

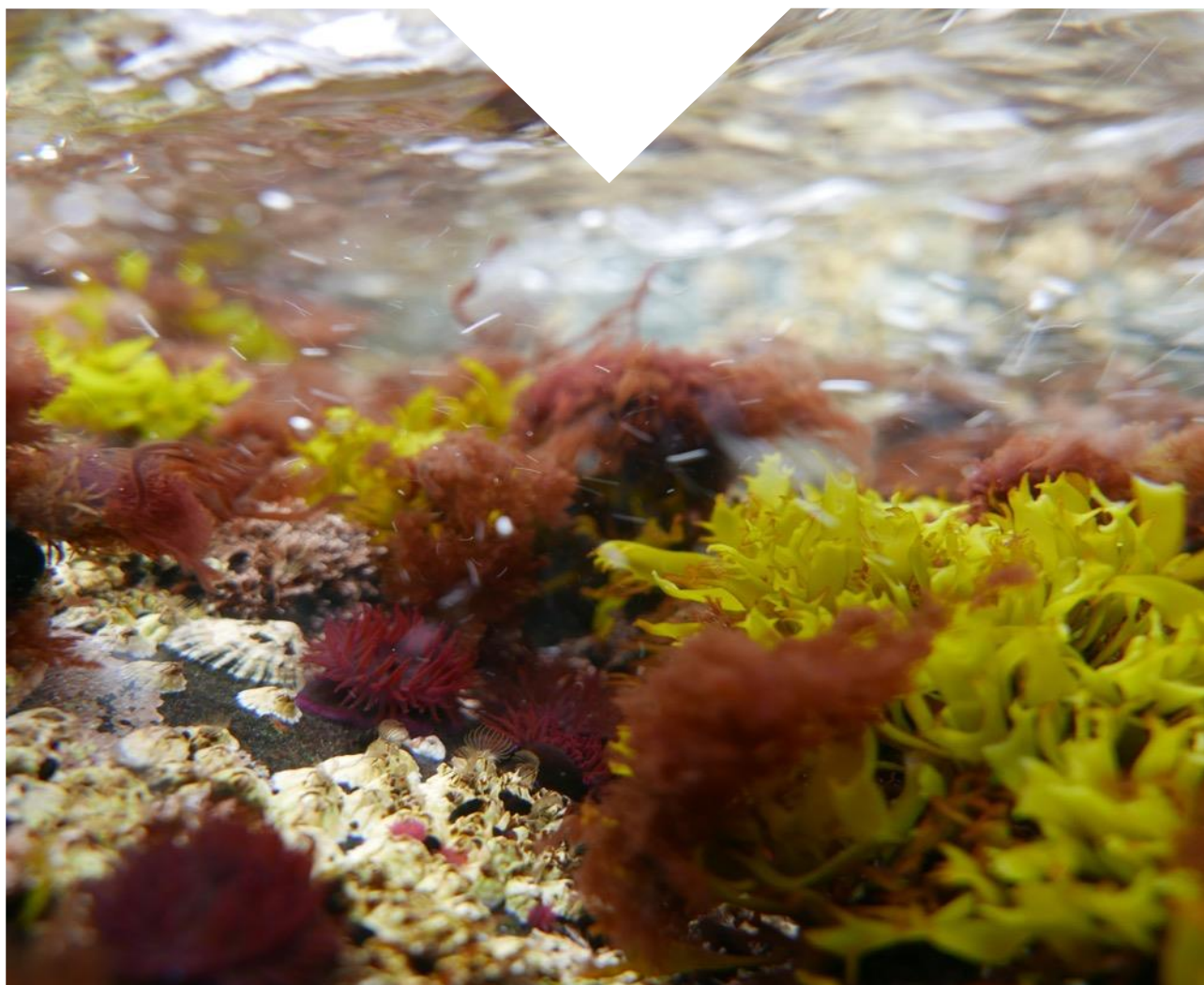


MILJØ-
DIREKTORATET

M-1009 | 2018

ØKOKYST – delprogram Nordsjøen Nord Årsrapport 2017

UTARBEIDET AV:
NIVA



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

1009

År

2018

Sidetall

91

Miljødirektoratets kontraktnummer

17087011

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Trine Dale, Camilla With Fagerli, Hilde Trannum, Wenche Eikrem, André Staalstrøm og Trond Kristiansen

Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Nord, Årsrapport 2017
ØKOKYST Subprogram Nordsjøen Nord, Annual report 2017

Sammendrag - summary

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble hele grunnprogrammet gjennomført i 2017. Dette inkluderte prøvetakning på 6 pelagiske stasjoner, 11 hardbunnstasjoner og 7 bløtbunnstasjoner. I tillegg ble det gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) på 2 pelagiske stasjoner, 2 hardbunnstasjoner og 1 bløtbunnstasjon. Av tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord fikk, Aurlandsfjorden og Sognefjorden, samlet tilstand «moderat». De øvrige 10 vannforekomstene (Sognesjøen, Nyhammarsundet, Korsfjorden, Bjørnafjorden, Fusa-Bjørnafjorden, Selbjørnsfjorden, Eikelandsfjorden, Kvinnheradsfjorden, Maurangsfjorden og Samlafjorden fikk alle samlet tilstand «god», og i flere av disse vannforekomstene var et eller flere av de biologiske kvalitetselementene klassifisert som «svært god».

In 2017 the complete sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord was carried out. This included 6 pelagic stations, 11 hard bottom stations, and 7 soft bottom stations. In addition the optional sampling scheme was carried out including 2 pelagic stations, 2 hard bottom stations and 1 soft bottom station. Of the 12 water bodies in the Nordsjøen Nord subprogram, Aurlandsfjorden and Sognefjorden obtained overall state "moderate". The remaining 10 obtained overall state "good", and in several of these water bodies one or more of the biological quality elements were classified as "very good".

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

Forsidefoto

Janne Kim 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. "Økosystemovervåking i kystvann - 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.

Følgende personer har bidratt fra NIVA:

- Prosjektleder og ansvarlig for rapportering: Trine Dale
- Hardbunn: Camilla W. Fagerli (fagansvarlig, feltarbeid, identifisering av fauna, rapportering) og Janne K. Gitmark (feltarbeid, identifisering av makroalger, beregning av indekser) og Mats Walday (kvalitetssikring hardbunnsrapportering)
- Bløtbunn: Hilde C. Trannum (fagansvarlig, rapportering), Gunhild Borgersen (feltarbeid, identifisering av børstemark, beregning av indekser, kvalitetssikring av klassifisering og vurderinger/fortolkninger), Lise Tveiten (feltarbeid), Siri Røang Moy (sortering), Tage Bratrud (sortering), Are Eikrem Fredriksen (sortering), Jesper Hansen (identifisering av muslinger, Akvaplan-niva AS), Hans P. Mannvik (identifisering av pigghuder, Akvaplan-niva AS), krepsdyr (Rune Palerud, Akvaplan-niva AS) og «varia» (Thomas Hansen, Akvaplan-niva AS) og Eivind Oug (kvalitetssikring bløtbunnsrapportering)
- Hydrografi/kjemi/plankton: Trond Kristiansen (fagansvarlig, rapportering), André Staalstrøm (rapportering), Anna Birgitta Ledang (koordinator), Wenche Eikrem (identifisering av alger, rapportering), Evy Lømsland (identifisering av alger), Anette Engesmo (identifisering av alger), August Tobiesen (identifisering av alger), Marit Nordli (Ferrybox data), Richard Bellarby (kvalitetssikring bløtbunnsrapportering) og Trine Dale (identifisering av alger)
- Kjemi: Tina Bryntesen
- Datahåndtering: Jens Vedal
- Kart: John Rune Selvik
- Diverse prosjektbistand: Sondre Kvalsvik Stenberg og Caroline Mengeot
- Kvalitetsikring 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).

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

Bergen, mars, 2018



Trine Dale, Seniorforsker, NIVA

Innhold

1. Om Økokyst	1
2. Sammendrag	3
2.1 Summary	6
3. Områdebeskrivelse	7
4. Metodikk	13
5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)	17
5.1 Makroalger	17
5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	18
5.1.2 Klassifiserte resultater	18
5.1.3 Forekomst av alger og dyr	21
5.1.4 Droppkameraundersøkelser	26
5.2 Bløtbunnsfauna	29
5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	29
5.2.2 Klassifiserte resultater	30
5.2.3 Utvikling over tid	34
5.3 Planteplankton	36
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	36
5.3.2 Utvikling over tid	37
6. Støtteparametere	47
6.1 Næringssalter	49
6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	49
6.2 Siktdyp	50
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	50
6.2.2 Klassifiserte resultater	51
6.3 Oksygen	52
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	52
6.3.2 Klassifiserte resultater	52
6.4 Hydrografi/-kjemi	53
6.4.1 Variasjon i siktdyp	53
6.4.2 Fysiske forhold	54
6.4.3 Næringssalter	58
6.5 Total suspendert materiale	61
6.6 Utvikling over tid	63
7. Konklusjon og samlet vurdering	64
8. Referanser	69

9. Vedlegg.....	71
9.1 Makroalger.....	71
9.2 Bløtbunnsfauna	79
9.3 Støtteparametere	83
9.4 Hydrografi/kjemi/plankton	92

1. Om Økokyst

Overvåkningsprogrammet "Økosystemovervåking i kystvann (ØKOKYST)" har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter og organisk materiale, og langsiktige klimaendringer. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er premissleverandør for dette overvåkingsprogrammet. ØKOKYST består av ni delprogrammer (DP) som alle er inndelt etter økoregioner, mens et nytt DP "Norskehavet Nord (III)" blir det tiende delprogrammet med oppstart i 2018. Overvåking har i de fleste av de ni delprogrammene pågått siden 2013, og i enkelte områder 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 oftest med prøvetaking hvert tredje år. Hydrografistasjonene har vanligvis årlige gjentak.

Tabell 1. ØKOKYST. 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

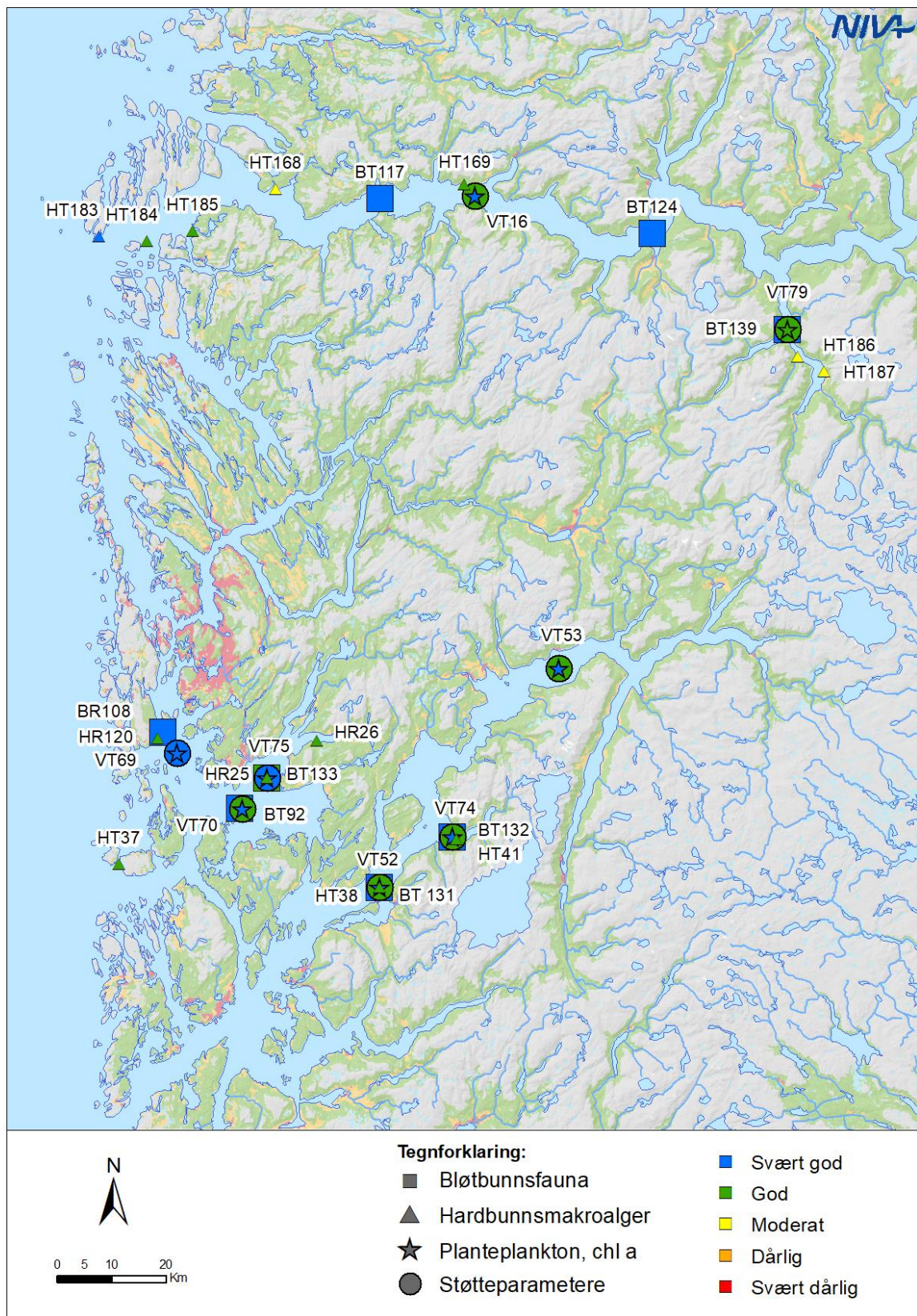
I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble hele grunnprogrammet gjennomført i 2017. Dette inkluderte prøvetakning på 6 pelagiske stasjoner, 11 hardbunnstasjoner og 7 bløtbunnstasjoner. I tillegg ble det i 2017 gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) som inkluderte 2 pelagiske stasjoner, 2 hardbunnstasjoner og 1 bløtbunnstasjon. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2017 er gitt i Tabell 4. Den samlede tilstandsvurderingen for de ulike vannforekomstene som inngikk i programmet i 2017 er gitt i Tabell 2 og Figur 1.

Det er tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Tilstanden til vannforekomstene varierte fra «moderat» til «god» tilstand i 2017 (Tabell 2 og Figur 1). Basert på de biologiske kvalitetselementene (BKE) i kombinasjon med støtteparameterne ble den samlede tilstanden kun «moderat» for to av tolv vannforekomster. Dette var vannforekomstene Aurlandsfjorden og Sognefjorden. I begge tilfeller var redusert tilstand knyttet til kvalitetselementet makroalger, og i begge tilfeller er klassifiseringen basert på data kun fra 2017. Alle de øvrige vannforekomstene fikk «god» samlet tilstand, og i flere av disse vannforekomstene var et eller flere av de biologiske kvalitetselementene klassifisert som «svært god». Kun vannforekomstene Korsfjorden og Bjørnafjorden hadde tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta tilstandsklassifisering. For de øvrige vannforekomstene er den samlede klassifiseringen enten basert på kun av ett kvalitetselement eller basert på alle kvalitetselementene, men da kun på data fra 2017.

Tabell 2. 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 (i dette tilfellet kun et års data).

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
Aurlandsfjorden	M4	III	HT186	BT139	VT79	VT79	II. God
			HT187				III. Moderat
Sognefjorden	M3	III	HT168	BT117	VT16	VT16	IV. Dårlig
			HT169	BT124			V. Svært dårlig
Sognesjøen	M2	II	HT183				
			HT184				
Nyhammarsundet	M3	II	HT185				
Korsfjorden	M2	II	HR120	BR108	VT69	VT69	
Selbjørnsfjorden	M1	II	HT37				
Bjørnafjorden	M2	II		BT92	VT70	VT70	
Fusa-Bjørnafjorden	N3	II	HR25	BT133	VT75	VT75	
Eikelandsfjorden	N4	II	HR26				

Kvinnheradsfjorden	N3	II	HT38	BT 131	VT52	VT52
Maurangerfjorden	N4	II	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 2017 the complete sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord was carried out. This included 6 pelagic stations, 11 hard bottom stations, and 7 soft bottom stations. In addition the optional sampling scheme was carried out, and this included 2 pelagic stations, 2 hard bottom stations and 1 soft bottom station.

There are twelve water bodies in the Nordsjøen Nord subprogram. The overall condition of the water bodies ranged from "moderate" to "good" state in 2017 (Table 2 and Figure 1). Based on the biological quality elements (BQE) in combination with the support parameters, two out of twelve water bodies obtained overall state "moderate". These were Aurlandsfjorden and Sognefjorden. In both cases, the biological quality element microalgae reduced the overall state, and in both cases the classification was based on data only from 2017. All other water bodies were given a "good" overall state, and in several of these water bodies one or more of the biological quality elements were classified as "very good". Only the water bodies Korsfjorden and Bjørnafjorden had sufficient data to perform proper state classification. For the other water bodies, the overall classification was either based only on a single quality element or based on all quality elements, but only on data from 2017

3. Områdebeskrivelse

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble hele grunnprogrammet gjennomført i 2017. Dette inkluderte prøvetakning på 6 pelagiske stasjoner, 11 hardbunnstasjoner og 7 bløtbunnstasjoner. I tillegg ble det i 2017 gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) som inkluderte to pelagiske stasjoner, to hardbunnstasjoner og en bløtbunnstasjon. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2017 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. Stasjonen ligger i vanntype M4 (Tabell 3 og 4). Aurlandsfjorden er påvirket av ferskvann fra flere relativt store elver (Aurlandselvi, Nærøydalselvi, Flåmselvi).

Det ble prøvetatt 7 hardbunnstasjoner i Sognefjorden i 2017. HT183 Sula og HT184 Kuøyna ligger ytterst i Sognesjøen, Sognefjordens ytre del. Begge disse ligger i vanntype M2 (Tabell 3 og 4). Lenger inne Sognesjøen ligger stasjonen HT185 Søre Dingeneset som ligger i vanntype M3 (Tabell 3 og 4). Stasjonene HT168 So3-Kjekeneset og HT169 So-2 Kyrkjebø ligger i begge på nordsiden av Sognefjorden, i vanntype M3 (Tabell 3 og 4). De to innerste hardbunnstasjonene, HT186 Undredal og HT187 Skjerdal ligger i Aurlandsfjorden, begge i vanntype M4 (Tabell 3 og 4).

Det ble prøvetatt 3 bløtbunnstasjoner i Sognefjorden i 2017. Stasjonene BT117 Hamneneset og BT124 Djupeviki ligger i Sognefjorden, i vanntype M3 (Tabell 3 og 4). Stasjonene ligger i fjordens dypeste del med dyp på henholdsvis 1250 og 1134 m. Den innerste bløtbunnstasjonen, BT139 Nærnes ligger i Aurlandsfjorden. Stasjonen er betydelig grunnere enn de to andre med et dyp på 495 m. BT139 Nærnes ligger i vanntype M4 (Tabell 3 og 4).

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 fra tilstøtende fjorder. Det var en pelagisk stasjon i Korsfjorden i 2017. 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 2017. Hardbunnstasjonen HR120 Børnestangen ligger sør på Sotra på nordsiden av Korsfjorden. Stasjonen ligger i

vanntype M2. Bløtbunnstasjonen BR108 Klockavika 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 delen av fjorden. I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord er det stasjoner i Bjørnafjorden og Fusafjorden. Det ble prøvetatt to pelagiske stasjoner i dette området. 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 på 590 m. 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 2017. 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 prøvetatt en hardbunnstasjon (HT 37 Raudbergåa) i Selbjørnsfjorden. Selbjørnsfjorden ligger mellom Stord og Fitjar i de ytre delen av Sunnhordaland. HT 37 Raudbergåa er den eneste stasjonen i programmet som ligger vanntype N1, som er åpen eksponert kyst.

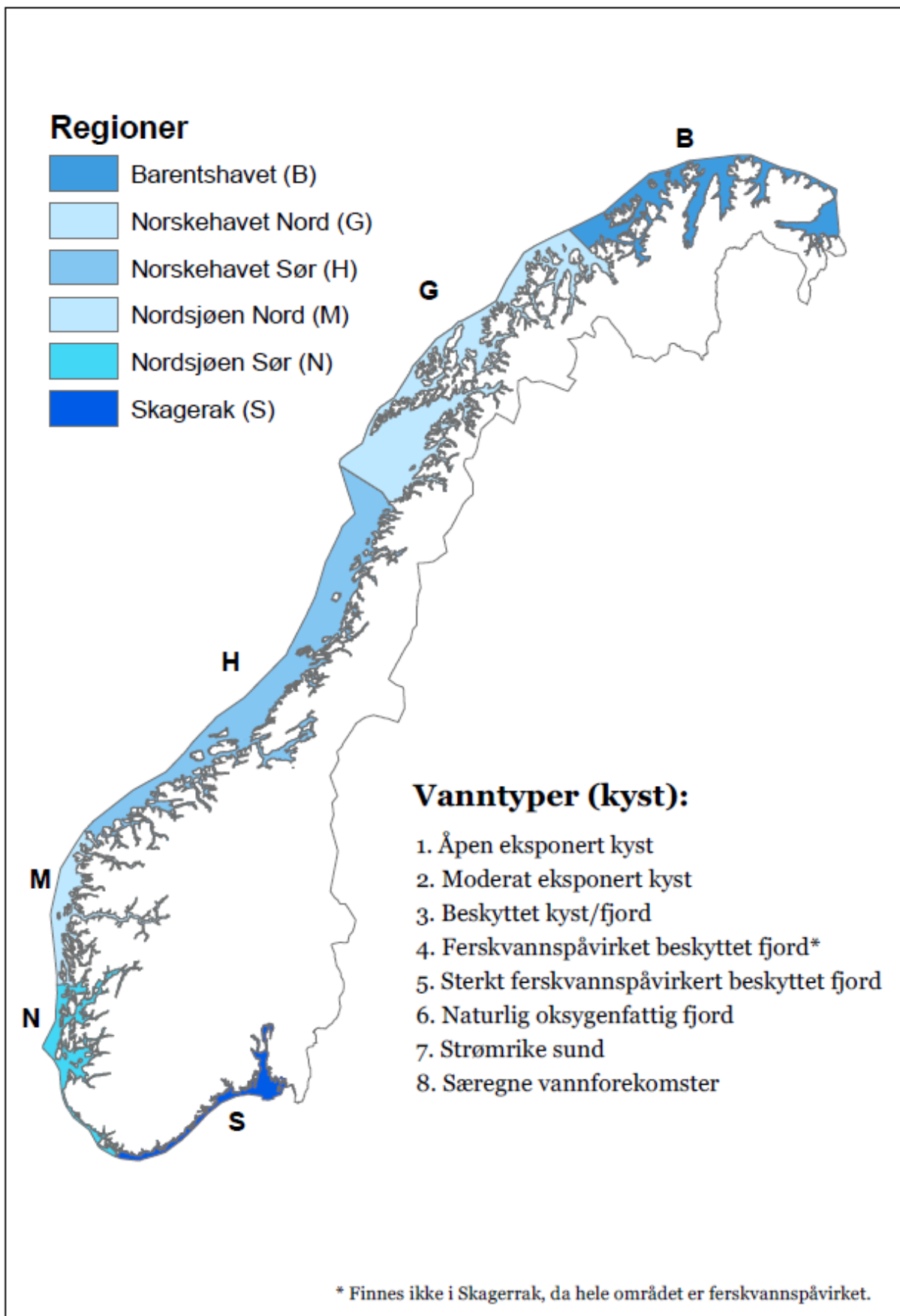
Hardangerfjorden

Hardangerfjorden ligger i Hordaland fylke. Fjorden er omkring 180 km lang og er 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 2017. Den ytterste av disse, VT52 Kvinnheradsfjorden, ligger i Kvinnheradsfjorden rett innenfor Lyraneset (Rosendal). Stasjonen ligger i en skråning som går ned mot et dypere område av fjorden på ca. 650m. 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 2 elver som munner ut innerst i fjorden. Fjorden er rundt 270 m dyp og har en terskel på ca. 160 m ved Maurangsneseet. 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 2017. Den ytterste av disse, HT38 Løfallstrandi, ligger på sørøst siden 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 3. Vanntyper i økoregion Nordsjøen Sør (øverst) og økoregion Nordsjøen Nord (nederst). Uthevet skrift angir viktige faktorer. 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

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 2017-programmet. Stasjoner merket med kursiv var opsjonsstasjoner.

