fjell	60	D-S	
			3	36	23		23				Fjell	50	D-S	
Raudberggåa	HT38	04.09.2018	1	47	21	3					Fjell			E. acutus - S. Bart/nedbeitet
			2	43	3									
			3											

10.1.1 Tabeller med klassegrenser

RSLA/RSL

Tabell 22.. Oversikt over grenseverdier for RSL/RSLA for klassifisering av makroalger i Økoregion Norskehavet Sør og Nordsjøen nord (Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

RSLA 1-2					
EQR	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstandsklasser →	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert Artsantall	>30 – 80	>15 – 30	>10 – 15	>4 – 10	0 – 4
% antall grønnalger	0 – 20	>20 – 30	>30 – 45	>45 – 80	>80 – 100
% antall rødalger	>40 – 100	>30 – 40	>22 – 30	>10 – 22	0 – 10
ESG I/ESG II	>0,8 – 2,5	>0,6 – 0,8	>0,4 – 0,6	>0,2 – 0,4	0 – 0,2
% andel opportunister	0 – 15	>15 – 25	>25 – 35	>35 – 50	>50 – 100
Sum forekomst brunalger	>90 – 450	>40 – 90	>25 – 40	>10 – 25	0 – 10
RSLA 3					
EQR	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstandsklasser →	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert Artsantall	>30 – 65	>20 – 30	>12 – 20	>4 – 12	0 – 4
% antall grønnalger	0 – 20	>20 – 25	>25 – 30	>30 – 36	>36 – 100
% antall rødalger	>40 – 100	>30 – 40	>21 – 30	>10 – 21	0 – 10
ESG I/ESG II	>1 – 1,5	>0,7 – 1	>0,4 – 0,7	>0,2 – 0,4	0 – 0,2
% andel opportunister	0 – 25	>25 – 32	>32 – 40	>40 – 50	>50 – 100
Sum forekomst grønnalger	1 – 14	>14 – 28	>28 – 45	>45 – 90	>90 – 300
Sum forekomst brunalger	>120 – 300	>60 – 120	>30 – 60	>15 – 30	0 – 15
% antall brunalger	>40 – 100	>30 – 40	>20 – 30	>10 – 10	0 – 10
RSL 4					
EQR	0,8 - 1,0	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6	0,6 - 0,2	0 - 0,2
Tilstandsklasser →	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert artsantall	>25 - 40	>16 - 25	>9 - 16	>4 - 9	0 - 4
% antall grønnalger	0 - 25	>25 - 30	>30 - 40	>40 - 60	>60 - 100
% antall rødalger	>30 - 100	>23 - 30	>16 - 23	>10 - 16	0 - 10
ESG1/ESG2	>0,65 - 1	>0,5 - 0,65	>0,35 - 0,5	>0,1 - 0,35	0 - 0,1
% andel opportunister	0 - 16	>16 - 23	>23 - 36	>36 - 41	>41 - 100

Komboindeksen

Fjæresonen:

Se grenseverdier for RSLA/RSL.

Sjøsonen:

Tabell 23. 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 24. 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 25. 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 26. Klassegrensene for EQR og nEQR-verdiene er:

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

10.2 Bløtbunnsfauna

10.2.1 Tabeller med klassegrenser

Tabell 27. Klassegrenser for bløtbunnsindekser (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann).

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

NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype G 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype G 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype H 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
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 28. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (veileder 02:2018 klassifisering av miljøtilstand i vann).

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

10.2.2 Resultater, bløtbunn



Tabell 29. Grabbvise faunadata for stasjonene i delprogram Nordsjøen Nord i perioden 2016-2018 (indekser, antall arter og antall individ pr grabb). S=antall arter, N=antall individ, H'=Shannons diversitetsindeks; ES100=Hurlberts diversitetsindeks; ISI2012=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index; NQI1=Norwegian Quality Index.

Antall arter (S), antall individ (N) og bløtbunnsindekser pr. 0,1 m ²									
ÅR	STASJON	GRABB-PRØVE	S	N	NQI1	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI
2018	BR108	G1	70	351	0,824	5,18	38,5	11,19	24,4
2018	BR108	G2	64	304	0,824	5,28	40,5	11,27	25,0
2018	BR108	G3	74	375	0,846	5,39	42,1	10,89	25,5
2018	BR108	G4	59	346	0,843	4,94	35,3	10,75	26,0
Samlet nEQR 2018: 0,882									
2018	BT131	G1	26	116	0,798	4,02	24,5	10,41	24,7
2018	BT131	G2	37	228	0,794	4,29	26,7	10,57	25,2
2018	BT131	G3	31	176	0,782	4,19	25,4	10,15	24,6
2018	BT131	G4	42	196	0,810	4,53	30,4	11,05	24,4
Samlet nEQR 2018: 0,849									
2018	BT132	G1	31	89	0,824	4,38		9,13	25,1
2018	BT132	G2	43	135	0,837	4,67	36,3	9,20	25,0
2018	BT132	G3	38	149	0,815	4,36	31,1	9,63	24,2
2018	BT132	G4	46	272	0,827	4,66	31,3	9,40	25,5
Samlet nEQR 2018: 0,862									
2018	BT133	G1	40	193	0,804	4,06	28,2	10,74	26,0
2018	BT133	G2	43	214	0,800	4,39	28,9	9,22	25,6
2018	BT133	G3	42	142	0,811	4,62	34,8	9,72	25,4
2018	BT133	G4	41	141	0,832	4,37	33,7	10,20	26,6
Samlet nEQR 2018: 0,866									
2018	BT92	G1	38	213	0,781	4,28	28,3	10,66	23,4
2018	BT92	G2	38	204	0,787	4,54	30,3	9,99	23,8
2018	BT92	G3	36	201	0,787	4,25	27,3	10,15	23,1
2018	BT92	G4	42	219	0,759	4,53	30,8	10,70	23,4
Samlet nEQR 2018: 0,813									
2017	BR108	G1	78	397	0,824	5,38	41,1	10,88	24,6
2017	BR108	G2	56	325	0,804	5,08	36,6	9,95	24,8
2017	BR108	G3	73	402	0,800	5,34	40,3	11,24	24,3
2017	BR108	G4	56	272	0,835	4,89	36,1	11,11	25,1
Samlet nEQR 2017: 0,870									
2017	BT131	G1	31	177	0,819	3,98	23,8	10,14	24,6
2017	BT131	G2	37	187	0,789	4,49	29,2	10,62	25,3

2017	BT131	G3	36	213	0,797	4,39	26,9	10,04	25,1
2017	BT131	G4	33	126	0,817	4,36	29,6	10,96	25,1
Samlet nEQR 2017: 0,855									
2017	BT132	G1	44	150	0,803	4,66	35,6	9,63	25,9
2017	BT132	G2	43	158	0,809	4,78	35,1	9,34	24,6
2017	BT132	G3	47	167	0,810	4,83	36,5	9,40	25,0
2017	BT132	G4	46	181	0,811	4,69	34,5	8,90	24,9
Samlet nEQR 2017: 0,867									
2017	BT133	G1	60	594	0,668	3,55	26,1	10,68	21,1
2017	BT133	G2	59	682	0,653	3,28	23,3	9,90	19,8
2017	BT133	G3	66	427	0,749	4,63	33,0	9,80	23,4
2017	BT133	G4	66	531	0,696	4,13	29,9	10,04	21,1
Samlet nEQR 2017: 0,783									
2017	BT92	G1	43	251	0,786	4,44	29,7	10,80	23,3
2017	BT92	G2	41	188	0,802	4,54	31,5	10,17	23,8
2017	BT92	G3	45	232	0,783	4,59	32,3	10,92	23,3
2017	BT92	G4	43	260	0,790	4,67	30,5	10,16	23,6
Samlet nEQR 2017: 0,823									
2016	BT131	G1	39	209	0,780	4,49	28,8	10,68	25,0
2016	BT131	G2	46	192	0,798	4,83	35,1	10,27	24,9
2016	BT131	G3	41	308	0,772	4,36	26,1	11,01	24,6
2016	BT131	G4	42	242	0,802	4,49	28,8	10,76	24,7
Samlet nEQR 2016: 0,859									
2016	BT132	G1	58	366	0,792	5,00	35,1	9,61	24,6
2016	BT132	G2	58	312	0,800	4,85	33,7	8,92	24,7
2016	BT132	G3	65	341	0,811	4,98	35,3	9,41	24,9
2016	BT132	G4	71	432	0,806	4,88	34,3	9,23	24,5
Samlet nEQR 2016: 0,864									
2016	BT133	G1	70	2098	0,595	1,55	13,2	9,65	18,9
2016	BT133	G2	95	2487	0,625	1,95	16,6	10,16	19,1
2016	BT133	G3	82	3279	0,594	1,42	12,4	9,63	18,8
2016	BT133	G4	73	2399	0,595	1,52	13,0	10,53	18,9
Samlet nEQR 2016: 0,569									

Tabell 30. Resultater fra kornstørrelsesanalyse (analysert av underleverandøren Akvaplan-niva AS, akkreditert).