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
BT117	Hamneset	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	1250	1	61,1217	5,6391
BT124	Djupeviki	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	1134	1	61,1245	6,5636
BT139	Nærnes	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M4	Aurlandsfjorden	195	1	60,9963	7,0556
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
HT168	So3-Kjekeneset	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	≥30 m***	1	61,1110	5,2840
HT169	So2-Kyrkjebø	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	≥30 m***	1	61,1630	5,9105
HT183	Sula	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M2	Sognesjøen	≥30 m***	1	60,9909	4,7212
HT184	Kuøyna	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M2	Sognesjøen	≥30 m***	1	60,996339	4,882829
HT185	Søre Dingenet	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Nyhammarsundet	≥30 m***	1	61,0231	5,0289
HT186	Undredal	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M4	Aurlandsfjorden	≥30 m***	1	60,9548	7,0986
HT187	Skjerdal	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M4	Aurlandsfjorden	≥30 m***	1	60,9356	7,1920
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

* Perioden februar-november 2017 (2x pr. mnd. i april og oktober)

** Perioden februar-november 2017 (2x pr. mnd. i mai og november)

*** Det ble foretatt droppkameraundersøkelser i tillegg til undersøkelser av fjæresonen

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.

Hardbunnssamfunn

13 hardbunnstasjoner ble undersøkt i august 2017. 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 (02:2013 - rev 2015). Undersøkelsen ble utført ved snorkling. Ved hver stasjon ble 10 meter av strandlinjen undersøkt.

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

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

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt ble senere undersøkt under lupe/mikroskop.

Stasjonenes karakteristika (habitattyper og nøkkelarter med f. eks stor utbredelse eller beiteeffekt) ble registrert på et skjema for verdisetting av fjæra iht. Veileder 02:2013 - rev 2015.

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 biologiske forhold og eventuelle tilstandsendringer nedenfor fjæresonen. Undersøkelsesmetoden ble testet ut på hardbunnstasjonene under årets ØKOKYST program.

Ved hver stasjon ble det utført registreringer langs droppkameratransekter 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 3 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 droppekamera	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

Åtte bløtbunnsstasjoner ble prøvetatt i overgangen mai/juni 2017.

Innsamling, analyse av fauna og sediment, beregninger og vurderinger og fortolkninger av marin bløtbunn ble utført akkreditert og i hht. standardene NS-EN ISO/IEC 17025, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19, samt interne metodedokument (Tabell 5). Bløtbunnsprøvene ble innsamlet med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Det ble tatt fire replikate prøver til fauna på stasjonene. 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 siktet 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 identifisert 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 vha. en håndholdt kjerneprøvetaker fra en separat grabb. Kun grabber med tilstrekkelig volum og en uforstyrret sedimentoverflate ble godkjent. NIVA stod for innsamlingen og sorteringen av prøvene, mens artsidentifiseringen ble foretatt av Akvaplan-Niva AS (mollusker) og NIVA (øvrige grupper).

Analyse av TOC og TN er utført akkreditert av NIVA, mens analyse av kornstørrelse er utført akkreditert av Akvaplan-niva AS. Indeksregninger og vurderinger og fortolkninger er utført akkreditert av NIVA. Angivelse av måleusikkerhet kan oppgis på forespørsel. Akkrediteringsnr. til NIVA er TEST 009 og Akvaplan-niva AS TEST 079 og TEST 061.

For bløtbunnsfauna benyttes flere indekser, som inngår i en samlet EQR-verdi. Tilstandsvurdering er utført etter klassifiseringssystemet beskrevet i «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Veileder 02:2013 - rev 2015). Det benyttes for første gang klassegrenser som er differensiert mellom vanntyper i de forskjellige regionene (iht. NIVA-notat 0135/18). Tilstanden i bløtbunnsamfunn vurderes ut fra det siste års resultater.

Vannmasser

I 2017 er det utført hydrografiske og vannkjemiske målinger på 8 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. For å kunne fange opp oppblomstringstidspunkt ble det gjennomført to prøvetakninger i april og september for stasjonene i Korsfjorden, Bjørnafjorden/ Fusafjorden og Hardangerfjorden. Av samme grunn ble det ble det gjennomført to prøvetakninger i mai og to i november på stasjonene i Sognefjorden. Den første prøvetakningen i november ble påbegynt i oktober, men måtte avbrytes på grunn av kollisjon med en tømmerstokk og påfølgende reparasjoner.

Foreliggende rapport dekker perioden februar-november 2017, mens målingene fortsetter i 2018. For stasjon VT 69 Korsfjorden og VT 70 Bjørnafjorden foreligger det data for 2013-2017. Alle disse dataene har blitt brukt i klassifiseringen. På de øvrige stasjonene er det kun data for 2017 og dermed ikke datagrunnlag for en tilstrekkelig 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 5 standarddypene 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 i avsnittet 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 middelverdi 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 og håvtrekket er et vertikalt trekk fra 20 til 0 m. Artene har blitt identifisert i lysmikroskop (Thronsen et al. 2003, Tomas 1996, Jensen & Moestrup 1998, Thomsen 1992, Berard-Terriault et al. 2000, Hoppenrath et al. 2009) og kvantifisert i henhold til Utermöhls metode (Utermöhl 1958), som beskrevet i NS-EN 15972:2011. Biovolum for hver art ble beregnet i henhold til HELCOM 2006 (Olenina et al. 2006) og omregnet til karbonverdier i henhold til Menden-Deuer & Lessards metode. (Menden-Deuer & Lessards 2000). Det gir oss en beregnet algekarbonbiomasse for hvert takson som identifiseres. Vi bruker www.algaebase.org som taksonomisk referanse.

Tradisjonelt har målingen av algebiomassen har vært knyttet til kvantifiseringen av pigmentet klorofyll *a*. Metoden er basert på en kjemisk analyse (NS 4767) og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse samtidig som at den kun gir oss en totalverdi for biomassen av fotosyntetiske organismer. Klorofyll I 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). Dette gjør det vanskelig å beregne en omregningsfaktor fra algekarbonbiomasse til klorofyll *a* biomasse. Samtidig betyr det at det kan være store forskjeller i beregnet algekarbonbiomasse (µg C/L) og klorofyll *a* biomasse (µg Chl *a*/L).

Mye av mikrop planktonet 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 (oktober og november) som 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).

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

Kvalitetsselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)*	Måletids-punkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapittel 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	
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)
Planktonalger	Artssammensetning	Taxa, antall celler/l	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m)

5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

5.1 Makroalger

Makroalger er synlige, fastsittende alger som vokser på fast substrat eller på andre alger eller dyr. De har ikke mulighet for å forflytte seg dersom tilstanden skulle bli dårligere og er derfor gode indikatorer på forholdene de lever under. Fastsittende alger vokser på steder hvor miljøforholdene tillater det og der de klarer seg i konkurranse med andre arter. De finnes i soner fra øvre del av fjæresonen og ned til nederste voksedyp. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang. Økning i konsentrasjonen av næringssaltene nitrogen 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 & 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. Miljøforholdene ligger til grunn for beregningen av indekser og for å klassifisere økologisk tilstand (Veileder 02:2013 - rev 2015). For makroalger har vi per i dag to indekser (Fjæresamfunn - RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen - MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2013 - rev 2015) samt kombinasjonsindeksen (komboindeksen) som per i dag er under utvikling og ikke er tatt inn i klassifiseringssystemet.

Fjæresamfunn - RSLA/RSL indeksen er godkjent for enkelte vanntyper fra Korsfjorden ved Bergen til Polarsirkelen i Nordland (Veileder 02:2013 - rev 2015). Det pågår arbeid med videreutvikling av indeksene og det er foreslått å videreføre klassegrenser for denne indeksen til også å gjelde for Nordsjøen Sør (Gundersen m fl. 2017). Klassegrenser for økoregion Nordsjøen Nord er derfor benyttet for vurdering av økologisk tilstand på alle hardbunnstasjoner i dette delprogrammet, også for stasjoner lokalisert i økoregion Nordsjøen Sør. Indeksverdier er beregnet for stasjonene og der det foreligger data fra tidligere undersøkelser har vi sammenlignet verdiene med resultater fra 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 02:2013 - rev 2015). Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene avhengig av vanntype. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslistor 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 artslistor i vanntypene 4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og 5 (Sterkt ferskvannspåvirket fjord). Artenes dekningsgrad inngår ikke som parameter i RSL indeksen. (Veileder 02:2013 - rev 2015).

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).

5.1.2 Klassifiserte resultater

Hardangerfjorden og Bjørnafjorden

Beregninger av fjæreindeksen for seks hardbunnstasjoner (HT37 Raudbergåa, HT38 Løfallstrandi, HR26 Eikelandsfjorden, HR25 Fusafjorden, HT41 Maurangfjorden og HR120 Bjørnestangen) viste «god» tilstand på alle stasjonene

Tabell 7). EQR verdier for de ulike delparameterne varierte fra «moderat» til «svært god» tilstand.

Ved stasjon HT37 Raudbergtdaa og stasjon HT38 Løfallstrandi var forekomsten og mangfoldet av alger lavt. Totalt utgjorde antall ulike arter på stasjonene mindre enn 14 og i slike tilfeller skal ikke EQR-verdiene «andel 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. Lav forekomst av brunalger bidrar ytterligere til at EQR-verdiene for parameteren «forekomst av brunalger» tilsvarer «moderat» tilstand på begge disse stasjonene. Forekomst av grøninalger og opportunistar var lav på begge stasjonene og parameterne «% andel grøninalger» og «% andel opportunistar» angir «svært god» tilstand, og bidrar dermed til at middelverdi for parameterne og dermed samlet vurdering av fjæresonen på de to stasjonene tilsier «god» tilstand.

Parameteren «prosentandel opportunistar» viser moderat tilstand ved stasjon HR26 Eikelandsfjorden og indikerer at forekomsten av ettårige, opportunistiske algearter er forhøyet. De andre parameterne som inngår i tilstandsberegningen for stasjonen varierte fra «god» til «svært god» og samlet vurdering av fjæresonen på stasjonen tilsier «god» tilstand.

Ved stasjon HR25 Fusafjorden er forekomsten av grøninalger forhøyet. Dette gir utslag for parameterne «sum forekomst grøninalger» og «prosentandel grøninalger», som viser «moderat tilstand» mens resterende parametre varierer fra «god» til «svært god» tilstand. Samlet vurdering av fjæresonen på stasjonen tilsier «god» tilstand.

På stasjon HT41 Maurangfjorden og HR120 Bjørnestangen viste alle parameterne «god» eller «svært god» tilstand. Middelverdiene tilsier «god» tilstand ved begge stasjonene.

Det er foretatt fjæresoneundersøkelser på hardbunnstasjonene i Hardangerfjorden og Bjørnafjorden gjennom tidligere ØKOKYST-program; ØKOKYST Hordaland. Undersøkelse av stasjon HR120 Bjørnestangen og HT37 Raudbergtdaa ble foretatt i 2013 mens stasjonene HR25 Fusafjorden, HR26 Eikelandsfjorden, HT38 Løfallstrandi og HT41 Maurangfjorden ble undersøkt i 2016: Det var en tilstandsending fra «svært god» tilstand i 2016 til «god» tilstand i 2017 ved stasjon HR25 Fusafjorden og HT41 Maurangfjorden som skyldes en økning i forekomst av grøninalger. Endringene i parameterne ved de andre stasjonene mellom ulike år var små og tilsa uendret «god» tilstand ved begge undersøkelsesår.

Sognefjorden

Stasjonene i Sognefjorden har ikke inngått i tidligere ØKOKYST program og ble første gang undersøkt i 2017. Fjæreindeksen for syv hardbunnstasjoner (HT186 Undredal, HT187 Skjerdal, HT169 Kyrkjebø, HT168 Kjekeneset, HT183 Sula, HT184 Kuøyna og HT185 Søre Digeneset) viste varierende tilstand: fra «moderat» til «god» og «svært god» (

Tabell 7).

Ved stasjon HT186 Undredal og HT187 Skjerdal i indre del av Aurlandsfjorden var algesamfunnet fattig. Mindre enn 14 arter ble registrert på stasjonene og det var dermed ikke grunnlag for å beregne EQR-verdiene «andel rødalger» og «ESG-forholdet» på stasjonene. Forhøyet forekomst av opportunistiske arter medførte at «prosentandel opportunistar» viste «moderat» tilstand ved HT186 Undredal og «dårlig» tilstand ved HT187 Skjerdal. Midlet viser beregningen av fjæreindeksen «moderat» tilstand på begge stasjonene.

Ved stasjon HT169 Kyrkjebø og HT168 Kjekeneset i Sognefjorden ble mindre enn 14 arter registrert på stasjonene og EQR-verdiene «andel rødalger» og «ESG-forholdet» på stasjonene inngår ikke i beregningen av nEQR. HT169 Kyrkjebø oppnår «god» tilstand for «forekomst grøninalger» og «svært god» tilstand for de andre parameterne. Samlet viser beregning av fjæreindeksen «god» tilstand på stasjon HT169 Kyrkjebø.

På HT168 Kjekeneset var imidlertid forekomsten av opportunistiske alger forhøyet og forekomsten av brunalger lav (tilsvarer «moderat» tilstand) og samlet tilstandsberegning tilsier derfor «moderat» tilstand for stasjonen.

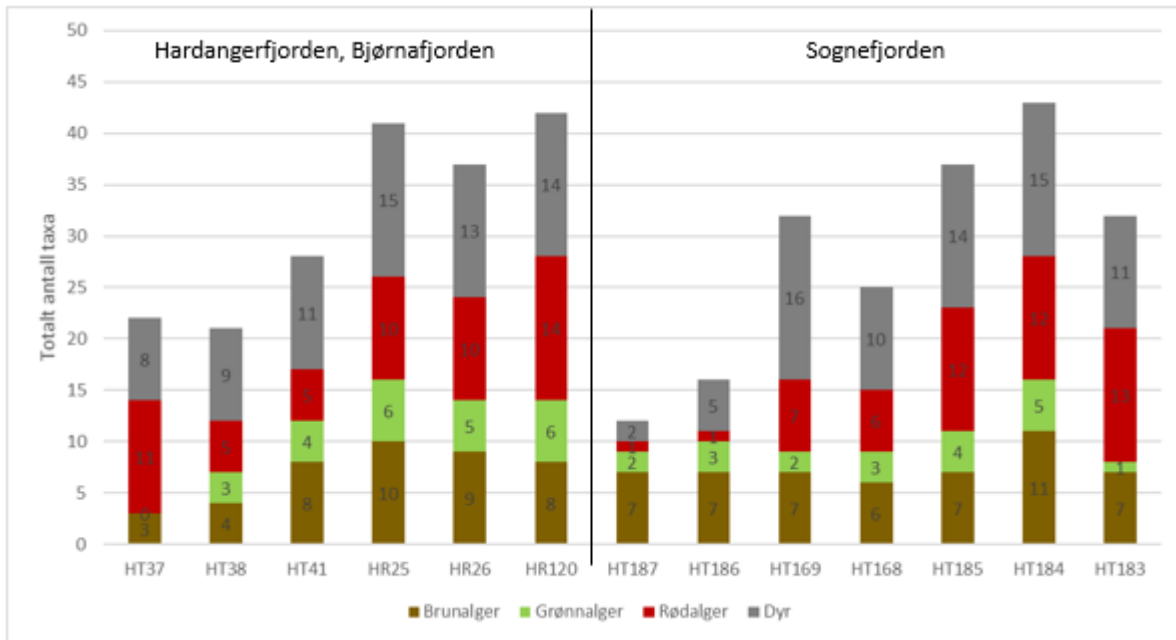
Ved stasjonene HT183 Sula, HT184 Kuøyna og HT185 Søre Digeneset i ytre del av fjordsystemet viste alle parameterne EQR-verdi tilsvarende «god» eller «svært god» tilstand. Samlet viser nEQR-verdi for stasjon HT183 Sula «svært god» tilstand, mens HT184 Kuøyna og HT185 Søre Digeneset oppnår «god» tilstand i fjæresonen.

Tabell 7. RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen 2017 (veileder 02:2013-rev15, klassifisering av miljøtilstand i vann). Skraverne 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.

Stasjonsnummer og navn	År	indeks	EQR								nEQR	Tilstands-klasser
			Sum antall alger	% andel rødalger	forhold ESG1/EGS2	% andel grønnealger	% andel opportu-nister	sum forekomst grønnealger	sum forekomst brunalger	% andel brunalger		
HT169 Kyrkjebø	2017	RSLA3	0,50	0,81	0,93	0,86	0,89	0,79	0,85	0,81	0,80	I. Svært god
HT168 Kjekeneset	2017	RSLA3	0,43			0,68	0,44	0,68	0,53	0,77	0,59	II. God
HT183 Sula	2017	RSLA1-2	0,71	0,88	0,87	0,95	0,78		0,65		0,81	III. Moderat
HT184 Kuøyna	2017	RSLA1-2	0,75	0,77	0,73	0,74	0,72		0,82		0,75	IV. Dårlig
HT185 Søre Dingenet	2017	RSLA3	0,68	0,82	0,68	0,80	0,84	0,80	0,64	0,70	0,73	V. Svært dårlig
HT186 Undredal	2017	RSL4	0,40			0,82	0,44				0,55	
HT187 Skjerdal	2017	RSL4	0,45			0,90	0,34				0,56	
HR26 Eikelandsfjorden	2017	RSL4	0,78	0,84	0,81	0,84	0,57				0,77	
	2016		0,78	0,83	1,00	0,90	0,77				0,86	
HT37 Raudbergåa	2017	RSLA1-2	0,62			1,00	0,89		0,43		0,74	
	2013										0,71	
HT41 Maurangsfjorden	2017	RSL4	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	2017	RSLA1-2	0,74	0,85	0,85	0,83	0,77		0,73		0,79	
	2013										0,78	
HR25 Fusafjorden	2017	RSLA3	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	2017	RSLA3	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

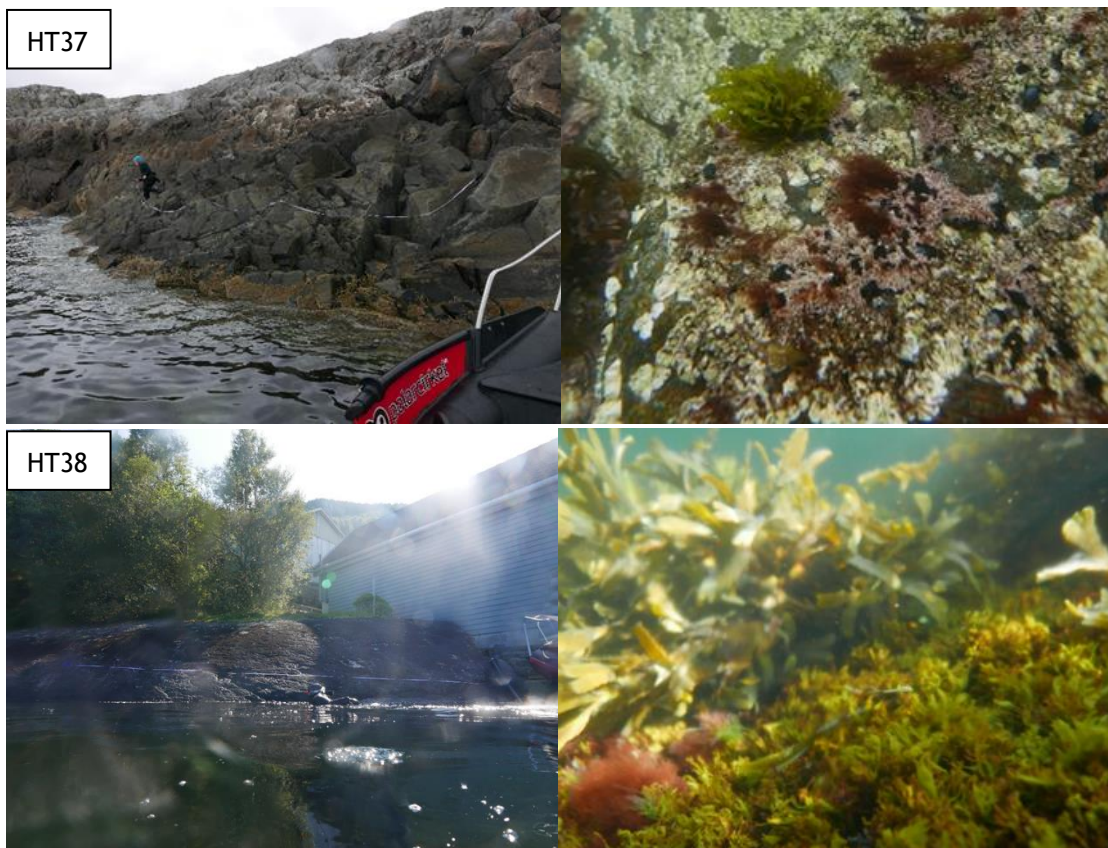
Det er registrert totalt 62 taxa makroalger og 37 taxa dyr på de undersøkte fjæresonestasjonene. Registreringer av juvenile former av arter hvor voksne individer også ble observert, er ikke regnet som eget taxa (f. eks *Balanus* sp. juvenil, *Mytilus edulis* juvenil og *Laminaria* sp. juvenil). De mest artsrike algesamfunnene ble registrert på stasjonene lokalisert i ytre deler av fjordsystemene (HR25 Fusafjorden, Selbjørfsfjorden, og HR120 Børnestangen, Korsfjorden, og HT184 Kuøyna, Sognessjøen,



Figur 3). Lavest mangfold av dyr og makroalger ble registrert ved stasjonene HT186 Undredal og HT187 Skjerdal i Aurlandsfjorden, en fjordarm fra Sognefjorden (

Figur 3). En fullstendig artsliste er gitt i Vedleggstabell 2 og Vedleggstabell 3 og bilder fra stasjonene er presentert i Figur 4 - Figur 7.

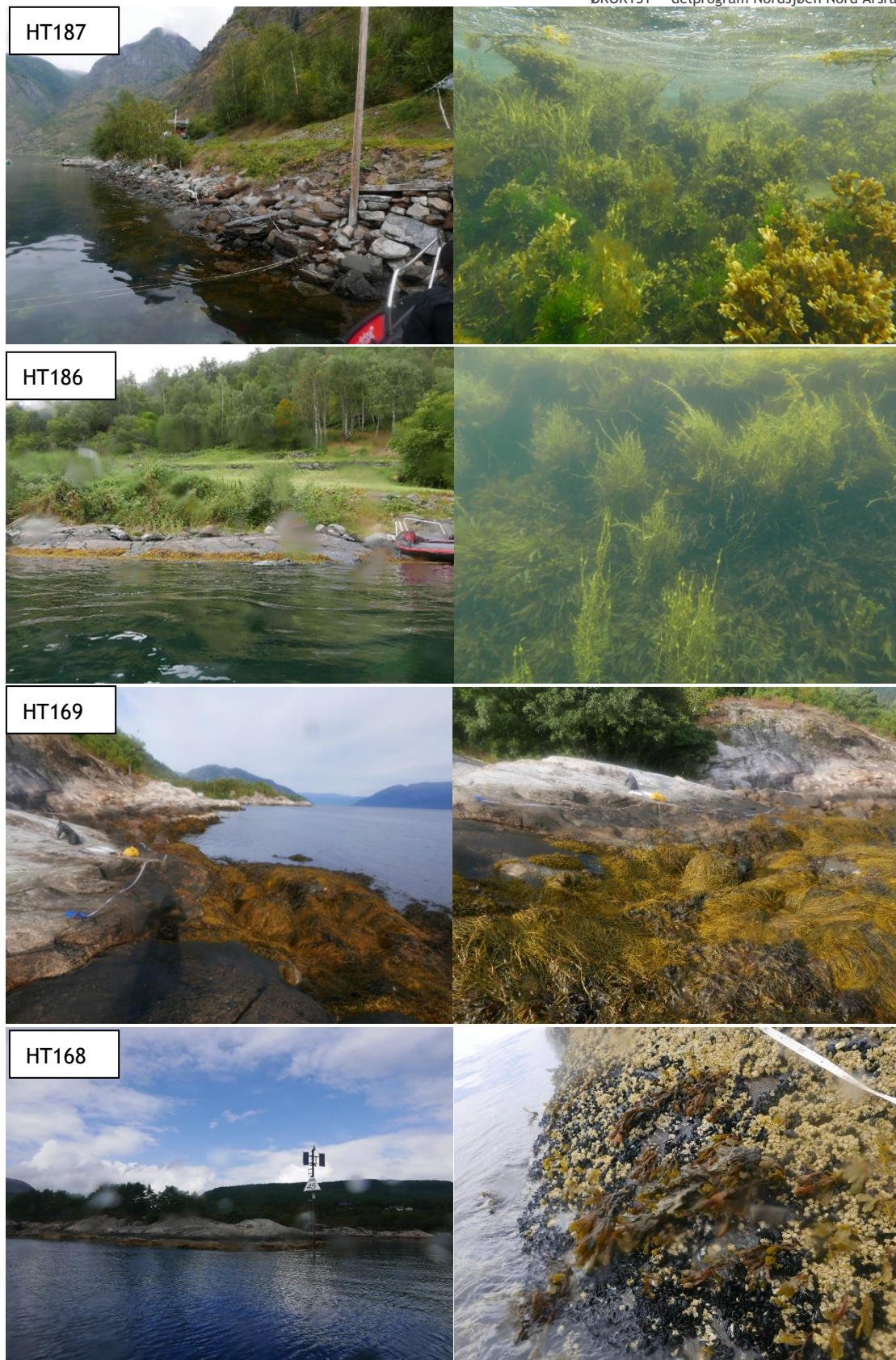
Figur 3. Forekomst av makroalger og bentiske dyr på fjæresonestasjonene undersøkt i august 2017. Stolpene er delt opp i rødalger (rød), brunalger (brun), grønnalger (grønn) og dyr (grå). Tallene i midten av stolpene viser antall arter/taxa registrert innen hver gruppe.



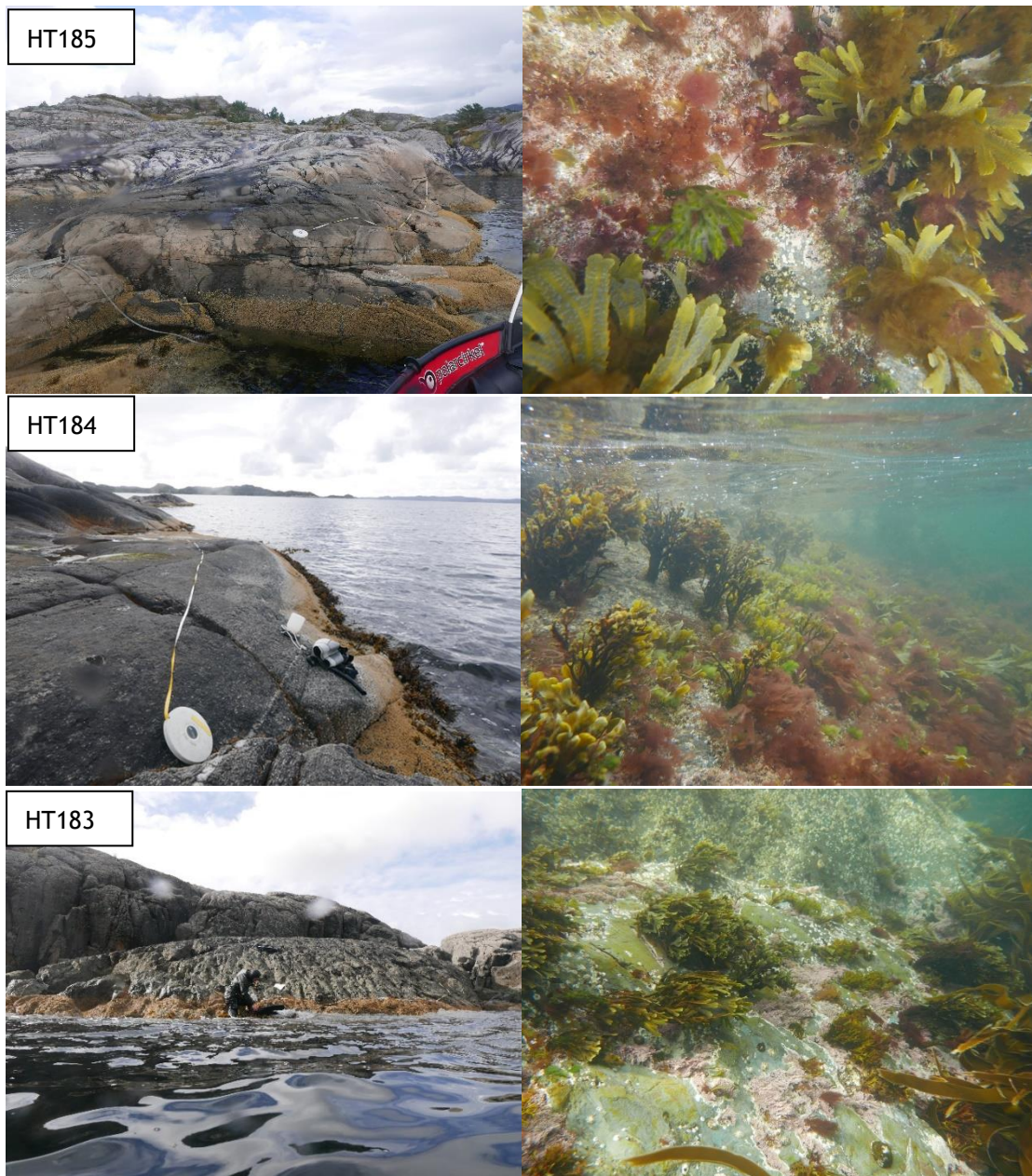
Figur 4. Bilder fra hardbunnstasjonene HT37 og HT38 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde fra stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonens fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA).



Figur 5. Bilder fra hardbunnstasjonene HT41, HR25, HR26 og HR120 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde fra stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonens fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA).



Figur 6. Bilder fra hardbunnstasjonene HT187, HT186, HT169 og HT168 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde fra stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonens fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA).



Figur 7. Bilder fra hardbunnstasjon HT185, HT184 og HT183 i DP Nordsjøen Nord. Oversiktsbilde fra stasjonene er gitt i venstre kolonne og bilde fra stasjonens fjæresone er gitt i høyre kolonne (Foto: NIVA).

5.1.4 Droppkameraundersøkelser

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 lansert ett forslag om en ny klassifiseringsindeks for makroalger, komboindeksen, (beskrevet i rapport M-788; Gundersen m fl. 2017). Komboindeksen gjelder for påvirkningstypen eutrofi, og baserer seg på registreringer i fjæresonen i kombinasjon med enkle registreringer i sjøsonen med droppkamera. 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 først prøves ut gjennom Miljødirektoratets overvåkingsprogram ØKOKYST.

Under årets overvåking ble feltmetodikken med droppkameraregistreringer utprøvd og vurdert på bakgrunn av resultatene feltobservasjonene gav. Komboindeksen er ikke beregnet og det er ikke foretatt tilstandsvurderinger basert på den foreslåtte indeksen. Droppkameraundersøkelser ble gjennomført ved delprogrammets hardbunnstasjoner og det ble foretatt tre replikate transektregistreringer i tilknytning til hver enkelt stasjon. Transektene ble etablert innenfor 200 meter radius fra stasjonen.

En oppsummering av feltobservasjoner og vurdering av feltmetodikken er gitt nedenfor, sammen med betraktninger om tilstanden i sjøsonen på stasjonene basert på observasjonene, men uavhengig av indekser. Data/registreringer som presenteres i rapporten baseres på observasjoner og registreringer i felt. Feltobservasjoner er oppsummert Vedleggstabell 4 og Vedleggstabell 5. 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

Feltmetodikken for komboindeksen sier at følgende tre parametere fra sjøsonen skal registreres i den grad de er synlige/tilstede i transektene:

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

Stortare er relativ enkel å bestemme fra videotransekter da plantene er store og skiller seg fra sukkertare både i bladstruktur og med en opprett vokseform. Stortare ble observert ved 9 av 13 stasjoner. Nederste voksedyp ble registrert ved stasjon HT168 hvor taren vokste ned til 42 meters dyp. Ved to stasjoner ble nedre voksedyp for stortare registrert grunt (ved 3-1,5 m dyp). Det var store forekomster av den langpiggede kråkebollen *Echinus acutus* på disse stasjonene og observert voksedyp representerer antageligvis ikke «ekte» nedre voksedyp for stortare på disse stasjonene. Masseforekomst av kråkeboller er eksempel på nøkkelarter som kan forårsake nedbeiting av makroalgevegetasjon og dermed påvirke algenes forekomst og dybdeutbredelse, uten at dette kan kobles mot eutrofi. Kråkeboller opptrer ofte i store forekomster i norske fjorder på midlere dyp. På stasjoner med forekomster av kråkeboller er det usikkert hvorvidt makroalgene fyller sitt potensielle vokseområde eller om algeveksten fortrenses av kråkeboller. Betydelige forekomster av den langpiggede kråkebollen *Echinus acutus* ble observert ved 6 av 13 stasjoner. Beiting av makroalger er dermed en parameter som kan bidra til å svekke utsagnskraften til observasjoner av algenes voksegrenser og forekomst ved disse stasjonene. Høye tettheter av kråkeboller er imidlertid vanlig å finne på dypt vann (under sprangsjiktet) i vestlandsfjordene og for enkelte vanntyper kan det derfor være vanskelig å finne stasjoner upåvirket av kråkebollebeiting.

Nedre voksegrense for opprette rødalger kan være vanskelig å anslå fra droppkameraregistreringer. Det kan være vanskelig å skille rødalger fra hydroider og det kan også være vanskelig å skille fastsittende alger fra løstliggende materiale. Det ble registrert nedre voksegrense for opprette rødalger ved 12 av 13 stasjoner. Nederste dyp for vanlig forekomst (>25% dekningsgrad) av rødalger ble kun observert ved stasjon HT37 Raudbergåa på eksponert kyst og HT168 Kjekeneset og HT169 Kyrkjebø i Sognefjorden. Glissen forekomst av makroalger kan som nevnt være knyttet til kråkebollebeiting. Dekke av sediment på bunnen er en annen faktor som kan påvirke algenes forekomst. Dekningsgraden av sediment på bunnen var høy ved 11 av 13 stasjoner hvor det ble registrert fra «spredt» til «dominerende» forekomst av sediment.

Observasjoner av forhold som kan bidra til å forklare eventuelle avvik fra referansetilstand er viktig å notere. Erfaring fra årets undersøkelser tilsier at kråkebolleforekomster og dekningsgrad av sediment var hyppig forekommende og relativt enkle parametere å avlese fra kameratransektene.

Den siste parameteren som inngår i komboindeksen refererer til dybdeomfang av masseforekomster av trådformete alger. I rapport M-788 (Gundersen m. fl. 2017) defineres masseforekomst av trådalger som forekomster der dekningsgraden av trådformede alger utgjør >50%. Her vil subjektive vurderinger ligge til grunn, både med hensyn til forekomst og med hensyn til hvilke alger som faller inn under kategorien trådformede alger. Det kan være vanskelig å skille de typiske opportunistene (grønn- og brunalger) fra enkelte rødalger som kan opptre i høye forekomster. Rødalgen *Ceramium* spp. regnes for eksempel ikke som en opportunist i fjæreindeksen men finnes ofte i masseforekomster. Vi observerte betydelige masseforekomster av trådalger under årets droppkameraundersøkelser. I Hardangerfjorden og Bjørnafjorden ble slike masseforekomster observert ved 2 av 6 stasjoner mens det i Sognefjorden ble registrert ved 5 av 7 stasjoner. Forekomst av trådalger indikerer dermed et forhøyet nivå av næringssalter i deler av undersøkelsesområdet.

Det ble tatt videoopptak under droppkameraregistreringene. For å kvalitetssikre dataregistreringer samt registrere parametere som av ulike årsaker ikke lar seg avlese i felt, bør opptak gjennomgås i etterkant. Behovet for gjennomgang av videomateriale vil variere mellom stasjoner og transekter, men erfaring fra årets feltarbeid tilsier at med flere oppgaver som håndteres underveis i registreringene (slik som føring av båt og kamera, GPS-registrering og notering av observasjoner) vil det være nødvendig å kvalitetssikre observasjonene i etterkant. Under avspilling av opptakene har man fordel av å kunne stoppe filmen, evt. gå tilbake for å notere det man ikke får med seg i felt og man kan fryse bildet og dvele lengre ved organismer man ikke umiddelbart klarer å bestemme. Droppkameraundersøkelsene som ble utført i 2017 ble gjennomført under gode vær- og bølgeforhold og lett båten som ble benyttet under registreringene var godt egnet for formålet. Forhold som bølger, regn eller sterk sol under undersøkelsene kan imidlertid vanskeliggjøre videoobservasjoner i felt og gi økt behov for etterarbeid med videomaterialet.

Foruten å danne grunnlag for beregning av komboindeksen kan droppkameraregistreringer i sjøsonen bidra til å gi et mer fullstendig bilde av tilstanden i undersøkelsesområdet og kan avdekke forhold i sjøsonen som ikke nødvendigvis gir utslag i fjæresonen. Komboindeksen, som nå skal prøves ut gjennom ØKOKYST-programmet, gjelder primært for eutrofi som påvirkningstype og parametere som inngår i indeksen antas å reflektere forhøyede nivåer av næringssalter. Generelt noterte vi oss at taren i store deler av undersøkelsesområdet var kraftig begrodd av mosdyr og hydroider i tillegg til trådalger. Problematikken tilknyttet begroing på tareblader har i størst grad vært assosiert med sukkertare tidligere, som gjerne vokser på mer beskyttede lokaliteter. Fenomenet er nå i økende grad også observert på stortare, også i moderat eksponerte områder. Kraftig påvekst på stortare i moderat eksponerte områder er tidligere observert på Vestlandet (se Gitmark et al 2016) og synes å være et økende fenomen. Årsaks-sammenhengene er vanskelig å påvise og vi vet ikke i hvilken grad fenomenet er eutrofirelatert. Antagelig er det flere faktorer, slik som endringer i temperatur, partikkel- og næringssalttilførsler som bidrar sammen og forsterker disse negative effektene.

5.2 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leir-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen (Figur 8). 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 8. 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. Også høye konsentrasjoner av miljøgifter vil kunne medføre endring i artssammensetningen. 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.

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 ISI2012 (Indicator Species Index) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra svært god (klasse I) til svært dårlig tilstand (klasse V). Det benyttes for første gang klassegrenser som er differensiert mellom vanntyper og regioner, gitt i NIVA notat 0135/18. I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene N2 (BT92 og BR108), N3 (BT117, BT124, BT131, BT133) og N4 (BT139 og BT132). Det er én klassifisering for vanntype N2 og en annen for N3/N4. Ut fra de enkelte indeksene beregnes så normaliserte EQR-verdier, som gir en samlet tilstand basert på alle indeksene (iht. Veileder 02:2013 - rev 2015).

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 02:2013 - rev 2015). Vi har valgt også å inkludere totalt nitrogen (TN) i analysene 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 02:2013 - rev 2015 og vist i Vedleggstabell 7.

Til beregning av normalisert TOC inngår informasjon om sedimentets kornstørrelse som også er til hjelp for 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 angivelse i Vedleggstabell 9.

5.2.2 Klassifiserte resultater

Faunaindeksene med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) for hver prøvetakingsstasjon er vist i Tabell 8. Data for de enkelte replikate prøvene er gitt i Vedleggstabell 8. En oversikt over de ti mest dominerende artene pr. stasjon er vist i Tabell 9. Samfunnene var dominert av børstemark og muslinger, hvilket er svært typisk for norske kystområder. Innholdet av sedimentets finstoff ($\% < 0,063 \text{ mm}$), totalt nitrogen (TN), totalt organisk karbon (TOC) og normalisert organisk karbon er vist i Tabell 10. Fullstendige kornstørrelsesdata er presentert i Vedleggstabell 9.

Sognefjorden

Stasjonene BT117 Hamneset og BT124 Djupeviki ligger i fjordens dypeste del med dyp på henholdsvis 1250 og 1134 m. Begge disse stasjonene fikk «god» tilstand basert på de diversitetsindeksene H' og ES_{100} , men «svært god» tilstand basert på indeksene hvor artenes grad av ømfintlighet for forurensninger inngår. Samlet tilstand ble «svært god». Både artsantallet og selve artssammensetningen er typisk for dype vestlandsfjorder. Den lille muslingen *Genaxinus eumyarius* ($< 2,5 \text{ mm}$) utgjorde om lag en tredjedel av antall individ på begge stasjonene. Denne arten er typisk for nettopp dype fjorder, hvor den lever som en filtrerende art. Den er ansett som en sensitiv art, og dominansen antyder derfor at det ikke er noen stor grad av organisk belastning. Det var samtidig noe innslag av mer tolerante arter, slik som *Aphelochaeta* sp. og *Heteromastus* sp., men tetthetene var beskjedne. Klassifiseringen basert på fauna samsvarer rimelig godt med klassifiseringen basert på mengden normalisert, organisk karbon, som tilsvarte «svært god» tilstand på BT117 og «god» tilstand på BT124. Sedimentet på stasjon BT117 hadde en finfraksjon på hele 97 %, altså svært finkornet. Den litt grunnere stasjon BT124 var vesentlig grovere, med finfraksjon på kun 55 %. Dette var det groveste sedimentet blant de undersøkte stasjonene.

Stasjon BT139 Nærnes er plassert på 495 m dyp i Aurlandsfjorden, en sidefjord av Sognefjorden. Stasjonen var noe mer arts- og individrik enn de to dype stasjonene i selve Sognefjorden. Samtlige indekser og derav samlet tilstand ble «svært god». Selv om artssammensetningen hadde innslag av tolerante arter, eksempelvis den mest dominerende arten *Aphelochaeta* sp., var tetthetene av disse beskjedne. Videre var også sensitive arter representert, slik som muslingene *Mendicula ferruginosa* og *Genaxinus eumyarius*. Klassifiseringen stemmer godt overens at det ikke var noen overkonsentrasjon av næring i sedimentet; mengden normalisert organisk karbon tilsvarte «svært god» tilstand, og mengden totalt nitrogen var under deteksjonsgrensen på 1 mg/g .

Korsfjorden

Stasjon BR108 Klockavika på 312 m dyp på nordsiden av Korsfjorden var den mest artsrike av de undersøkte stasjonene. Antallet individ var også relativt høyt. Indeksen NSI viste «god» tilstand, mens de andre indeksene og samlet tilstand ble «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). Samtidig var det innslag av flere tolerante arter, slik som børstemarkene *Chaetozona setosa*, *Heteromastus filiformis*/sp. og *Paramphinoe jeffreysii*, men dette ble oppveiet av den lave dominansen, innslaget av mer sensitive arter og høyt artsantall. Innholdet av normalisert, organisk karbon tilsvarte

«god» tilstand, som stemmer godt overens med en rik fauna. Substratet var et av de groveste av de undersøkte stasjonene, med finfraksjon på 60%. Slike mer grovkornede sedimenter er også ofte mer artsrike og individrike fordi de gjerne er mer heterogene og kan gi opphav til flere økologiske nisjer.

Bjørnafjorden/Fusafjorden

Stasjon BT92 Bjørnafjorden er på 590 m i hovedbassenget til Bjørnafjorden. Den hadde et arts- og individtall som anses som typisk for vestlandske fjorder. Indeksen NSI ga «god» tilstand, mens de øvrige indeksene og samlet tilstand ble «svært god». 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. Slangestjernen *Amphilepis norvegica* er sensitiv. Den finnes ofte på dyp vann, med «disken» nedgravd i sedimentet mens armene benyttes til å filtrere vannet. Sedimentet var svært finkornet, med finfraksjon på over 98%. Innholdet av normalisert organisk karbon tilsvarte «god tilstand», og mengden totalt nitrogen var det høyest målte av de undersøkte stasjonene. Dette indikerer at det er rikelig med næring i sedimentet, men under nivået som påvirker tilstanden negativt.

Stasjonen BT133 Fusafjorden ligger på 180 m i Fusafjorden. Den var individrik, og hadde det høyeste antall individ av stasjonene med gjennomsnittlig 559 individ pr. grabb (0,1 m²), dvs. >5000 individ pr. m². Stasjonen var også artsrik. Indeksene NQI1, H' og NSI ga «god» tilstand, mens ES₁₀₀ og ISI₂₀₁₂ ga «svært god» tilstand. Samlet tilstand ble «god», men i øvre sjikt av denne klassen. Det var både innslaget av forurensnings-tolerante arter (for eksempel børstemarkene *Pseudopolydora* spp. og *Paramphinoe jeffreysii*) og skjev artsfordeling som trakk ned tilstanden. Samtidig hadde stasjonen høyt artsmangfold, slik at tilstanden ikke er vesentlig forringet. Den lille rørbyggende børstemarken *Pseudopolydora paucibranchiata* hadde en tetthet på over 200 individ pr. grabb. Høy tetthet er også observert i andre fjorder for eksempel i Rogaland, hvor tettheten er adskillig høyere. Selv om slik høy tetthet ofte kan være en indikasjon på at det er forhøyet innhold av næring, anses det ikke som noen entydig negativ stressbelastning. Arten kan ved sine tette rør som danner et «teppe» på overflaten dessuten fungere som et «mikromiljø» hvor små dyr kan få beskyttelse både fra strøm og predasjon. Videre var det ikke noe høyt næringsinnhold i sedimentet på denne stasjonen; mengden normalisert organisk karbon tilsvarte «svært god» tilstand og mengden totalt nitrogen var lavt. Sedimentet på stasjonen var finkornet med finfraksjon på 77 %. Denne stasjonen ble også prøvetatt i 2016. Den oppnådde da kun «moderat» tilstand, og hovedårsaken til dette var at tettheten til *P. paucibranchiata* var ti ganger høyere den gang; over 2000 individ pr. grabb. Også da var det 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, stor innvirkning på indeksene og tilhørende klassifisering.

Hardangerfjorden

Stasjon BT131 Innenfor Lyraneset på 660 m ved Rosendal i Kvinnheradsfjorden hadde et arts- og individtall som anses som vanlig for vestlandske fjorder. Samtlige indekser og samlet tilstand var «svært god». Ingen arter hadde spesielt høy tetthet eller stor dominans, og det var videre lavt innslag av forurensnings-tolerante arter. Også mengden normalisert organisk karbon tilsvarte «svært god» tilstand. Sedimentet hadde en svært høy finfraksjon. 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. Stasjonen ble også

prøvetatt i 2016. Også da var innholdet av næring lavt, men faunaen hadde tilstand på mellom «god» og «svært god». For eksempel viste den forurensningstolerante børstemarken *Aphelochaeta* sp. en reduksjon fra 2016 til 2017, hvilket har virket positivt på klassifiseringen.

Stasjon BT132 på 228 m dyp i Maurangfjorden hadde også normalt antall arter og antall individ. Som på stasjon BT131 tilsvarte samtlige indekser og samlet tilstand klasse «svært god». Ingen arter utgjorde mer enn 10% av individtallet, og det var lavt innslag av forurensningstolerante arter, som stemmer godt overens med tilstandsklassifiseringen. Sedimentet hadde en finfraksjon på litt under 60%, og var altså mer grovkornet enn de fleste andre stasjonene. Mengden normalisert organisk karbon ga «god» tilstand. Stasjonen ble også prøvetatt i 2016, hvor faunaen viste tilstand på mellom «god» og «svært god». Generelt var det en reduksjon i individtall og tetthet i forurensningstolerante arter fra 2016 til 2017, som ga en forbedret tilstand.