Resultater

Kundens id.:		18075 BT 92	18075 BT132	18075 BT133	18075 BT131	18075 BR 108
Parameter	Enhet	60036/107	60036/108	60036/109	60036/110	60036/111
< 0,063	vekt%	99,0	64,4	81,1	98,7	71,6
0,063	vekt%	0,4	10,2	14,6	0,6	10,6
0,125	vekt%	0,2	16,9	3,7	0,2	8,1
0,25	vekt%	0,1	6,5	0,3	0,2	2,3
0,5	vekt%	0,2	1,3	0,11	0,2	1,8
1	vekt%	0,08	0,7	0,2	0,14	2,3
2	vekt%	0,08	0,1	0,00	0,06	3,1
Kumulativ vekt% (vekt % av total masse som er finere enn angitt diameter =siktgjennomgang)						
Kundens id.:		18075 BT 92	18075 BT132	18075 BT133	18075 BT131	18075 BR 108
Partikkeldiam.,	Enhet	60036/107	60036/108	60036/109	60036/110	60036/111
0,063	kum. vekt%	99,0	64,4	81,1	98,7	71,6
0,125	kum. vekt%	99,4	74,6	95,7	99,3	82,3
0,25	kum. vekt%	99,6	91,5	99,4	99,5	90,4
0,5	kum. vekt%	99,7	98,0	99,7	99,6	92,7
1	kum. vekt%	99,8	99,3	99,8	99,8	94,5
2	kum. vekt%	99,9	99,9	100	99,9	96,9
> 2	kum. vekt%	100	100	100	100	100
Statistiske parametre*:						
		18075 BT 92	18075 BT132	18075 BT133	18075 BT131	18075 BR 108
Median, D50	φ	5,957	4,879	5,512	5,950	5,190
MEAN	φ	5,957	4,767	5,494	5,950	5,018
SORTING	φ	1,231	2,073	1,556	1,235	2,268
SKEWNESS	φ	0,000	-0,089	-0,036	0,000	-0,244
KURTOSIS	φ	0,738	0,737	0,781	0,738	1,114
Klassifisering**		Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt

*) Beregning av statistiske verdier er utført ved bruk av programmet "Gradistat v8"
 © Copyright Simon Blott (2010). Programmet er Excel-basert og kan lastes ned fra
 Internett på <http://www.kpal.co.uk/index.html>. Programmet gir en detaljert beskrivelse av
 beregningene som utføres.
 Input-data er vekt% av hver siktefraksjon og gjeldende siktestørrelse (i millimeter).

**) Klassifiseringen er basert på Median D50 (φ). For verdier mellom +4 og +8
 klassifiseres sedimentet som pelitt (evt silt).

10.3 Planteplankton

Tabell 31. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) i de ulike økoregioner og vann typer. *) Vann typen «sterkt ferskvannspåvirket» inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. **) Klassegrenser mangler pga. manglende data veileder 02:2013-rev15, klassifisering av miljøtilstand i vann).

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

10.4 Støtteparametere

10.4.1 Resultater fra vannprøver 2018

Tabell 32. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT16.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH ₄ -N	NO ₃ +NO ₂ -N	PO ₄ -P	SiO ₂	TOTN	TOTP	TSM
		m	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	mg/l	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	mg/l
VT16	18.12.2017	0	0.32	9	53	7	0.42	128	13	0.17
VT16	18.12.2017	5	0.5	10	56	8	0.39	125	14	0.12
VT16	18.12.2017	10	0.24	9	61	10	0.35	126	16	0.13
VT16	18.12.2017	20	< 0,16	9	65	14	0.3	130	21	0.13
VT16	18.12.2017	30	< 0,16	10	63	13	0.3	129	20	0.1
VT16	17.01.2018	0	0.28	< 5	66	10	0.2	123	17	< 0,1
VT16	17.01.2018	5	0.26	< 5	64	10	0.2	122	18	0.13
VT16	17.01.2018	10	0.3	< 5	72	10	0.19	122	18	0.1
VT16	17.01.2018	20	< 0,21	< 5	62	10	0.2	124	18	0.11
VT16	17.01.2018	30	0.21	< 5	53	10	0.2	126	18	0.12
VT16	19.02.2018	0	0.99	8	63	12	0.27	146	18	0.23
VT16	19.02.2018	5	1.4	8	63	12	0.26	148	19	0.26
VT16	19.02.2018	10	1.1	8	67	13	0.28	150	19	0.27
VT16	19.02.2018	20	0.74	9	70	13	0.3	155	22	0.25
VT16	19.02.2018	30	0.72	8	72	14	0.32	160	19	0.3
VT16	13.03.2018	0	2.6	5	19	7	0.026	97	16	0.58
VT16	13.03.2018	5	2.5	< 5	18	7	< 0,025	98	19	0.57
VT16	13.03.2018	10	2.5	6	21	7	0.032	101	16	0.58
VT16	13.03.2018	20	2.7	5	24	8	0.03	104	16	0.58
VT16	13.03.2018	30	2.3	5	43	11	0.041	125	19	0.55

VT16	15.04.2018	0	2.3	< 5	< 1	3	< 0,025	91	13	1.46
VT16	15.04.2018	5	2.1	< 5	< 1	3	0.026	90	14	2.04
VT16	15.04.2018	10	2.2	7	< 1	4	< 0,025	92	13	0.73
VT16	15.04.2018	20	3.1	5	9	5	0.065	97	15	0.71
VT16	15.04.2018	30	1.5	< 5	61	12	0.15	136	20	0.41
VT16	13.05.2018	0	1	5	NaN	3	0.13	69	8	0.47
VT16	13.05.2018	5	1	6	NaN	3	0.099	78	10	0.38
VT16	13.05.2018	10	0.97	6	NaN	3	0.05	67	9	0.23
VT16	13.05.2018	20	0.51	12	NaN	5	0.067	81	11	0.2
VT16	13.05.2018	30	< 0,31	15	NaN	6	0.077	94	15	0.15
VT16	17.06.2018	0	0.59	10	< 1	2	0.13	150	9	0.58
VT16	17.06.2018	5	0.48	< 5	2	2	0.052	160	9	0.63
VT16	17.06.2018	10	1.2	< 5	1	3	0.047	110	13	0.65
VT16	17.06.2018	20	2.5	7	53	11	0.1	160	21	0.47
VT16	17.06.2018	30	2.3	< 5	92	17	0.13	220	26	0.41
VT16	15.07.2018	0	0.39	10	NaN	3	0.069	81	10	0.36
VT16	15.07.2018	5	0.31	6	NaN	3	0.071	74	9	0.26
VT16	15.07.2018	10	1.4	8	NaN	4	< 0,025	81	15	0.64
VT16	15.07.2018	20	2.3	8	NaN	18	0.33	200	35	0.35
VT16	15.07.2018	30	0.43	6	195	22	0.5	220	38	0.12
VT16	14.08.2018	0	0.5	< 5	1	< 1	0.11	50	4	0.52
VT16	14.08.2018	5	0.44	< 5	1	< 1	0.047	73	7	0.4
VT16	14.08.2018	10	0.39	< 5	1	1	< 0,025	77	11	0.43
VT16	14.08.2018	20	0.36	< 5	6	1	0.035	62	11	0.28
VT16	14.08.2018	30	< 0,16	10	22	6	0.048	64	13	0.35
VT16	16.09.2018	0	0.94	75	9	2	0.3	110	6	0.41
VT16	16.09.2018	5	1.3	56	2	2	0.11	120	8	0.31
VT16	16.09.2018	10	0.53	20	< 1	2	0.053	95	10	0.32
VT16	16.09.2018	20	< 0,31	51	8	4	0.061	99	11	0.14
VT16	16.09.2018	30	< 0,31	16	2	4	0.061	98	11	0.13
VT16	14.10.2018	0	3.8	9	9	2	0.27	110	9	0.61
VT16	14.10.2018	5	2.4	6	9	1	0.22	70	9	0.62
VT16	14.10.2018	10	0.81	< 5	12	2	0.18	88	10	0.43
VT16	14.10.2018	20	0.17	< 5	38	5	0.086	110	14	0.19
VT16	14.10.2018	30	0.86	< 5	40	6	0.099	100	14	0.14
VT16	19.11.2018	0	2.9	14	43	3	0.12	150	11	0.46
VT16	19.11.2018	5	1.9	12	47	4	0.14	140	13	0.37
VT16	19.11.2018	10	0.49	9.8	52	6	0.15	150	14	0.27
VT16	19.11.2018	20	< 0,22	9.7	51	8	0.15	150	16	0.14
VT16	19.11.2018	30	< 0,21	11	51	8	0.15	170	16	0.14
VT16	17.12.2018	0	0.13	12	75	12	0.21	170	21	0.14
VT16	17.12.2018	5	0.21	7	73	13	0.22	170	23	0.22
VT16	17.12.2018	10	< 0,12	9	80	13	0.21	180	22	0.15
VT16	17.12.2018	20	< 0,12	7	75	13	0.2	170	23	0.12
VT16	17.12.2018	30	< 0,12	9	81	13	0.2	190	23	0.16