Tabell 8. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for stasjonene i ØKOKYST Nordsjøen Nord, 2017. Indekser med tilhørende nEQR-verdi og tilstandsklasse (blå = svært god, grønn = god) er beregnet for gjennomsnitt av fire parallelle grabbprøver (0,1 m²). Det er benyttet klassegrenser som gjelder for de aktuelle vanntypene (N2, N3/N4, M2 og M3/M4). Antall arter (S) og individer (N) som gjennomsnitt per grabb (0,1 m²) er også vist. 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 EQR
BT117	Grabbverdi	32	180	0,75	3,79	25,23	26,77	10,57	-
	nEQR (grabb)			0,83	0,77	0,78	0,91	0,89	0,836
BT124	Grabbverdi	36	213	0,73	3,83	25,62	25,41	10,56	-
	nEQR (grabb)			0,81	0,78	0,79	0,86	0,89	0,825
BT139	Grabbverdi	40	258	0,74	4,15	27,39	24,76	9,98	-
	nEQR (grabb)			0,82	0,83	0,81	0,83	0,86	0,830
BR108	Grabbverdi	66	349	0,82	5,17	38,52	24,70	10,80	-
	nEQR (grabb)			0,91	0,89	0,87	0,79	0,90	0,870
BT92	Grabbverdi	43	233	0,79	4,56	31,00	23,53	10,51	-
	nEQR (grabb)			0,84	0,83	0,81	0,74	0,89	0,823
BT133	Grabbverdi	63	559	0,69	3,90	28,10	21,37	10,10	-
	nEQR (grabb)			0,74	0,80	0,82	0,69	0,87	0,783
BT131	Grabbverdi	34	176	0,81	4,31	27,38	25,04	10,44	-
	nEQR (grabb)			0,90	0,84	0,81	0,84	0,88	0,855
BT132	Grabbverdi	45	164	0,81	4,74	35,42	25,11	9,32	-
	nEQR (grabb)			0,90	0,88	0,87	0,84	0,84	0,867

Tabell 9. Antall av de ti mest dominerende artene pr. stasjon, ØKOKYST Nordsjøen Nord 2017 (0,1 m²). Faunagruppe er gitt i parentes etter artsnavnet. Prosent av totalt antall individer er gitt i parentes etter antallet. B=Børstemark, M=Musling, P=Pigghud, S=Snabelorm, Sl=Slimorm.

Art	BT117	Art	BT124
<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	58 (32,4)	<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	64 (29,9)
<i>Aphelocheata</i> sp. (B)	15 (8,2)	<i>Spiophanes kroyeri</i> (B)	29 (13,6)
Siboglinidae indet (B)	14 (7,5)	<i>Aphelocheata</i> sp. (B)	16 (7,5)
<i>Parathyasira equalis</i> (M)	13 (7,4)	<i>Heteromastus</i> sp. (B)	14 (6,3)
<i>Spiophanes kroyeri</i> (B)	9 (4,7)	<i>Anobothrus laubieri</i> (B)	13 (5,9)
<i>Anobothrus laubieri</i> (B)	8 (4,4)	<i>Spiochaetopterus typicus</i> (B)	9 (4,2)
<i>Caulleriella serrata</i> (B)	9 (3,3)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	5 (2,5)
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	6 (3,2)	<i>Parathyasira equalis</i> (M)	5 (2,5)
<i>Abra longicallus</i> (M)	5 (2,9)	<i>Levinsenia gracilis</i> (B)	5 (2,2)
<i>Terebellides stroemii</i> (B)	5 (2,5)	<i>Terebellides stroemii</i> (B)	4 (2,0)
Art	BT139	Art	BR108
<i>Aphelocheata</i> sp. (B)	47 (18,1)	<i>Nucula tumidula</i> (M)	22 (6,2)
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	34 (13,2)	<i>Chaetozone setosa</i> (B)	21 (6,1)
<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	34 (13,1)	<i>Kelliella miliaris</i> (M)	21 (6,1)
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	20 (7,8)	<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	21 (6,1)
<i>Spiochaetopterus typicus</i> (B)	17 (6,6)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	20 (5,7)
<i>Chaetozone</i> sp. (B)	8 (3,2)	<i>Heteromastus</i> sp. (B)	20 (5,7)
<i>Yoldiella nana</i> (M)	7 (2,6)	<i>Heteromastus filiformis</i> (B)	15 (4,2)
<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	7 (2,5)	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (B)	14 (4,1)
<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	6 (2,4)	<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	13 (3,7)
<i>Heteromastus filiformis</i> (B)	5 (1,8)	<i>Myrioglobula</i> sp. (B)	11 (3,2)
Art	BT92	Art	BT133
<i>Spiochaetopterus typicus</i> (B)	37 (15,8)	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i> (B)	221 (39,6)
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	22 (9,6)	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (B)	54 (9,6)
<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	17 (7,2)	<i>Pseudopolydora pulchra</i> (B)	36 (6,4)
<i>Parathyasira equalis</i> (M)	13 (5,7)	Euclymeninae indet (B)	22 (3,9)
<i>Paradiopatra fiordica</i> (B)	12 (5,0)	Nemertea indet (Sl)	20 (3,6)
<i>Aphelocheata</i> sp. (B)	12 (5,0)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	20 (3,6)
<i>Caulleriella serrata</i> (B)	11 (4,7)	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (S)	15 (2,7)
<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	11 (4,6)	<i>Diplocirrus glaucus</i> (B)	14 (2,5)
<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	11 (4,6)	<i>Parathyasira equalis</i> (M)	14 (2,5)
<i>Nucula tumidula</i> (M)	8 (3,3)	<i>Heteromastus filiformis</i> (B)	12 (2,1)
Art	BT131	Art	BT132
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	24 (13,4)	<i>Kelliella miliaris</i> (M)	16 (9,5)
<i>Paradiopatra fiordica</i> (B)	15 (8,7)	<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (S)	15 (9,3)
<i>Genaxinus eumyarius</i> (M)	14 (8,1)	<i>Parathyasira equalis</i> (M)	15 (9,0)
<i>Thyasira obsoleta</i> (M)	14 (7,8)	<i>Paramphinome jeffreysii</i> (B)	12 (7,5)
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	13 (7,5)	<i>Prionospio dubia</i> (B)	12 (7,5)
<i>Terebellides stroemii</i> (B)	12 (6,7)	<i>Levinsenia gracilis</i> (B)	7 (4,3)
<i>Yoldiella lucida</i> (M)	10 (5,8)	<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	7 (4,3)

<i>Nucula tumidula</i> (M)	10 (5,7)	<i>Nucula tumidula</i> (M)	6 (3,7)
<i>Parathyasira equalis</i> (M)	9 (5,1)	<i>Amphilepis norvegica</i> (P)	5 (3,0)
<i>Aphelochaeta</i> sp. (B)	8 (4,4)	Nemertea indet (SI)	5 (2,9)

Tabell 10. Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon, totalt nitrogen og C/N-forhold på stasjonene i ØKOKYST Nordsjøen Nord, 2017. Også dyp er oppgitt.

Stasjon	BT117	BT124	BT139	BR108	BT92	BT133	BT131	BT132	Tilstands-klasser
Dyp (m)	1250	1134	495	312	590	180	660	228	I. Svært god
% <0,063mm	97,0	54,9	79,2	60,7	98,6	76,9	98,8	59,6	II. God
TOC (mg/g)	18,10	13,30	9,80	18,30	21,30	12,50	16,30	18,40	III. Moderat
Norm. TOC (mg/g)	18,64	21,42	13,54	25,38	21,54	16,65	16,52	25,66	IV. Dårlig
TN (mg/g)	1,70	1,10	<1,0	1,80	2,20	1,00	1,60	1,90	V. Svært dårlig
C/N-forhold	10,65	12,09	>9,8	10,17	9,68	12,50	10,19	9,68	

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. C/N-forholdet kunne ikke beregnes på stasjon BT139 siden mengden totalt nitrogen var under deteksjonsgrensen, men var minst 10. Det var ingen store variasjoner i C/N-forholdet på stasjonene, men det bør merkes at C/N-forholdet var over 12 på stasjon BT124 og stasjon BT133, hvilket kan indikere at disse har størst innslag av terrestrisk materiale. På BT124 ble det observert både flis og planterester i sedimentet, som kan være årsak til det forhøyde C/N-forholdet. Det kan ellers merkes at det i felt ble registrert et brunt, distinkt overflatelag på sedimentet på samtlige stasjoner, som viste sedimentering av mer ferskt, marint materiale.

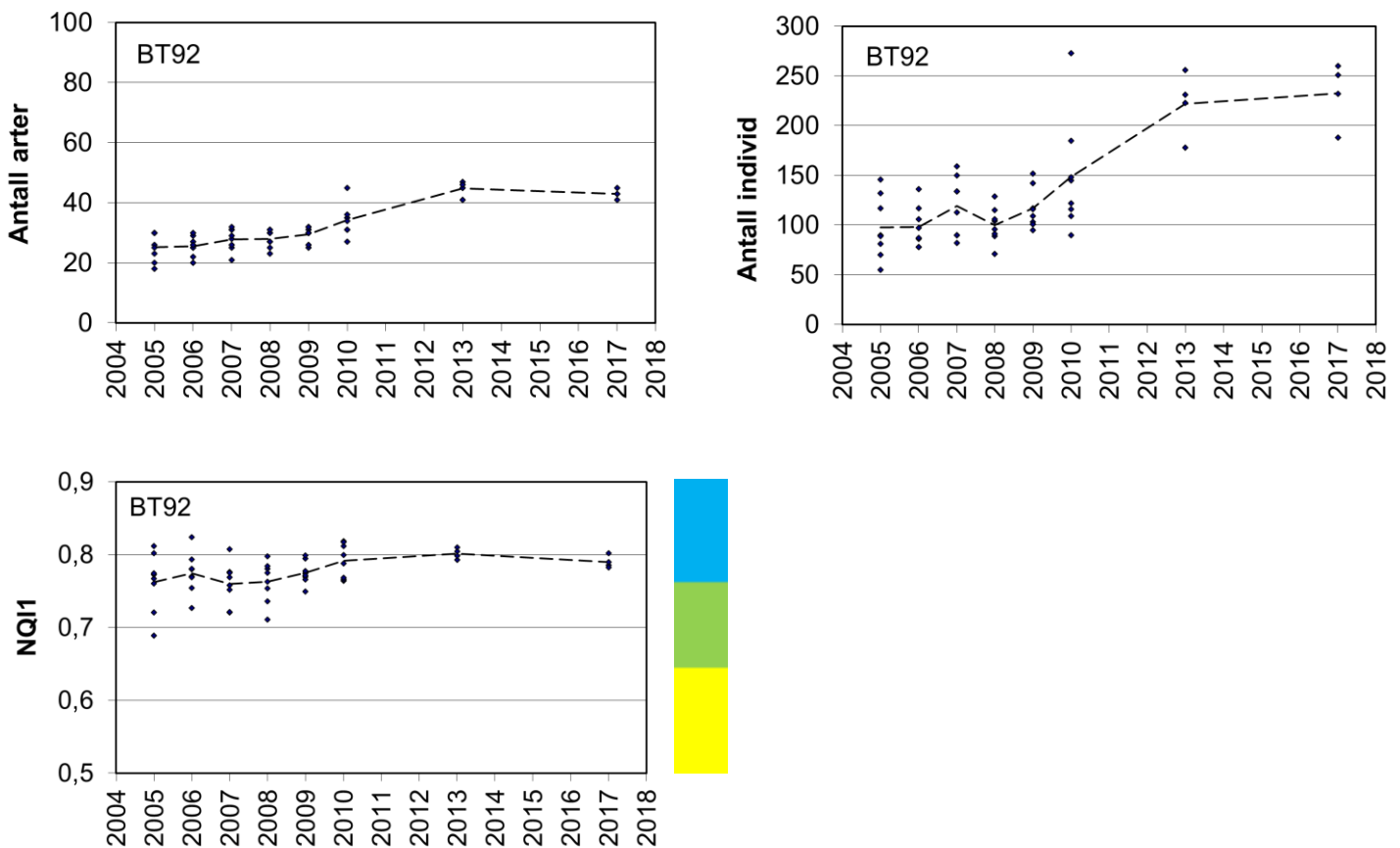
5.2.3 Utvikling over tid

Som nevnt over ble både BT131 Innenfor Lyraneset), BT132 Maurangsfjorden og BT133 Fusafjorden prøvetatt i 2016, men stasjonene var da nyetablerte. Felles for disse tre stasjonene var at individtettheten og innslaget av forurensningstolerante arter ble redusert fra 2016 til 2017, hvilket ga en bedret tilstand. Endringen gjenspeiles ikke i mengden næring i sedimentet, men det er likevel en indikasjon på en redusert sedimentasjon av organisk materiale og/eller bedre oksygenforhold. Videre virker også naturlig variasjon inn på populasjonene. Dette kan være faktorer som konkurranse, predasjon og rekrutteringssuksess.

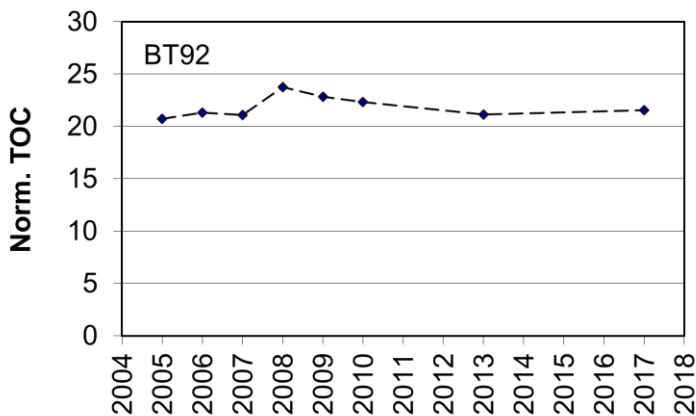
Det er kun stasjon BT92 Bjørnafjorden (tidligere kalt D60) som det finnes en tidsserie på. Denne inngikk også i Kystovervåkingsprogrammet, og ble da prøvetatt årlig fra 2005 til 2010, deretter i 2013 og nå i 2017. Utvikling gjennom tid for antall arter, antall individ og indeksen NQI1 er vist i Figur 9. NQI1 er valgt fordi det er denne parameteren som er interkalibrert med andre land, og fordi den anses som den beste indikatoren for å gjenspeile økologisk status. Endring i normalisert organisk karbon gjennom samme periode er vist i

Figur 10.

Den mest fremtredende endringer i samfunnene var økningen i antall individ fra 2009. Også antall arter viste da en økning, fra et nivå på litt under 30 arter pr. grabb frem til 2009, til litt over 40 i 2013 og 2017. Siden antall arter og antall individ økte parallelt, endret ikke NQI1 seg tilsvarende, og har vært svakt høyere den siste perioden. Økologisk status ut fra denne indeksen har vært i nedre grense av «svært god» gjennom hele perioden. Økningen i antall individ og antall arter kan indikere en større næringstilgang i sedimentet. Dette 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 gi mer informasjon i så måte.



Figur 9. Antall arter, individ og norsk kvalitetsindeks (NQI1) for bløtbunnsfauna (pr grabb) for prøvetatte år i tidsrommet 2005-2017 for stasjon BT92. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargene for NQI1 angir tilstandsklasse for vanntypen N2 (veileder 02:2013 - rev 2015).



Figur 10. Normalisert karbon på stasjon BT92 for prøvetatte år i tidsrommet 2005-2017 for stasjon BT92. Punkter: verdier pr grabb. Linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber.

5.3 Planteplankton

Planteplankton er encellede frittlevende mikroskopiske organismer. Veksten til planteplankton er styrt av en rekke faktorer. En av de viktigste faktorene er tilgang på næringssaltene nitrogen og fosfor, samt silikat for gruppen kiselalger. I tillegg vil fysiske forhold som temperatur, lys, sjiktning i vannmassen og annen biologisk aktivitet, primært beiting kunne påvirke vekst, sammensetning og biomasseøkning. Siden planteplankton responderer relativt hurtig på endringer i vekstforholdene vil økning i næringssaltkonsentrasjon (eutrofiering) kunne føre til en økning i biomasse dersom øvrige faktorer tilsier det. Eutrofiering kan resultere i at enkelte arter danner masseoppblomstringer utenom de vanlige blomstringsperiodene og føre til endret artsmangfold. Dette kvalitetselementet vil kun gjelde for den delen av planteplankton som er autotroft, det vil si at planktonet omsetter uorganiske næringssalter til planktonbiomasse.

5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2013-rev 2015 er det kun parameteren klorofyll a for kvalitetselementet planteplankton som benyttes, og det er spesifisert at det er tilstrekkelig å måle klorofyll a på 5 m dyp gjennom hele vekstsesongen. Klorofyll a er et indirekte mål for algebiomassen, og mengden klorofyll a vil variere med miljøforholdene.

I Veileder 02:2013-rev 2015 er det krav om at målefrekvensen for klorofyll a skal være 2 uker i de første to månedene av vekstsesongen, og det kreves at det skal samles inn data over minst tre vekstsesonger for at vannmassen skal kunne klassifiseres. I ØKOKYST er målefrekvensen i hovedsak 4 uker gjennom hele året. Dette øker faren for at overvåkingsprogrammet bommer på maksimumsverdien i planktonoppblomstringen. 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. Hvorvidt måleprogrammet faktisk fanger opp den maksimale oppblomstringen vil diskuteres for hver enkelt stasjon, basert på målinger fra Ferrybox-programmet.

For stasjonene VT69 og VT70 foreligger det data for 2013-2017. Alle disse dataene har blitt brukt i klassifiseringen. På stasjonene VT16, VT179, VT75, VT52, VT74, og VT53 er det kun data for 2017, og det

er derfor ikke nok data for å klassifisere vannmassene på denne stasjonen. Alle resultatene av de statistiske beregningene for disse stasjonene er derfor skravert (Tabell 11).

Basert på klorofyll a, som er eneste parameter som inngår i kvalitetselementet planteplankton, så får stasjon VT69 nEQR verdi 0,91 og stasjon VT70 nEQR verdi 1,0. Dette tilsvarer klasse «svært god». De resterende stasjonene er foreløpig klassifisert som «svært god» med unntak av stasjon VT79 som er klassifisert som «god» (Tabell 11).

Tabell 11. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på data for hele vekstsesongen (mars-september). Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering, og dette gjelder stasjonene VT16, VT79, VT75, VT52, VT74 og VT12 hvor det kun er data fra 2017. For VT69 og VT70 har vi benyttet verdier for perioden 2013-2017.

Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen		
	År	Chl a (µg/L)	nEQR
VT16 Kyrkjebø	2017	2,1	0,81
VT79 Nærnes	2017	2,9	0,74
VT69 Korsfjorden	2013- 2017	2,0	0,91
VT70 Bjørnafjorden	2013- 2017	1,6	1,0
VT75 Fusafjorden	2017	1,0	1,0
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	1,7	1,0
VT74 Maurangerfjorden	2017	1,7	1,0
VT53 Samlafjorden	2017	1,2	1,0
VT12 Sognesjøen	2017	1,5	1,0

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

5.3.2 Utvikling over tid

I denne delen av Norge finner den årlige våroppblomstringen vanligvis sted i tidsrommet midten av februar til midten av mai. Den er dominert av kiselalger som f. eks. *Chaetoceros debilis*, *C. curvisetus* og *Thalassiosira nordenskiöldii*. Utover sommeren tar andre arter over og spesielt kan fureflagellatene bli tallrike om sensommeren og høsten. Særlig om sommeren kan vi se oppblomstringer av andre arter fra andre algegrupper som f. eks. kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*. Også kiselalgene kan være tallrike og vanlige sommerarter er f. eks. *Dactyliosolen fragilissimus* og *Cerataulina pelagica*. Om vinteren når det er lite lys er det generelt lite planktonalger.

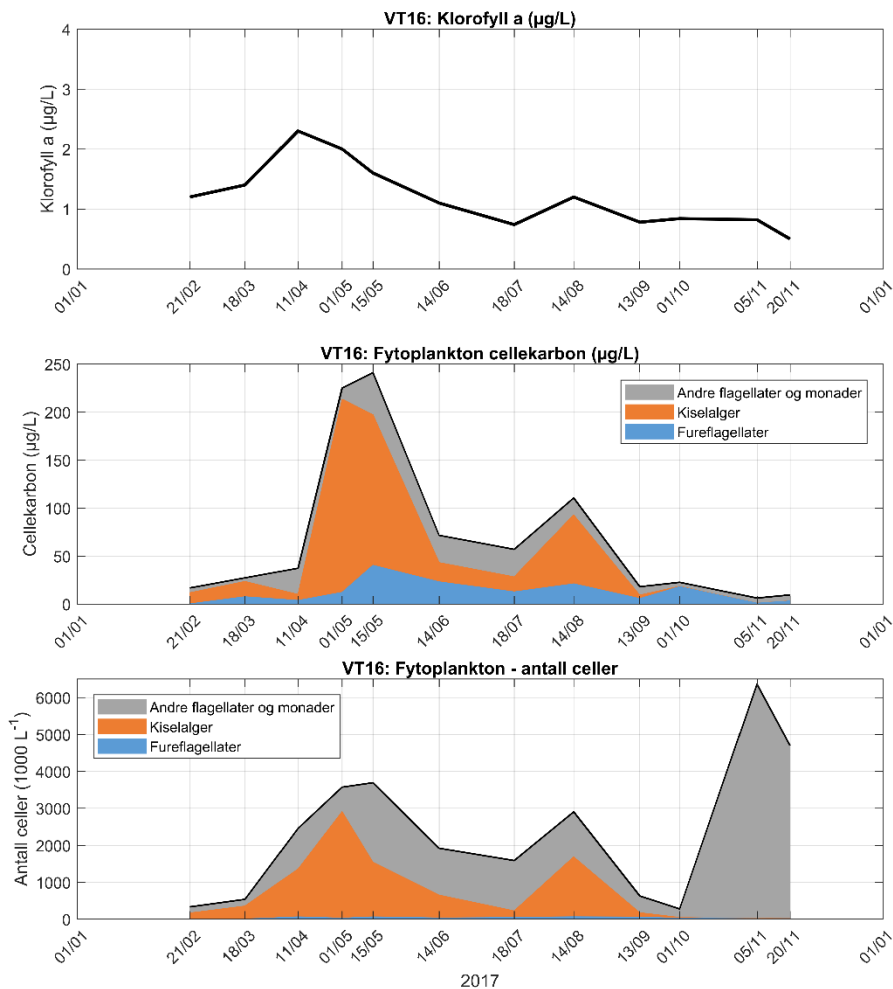
På stasjonene Maurangerfjorden, Tveiteneset og Bjørnafjorden ble det registrert våroppblomstring i slutten av februar, på stasjonene Kyrkjebø og Nærnes i begynnelsen av mai. I Kvinnheradsfjorden og Fusafjorden ble det ikke registrert noen våroppblomstring, men der ble det ikke samlet planteplanktonprøver før i slutten av mars. Siden våroppblomstringen kun foregår i noen korte uker kan den være utfordrende for prøvetagningsprogrammet å fange opp. På enkelte stasjoner som f. eks. Bjørnafjorden ble *Emiliania huxleyi* registrert nesten hele året, mens den var vanlig på alle stasjoner fra april og som mest tallrik i juni til august. Etter våroppblomstringen og utover sommeren og høsten er det vanlig at fureflagellatene blir viktigere og til dels dominerende i beregnet algekarbonbiomasse. Særlig kan de store *Tripes*-artene bidra mye til den samlede algebiomassen. Hvis bare utviklingen over året i antall celler i de tre gruppene betraktes er det kiselalgene og andre flagellater og monader som dominerer

utviklingen på alle stasjoner i 2017 bortsett fra en topp i midten av april dominert av små dinoflagellater som *Heterocapsa rotundata* i Fusafjorden og Bjørnafjorden.

Utviklingen av planteplanktonet over året kan varieres en del mellom ulike lokaliteter, og det som er observert i 2017 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både med hensyn til mengder av planteplankton samt suksessjon og forekomst av arter.