Tabell 33. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT79.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT79	18.12.2017	0	0.23	9	68	7	0.54	133	13	0.11
VT79	18.12.2017	5	0.37	9	57	8	0.34	124	15	0.17
VT79	18.12.2017	10	0.2	12	48	8	0.26	119	14	0.2
VT79	18.12.2017	20	< 0,16	8	71	14	0.24	136	20	0.11
VT79	18.12.2017	30	< 0,16	10	79	14	0.26	147	21	0.47
VT79	18.01.2018	0	< 0,28	5	59	9	0.22	132	16	0.18
VT79	18.01.2018	5	< 0,21	5	84	11	0.19	136	19	0.13
VT79	18.01.2018	10	< 0,21	5	63	12	0.18	136	20	< 0,1
VT79	18.01.2018	20	< 0,21	5	75	12	0.17	133	20	0.13
VT79	18.01.2018	30	< 0,19	5	61	12	0.17	143	20	0.12
VT79	19.02.2018	0	0.51	7	77	13	0.35	150	19	0.23
VT79	19.02.2018	5	1.1	7	61	11	0.25	140	18	0.26
VT79	19.02.2018	10	9	8	49	10	0.17	165	23	1.62
VT79	19.02.2018	20	1.3	7	72	14	0.28	150	20	0.31
VT79	19.02.2018	30	0.52	9	75	15	0.3	155	21	0.22
VT79	13.03.2018	0	1.6	< 5	17	5	0.026	95	12	0.59
VT79	13.03.2018	5	3.6	< 5	7	4	< 0,025	99	17	0.78
VT79	13.03.2018	10	2.5	< 5	32	8	0.029	117	18	0.55
VT79	13.03.2018	20	2.7	< 5	69	13	0.094	143	23	0.7
VT79	13.03.2018	30	3.9	< 5	72	17	0.2	155	28	1.05
VT79	15.04.2018	0	0.53	6	80	2	0.69	155	11	0.32
VT79	15.04.2018	5	0.92	< 5	2	3	0.036	83	11	0.36
VT79	15.04.2018	10	1.1	< 5	2	4	0.027	88	23	0.56
VT79	15.04.2018	20	2.1	5	69	14	0.04	155	26	0.33
VT79	15.04.2018	30	0.63	< 5	96	19	0.2	170	27	0.4
VT79	14.05.2018	0	< 0,31	< 5	45	3	0.91	99	7	0.94
VT79	14.05.2018	5	2.4	5	NaN	3	0.19	90	10	1.44
VT79	14.05.2018	10	2.2	7	NaN	4	< 0,025	98	15	0.74
VT79	14.05.2018	20	1.8	6	NaN	4	0.028	82	11	0.59
VT79	14.05.2018	30	0.85	10	NaN	4	< 0,025	73	11	0.47
VT79	17.06.2018	0	1.1	< 5	1	2	0.39	85	8	1.14
VT79	17.06.2018	5	0.91	6	< 1	3	0.27	110	10	1.09
VT79	17.06.2018	10	1.1	5	< 1	4	< 0,025	120	17	1.35
VT79	17.06.2018	20	0.41	< 5	100	10	0.15	210	18	0.5
VT79	17.06.2018	30	< 0,16	< 5	185	27	0.37	280	33	0.31
VT79	15.07.2018	0	0.77	< 5	NaN	2	0.41	62	7	0.54
VT79	15.07.2018	5	0.83	< 5	NaN	2	0.31	< 50	8	0.46
VT79	15.07.2018	10	1	5	NaN	3	0.047	67	13	0.48
VT79	15.07.2018	20	0.84	< 5	NaN	18	0.41	190	35	0.28
VT79	15.07.2018	30	0.23	< 5	NaN	20	0.56	200	40	0.14
VT79	14.08.2018	0	0.83	7	NaN	2	0.58	110	7	0.73

VT79	14.08.2018	5	0.82	6	NaN	2	< 0,025	110	12	0.69
VT79	14.08.2018	10	0.63	8	NaN	3	< 0,025	88	16	0.45
VT79	14.08.2018	20	0.36	12	NaN	4	< 0,025	110	15	0.32
VT79	14.08.2018	30	0.18	11	NaN	3	< 0,025	61	17	0.33
VT79	16.09.2018	0	0.92	10	38	1	1.05	130	5	0.51
VT79	16.09.2018	5	1.9	63	4	3	0.2	89	8	0.58
VT79	16.09.2018	10	1.6	51	6	3	0.15	87	9	0.4
VT79	16.09.2018	20	0.32	21	3	3	0.073	92	11	0.19
VT79	16.09.2018	30	< 0,31	18	4	4	0.054	100	11	0.18
VT79	14.10.2018	0	3.5	6	21	3	0.95	97	9	1.14
VT79	14.10.2018	5	1.9	< 5	30	< 1	0.72	110	7	0.85
VT79	14.10.2018	10	0.51	< 5	33	4	0.23	100	13	0.53
VT79	14.10.2018	20	< 0,16	< 5	28	5	0.067	90	13	0.24
VT79	14.10.2018	30	< 0,16	< 5	30	5	0.068	100	15	0.18
VT79	19.11.2018	0	1.2	8.7	65	2	1.08	150	8	0.19
VT79	19.11.2018	5	0.38	8.7	61	7	0.23	160	14	< 0,14
VT79	19.11.2018	10	0.75	9.3	51	8	0.12	160	15	0.2
VT79	19.11.2018	20	< 0,21	9.9	59	10	0.14	190	17	0.07
VT79	19.11.2018	30	< 0,26	9.4	63	11	0.15	140	19	0.12
VT79	17.12.2018	0	0.26	13	70	11	0.29	210	20	0.23
VT79	17.12.2018	5	0.16	11	68	11	0.23	160	20	0.11
VT79	17.12.2018	10	0.12	9	69	12	0.2	170	22	0.19
VT79	17.12.2018	20	< 0,12	9	83	15	0.21	170	24	0.11
VT79	17.12.2018	30	< 0,12	7	90	16	0.2	180	25	0.16