Sognefjorden, VT16 Kyrkjebø

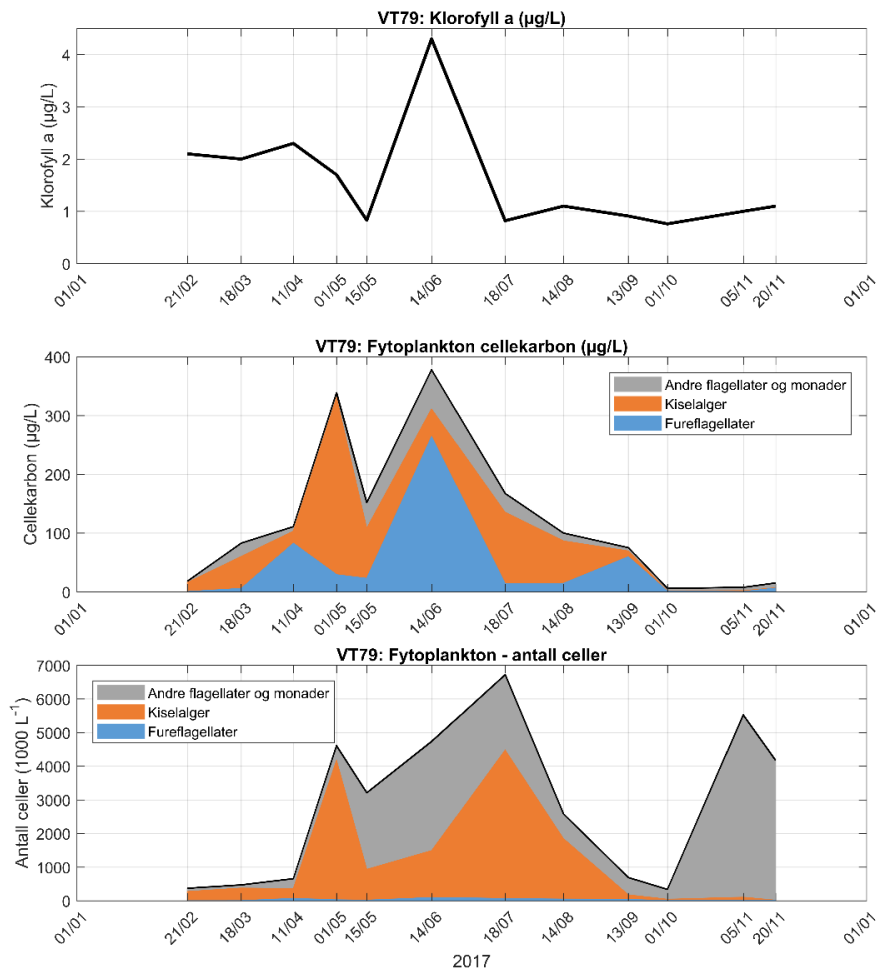
Figur 11 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. I slutten av februar, mars og april ble det registrert lave bestander av planktonalger. I begynnelsen og midten av mai var det en topp i algekarbonbiomasse dominert av kiselalger som *Ceratulina pelagica*, *Chaetoceros debilis*, *Guinardia flaccida* og *Skeletonema*. I midten av mai var det en liten økning i fureflagellater hvor *Scrippsiella trochoidea* og *Dinophysis acuta* samt *D. acuminata* var vanlige. Den samtidige økningen i andre flagellater og monader var dominert av *Emiliana huxleyi*. Bestanden av fureflagellater sank og holdt seg lav ut året. I midten av august økte algekarbonbiomassen noe igjen og domineres av *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. Fremdeles var det noen fureflagellater, som små nakne (< 20 µm) og *T. muelleri* og *T. fusus*. *Emiliana huxleyi* var tilstede fra midten av april og ut året og har sitt maksimum i midten av mai. *Dictyocha speculum* ble registrert i hele perioden bortsett fra slutten av november med maksimum i midten av juni. Maksimum antall celler ble observert i november, men dette var små celler som utgjør svært lite algekarbonbiomasse. Diversiteten er stor og innbefatter mange arter av coccolithophorer inkludert *Emiliana huxleyi*, små fureflagellater (< 20 µm), små kiselalger (< 20 µm) og svelgflagellater.



Figur 11. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT16 Kyrkjebø. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Aurlandsfjorden, VT69 Nærnes

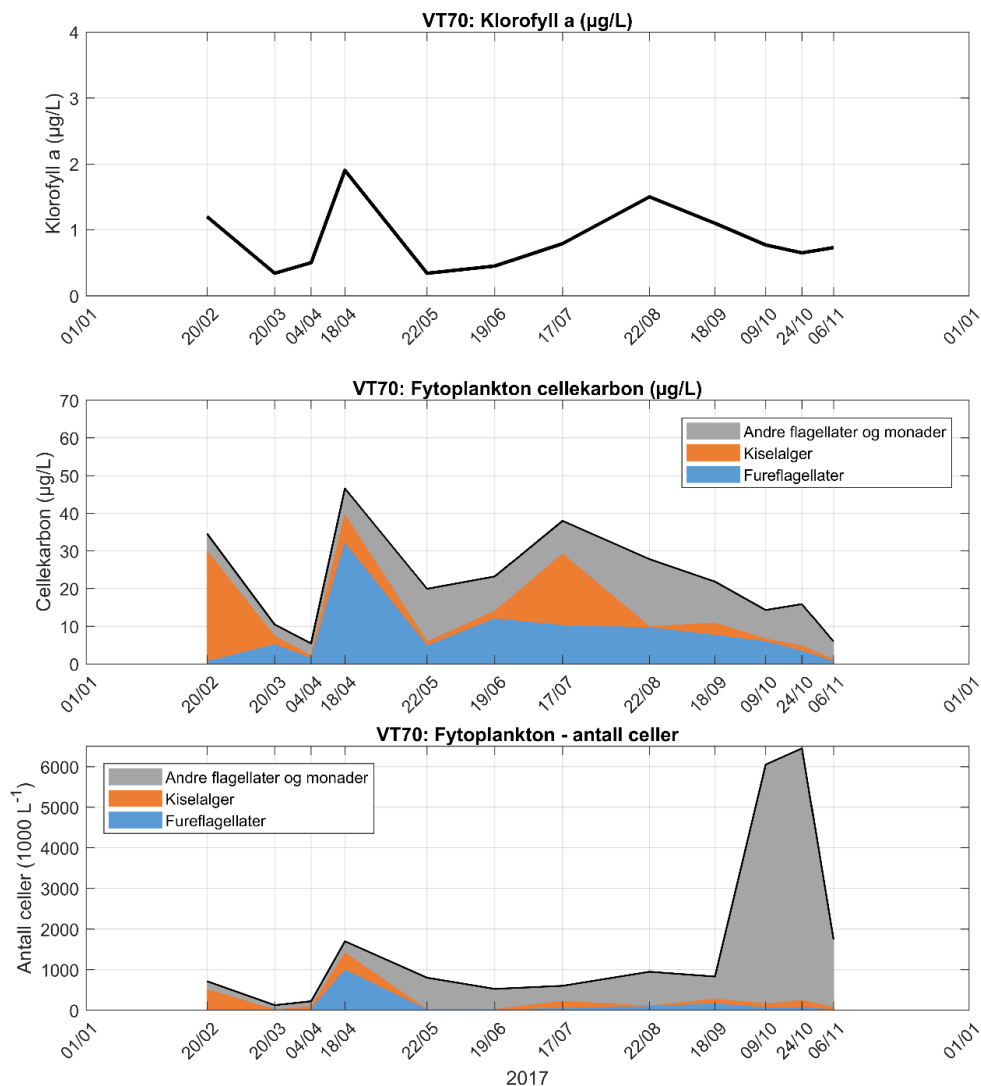
Figur 12 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. Algekarbonbiomassen var lav i begynnelsen av året og domineres av kiselalger. I midten av april ble det registrert en liten topp i fureflagellatbiomassen som domineres av *Scrippsiella trochoidea*. Kiselalgene når sitt maksimum i begynnelsen av mai da de utgjør størsteparten av algekarbonbiomassen med *Skeletonema* spp. som dominerende takson. *Guinardia flaccida* og *Chaetoceros debilis* var også tilstede i betydelig mengder. Maksimum algekarbonbiomasse registreres i midten av juni og domineres av fureflagellaten *Tripos muelleri*. Etter toppen i juni synker biomassen og fra begynnelsen av oktober og ut året er algekarbonbiomassen svært lav. I antall celler/L er mange av de små algene i gruppen andre flagellater og monader tallrike, men de bidrar nesten ikke til karbonbiomassen. I juli og august var det kiselalgene som var mest tallrike, juli domineres av *Skeletonema* spp. og i august var *Guinardia flaccida* og *Pseudonitzschia pseudodelicatissima*-gruppen viktige. I september ble det registrert en liten topp i fureflagellatene dominert av *Dinophysis acuta*. *Tripos*-artene var også viktige og da spesielt *T. muelleri*. Gruppen andre flagellater og monader bidro noe til karbonbiomassen nesten gjennom hele året med en topp i midten av juni dominert av små svepeflagellater (5-10 µm), men også *Emiliania huxleyi* var viktig og registreres nesten hver måned fra midten av april og ut året. Den hadde sitt maksimum i midten av mai da den utgjør det meste av andre flagellater og monadegruppens karbonbiomasse.



Figur 12. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT79 Nærnes. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Bjørnafjorden, VT70 Bjørnafjorden

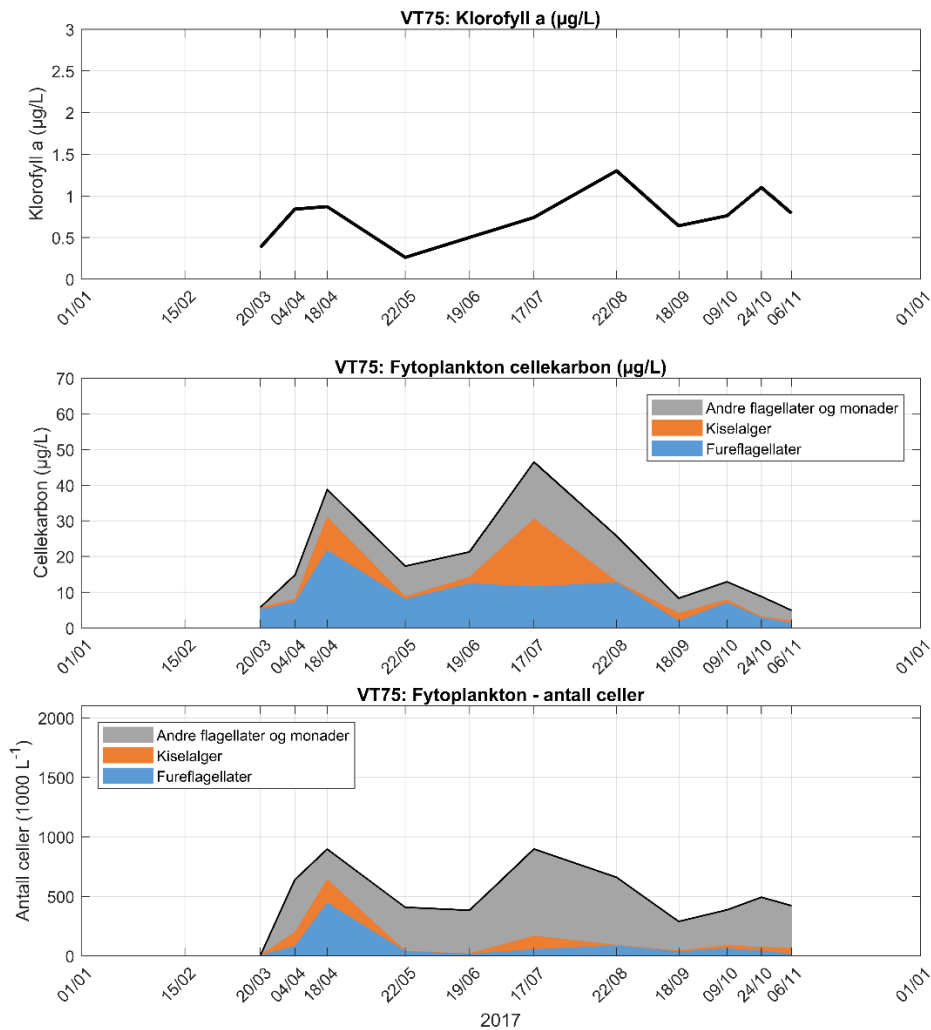
Figur 13 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. I slutten av februar var det en topp i algebiomasse dominert av kiselalgen *Chaetoceros debilis*. I mars og april var algemengdene veldig lave. I midten av april registreres det en ny algetopp (årsmaksimum) dominert av fureflagellaten *Heterocapsa rotundata*. Algebestanden sank i slutten av mai og juni. I juli observeres en ny topp med mye kiselalger dominert av *Pseudo-nitzschia*, men *Proboscia alata*, *Guinardia flaccida* og *Dactylisolen fragilissimus* var også fremtredende, men det var også en god del fureflagellater og andre flagellater og monader. *Tripes*-artene bidro til algebiomassen i sommermånedene og i juni utgjorde *Tripes muelleri* halvparten av den samlede algebiomassen. Så sank biomassen noe og i august domineres planktonet av små nakne fureflagellater og andre flagellater og monader, spesielt kalk og svepeflagellater. Biomassen sank ytterligere ut året, de høye celletallene i oktober sto *Emiliana huxleyi*, små flagellater og monader (<5-10 µm), svepeflagellater samt små coccoide celler (<2 µm) for. *Emiliana huxleyi* var tilstede nesten hele året og var som mest tallrik fra midten av april til midten av september.



Figur 13. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT70 Bjørnafjorden. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Bjørnafjorden/Fusafjorden, VT75 Fusafjorden

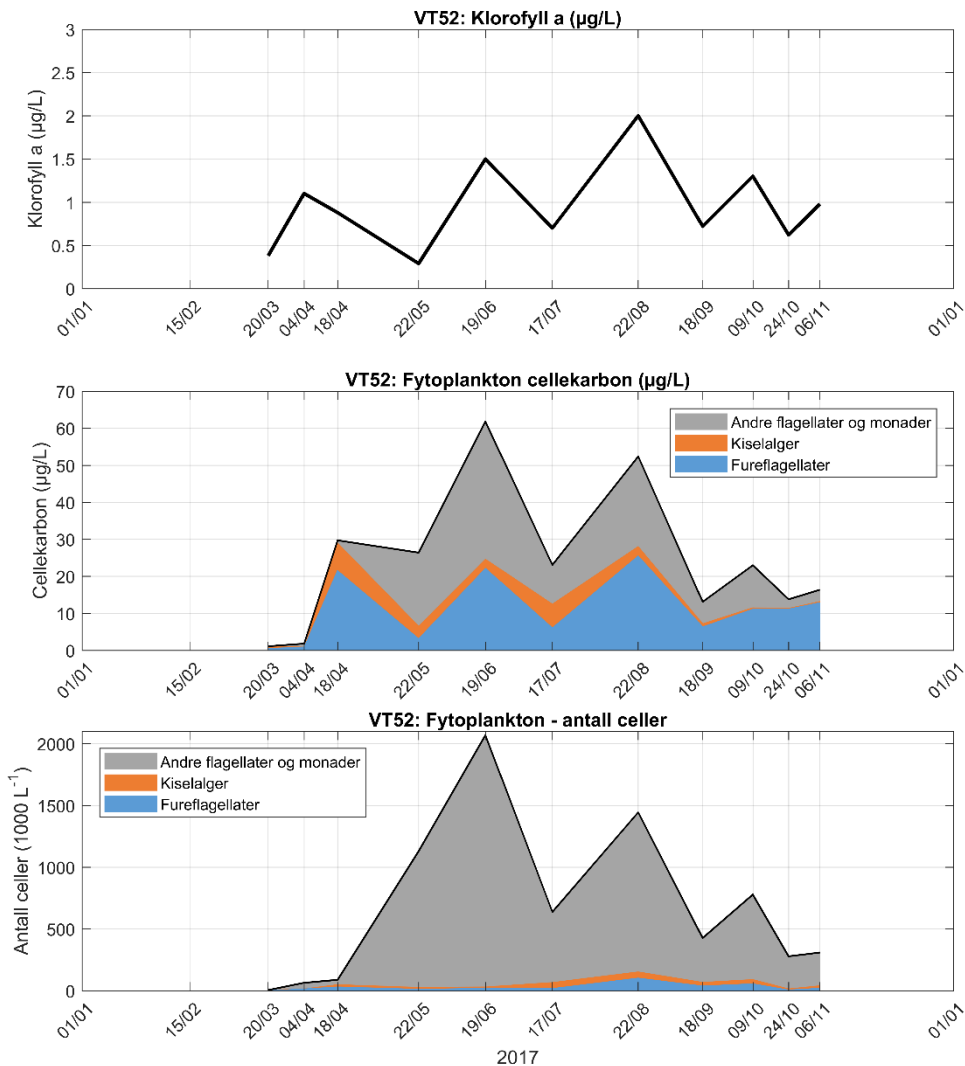
Figur 14 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. Algebiomassen begynte å øke litt i begynnelsen av april og den første toppen kom i midten av april og domineres av *Heterocapsa rotundata* og små nakne fureflagellater (< 40 µm), men det var også en del kiselalger som *Chaetoceros debilis* og *Skeletonema* spp. og andre flagellater og monader. Den høyeste biomassen ble registrert i midten av juli hvor det var noe mer kiselalger og arter som *Dactyliosolen fragilissimus*, *Guinardia flaccida* og *Proboscia alata* enn fureflagellater og andre flagellater og monader. Algebiomassen sank i august og da spesielt kiselalgene, men det var fremdeles en del fureflagellater og andre flagellater og monader. Fra september var bestanden lav med en liten topp av fureflagellater i begynnelsen av oktober. De alminnelige *Tripes*-artene var vanlige fra slutten av mai og til slutten av august; *Tripes muelleri* allerede fra begynnelsen av april, og i juni bidro den med halvparten av fureflagellatbiomassen. *Emiliania huxleyi* registreres fra midten av april og ut året og var som mest tallrik i midten av juni til slutten av august.



Figur 14. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT75 Fusafjorden. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Kvinnheradsfjorden, VT52 Kvinnheradsfjorden

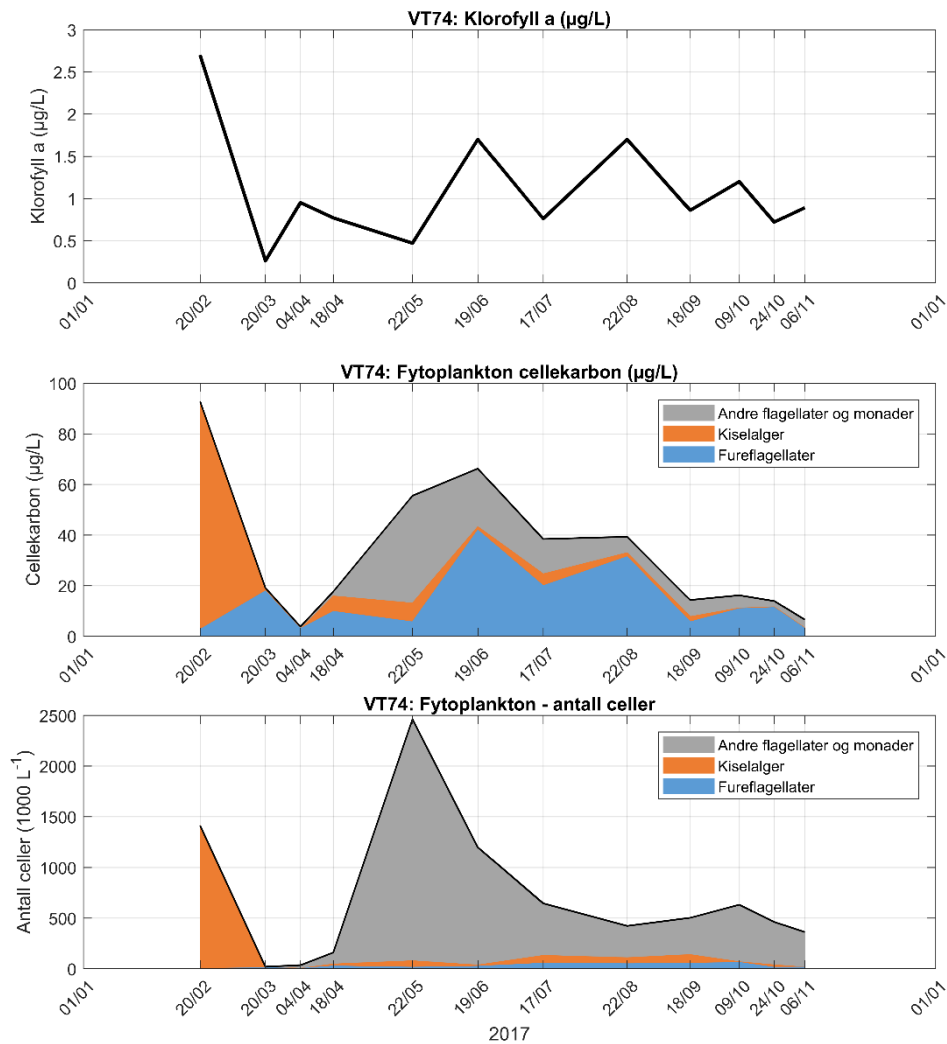
Figur 15 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. Algebiomassen begynte å øke fra slutten av april da fureflagellater som *Alexandrium ostenfeldi* og *Scrippsiella trochoideae* var vanlige. Årets høyeste algebiomasseregistrering er i midten av juni hvor andre flagellater og monader dominerte og det er særlig *Emiliania* som er tallrik. Da er det også en litt mindre bestand av fureflagellater dominert av *Tripos muelleri*. Kiselalgebiomassen var lav hele året med to små toppe i henholdsvis midten av april hvor *Chaetoceros decipiens* var vanligste kiselalge og juli med et blandet kiselalgesamfunn. *Tripos*-artene var tallrike allerede fra midten av april og det var særlig *T. muelleri* som var vanlig, men til dels også *T. bucephalus*. I oktober og november var det fremdeles en bestand av *Tripos muelleri*. *Emiliania huxleyi* er tilstede allerede fra midten av april og er som mest tallrik i mai, juli og august og utgjør brorparten av gruppen andre flagellater og monader.



Figur 15. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Maurangerfjorden, VT74 Maurangerfjorden

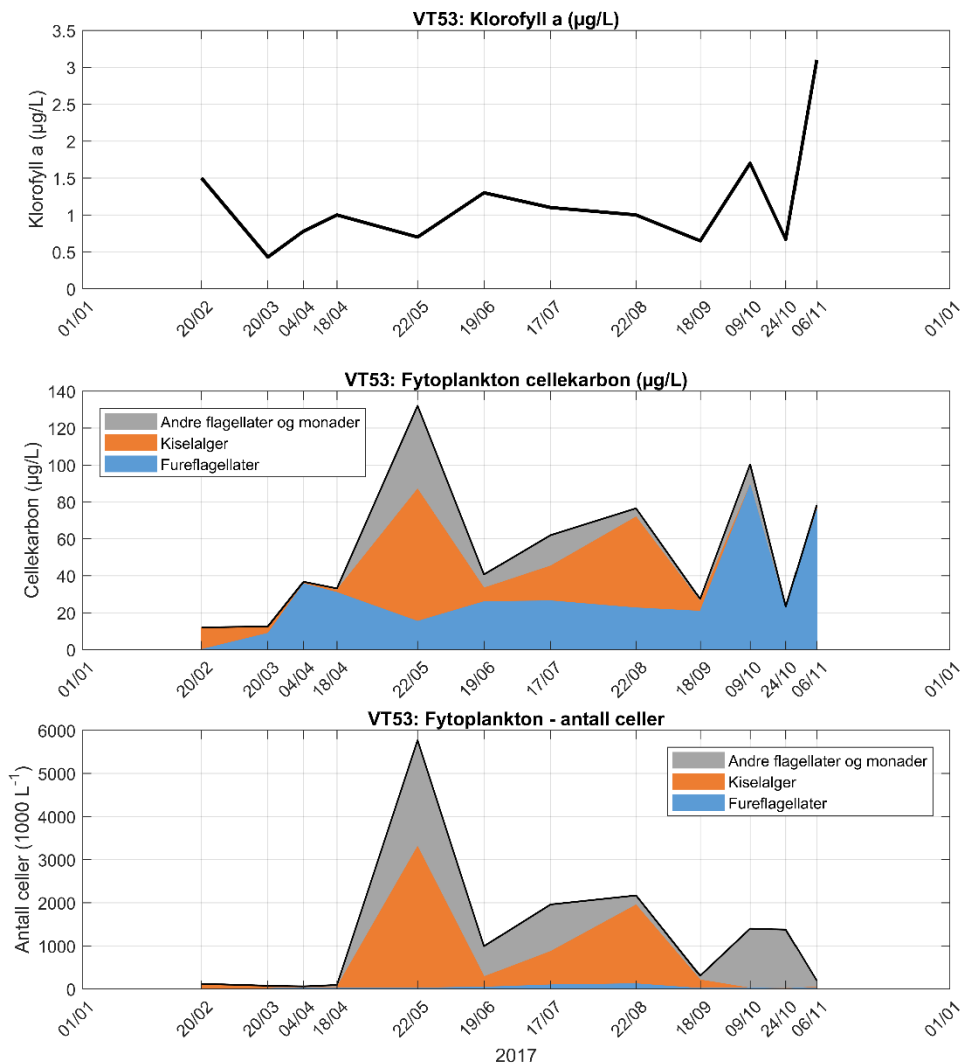
Figur 16 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. Den høyeste algekarbonbiomassen ble registrert allerede i slutten av februar og er nesten fullstendig dominert av kiselalger og da særlig *Chaetoceros curvisetus*, *Skeletonema* spp., *Thalassionema nitzschoides* og *Thalassiosira anguste-lineata*. Kiselalgene synker dramatisk i mars og april og forblir fåtallige resten av året. Fureflagellatbiomassen varierte over året og nådde sitt maksimum i midten av juni. Det var *Tripos*-artene som utgjorde det meste av algekarbonbiomassen og særlig er *T. muelleri* og *T. bucephalus* viktige. *Tripos*-artene var også betydningsfulle i juli og august, i august registreres i tillegg en del *Dinophysis acuta*. I mai utgjorde gruppen andre flagellater og monader størstedelen av algekarbonbiomassen og domineres av *Emiliania huxleyi* som registreres fra begynnelsen av april og ut året.