Tabell 34. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT69.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT69	18.12.2017	5	0.18	96	71	13	0.23	142	20	0.68
VT69	23.01.2018	5	0.18	20	80	12	0.22	155	22	0.7
VT69	26.02.2018	5	0.45	7	104	17	0.46	225	24	0.5
VT69	12.03.2018	5	0.63	10	107	17	0.53	245	29	0.57
VT69	16.04.2018	5	1.2	10	10	8	0.037	116	24	0.75
VT69	22.05.2018	5	0.42	7	4	4	0.035	140	13	0.33
VT69	18.06.2018	5	1	8	4	4	< 0,025	210	13	1.75
VT69	25.07.2018	5	0.29	11	2	4	0.026	78	16	0.41
VT69	20.08.2018	5	1.1	67	1	2	0.03	130	17	0.33
VT69	26.09.2018	5	1.2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.16
VT69	17.10.2018	5	0.4	13	35	4	0.14	140	14	0.44
VT69	22.11.2018	5	1.7	83	48	7	0.076	580	16	0.44
VT69	17.12.2018	5	0.21	29	56	11	0.17	160	21	0.62

Tabell 35. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT70.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT70	18.12.2017	0	0.33	7	96	10	0.3	180	17	0.19
VT70	18.12.2017	5	< 0,16	< 5	67	12	0.21	144	20	0.17
VT70	18.12.2017	10	< 0,16	< 5	64	13	0.19	133	20	0.12
VT70	18.12.2017	20	< 0,16	< 5	66	15	0.2	136	22	0.2
VT70	18.12.2017	30	< 0,16	< 5	66	15	0.2	144	23	0.15
VT70	23.01.2018	0	0.33	< 5	79	16	0.16	155	19	0.23
VT70	23.01.2018	5	0.3	< 5	79	13	0.22	155	19	0.16
VT70	23.01.2018	10	0.26	< 5	78	13	0.19	160	20	0.13
VT70	23.01.2018	20	< 0,16	< 5	73	14	0.15	160	20	0.1
VT70	23.01.2018	30	< 0,16	8	73	14	0.17	210	21	0.56
VT70	26.02.2018	0	0.52	7	98	16	0.39	210	24	0.29
VT70	26.02.2018	5	0.6	7	95	16	0.38	210	24	0.26
VT70	26.02.2018	10	0.52	7	101	16	0.4	290	24	0.25
VT70	26.02.2018	20	0.44	6	97	16	0.41	220	24	0.25
VT70	26.02.2018	30	0.3	5	100	17	0.42	210	25	0.25
VT70	12.03.2018	0	1.1	7	94	15	0.44	195	27	0.44
VT70	12.03.2018	5	1.4	8	95	15	0.44	210	28	0.55
VT70	12.03.2018	10	2	8	66	12	0.25	185	26	0.8
VT70	12.03.2018	20	0.48	7	94	15	0.35	190	26	0.26
VT70	12.03.2018	30	0.19	5	98	16	0.36	185	25	0.14
VT70	16.04.2018	0	1.4	7	7	3	0.029	106	13	0.15
VT70	16.04.2018	5	1.9	6	8	4	0.029	110	14	0.28
VT70	16.04.2018	10	1.5	11	13	6	0.041	122	16	0.59
VT70	16.04.2018	20	0.54	17	22	10	0.061	124	23	0.28
VT70	16.04.2018	30	0.29	19	30	12	0.072	130	24	0.23
VT70	22.05.2018	0	0.37	< 5	< 1	2	0.056	99	8	0.24
VT70	22.05.2018	5	0.51	12	5	3	< 0,025	180	11	0.59
VT70	22.05.2018	10	1.5	13	7	4	0.062	180	13	0.53
VT70	22.05.2018	20	0.78	11	40	10	0.12	200	20	0.33
VT70	22.05.2018	30	0.4	13	99	18	0.24	200	25	0.4
VT70	18.06.2018	0	1.7	7	2	3	0.028	140	13	0.48
VT70	18.06.2018	5	2.1	< 5	2	3	< 0,025	120	14	0.47
VT70	18.06.2018	10	2.1	< 5	4	5	0.032	130	15	0.4
VT70	18.06.2018	20	0.45	11	72	16	0.15	230	22	0.35
VT70	18.06.2018	30	0.27	5	131	25	0.29	280	32	0.24
VT70	25.07.2018	0	0.51	72	2	3	< 0,025	100	15	0.28
VT70	25.07.2018	5	0.57	36	< 1	3	< 0,025	100	15	0.45
VT70	25.07.2018	10	0.49	76	4	3	< 0,025	110	15	0.38
VT70	25.07.2018	20	0.62	33	5	4	< 0,025	100	15	0.71
VT70	25.07.2018	30	1.4	26	107	26	0.24	160	34	0.42
VT70	20.08.2018	0	1.5	11	15	2	0.23	140	15	0.36

VT70	20.08.2018	5	1.3	11	2	2	0.033	160	16	0.58
VT70	20.08.2018	10	1.1	7	2	2	0.026	99	15	0.41
VT70	20.08.2018	20	0.52	11	1	2	0.026	110	14	0.22
VT70	20.08.2018	30	0.33	17	8	4	0.042	88	17	0.27
VT70	26.09.2018	0	1.1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.19
VT70	26.09.2018	5	1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.27
VT70	26.09.2018	10	0.7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.22
VT70	26.09.2018	20	0.37	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.11
VT70	26.09.2018	30	0.32	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.14
VT70	17.10.2018	0	0.82	8	33	4	0.13	120	14	0.26
VT70	17.10.2018	5	0.72	8	35	5	0.13	150	14	0.47
VT70	17.10.2018	10	0.24	6	38	6	0.13	140	16	0.21
VT70	17.10.2018	20	0.19	< 5	28	6	0.12	130	16	0.18
VT70	17.10.2018	30	< 0,16	< 5	26	6	0.12	110	15	0.38
VT70	22.11.2018	0	1.3	33	43	5	< 0,025	210	15	0.22
VT70	22.11.2018	5	< 0,16	49	45	6	< 0,025	250	16	0.31
VT70	22.11.2018	10	0.88	31	61	10	0.12	200	19	0.13
VT70	22.11.2018	20	0.39	17	54	9	0.14	160	17	0.1
VT70	22.11.2018	30	< 0,16	17	50	9	0.14	150	17	0.16
VT70	17.12.2018	0	0.22	12	65	11	0.15	160	20	0.18
VT70	17.12.2018	5	0.18	71	66	11	0.16	160	21	0.38
VT70	17.12.2018	10	0.2	19	65	11	0.15	190	22	0.21
VT70	17.12.2018	20	< 0,16	28	65	11	0.16	200	20	0.23
VT70	17.12.2018	30	< 0,16	30	69	11	0.16	170	21	0.24

Tabell 36. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT75.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT75	18.12.2017	0	0.36	19	71	12	0.21	135	19	0.15
VT75	18.12.2017	5	0.25	14	69	12	0.21	136	19	0.14
VT75	18.12.2017	10	0.19	NaN	69	13	0.21	147	21	0.26
VT75	18.12.2017	20	< 0,16	< 5	65	14	0.18	134	21	0.31
VT75	18.12.2017	30	< 0,16	< 5	59	14	0.19	123	20	0.23
VT75	23.01.2018	0	0.32	< 5	93	13	0.19	155	19	0.12
VT75	23.01.2018	5	0.21	< 5	81	13	0.17	170	19	0.18
VT75	23.01.2018	10	0.18	< 5	80	13	0.23	170	19	0.23
VT75	23.01.2018	20	< 0,16	5	77	14	0.17	180	20	0.27
VT75	23.01.2018	30	< 0,16	< 5	73	14	0.15	160	20	0.35
VT75	26.02.2018	0	0.73	< 5	80	14	0.29	180	21	0.19
VT75	26.02.2018	5	0.76	< 5	82	14	0.3	180	22	0.29
VT75	26.02.2018	10	0.48	5	86	15	0.34	190	22	0.78
VT75	26.02.2018	20	0.46	5	88	16	0.35	205	22	0.32
VT75	26.02.2018	30	0.29	15	90	16	0.36	205	22	0.21