Figur 16. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT74 Maurangerfjorden. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

Samlafjorden, VT53 Tveitneset

Figur 17 viser variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017. I slutten av februar var det en liten forekomst av kiselalger dominert av *Thalassionema nitzschoides*, *Chaetoceros curvisetus* og *Thalassiosira anguste-lineata*. Maksimum for algekarbonbiomassen sammenfalt med maksimum for antall registrerte celler i slutten av mai og domineres av *Skeletonema* spp. og *Emiliana huxleyi*. I slutten av mars begynner fureflagellatene å øke i karbonbiomasse og nådde en liten topp i begynnelsen av april dominert av *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis*-artene *D. acuminata*, *D. norvegica* og *D. acuta* var også viktige. Fureflagellatbiomassen holdt seg utover året og det registreres to topper mot slutten av året som domineres av de store *Tripes*-artene som bidro mye til karbonbiomassen, men lite i antall celler/L. *Tripes bucephalus* dominerte i september og *T. muelleri* i begynnelsen av november. I november er også *Protoceratium reticulatum* viktig. I midten av oktober er det høye celletall av flagellater (< 15 µm) og *Emiliana huxleyi* mens det i slutten av oktober er mest små coccoide celler (< 2 µm) og noe *Emiliana huxleyi* som utgjør svært lite i karbonbiomasse.

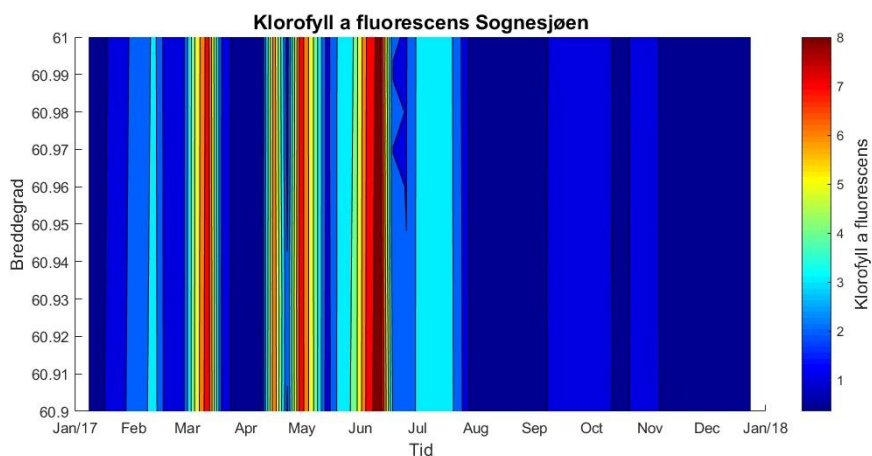


Figur 17. Øverst vises klorofyll a målt på 5 m på stasjon VT53 Tveitneset. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton, fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

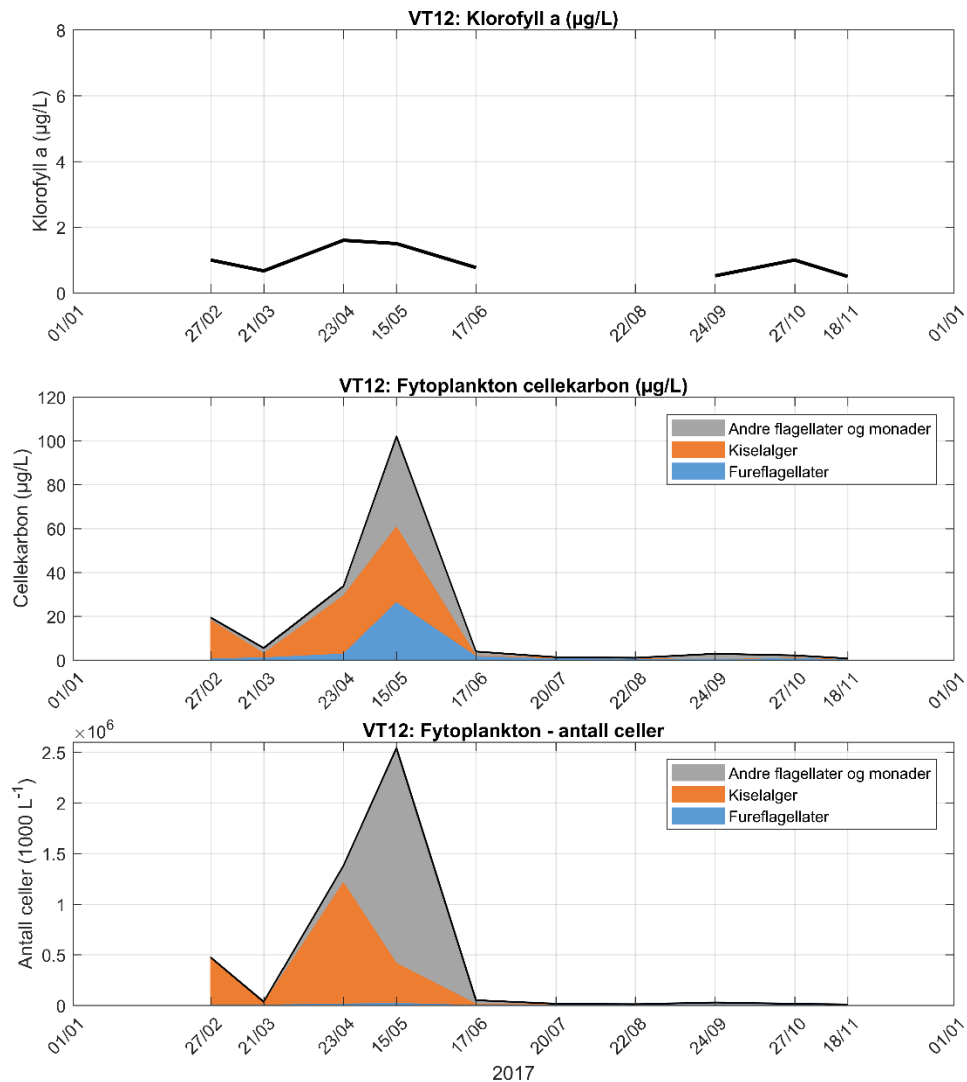
Sognesjøen, Ferrybox VT12 Sognesjøen

Variasjonen i klorofyll a fluorescens og variasjonen i bestanden av planktonalger gjennom 2017 er vist i hhv. Figur 18 og Figur 19. Det var en liten økning i klorofyll a fluorescens i slutten av februar samtidig med en liten topp i fytoplanktonet dominert av kiselalger som *Chaetoceros constrictus*, *Coscinodiscus* spp., *Skeletonema* spp. og *Thalassionema nitzschoides*. I slutten av mars var det høye klorofyll a fluorescens verdier som ikke ble fanget opp av prøvetagningen da marsprøven hadde lav algebiomasse og lite algeceller. I slutten av april var det en økning i algebiomassen og det var fremdeles dominert av kiselalger og særlig *Skeletonema* spp. I midten av mai var det en fortsatt økning i algekarbonbiomassen, antall celler og klorofyll a fluorescens, mens klorofyll a var nesten uforandret. Det var fremdeles mye kiselalger som *Skeletonema* spp., *Chaetoceros* spp., *Guinardia flaccida* og *Ceratulina pelagica*. Den største fureflagellatbestand ble også registrert i midten av mai hvor *Scrippsiella* cf. *trochoidea* og ubestemte fureflagellater var vanlige. Det ble også registrert en del heterotrofe fureflagellater som *Proto-peridinium depressum* og *P. pellucidum*. Gruppen andre flagellater og monader dominerte i antall celler og utgjorde 1/3 av algekarbonbiomassen og skyldtes i stor grad en stor bestand av *Emiliania huxleyi* (1,7 mill celler/L). Klorofyll a fluorescens-verdiene er høye i slutten av juni, mens juniprøvene har lite alger og

tyder på at prøvene ble samlet før klorofyll a fluorescensen økte. Resten av året ble det registrert lite planktonalger.



Figur 18. Klorofyll a fluorescens fra januar til desember 2017 i Sognesjøen VT12 fra 60,9-61,0 desimal breddegrader. Sognesjøen ligger på 60.97 bredde desimalgrader.



Figur 19. Øverst vises klorofyll a målt på 4-5 m på stasjon VT12 Sognesjøen. Klorofyll a er ikke analysert for august. I midten vises beregnet mengde karbon i planteplankton fra samme stasjon og dyp. Planktonet er delt inn i tre grupper, kiselalger, fureflagellater og andre flagellater og monader. Nederst vises antall celler for hver gruppe.

6. Støtteparametere

Kjemiske og fysiske parametere anses som støtteparametere som skal benyttes til å forklare eventuelle endringer i de biologiske overvåkningselementene. 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 02:2013. 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 er en sammensatt parameter som 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 få betydning for organismer som er avhengig av lys for å vokse, som planteplankton og makroalger.

For stasjonene VT16, VT70, VT52, VT74, og VT53 er det oksygen som er den utslagsgivende parameteren for tilstand hos støtteparametere, mens det for VT79 er ammonium. For VT69 og VT75 er tilstanden vurdert til gjennomgående «svært god». Evalueringen av tilstandsklasse for stasjonene VT16, VT79, VT75, VT52, VT74, og VT53 er basert på data for kun ett år (2017) og er dermed skravert. Evalueringen for VT69 og VT70 er basert på data fra årene 2013-2017 (Tabell 12).

Tabell 12. 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 2013-2017 er benyttet for stasjonene VT69 og VT70 mens resterende stasjoner kun baserer seg på data fra 2017. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering, og gjelder stasjonene VT12, VT16, VT79, VT75, VT52, VT74, og VT53 som har kun data for 2017.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter
VT16 Kyrkjebø	2017	God (0,7)	Oksygen
VT79 Nærnes	2017	God (0,7)	NH4 sommer, Oksygen
VT69 Korsfjorden	2013-2017	Svært God (0,9)	
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	God (0,7)	Oksygen
VT75 Fusafjorden	2017	Svært God (0,9)	
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT74 Maurangerfjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT53 Samlafjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT12 Sognesjøen	2017	Svært God (0,82)	

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

6.1 Næringssalter

6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Basert på klassifiseringssystemet gitt i veileder 02:2013 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 overkonsentrasjon av næringssalter i en vannforekomst før primærproduksjon har påvirket mengden. Vintermålinger er best egnet for vurdering av eutrofieringsstatusen. 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.

I Tabell 13 og Tabell 14 vises resultatet for klassifisering av miljøtilstand for støtteparameterne næringssalter hhv. for vinterperioden (desember-februar) og sommerperioden (juni-august). Det er ikke tilstrekkelig med data for klassifisering på stasjonene VT52 og VT75 for vintersesongen. På vinteren er alle næringssalter på stasjonene VT16, VT79, VT69, VT70, VT74, og VT53 gitt klassifiseringen «svært god» med unntak av fosfat som for VT53, VT79 og Ferrybox stasjonen VT 12 er klassifisert som «god». For sommersesongen er næringssaltene klassifisert hovedsakelig som «svært god» med unntak av fosfat for stasjon VT69 og ammonium for stasjonene VT16, VT79, VT69, VT52, og VT53 som er klassifisert som «god». Det er kun stasjonene VT69 og VT70 som er klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode med observasjoner (2013-2017).

Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ($\mu\text{g/l}$). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering. Data er midlet for dybdeintervallet 0-15 m. For stasjonene VT75 og VT52 så er det ikke grunnlag for å beregne vinterverdier da første registrerte observasjon er mars 2017. VT12 er målinger i vannprøver fra 4 meters dyp prøvetatt med NIVAs FerryBox-system ombord på MS Trollfjord.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT16 Kyrkjebø	2017	13,8	17,4	75,8	5	150,4	200,8	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017	14,6	17,8	55,6	5	160,8	249,2	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2017	10,9	16,5	71,5	4,5	177,3	134,9	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	11,3	17,2	71,8	3,9	184,4	132,15	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017							V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017							
VT74 Maurangerfjorden	2017	12,1	17,1	89,8	5	164,6	172,5	
VT53 Tveitneset	2017	15,2	18,8	90,3	5	170,0	191,7	
VT12 FB Sognesjøen	2017	16	20	49	5	165	230	

Tabell 14. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerkververdier ($\mu\text{g/l}$). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering. Data er midlet for dybde-intervallet 0-15 m. VT12 er målinger i vannprøver fra 4 meters dyp prøvetatt med NIVAs FerryBox-system ombord på MS Trollfjord.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerkververdier (jun - aug) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT16 Kyrkjebø	2017	3	7,7	1,7	22,4	100,7	210,0	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017	3,0	10,4	3,1	22,0	117,6	428,3	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2017	2,1	9,1	4,5	5,7	173,4	28,3	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	2,5	10,0	6,0	6,0	149,8	31,1	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017	3,1	10,4	4,0	9,1	127,0	41,9	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	3,3	10,4	3,9	21,5	118,1	60,8	
VT74 Maurangerfjorden	2017	3,1	10,5	6,7	9,2	117,9	92,1	
VT53 Tveitneset	2017	2,7	9,8	2,4	21,7	113,6	67,7	
VT12 FB Sognesjøen	2017	6,7	10,7	4	14,7	120	170	

6.2 Siktdyp

6.2.1 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 02:2013 og er gitt i tabell i

Vedleggstabell 20 og Vedleggstabell 21 (Klassegrenser for støtteparametere). Som for alle støtdata skal man foreta en vurdering basert på minimum 3 sammenhengende års datagrunnlag for å kunne fange opp noe av den naturlige variasjonen i parameteren.

6.2.2 Klassifiserte resultater

Tabell 15 viser resultatene av tilstandsvurdering basert på siktdyp. Siktdypet på stasjonene VT69 og VT70 i er klassifisert som «Svært god». Det er ikke tilstrekkelig data for å klassifisere stasjonene VT16, VT79, VT74, VT52, og VT53, men en foreløpig vurdering kun basert på data fra 2017 tyder på at siktdypet havner i klassen «svært god» mens VT16 er definert som «god».

Variasjon av siktdyp gjennom året blir diskutert nærmere i kapittel 6.4.1.

Tabell 15. Tilstandsvurdering basert på siktdyp (m) på stasjonene VT16, VT79, VT69, VT70, VT75, VT74, VT52, og VT53 (gjennomsnitt av sommerverdier: juni-august). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering, og dette gjelder alle stasjonene med unntak av VT69 og VT70.

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017	6,7	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017	7,8	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2017	11,9	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	11,9	IV. Dårlig
VT75 Fusafjordnen	2017	9,3	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	8,3	
VT74 Maurangerfjorden	2017	7,3	
VT53 Tveitneset	2017	7,7	

6.3 Oksygen

6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Oksygenkonsentrasjonen er en støtteparameter som gir informasjon om organisk belastning og oksygenforbruk i bunnvannet. Disse dataene må tolkes sammen med topografisk kunnskap om området, for eksempel om terskler og oppholdstid. Klassifiseringen basert på oksygen skal bruke laveste målte konsentrasjon i dypvannet, den perioden på året der man forventer lavest konsentrasjon skal være med i datagrunnlaget. Hvilken periode dette er varierer fra område til område, da tidspunkt for bunnvannutskiftning 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 02:2013 og gjengitt i Vedleggstabell 20 og Vedleggstabell 21 (Klassifisering av støtteparametere).

6.3.2 Klassifiserte resultater

Tabell 16 viser resultatene av tilstandsvurdering basert på støtteparameter oksygen. Målinger fra stasjon VRT16 er fra 1263m, fra stasjon VT52 er fra 370m, fra stasjon VT53 er fra 826-839m, fra stasjon VT74 er fra 225-228m, fra stasjon VT75 er fra 177-181, fra stasjon VT79 er fra 491-494m. Det er kun klassifiseringen for VT69 og VT 70 som er basert på tilstrekkelig med data (2013-2017) og tilstanden er henholdsvis «svært god» og «god». For de resterende stasjonene er tilstanden foreløpig (skravert) klassifisert som «god».

Tabell 16. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ($\mu\text{g/l}$ og %-metning). Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering, og dette gjelder alle stasjonene med unntak av VT69 og VT70.

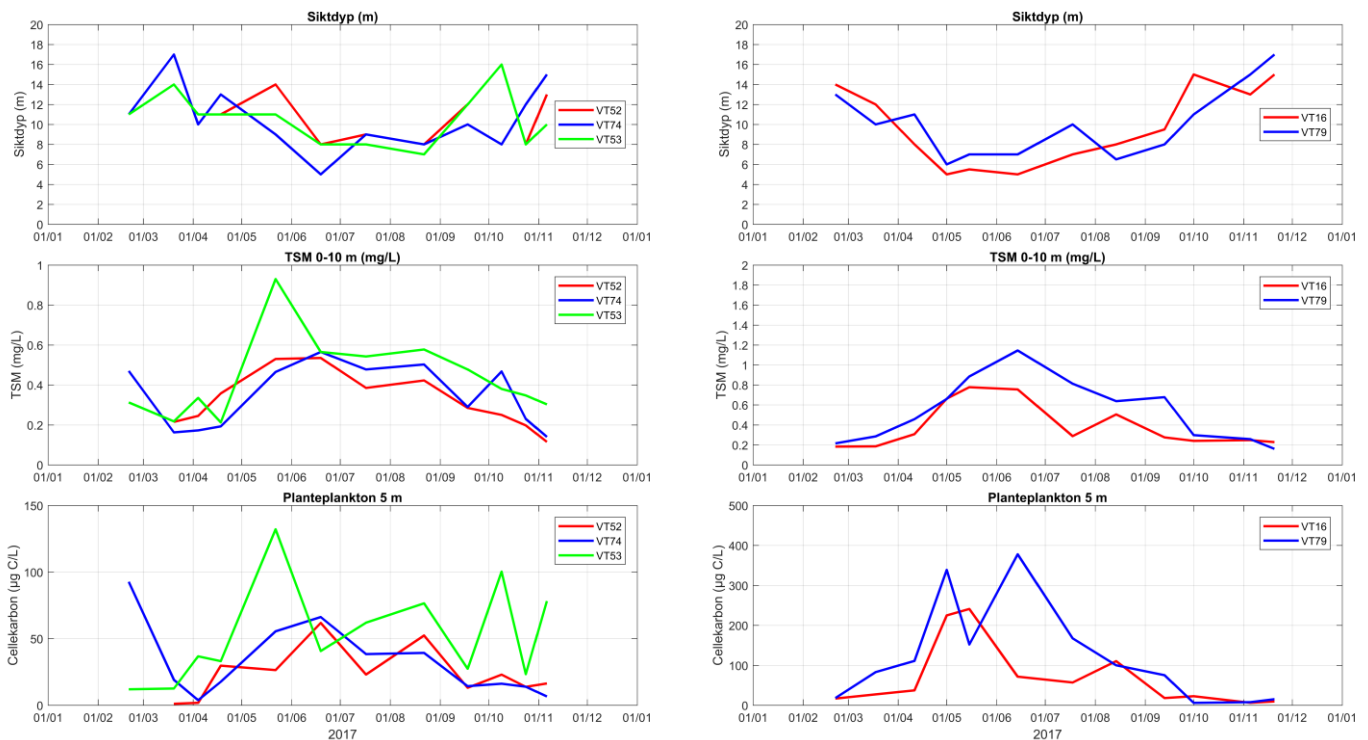
Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml O_2/l)	%-metning O_2	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017	4,3	63,8	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017	3,8	57,2	II. God
VT69 Korsfjorden	2013-2017	5,0	75,3	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	3,6	54,6	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017	5,1	77,9	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	3,8	62,0	
VT74 Maurangerfjorden	2017	4,2	63,3	
VT53 Tveitneset	2017	4,3	64,2	

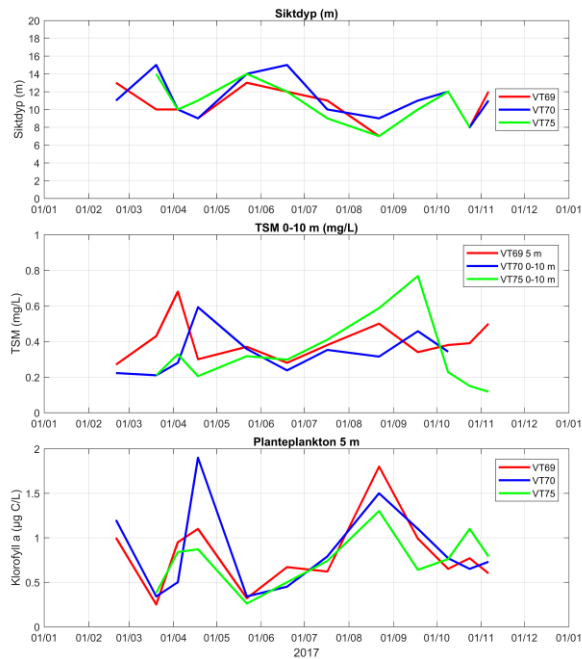
6.4 Hydrografi/-kjemi

6.4.1 Variasjon i siktdyp

I Tabell 15 vises sommerkverdiene for siktdyp for alle stasjonene. For stasjonene VT69, VT70, og VT75 er det veldig klart vann og svært godt siktdyp på grunn av den relativt eksponerte beliggenheten ut mot havgapet. Klorofyll a konsentrasjonene på VT69, VT70, og VT75 er sammenliknbare med verdiene observert ved stasjonene VT52, VT53, VT74 som ligger mindre eksponert i fjordsystemet. Siktdypet er derimot mye lavere ved de sistnevnte stasjonene noe som sannsynligvis skyldes økt mengde partikler i vannsøylen fra elveavrenning. Denne sammenhengen kan sees i Figur 30 i kap. 6.5 der elveavrenning, spesielt fra elven Opo, kan relateres til mengden partikler i vannsøylen ved stasjonene VT53 (innerst i Hardangerfjorden), VT74, og VT52 (ytterst i Hardangerfjorden).

Kombinasjonen av siktdyp, antall partikler (TSM), og planteplankton (Figur 20) viser en klar sammenheng mellom klarheten på vannet og planteplanktonproduksjonen. Mye partikler og mye alger gir mindre siktdyp.