VT75	12.03.2018	0	0.71	< 5	66	11	0.29	160	22	0.3
VT75	12.03.2018	5	2.1	6	73	13	0.33	200	21	0.67
VT75	12.03.2018	10	2.2	5	67	12	0.29	195	23	0.62
VT75	12.03.2018	20	1.7	< 5	72	13	0.24	170	20	0.44
VT75	12.03.2018	30	0.51	< 5	88	16	0.36	180	24	0.61
VT75	16.04.2018	0	1.1	< 5	7	2	0.037	102	11	0.3
VT75	16.04.2018	5	1.2	< 5	4	3	0.027	97	14	0.36
VT75	16.04.2018	10	1.8	< 5	10	5	0.042	112	15	0.49
VT75	16.04.2018	20	1.3	11	45	11	0.068	150	21	0.38
VT75	16.04.2018	30	0.58	21	60	15	0.13	170	23	0.21
VT75	22.05.2018	0	0.23	< 5	2	2	0.058	102	7	0.21
VT75	22.05.2018	5	0.25	6	4	3	< 0,025	160	12	0.45
VT75	22.05.2018	10	0.41	6	4	3	< 0,025	120	13	0.21
VT75	22.05.2018	20	0.52	7	25	8	0.052	170	17	0.28
VT75	22.05.2018	30	0.28	6	104	19	0.23	190	26	0.24
VT75	18.06.2018	0	1	12	1	2	0.03	120	11	0.34
VT75	18.06.2018	5	0.8	8	3	5	0.084	120	14	0.38
VT75	18.06.2018	10	1.2	13	20	7	0.04	140	17	0.51
VT75	18.06.2018	20	0.48	6	70	16	0.14	200	25	1.21
VT75	18.06.2018	30	0.19	< 5	116	22	0.24	230	29	0.21
VT75	25.07.2018	0	0.53	15	5	3	< 0,025	99	14	0.29
VT75	25.07.2018	5	0.37	9	< 1	4	< 0,025	86	15	0.33
VT75	25.07.2018	10	0.43	16	< 1	6	0.027	68	17	0.38
VT75	25.07.2018	20	1.4	21	29	13	0.033	110	26	0.46
VT75	25.07.2018	30	1.7	18	127	27	0.29	200	38	0.43
VT75	20.08.2018	0	1.3	72	22	2	0.31	230	15	0.61
VT75	20.08.2018	5	1.7	11	1	2	0.026	130	17	0.38
VT75	20.08.2018	10	1.2	10	1	2	< 0,025	140	15	0.32
VT75	20.08.2018	20	0.58	98	2	3	< 0,025	140	15	0.27
VT75	20.08.2018	30	0.35	26	3	3	0.027	77	21	0.18
VT75	26.09.2018	0	0.57	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.26
VT75	26.09.2018	5	0.73	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.21
VT75	26.09.2018	10	0.61	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.28
VT75	26.09.2018	20	0.55	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.22
VT75	26.09.2018	30	< 0,16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.11
VT75	17.10.2018	0	0.73	7	35	4	0.13	140	13	0.22
VT75	17.10.2018	5	0.42	31	35	5	0.13	140	14	0.23
VT75	17.10.2018	10	0.4	139	40	8	0.11	590	17	0.22
VT75	17.10.2018	20	0.23	NaN	35	7	0.11	120	17	0.15
VT75	17.10.2018	30	0.25	NaN	31	7	0.12	130	17	0.16
VT75	22.11.2018	0	0.9	45	46	6	0.036	290	15	0.15
VT75	22.11.2018	5	0.79	59	51	8	0.069	330	17	0.16
VT75	22.11.2018	10	0.31	23	57	10	0.13	230	18	0.23
VT75	22.11.2018	20	< 0,16	38	52	10	0.15	220	18	0.21
VT75	22.11.2018	30	< 0,16	65	50	11	0.17	370	20	0.51

VT75	17.12.2018	0	0.28	14	67	10	0.14	170	19	< 0,1
VT75	17.12.2018	5	0.19	13	92	10	0.13	200	20	0.65
VT75	17.12.2018	10	0.22	14	70	10	0.14	160	19	0.41
VT75	17.12.2018	20	< 0.16	30	72	11	0.15	200	21	0.28
VT75	17.12.2018	30	< 0.16	25	64	11	0.15	190	20	0.17

Tabell 37. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT52.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT52	18.12.2017	0	0.3	6	65	8	0.26	134	14	0.11
VT52	18.12.2017	5	0.27	7	68	9	0.25	136	14	0.14
VT52	18.12.2017	10	0.19	5	69	12	0.21	155	19	0.12
VT52	18.12.2017	20	< 0,16	< 5	71	15	0.2	155	22	0.17
VT52	18.12.2017	30	< 0,16	8	71	15	0.21	165	23	0.13
VT52	23.01.2018	0	0.43	6	79	12	0.27	150	17	< 0,1
VT52	23.01.2018	5	0.47	NaN	79	12	0.27	155	17	0.17
VT52	23.01.2018	10	0.42	6	80	NaN	0.29	155	18	0.14
VT52	23.01.2018	20	< 0,16	< 5	78	14	0.3	155	20	0.19
VT52	23.01.2018	30	< 0,16	17	165	2	3.01	160	20	0.28
VT52	26.02.2018	0	1.9	< 5	71	11	0.25	170	19	0.31
VT52	26.02.2018	5	1.9	5	70	11	0.27	180	20	0.31
VT52	26.02.2018	10	1.1	< 5	80	13	0.3	185	21	0.2
VT52	26.02.2018	20	0.41	6	94	16	0.36	225	23	0.26
VT52	26.02.2018	30	0.28	42	94	16	0.37	205	23	0.24
VT52	12.03.2018	0	3.6	7	33	8	0.13	133	20	0.76
VT52	12.03.2018	5	5	8	32	8	0.12	155	22	0.79
VT52	12.03.2018	10	4.1	7	37	8	0.12	146	23	0.74
VT52	12.03.2018	20	1.4	6	82	14	0.28	175	23	0.29
VT52	12.03.2018	30	0.67	7	95	16	0.34	190	26	0.25
VT52	16.04.2018	0	3.1	< 5	5	3	< 0,025	103	14	0.44
VT52	16.04.2018	5	4	6	5	4	< 0,025	134	17	0.66
VT52	16.04.2018	10	5.4	< 5	4	3	< 0,025	118	18	0.43
VT52	16.04.2018	20	4.3	9	33	9	0.043	146	20	0.42
VT52	16.04.2018	30	0.36	14	85	19	0.2	175	27	0.34
VT52	22.05.2018	0	0.77	6	9	2	0.12	130	9	0.47
VT52	22.05.2018	5	0.82	6	3	2	< 0,025	140	13	0.45
VT52	22.05.2018	10	0.53	8	4	4	0.041	160	15	0.33
VT52	22.05.2018	20	0.57	11	43	11	0.041	160	19	0.24
VT52	22.05.2018	30	< 0,16	< 5	128	23	0.23	240	29	0.15
VT52	18.06.2018	0	0.94	< 5	2	2	< 0,025	120	10	0.37
VT52	18.06.2018	5	0.69	< 5	2	3	< 0,025	110	12	NaN
VT52	18.06.2018	10	0.74	5	1	3	0.047	130	11	0.2
VT52	18.06.2018	20	0.69	5	122	23	0.24	140	28	0.2

VT52	18.06.2018	30	0.24	< 5	165	31	0.4	230	35	0.3
VT52	25.07.2018	0	0.66	< 5	< 1	2	< 0,025	120	11	0.27
VT52	25.07.2018	5	0.7	6	< 1	2	< 0,025	100	12	0.48
VT52	25.07.2018	10	0.91	25	< 1	3	0.026	100	16	0.48
VT52	25.07.2018	20	4.5	105	140	26	0.11	180	39	1.14
VT52	25.07.2018	30	0.64	36	175	31	0.38	200	39	0.29
VT52	20.08.2018	0	2.1	92	2	2	0.1	96	14	0.75
VT52	20.08.2018	5	1.8	137	1	3	0.059	120	18	0.78
VT52	20.08.2018	10	1.3	82	< 1	2	0.053	94	16	0.33
VT52	20.08.2018	20	0.51	15	9	5	0.053	94	17	0.29
VT52	20.08.2018	30	0.33	< 5	11	< 1	2.76	110	31	0.26
VT52	26.09.2018	0	1.8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1.28
VT52	26.09.2018	5	1.7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.37
VT52	26.09.2018	10	0.97	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.39
VT52	26.09.2018	20	0.18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	< 0,1
VT52	26.09.2018	30	< 0,16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	< 0,1
VT52	17.10.2018	0	2.4	8	17	2	0.16	130	11	0.57
VT52	17.10.2018	5	1.7	17	21	2	0.1	130	12	0.44
VT52	17.10.2018	10	0.37	7	40	5	0.12	140	14	0.21
VT52	17.10.2018	20	0.17	5	33	7	0.14	130	16	0.17
VT52	17.10.2018	30	< 0,16	< 5	32	6	0.13	110	15	0.18
VT52	22.11.2018	0	2.2	36	57	4	0.11	250	13	0.58
VT52	22.11.2018	5	1.9	37	58	6	0.12	210	14	0.58
VT52	22.11.2018	10	0.37	35	67	11	0.16	200	19	0.3
VT52	22.11.2018	20	< 0,16	15	59	10	0.16	180	18	0.75
VT52	22.11.2018	30	< 0,16	18	53	10	0.17	180	18	0.14
VT52	17.12.2018	0	0.44	19	79	10	0.13	190	20	0.33
VT52	17.12.2018	5	0.33	21	76	10	0.14	200	20	0.24
VT52	17.12.2018	10	0.33	72	71	11	0.15	180	20	0.2
VT52	17.12.2018	20	0.32	31	70	10	0.14	180	21	0.14
VT52	17.12.2018	30	< 0,16	32	66	11	0.16	180	21	0.15

Tabell 38.. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT74.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT74	18.12.2017	0	0.27	6	65	7	0.35	123	12	0.27
VT74	18.12.2017	5	< 0.16	< 5	66	9	0.24	136	15	0.18
VT74	18.12.2017	10	< 0.16	< 5	71	13	0.19	147	19	0.13
VT74	18.12.2017	20	< 0.16	< 5	78	16	0.21	150	24	0.33
VT74	18.12.2017	30	< 0.16	< 5	81	17	0.24	155	24	0.6
VT74	23.01.2018	0	0.58	< 5	78	10	0.22	134	15	0.14
VT74	23.01.2018	5	0.43	< 5	81	11	0.19	149	17	0.26
VT74	23.01.2018	10	0.3	< 5	82	12	0.17	155	18	0.17

VT74	23.01.2018	20	< 0.16	< 5	82	14	0.17	165	20	0.19
VT74	23.01.2018	30	< 0.16	< 5	80	14	0.2	155	20	0.33
VT74	26.02.2018	0	1	16	75	10	0.31	165	15	0.27
VT74	26.02.2018	5	1.1	10	79	13	0.3	180	20	0.47
VT74	26.02.2018	10	0.91	12	88	14	0.31	195	21	0.21
VT74	26.02.2018	20	0.41	< 5	93	16	0.35	195	23	0.17
VT74	26.02.2018	30	0.44	< 5	91	15	0.35	200	22	0.18
VT74	12.03.2018	0	2.1	5	6	2	0.11	77	10	0.62
VT74	12.03.2018	5	1.7	7	7	5	0.057	139	22	1.18
VT74	12.03.2018	10	2.5	7	41	9	0.12	150	24	0.89
VT74	12.03.2018	20	1.4	6	90	15	0.33	180	26	0.56
VT74	12.03.2018	30	0.44	6	94	16	0.37	185	26	0.62
VT74	16.04.2018	0	1.8	< 5	18	2	0.18	113	11	0.43
VT74	16.04.2018	5	2.5	< 5	4	3	0.03	108	15	0.46
VT74	16.04.2018	10	2.8	< 5	5	3	0.027	106	14	0.53
VT74	16.04.2018	20	3.5	7	45	11	0.054	148	21	0.57
VT74	16.04.2018	30	0.57	5	97	19	0.2	175	27	0.19
VT74	22.05.2018	0	1.7	78	13	2	0.23	120	9	1.06
VT74	22.05.2018	5	1.7	7	3	3	< 0.025	140	14	1.19
VT74	22.05.2018	10	0.87	5	3	2	< 0.025	130	8	0.27
VT74	22.05.2018	20	0.92	10	30	9	0.028	150	16	0.28
VT74	22.05.2018	30	< 0.16	< 5	120	22	0.25	230	28	0.2
VT74	18.06.2018	0	2	7	15	2	0.17	120	9	0.57
VT74	18.06.2018	5	0.86	< 5	1	2	< 0.025	130	10	NaN
VT74	18.06.2018	10	1.1	5	1	3	< 0.025	120	12	0.24
VT74	18.06.2018	20	0.77	< 5	106	19	0.22	230	24	0.15
VT74	18.06.2018	30	0.19	< 5	160	29	0.33	270	35	0.33
VT74	25.07.2018	0	0.96	34	8	3	0.12	120	10	0.53
VT74	25.07.2018	5	0.64	6	< 1	3	< 0.025	97	12	0.36
VT74	25.07.2018	10	0.92	6	< 1	4	0.039	110	16	0.92
VT74	25.07.2018	20	4.4	9	133	23	0.94	220	39	1.02
VT74	25.07.2018	30	0.36	21	175	32	0.47	210	41	0.45
VT74	20.08.2018	0	1.8	75	13	3	0.24	130	12	1.13
VT74	20.08.2018	5	1.4	17	2	2	0.028	100	17	0.43
VT74	20.08.2018	10	0.93	80	1	3	0.034	140	17	0.26
VT74	20.08.2018	20	0.55	32	6	5	0.055	97	15	0.22
VT74	20.08.2018	30	0.36	NaN	4	6	0.04	120	18	0.26
VT74	26.09.2018	0	1.4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1.53
VT74	26.09.2018	5	1.3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.48
VT74	26.09.2018	10	1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.31
VT74	26.09.2018	20	0.19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.17
VT74	26.09.2018	30	< 0.16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.23
VT74	17.10.2018	0	0.83	8	34	4	0.63	90	8	1.92
VT74	17.10.2018	5	1.1	18	24	2	0.13	120	11	0.55
VT74	17.10.2018	10	0.28	8	40	4	0.12	110	13	0.26

VT74	17.10.2018	20	< 0.16	8	52	9	0.1	170	17	0.13
VT74	17.10.2018	30	< 0.16	< 5	43	8	0.13	120	17	0.1
VT74	22.11.2018	0	0.83	18	51	5	0.37	150	11	1.06
VT74	22.11.2018	5	1.1	50	67	9	0.13	210	18	0.5
VT74	22.11.2018	10	0.24	41	69	11	0.15	270	20	0.39
VT74	22.11.2018	20	< 0.16	28	62	11	0.18	240	19	0.14
VT74	22.11.2018	30	< 0.16	24	67	13	0.18	180	19	0.13

Tabell 39. Resultater fra vannprøver i 2018 fra stasjon VT53.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
VT53	18.12.2017	0	< 0.16	< 5	64	6	0.3	122	11	< 0.1
VT53	18.12.2017	5	0.24	< 5	62	7	0.24	140	13	0.4
VT53	18.12.2017	10	< 0.16	< 5	58	9	0.14	132	16	< 0.1
VT53	18.12.2017	20	< 0.16	< 5	82	16	0.18	160	22	< 0.1
VT53	18.12.2017	30	< 0.16	< 5	87	17	0.2	175	24	< 0.1
VT53	23.01.2018	0	0.32	6	64	< 1	2.18	150	17	0.11
VT53	23.01.2018	5	0.29	73	81	< 1	4.91	160	16	0.11
VT53	23.01.2018	10	0.26	19	81	13	0.24	155	18	0.2
VT53	23.01.2018	20	< 0.16	18	83	16	0.23	150	21	0.14
VT53	23.01.2018	30	< 0.16	7	79	16	0.21	155	20	0.23
VT53	26.02.2018	0	1.5	< 5	62	9	0.23	146	17	0.19
VT53	26.02.2018	5	1.6	9	66	12	0.37	165	19	1.51
VT53	26.02.2018	10	0.92	< 5	81	13	0.27	170	21	0.23
VT53	26.02.2018	20	0.39	9	93	16	0.33	185	24	0.1
VT53	26.02.2018	30	0.28	< 5	90	16	0.33	185	21	0.31
VT53	12.03.2018	0	0.92	6	52	10	0.2	137	21	0.47
VT53	12.03.2018	5	5.7	7	52	10	0.2	150	22	0.56
VT53	12.03.2018	10	5.4	< 5	56	11	0.2	144	22	0.57
VT53	12.03.2018	20	1.3	< 5	78	14	0.28	160	23	0.35
VT53	12.03.2018	30	0.51	< 5	93	16	0.31	175	25	0.22
VT53	16.04.2018	0	3.2	9	11	3	0.047	112	14	0.48
VT53	16.04.2018	5	4.4	8	5	4	0.026	131	22	0.63
VT53	16.04.2018	10	4.9	5	7	4	0.038	116	19	0.77
VT53	16.04.2018	20	3.1	6	58	12	0.09	150	23	0.43
VT53	16.04.2018	30	0.16	< 5	118	21	0.23	185	29	0.29
VT53	22.05.2018	0	1.3	6	3	2	0.23	120	17	0.82
VT53	22.05.2018	5	1.4	6	4	2	0.025	130	9	1.02
VT53	22.05.2018	10	0.82	5	3	3	< 0.025	120	10	0.47
VT53	22.05.2018	20	1	8	30	8	< 0.025	170	13	0.28
VT53	22.05.2018	30	< 0.16	< 5	129	21	0.16	220	27	0.19
VT53	18.06.2018	0	1.2	< 5	1	2	0.14	100	9	0.57
VT53	18.06.2018	5	1.6	6	1	2	0.028	120	8	0.48