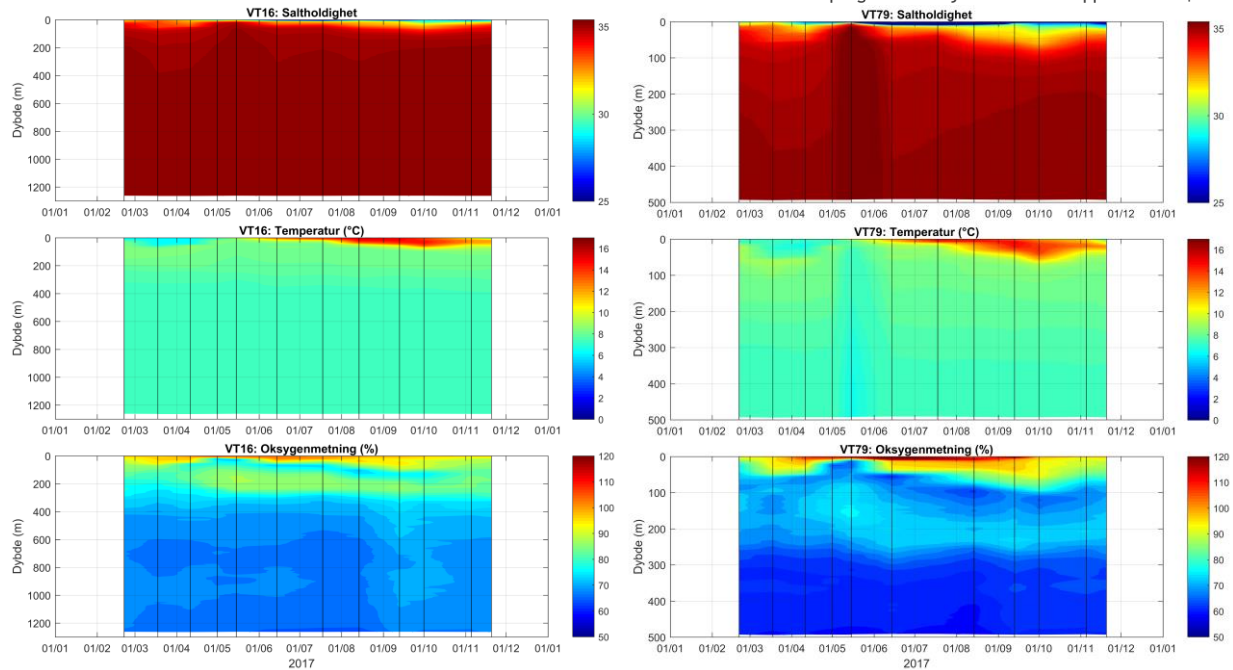
Figur 20. Sesongmessig variasjon av siktdyp (m), partikler i vannet (TSM, mg/L) mellom 0-10 meters dyp, og cellekarbon ($\mu\text{gC/L}$) fra planteplankton for stasjonene VT52, VT74, og VT53 fra Hardangerfjorden (øverst til venstre) og stasjonene VT16 og VT79 i Sognefjorden (øverst til høyre). For stasjonene VT69, VT70 og VT75 (nederst til venstre) sammenlignes siktdyp og TSM med klorofyll a.

6.4.2 Fysiske forhold

Kyrkjebø VT16 og Nærnes VT79

I Figur 21 vises saltholdighet, temperatur, og oksygenverdier som en funksjon av dypet i perioden februar til november for 2017 på stasjon VT16 og VT79 i Sognefjorden. For begge stasjonene er det meste av dynamikken observert i de øverste 50-100 m av vannsøylen mens de dypere lagene har relativt lite variasjon gjennom året både av salt og temperatur. Oppvarmingen starter i tidlig april og fortsetter til september da maksimum ligger på rundt 16°C . De dypere vannmassene er karakterisert av relativt høye saltholdighetsverdier på rundt 35 psu med maksimum på 35,3 psu for VT16 og 35,5 for VT79. Den høye saltholdigheten og den generelt sterke oppvarmingen av overflatelaget fører til en sterk sesongmessig lagdeling av vannsøylen som sannsynlig begrenser tilførselen av næringssalter til overflatelaget.

En interessant observasjon er fordelingen av oksygenmetning med dypet. Rett under sprangsjiktet (50-80 m) er det et minimum av oksygen som sannsynligvis skyldes nedbrytning av organisk materiale fra overflatelaget. I tillegg så finner vi både på VT16 og VT79 et område med høyere oksygenmetning under minimumslaget som 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.



Figur 21. Data fra CTD-målinger på stasjon VT16 Kyrkjebø (til venstre) og VT79 Nærnes (til høyre). Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 25 til 35,2 psu. I midten vises temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Nederst vises oksygenmetning med en fargeskala fra 50 til 120 %.

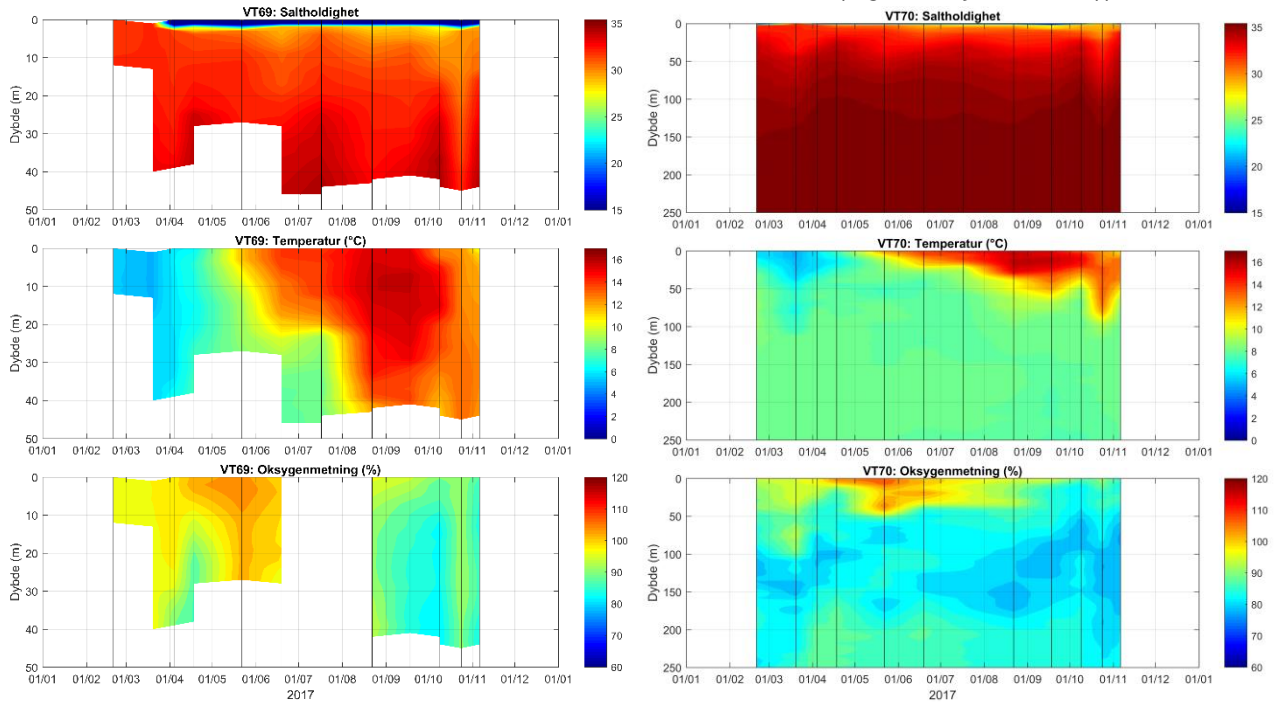
Korsfjorden VT69, Bjørnafjorden VT70, og Fusafjorden VT75

Stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden (Figur 22) er begge av vanntypen moderat eksponert kyst. For begge stasjonene starter oppvarmingen av vannsøylen i slutten av mars og når et maksimum på rundt 16°C i september, noe som er litt lavere maksimumstemperatur enn i 2016.

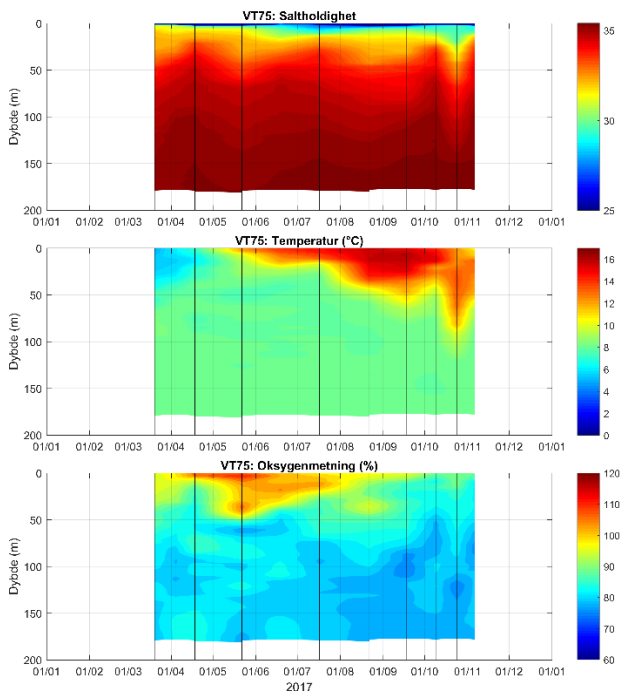
Sprangsjiktet for VT70 i Bjørnafjorden ligger på rundt 50-80 meters dyp og sjiktningen er sterk i det øverste eufotiske laget. Dypere enn 100 meter er vannmassene relativt homogene ned til 580 meters dyp.

Vannmassene på den grunne Korsfjordstasjonen (VT 69) var relativt sammenblandet ned til bunnen med unntak av august og september da temperaturen styrket stratifiseringen noe.

Oppvarmingen av vannsøylen ved stasjon VT75 i Fusafjorden (Figur 23) starter også i slutten av mars og når maksimum i september (Figur 15). Sprangsjiktet for VT75 ligger rundt 50 m på slutten av sommeren. Det er en sterk lagdeling på de dypere stasjonene VT75 og VT70 spesielt i de øverste 100 m av vannsøylen. Dypere vann har relativt høy saltholdighet og temperatur og er en kombinasjon av atlantisk og norsk kystvann.



Figur 22. Data fra CTD-målinger på stasjon VT69 Korsfjorden (til venstre) og VT70 Bjørnafjorden (til høyre). Merk ulike dybdeskalaer på y-aksen. Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 15 til 35,2 psu. I midten vises temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Nederst vises oksygenmetning med en fargeskala fra 60 til 120 %.

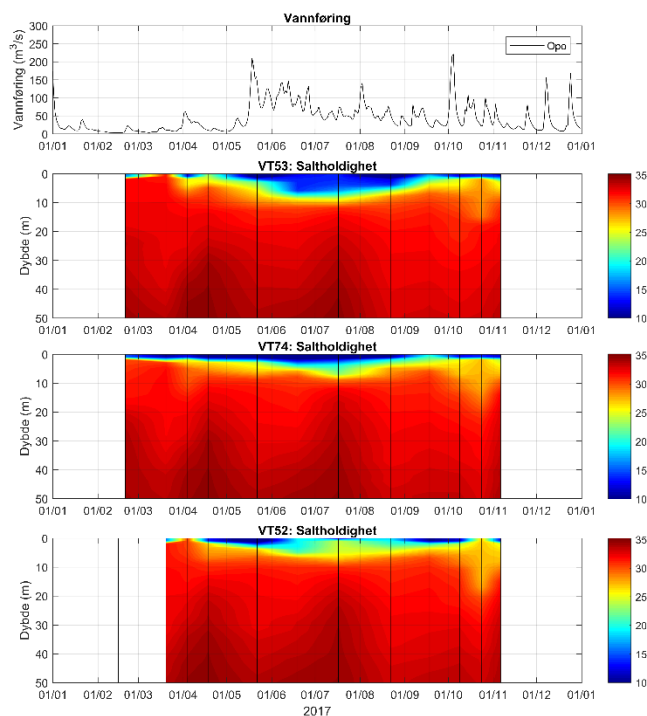


Figur 23. Data fra CTD-målinger på stasjon VT75 Fusafjorden. Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 25 til 35,2 psu. I midten vises temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Nederst vises oksygenmetning med en fargeskala fra 60 til 120 %.

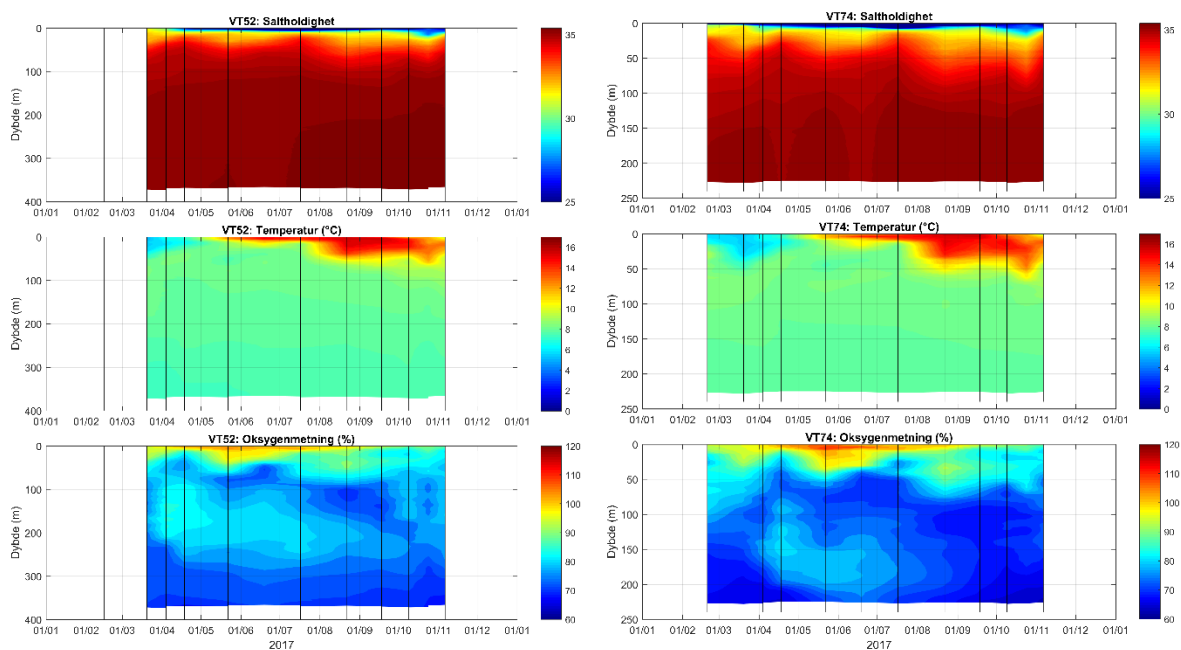
Kvinnheradsfjorden VT52, Maurangerfjorden VT74, og Tveitneset VT53

Stasjonene VT52, VT74 (Figur 25), og VT53 (Figur 26) ligger alle i Hardangerfjorden og domineres alle av den samme sesongmessige oppvarmingen og lagdelingen som vi ser fra Sognefjorden. Oppvarmingen starter i begynnelsen av april og når maksimum i september. Saltholdighetsverdiene er høyest i dypet

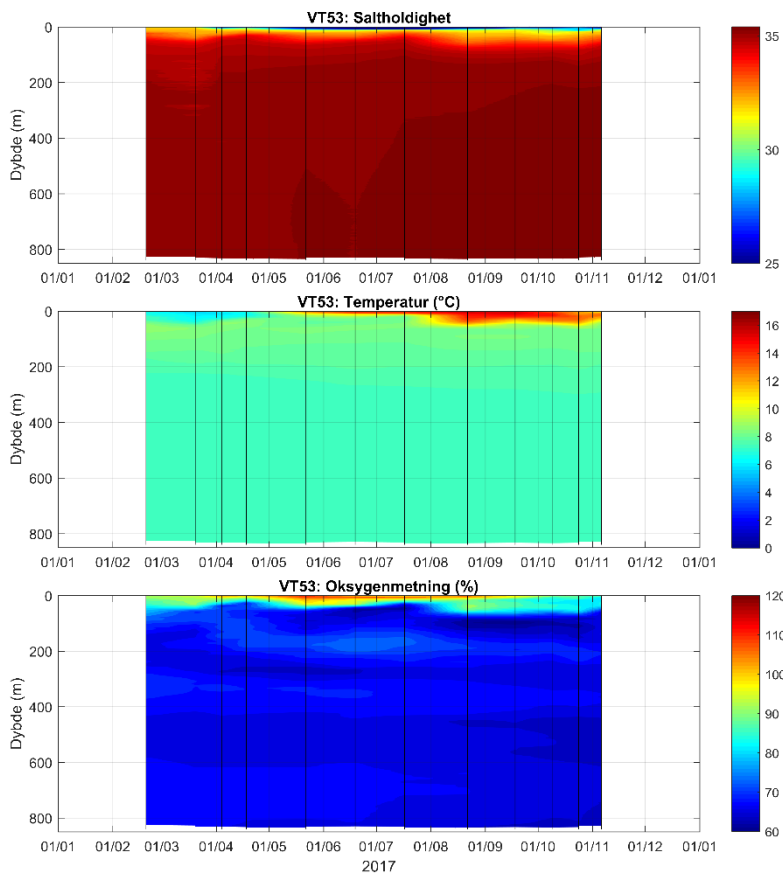
(maksimum 35,3-35,4 psu) og lavest i overflaten (5,6 psu). Når vi sammenlikner saltholdighetsverdiene for alle stasjonene med elveavrenningen fra elven Opo ser vi at saltholdigheten reduseres når elveavrenningen er sterkest under vårmeltingen (Figur 24).



Figur 24. Saltholdighet fra CTD-målinger på stasjon VT53, VT74, og VT52 sammenliknet med elveavrenningen fra elven Opo. Vannføringsdata er hentet fra NVE stasjon Sandvenvatn. Saltholdighet vises med en fargeskala fra 10 til 35,2 psu.



Figur 25. Data fra CTD-målinger på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden (til venstre) og VT74 Maurangerfjorden (til høyre). Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 25 til 35,2 psu. I midten vises temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Nederst vises oksygenmetning med en fargeskala fra 60 til 120 %.



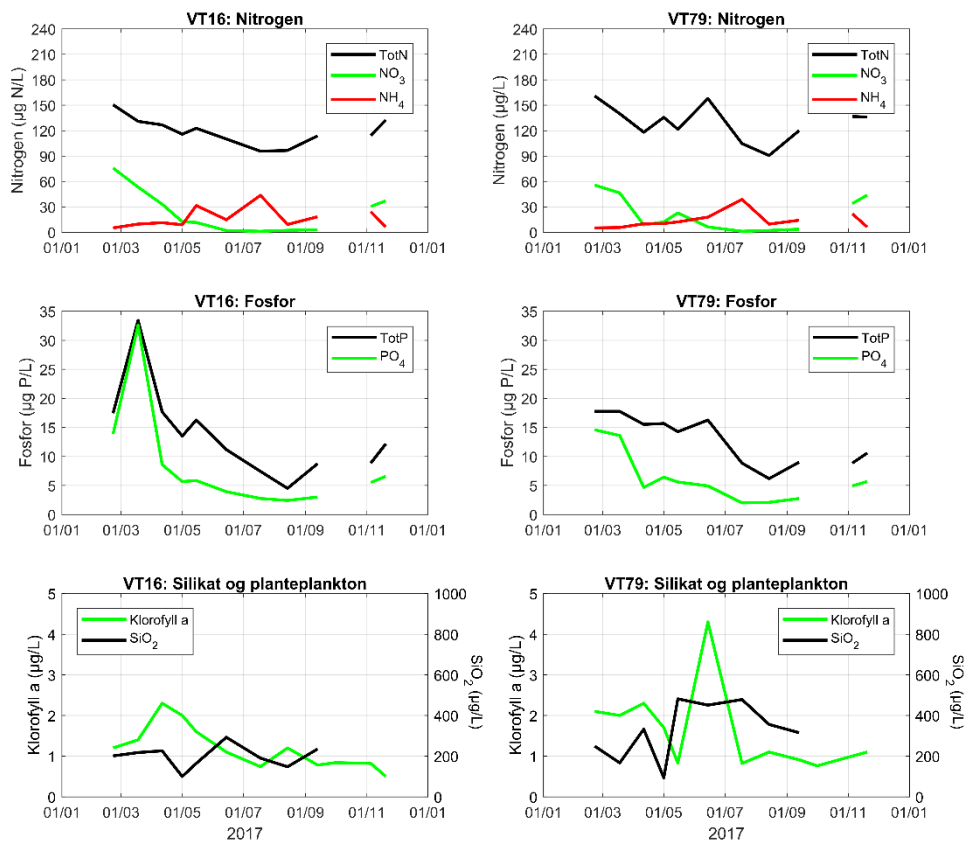
Figur 26. Data fra CTD-målinger på stasjon VT53 Tveitneset. Øverst vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 25 til 35,2 psu. I midten vises temperatur med en fargeskala fra 0 til 17 °C. Nederst vises oksygenmetning med en fargeskala fra 60 til 120 %.

6.4.3 Næringssalter

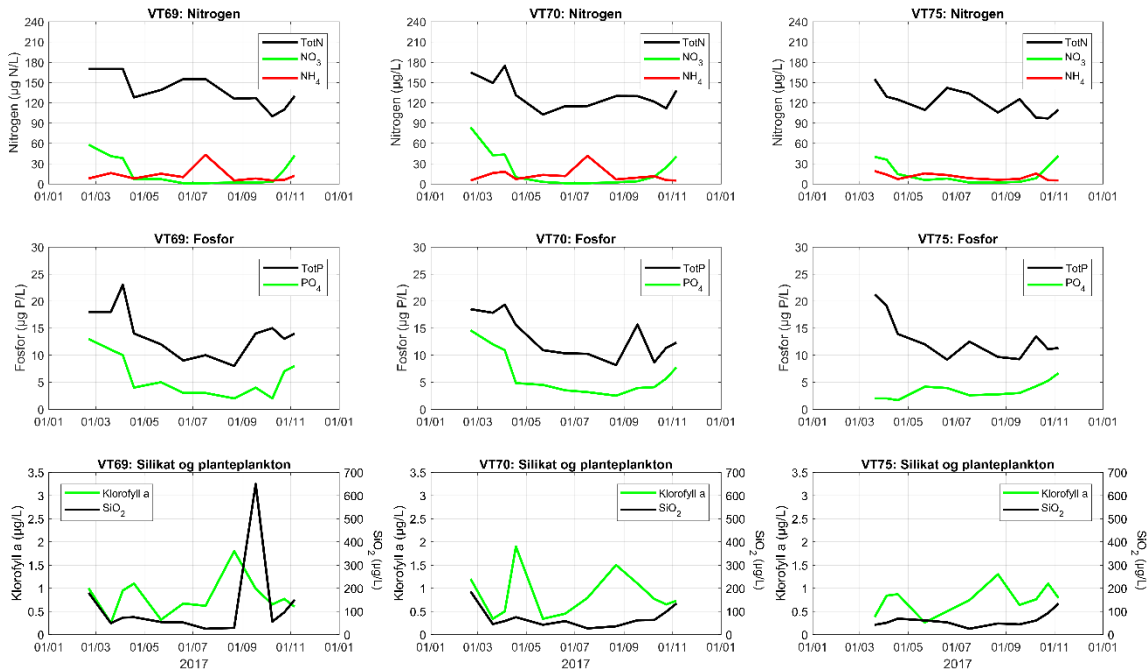
I Figur 27 til Figur 29 vises variasjonen til næringssaltene sammen med mengden planteplankton på alle de åtte stasjonene gjennom 2017. Næringssaltene er midlet over de øverste 15 m. Prøven for planteplankton er fra 5 m.

Et typisk forløp for næringssaltene nitrat (NO_3), fosfat (PO_4) og silikat (SiO_2) gjennom året er at de har den høyeste konsentrasjonen i forkant av vekstsesongen, en gradvis nedgang til den laveste konsentrasjonen i slutten av sesongen og en oppgang i etterkant av sesongen. NO_3 og PO_4 følger dette forløpet grovt sett på alle stasjoner. For SiO_2 er variasjonsmønsteret mer rotete, som kan skyldes tilførsel med elveavrenning. Generelt er nivået av SiO_2 på de to stasjonene i Sognefjorden høyere enn på de andre seks stasjonene.