VT53	18.06.2018	10	0.97	< 5	1	3	< 0.025	140	11	0.29
VT53	18.06.2018	20	0.64	< 5	125	19	0.13	240	25	0.23
VT53	18.06.2018	30	0.29	6	185	31	0.35	360	38	0.19
VT53	25.07.2018	0	0.42	37	3	2	0.052	85	9	0.19
VT53	25.07.2018	5	0.52	71	6	3	0.028	88	13	0.34
VT53	25.07.2018	10	0.67	70	< 1	2	< 0.025	78	14	0.6
VT53	25.07.2018	20	1.7	45	175	28	0.045	210	39	0.61
VT53	25.07.2018	30	0.94	22	195	37	0.47	220	44	0.56
VT53	20.08.2018	0	1.2	< 5	3	1	0.18	140	11	0.56
VT53	20.08.2018	5	1.3	7	4	1	0.094	130	12	0.62
VT53	20.08.2018	10	0.89	15	2	2	0.035	100	15	0.32
VT53	20.08.2018	20	0.45	16	2	3	< 0.025	83	14	0.19
VT53	20.08.2018	30	0.39	25	9	5	0.037	110	16	0.2
VT53	26.09.2018	0	1.4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.66
VT53	26.09.2018	5	1.5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.83
VT53	26.09.2018	10	1.1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.63
VT53	26.09.2018	20	< 0.16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.32
VT53	26.09.2018	30	< 0.16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.44
VT53	17.10.2018	0	3.1	7	17	2	0.32	100	9	0.59
VT53	17.10.2018	5	2	14	16	2	0.17	120	9	0.72
VT53	17.10.2018	10	0.23	7	54	3	0.09	160	12	0.14
VT53	17.10.2018	20	< 0.16	< 5	43	7	0.081	110	16	0.12
VT53	17.10.2018	30	< 0.16	< 5	51	9	0.11	110	18	< 0.11
VT53	22.11.2018	0	0.35	13	61	8	0.21	180	19	0.12
VT53	22.11.2018	5	0.29	15	62	9	0.2	170	17	0.26
VT53	22.11.2018	10	0.27	17	63	9	0.19	190	17	0.17
VT53	22.11.2018	20	< 0.16	24	66	12	0.17	200	20	0.17
VT53	22.11.2018	30	< 0.16	16.82	67	12	0.17	160	20	0.34
VT53	17.12.2018	0	0.24	11	81	12	0.17	200	20	< 0.1
VT53	17.12.2018	5	0.21	11	82	12	0.18	190	21	0.13
VT53	17.12.2018	10	0.16	46	80	12	0.18	190	21	0.2
VT53	17.12.2018	20	< 0.16	28	72	12	0.17	170	22	0.24
VT53	17.12.2018	30	< 0.16	26	73	13	0.18	150	24	0.2

10.4.2 Tabell med klassegrenser

Tabell 40. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom 5-18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Tabell 0-2 Klassifisering av tilstand for næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet (psu) 5 - 18 (modifisert fra SFT 97:03).

Parameter		psu	Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor (µgP/l)*	5	<8	8-12	12-22	22-53	>53
		18	<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59
	Fosfat-fosfor (µgP/l)*	5	<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21
		18	<3,5	3,5-6,5	6,5-15	15-46	>46
	Total nitrogen (µgN/l)*	5	<250	250-383	383-538	538-800	>800
		18	<250	250-337	337-505	505-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µgN/l)*	5	<97	97-156	156-223	223-363	>363
		18	<24	24-41	41-86	86-265	>265
Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor (µgP/l)*	5	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
		18	<20	20-24	24-40	40-59	>59
	Fosfat-fosfor (µgP/l)*	5	<7	7-9	9-16	16-31	>31
		18	<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48
	Total nitrogen (µgN/l)*	5	<261	261-385	385-553	553-800	>800
		18	<291	291-398	398-559	559-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µgN/l)*	5	<143	143-226	226-326	326-478	>478
		18	<97	97-139	139-239	239-367	>367

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

Tabell 41. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom over 18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

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

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor (µg P/l)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor (µg P/l)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen (µg N/l)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µg N/l)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen (µg 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 (µg P/l)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor (µg P/l)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen (µg N/l)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µg N/l)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen (µg P/l)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

* Omregningsfaktor til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen. ** Omregningsfaktor til mgO₂/l er 1,42. *** Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

Tabell 42 Alle resultater for siktdyp i forrige og inneværende rapporteringsperiode.

STASJON	DATO	Siktdyp (m)	STASJON	DATO	Siktdyp (m)
VT75 Fusafjorden	20.03.2017	14,0	VT79 Nærsnes	20.02.2017	13,0
VT75 Fusafjorden	04.04.2017	10,0	VT79 Nærsnes	18.03.2017	10,0
VT75 Fusafjorden	18.04.2017	11,0	VT79 Nærsnes	11.04.2017	11,0
VT75 Fusafjorden	22.05.2017	14,0	VT79 Nærsnes	01.05.2017	6,0
VT75 Fusafjorden	19.06.2017	12,0	VT79 Nærsnes	15.05.2017	7,0
VT75 Fusafjorden	17.07.2017	9,0	VT79 Nærsnes	14.06.2017	7,0
VT75 Fusafjorden	22.08.2017	7,0	VT79 Nærsnes	18.07.2017	10,0
VT75 Fusafjorden	18.09.2017	10,0	VT79 Nærsnes	13.08.2017	6,5
VT75 Fusafjorden	09.10.2017	12,0	VT79 Nærsnes	13.09.2017	8,0
VT75 Fusafjorden	24.10.2017	8,0	VT79 Nærsnes	05.10.2017	11,0
VT75 Fusafjorden	06.11.2017	11,0	VT79 Nærsnes	05.11.2017	15,0
VT75 Fusafjorden	17.12.2017	16,0	VT79 Nærsnes	20.11.2017	17,0
VT75 Fusafjorden	22.01.2018	13,0	VT79 Nærsnes	18.12.2017	21,0
VT75 Fusafjorden	26.02.2018	15,0	VT79 Nærsnes	17.01.2018	22,0
VT75 Fusafjorden	12.03.2018	12,0	VT79 Nærsnes	19.02.2018	12,0
VT75 Fusafjorden	16.04.2018	9,0	VT79 Nærsnes	13.03.2018	9,0
VT75 Fusafjorden	22.05.2018	13,0	VT79 Nærsnes	15.04.2018	13,0
VT75 Fusafjorden	18.06.2018	10,0	VT79 Nærsnes	13.05.2018	4,0
VT75 Fusafjorden	25.07.2018	14,0	VT79 Nærsnes	17.06.2018	6,6
VT75 Fusafjorden	20.08.2018	6,0	VT79 Nærsnes	15.07.2018	8,5
VT75 Fusafjorden	26.09.2018	11,0	VT79 Nærsnes	14.08.2018	7,0
VT75 Fusafjorden	27.10.2018	9,0	VT79 Nærsnes	16.09.2018	8,0
VT75 Fusafjorden	22.11.2018	18,0	VT79 Nærsnes	14.10.2018	4,5
			VT79 Nærsnes	19.11.2018	13,0
STASJON	DATO	Siktdyp (m)	STASJON	DATO	Siktdyp (m)
VT16 Kyrkjebø	20.02.2017	14,0	VT69 Korsfjorden	20.02.2017	13,0
VT16 Kyrkjebø	18.03.2017	12,0	VT69 Korsfjorden	20.03.2017	10,0
VT16 Kyrkjebø	11.04.2017	8,0	VT69 Korsfjorden	04.04.2017	10,0
VT16 Kyrkjebø	01.05.2017	5,0	VT69 Korsfjorden	18.04.2017	9,0
VT16 Kyrkjebø	15.05.2017	5,5	VT69 Korsfjorden	22.05.2017	13,0
VT16 Kyrkjebø	14.06.2017	5,0	VT69 Korsfjorden	19.06.2017	12,0
VT16 Kyrkjebø	18.07.2017	7,0	VT69 Korsfjorden	17.07.2017	11,0
VT16 Kyrkjebø	13.08.2017	8,0	VT69 Korsfjorden	22.08.2017	7,0
VT16 Kyrkjebø	13.09.2017	9,5	VT69 Korsfjorden	18.09.2017	10,0
VT16 Kyrkjebø	05.10.2017	15,0	VT69 Korsfjorden	09.10.2017	12,0
VT16 Kyrkjebø	05.11.2017	13,0	VT69 Korsfjorden	24.10.2017	8,0
VT16 Kyrkjebø	20.11.2017	15,0	VT69 Korsfjorden	06.11.2017	12,0
VT16 Kyrkjebø	18.12.2017	18,0	VT69 Korsfjorden	17.12.2017	17,0
VT16 Kyrkjebø	17.01.2018	18,0	VT69 Korsfjorden	22.01.2018	13,0
VT16 Kyrkjebø	19.02.2018	15,0	VT69 Korsfjorden	26.02.2018	11,0
VT16 Kyrkjebø	13.03.2018	8,0	VT69 Korsfjorden	12.03.2018	14,0
VT16 Kyrkjebø	15.04.2018	9,5	VT69 Korsfjorden	16.04.2018	11,0
VT16 Kyrkjebø	13.05.2018	7,5	VT69 Korsfjorden	22.05.2018	13,0
VT16 Kyrkjebø	17.06.2018	9,0	VT69 Korsfjorden	18.06.2018	10,0
VT16 Kyrkjebø	15.07.2018	13,0	VT69 Korsfjorden	25.07.2018	14,0
VT16 Kyrkjebø	14.08.2018	11,0	VT69 Korsfjorden	20.08.2018	8,0
VT16 Kyrkjebø	16.09.2018	8,5	VT69 Korsfjorden	26.09.2018	8,0
VT16 Kyrkjebø	14.10.2018	6,0	VT69 Korsfjorden	27.10.2018	8,0
VT16 Kyrkjebø	19.11.2018	11,0	VT69 Korsfjorden	22.11.2018	12,0

STASJON	DATO	Siktdyp (m)	STASJON	DATO	Siktdyp (m)
VT74 Maurangerfjorden	20.02.2017	11,0	VT70 Bjørnafjorden	20.02.2017	11,0
VT74 Maurangerfjorden	20.03.2017	17,0	VT70 Bjørnafjorden	20.03.2017	15,0
VT74 Maurangerfjorden	04.04.2017	10,0	VT70 Bjørnafjorden	04.04.2017	10,0
VT74 Maurangerfjorden	18.04.2017	13,0	VT70 Bjørnafjorden	18.04.2017	9,0
VT74 Maurangerfjorden	22.05.2017	9,0	VT70 Bjørnafjorden	22.05.2017	14,0
VT74 Maurangerfjorden	19.06.2017	5,0	VT70 Bjørnafjorden	19.06.2017	15,0
VT74 Maurangerfjorden	17.07.2017	9,0	VT70 Bjørnafjorden	17.07.2017	10,0
VT74 Maurangerfjorden	22.08.2017	8,0	VT70 Bjørnafjorden	22.08.2017	9,0
VT74 Maurangerfjorden	18.09.2017	10,0	VT70 Bjørnafjorden	18.09.2017	11,0
VT74 Maurangerfjorden	09.10.2017	8,0	VT70 Bjørnafjorden	09.10.2017	12,0
VT74 Maurangerfjorden	24.10.2017	12,0	VT70 Bjørnafjorden	24.10.2017	8,0
VT74 Maurangerfjorden	06.11.2017	15,0	VT70 Bjørnafjorden	06.11.2017	11,0
VT74 Maurangerfjorden	17.12.2017	15,0	VT70 Bjørnafjorden	17.12.2017	15,0
VT74 Maurangerfjorden	22.01.2018	14,0	VT70 Bjørnafjorden	22.01.2018	14,0
VT74 Maurangerfjorden	26.02.2018	14,0	VT70 Bjørnafjorden	26.02.2018	15,0
VT74 Maurangerfjorden	12.03.2018	7,0	VT70 Bjørnafjorden	12.03.2018	13,0
VT74 Maurangerfjorden	16.04.2018	8,0	VT70 Bjørnafjorden	16.04.2018	10,0
VT74 Maurangerfjorden	22.05.2018	6,0	VT70 Bjørnafjorden	22.05.2018	12,0
VT74 Maurangerfjorden	18.06.2018	8,0	VT70 Bjørnafjorden	18.06.2018	8,0
VT74 Maurangerfjorden	25.07.2018	8,0	VT70 Bjørnafjorden	25.07.2018	12,0
VT74 Maurangerfjorden	20.08.2018	5,0	VT70 Bjørnafjorden	20.08.2018	7,0
VT74 Maurangerfjorden	26.09.2018	5,0	VT70 Bjørnafjorden	26.09.2018	8,0
VT74 Maurangerfjorden	27.10.2018	3,0	VT70 Bjørnafjorden	27.10.2018	10,0
VT74 Maurangerfjorden	22.11.2018	9,0	VT70 Bjørnafjorden	22.11.2018	18,0
STASJON	DATO	Siktdyp (m)	STASJON	DATO	Siktdyp (m)
VT52 Kvinnheradsfjorden	20.03.2017	14,0	VT53 Tveitneset	20.02.2017	11,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	04.04.2017	11,0	VT53 Tveitneset	20.03.2017	14,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	18.04.2017	11,0	VT53 Tveitneset	04.04.2017	11,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	22.05.2017	14,0	VT53 Tveitneset	18.04.2017	11,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	19.06.2017	8,0	VT53 Tveitneset	22.05.2017	11,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	17.07.2017	9,0	VT53 Tveitneset	19.06.2017	8,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	22.08.2017	8,0	VT53 Tveitneset	17.07.2017	8,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	18.09.2017	12,0	VT53 Tveitneset	22.08.2017	7,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	09.10.2017	16,0	VT53 Tveitneset	18.09.2017	12,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	24.10.2017	8,0	VT53 Tveitneset	09.10.2017	16,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	06.11.2017	13,0	VT53 Tveitneset	24.10.2017	8,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	17.12.2017	18,0	VT53 Tveitneset	06.11.2017	10,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	22.01.2018	14,0	VT53 Tveitneset	17.12.2017	9,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	26.02.2018	14,0	VT53 Tveitneset	22.01.2018	15,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	12.03.2018	9,0	VT53 Tveitneset	26.02.2018	14,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	16.04.2018	7,0	VT53 Tveitneset	12.03.2018	10,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	22.05.2018	6,0	VT53 Tveitneset	16.04.2018	7,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	18.06.2018	10,0	VT53 Tveitneset	22.05.2018	6,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	25.07.2018	9,0	VT53 Tveitneset	18.06.2018	8,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	20.08.2018	5,0	VT53 Tveitneset	25.07.2018	11,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	26.09.2018	8,0	VT53 Tveitneset	20.08.2018	6,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	27.10.2018	6,0	VT53 Tveitneset	26.09.2018	6,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	22.11.2018	11,0	VT53 Tveitneset	27.10.2018	6,0
			VT53 Tveitneset	22.11.2018	11,0

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.