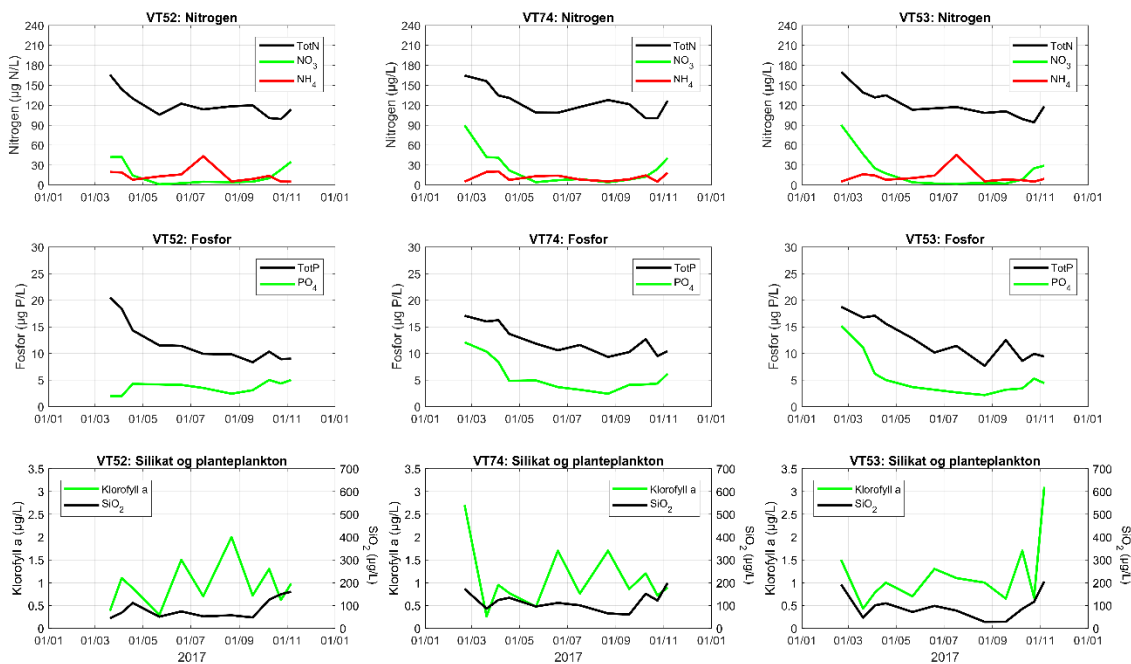
Variasjonen i ammonium (NH_4) er annerledes siden denne tilføres vannmassen av den biologiske aktiviteten. Planteplanktonet bruker gjerne opp nitrat og nitritt i vannmassen, og deretter resirkuleres nitrogenet i form av ammonium. På alle stasjonene, bortsett fra VT74 og VT75 er det i 2017 et maksimum i ammonium i løpet av planteplanktonets vekstsesong.



Figur 27. Resultat fra vannprøver på stasjonene VT16 (kolonnen til venstre), og VT79 (kolonnen til høyre), hvor det er beregnet middelerdi for 0-15 m, bortsett fra planteplankton som er fra 5 m. Øverste rad viser utvikling av nitrogen gjennom sesongen (Tot-N, NO₂+NO₃, NH₄). I midterste rad vises utvikling av fosfor gjennom sesongen (Tot-P, PO₄). Nederst vises det hvordan silikat (SiO₂) varierer sammen med planteplankton. Skalaen på y-aksen er lik for hver stasjon.



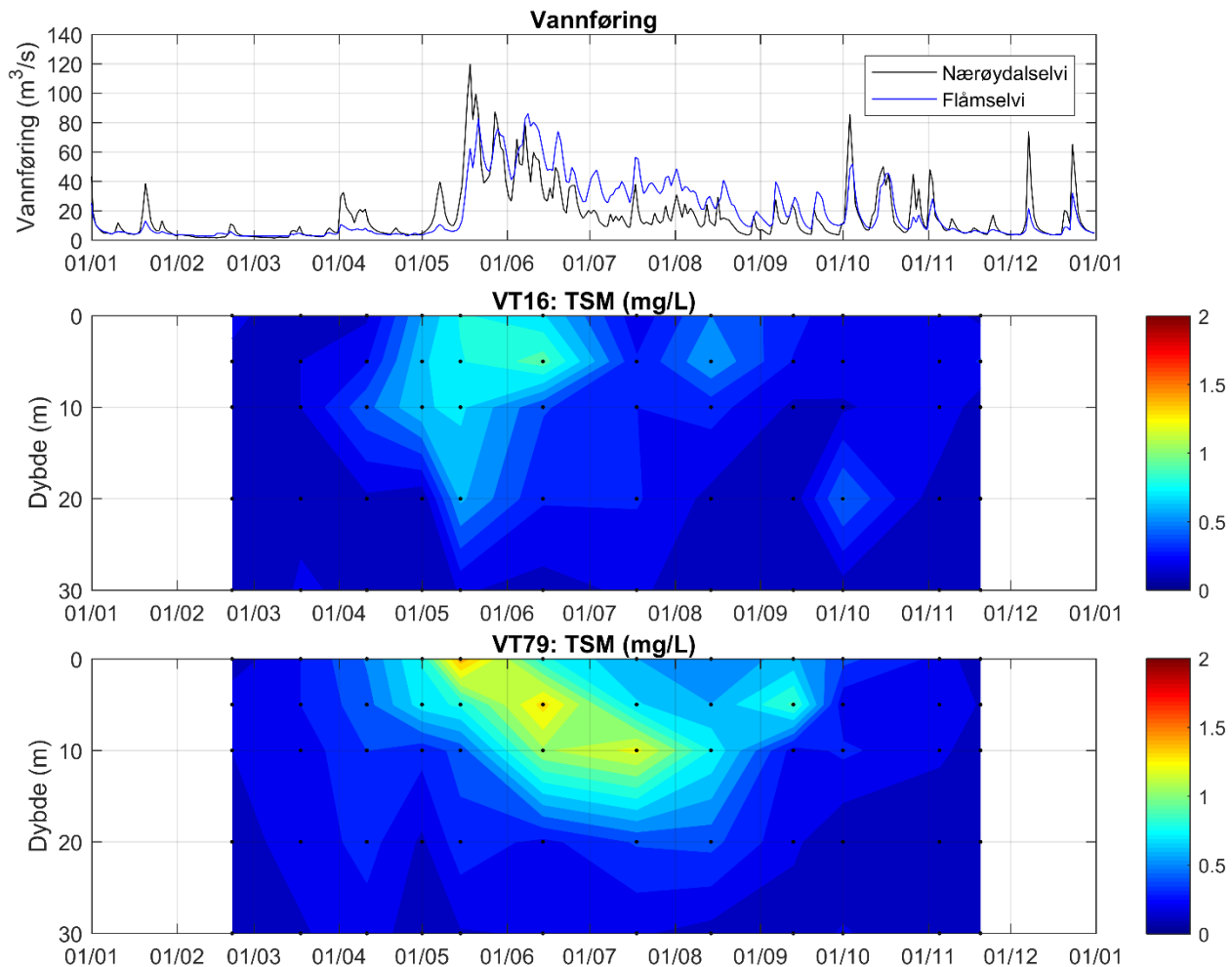
Figur 28. Resultat fra vannprøver på stasjonene VT69 (kolonnen til venstre), VT70 (kolonnen i midten) og VT75 (kolonnen til høyre), hvor det er beregnet middelerdi for 0-15 m, bortsett fra planteplankton som er fra 5 m. Øverste rad viser utvikling av nitrogen gjennom sesongen (Tot-N, NO₂+NO₃, NH₄). I midterste rad vises utvikling av fosfor gjennom sesongen (Tot-P, PO₄). Nederst vises det hvordan silikat (SiO₂) varierer sammen med planteplankton. Skalaen på y-aksen er lik for hver stasjon.



Figur 29. Resultat fra vannprøver på stasjonene VT52 (kolonnen til venstre), VT74 (kolonnen i midten) og VT53 (kolonnen til høyre), hvor det er beregnet middelerdi for 0-15 m, bortsett fra planteplankton som er fra 5 m. Øverste rad viser utvikling av nitrogen gjennom sesongen (Tot-N, NO₂+NO₃, NH₄). I midterste rad vises utvikling av fosfor gjennom sesongen (Tot-P, PO₄). Nederst vises det hvordan silikat (SiO₂) varierer sammen med planteplankton. Skalaen på y-aksen er lik for hver stasjon.

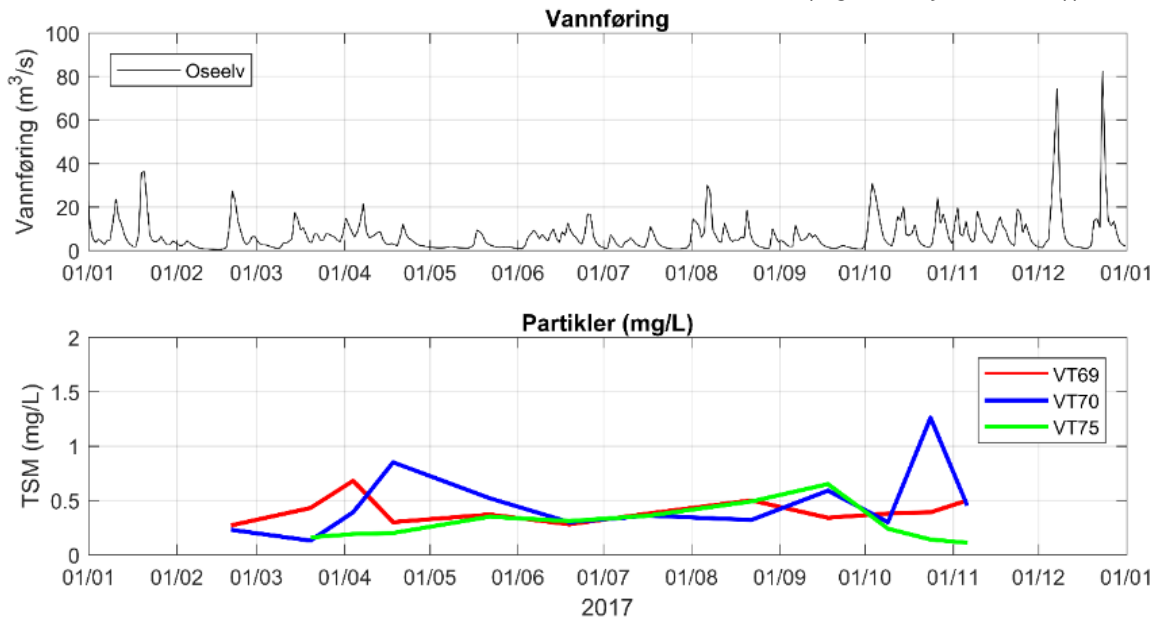
6.5 Total suspendert materiale

Figur 20 viste at siktdypet på stasjonene VT16 og VT79 som ligger i Sognefjorden er relativt lavt på sommeren. I Figur 30 vises total suspendert materiale (TSM) på begge disse stasjonene sammen med vannføring i to av elvene som er representative for avrenning i området (Nærøydalselvi og Flåmselvi), og det er tydelig at avrenning fører til økt mengde partikler i overflatelaget, som igjen er med på å forklare det reduserte siktdypet. Samtidig viser Figur 20 at det er relativt mye alger i Sognefjorden i den samme perioden.



Figur 30. Øverst vises vannføringen i elvene Nærøydalsevli og Flåmselvi (NVE). De to nederste figurene viser konturplott for TSM på hhv. stasjon VT16 og VT79. Fargeskalaen går fra 0 til 2 mg/L .

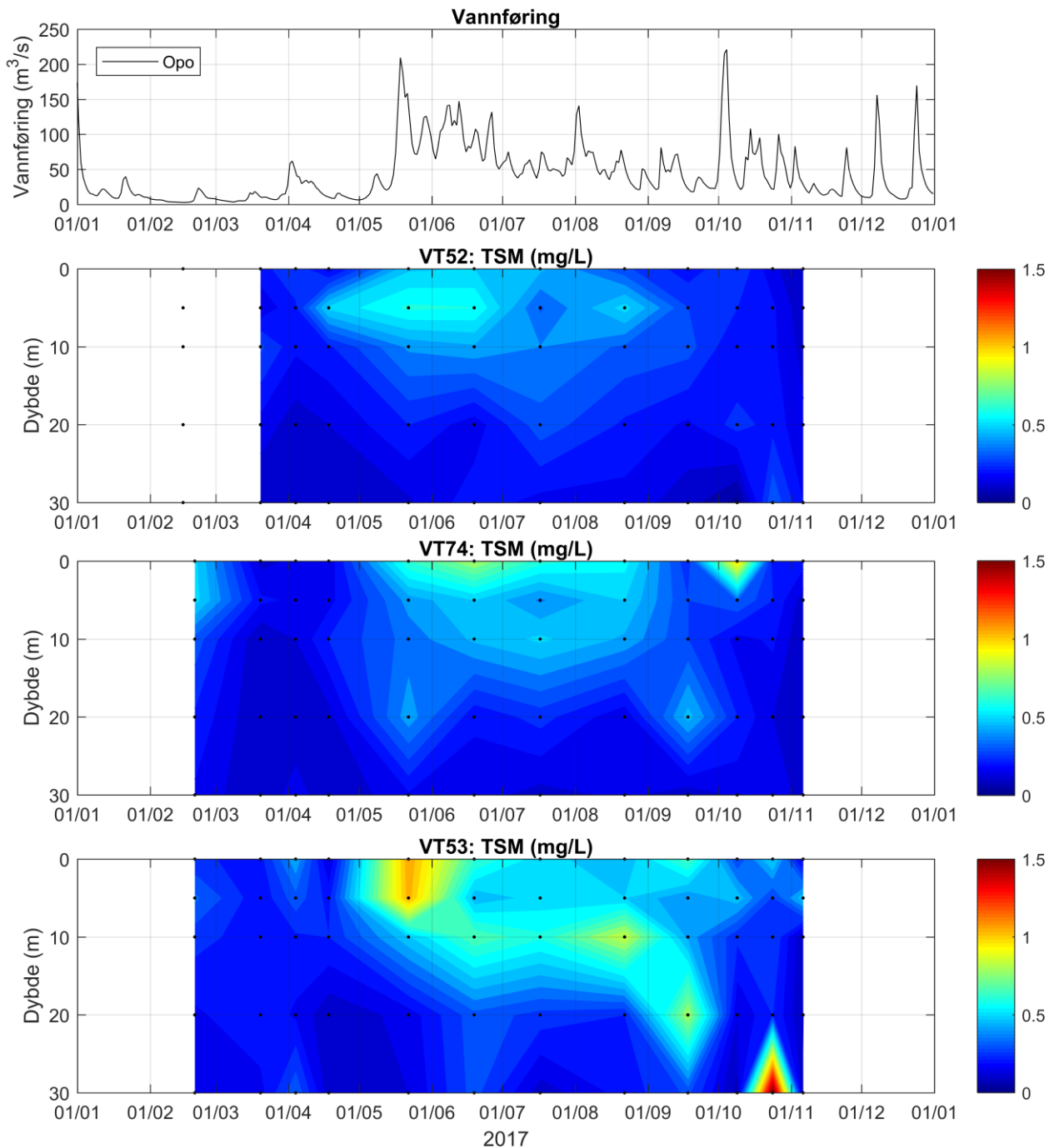
Oseelv har sitt utløp i Fusafjorden i nærheten av stasjon VT75. Ingen av de kortvarige flomtoppene i denne elva kan forklare variasjon i TSM på stasjon VT75. Men på den annen side så er det liten variasjon på i TSM midlet over 0-10 m på stasjon VT75, som i likhet med stasjon VT69 og VT70 har lav partikkelkonsentrasjon gjennom hele året (se Figur 31).



Figur 31. Øverst vises vannføringen i Oseelv (NVE). Nederste figurene viser TSM midlet for 0-10 m på stasjonene VT69, VT70 og VT75.

Opo har sitt utløp innerst i Sørfjorden. Dette vannet vil renne utover i Hardangerfjordsystemet. I tillegg ligger nedbørsfeltet til Opo nær nedbørsfeltet til elver som renner ut lenger ute i Hardangerfjorden. Variabiliteten i vannføring i Opo vil derfor ofte være lik variabiliteten i vannføring til elver lenger ut i fjordsystemet.

I slutten av mai 2017 var det en viss økning i partikkelkonsentrasjon på alle stasjonene i Hardangerfjorden (se Figur 32). I forkant av dette var vannføringen i Opo på over 200 m³/s som var den nest høyeste vannføringen i 2017.



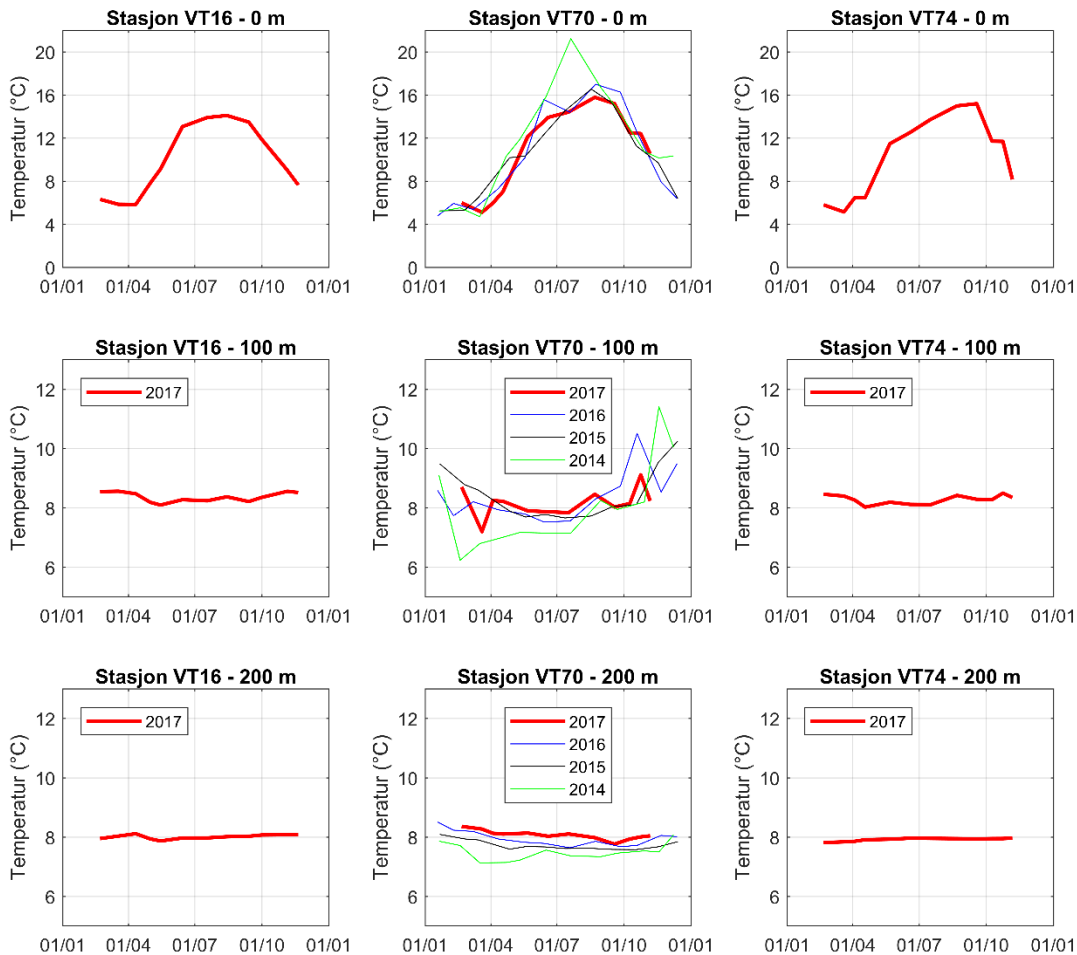
Figur 32. Øverst vises vannføringen i elva Opo (NVE). Opo har sitt utløp innerst i Sørfjorden, men har nedbørsfelt som ligger nær ytre deler av Hardangerfjorden. De tre nederste figurene viser konturplott for TSM på hhv. stasjon VT52, VT74 og VT53 i Hardangerfjorden.

6.6 Utvikling over tid

Figur 33 viser hvordan temperaturen varierer gjennom året på de tre stasjonene VT16, VT70 og VT74. På stasjon VT16 og VT74 er det ikke gjort målinger før 2017. Overflatetemperaturen for 2017 skiller seg ikke ut fra tidligere år, bortsett fra at det er litt kaldere sammenliknet med den varme sommeren i 2014.

Hvis det er mye vertikal blanding i vannmassene så vil dette føre til at sesongvariasjonen i temperatur brer seg dypere ned i vannmassen, i forhold til områder hvor det er mindre vertikal blanding. På alle stasjonene er det tegn til sesongvariasjon på 100 m, med de varmeste temperaturene på slutten av året. I 200 m dyp er det relativt lite sesongvariasjon, men temperaturen er høyere sammenliknet med tidligere år.

Det kan bemerkes at den minste temperaturen på stasjonene VT70 på 200m var noe varmere enn tidligere år.



Figur 33. Variasjon i temperatur på 0, 100 og 200 m dyp på stasjon VT16, VT70 og VT74 sammenlignet med målinger fra tidligere år. På stasjonene VT16 og VT74 er det ikke gjort målinger før 2017.

7. Konklusjon og samlet vurdering

Den foreliggende rapporten inngår i rapportering fra overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST". Stasjonene som overvåkes i dette delprogrammet, 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, Bjørnafjorden/Fusafjorden. Både hardbunn, bløtbunn og vannmasser ble overvåket i 2017.

Det ble foretatt hardbunnsundersøkelser på 13 stasjoner i 2017. Disse omfattet fjæresoneundersøkelser (RSL/RSLA) samt undersøkelser av sjøsonen ved droppkameratransekter. Stasjonene i Hardangerfjorden og Bjørnafjorden hadde friske fjæresamfunn og fjæreindeksen viste «god» økologisk tilstand ved alle stasjonene i dette området. Artsdiversiteten ved stasjonene HT38 Løfallstrandi og HT37 Raudbergåta var noe redusert og ga utslag for delparameteren «forekomst av brunalger» tilsvarende «moderat» tilstand på begge stasjonene. Ved HR25 Fusafjorden viste delparameteren «sum forekomst grønnalger» «moderat» tilstand, likeledes viste delparameteren «% andel opportunister» moderat tilstand ved HR26 Eikelandsfjorden. Forhøyet forekomst av grønnalger og opportunistiske arter kan tyde på et overskudd av næringssalter ved disse to stasjonene.

Stasjonene i Sognefjorden har ikke inngått i tidligere ØKOKYST-program og ble første gang undersøkt i 2017. Fjæresonen ved stasjonene varierte fra tilstandsklasse «moderat» til «svært god» tilstand. Ved HT186 Undredal og HT187 Skjerdal i Aurlandsfjorden, lengst inn i fjordsystemet, var algesamfunnene fattige og forhøyede forekomster av opportunistiske arter ga utslag for fjæreindeksen som viste «moderat» tilstand på begge stasjonene. Med unntak av stasjon HT168 Kjekeneset, oppnådde stasjonene lengre ut i Sognefjorden «god» eller «svært god» tilstand. Ved Kjekeneset viste imidlertid fjæreindeksen «moderat» tilstand og lav artsdiversitet i kombinasjon med høy forekomst av opportunistiske alger var utslagsgivende for den lave indeksverdien.

Fra droppkameratransekter ble det observert store forekomster av den langpiggede kråkebollen *Echinus acutus* i deler av undersøkelsesområdet. Beiting fra kråkeboller påvirker antagelig voksegrenser og forekomst av makroalger i sjøsonen der kråkebollene forekommer i store tettheter. I deler av undersøkelsesområdet, og særlig i Sognefjorden, ble det også observert masseforekomster av trådalger. Forekomst av trådalger kan være eutrofierelatert og et resultat av høye næringssaltkonsentrasjoner.

Ut fra det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna fikk samtlige stasjoner «svært god» tilstand, med unntak av stasjon BT133 Fusafjorden som ble plassert i øvre del av «god» tilstand. Generelt var faunaen typisk for vestlandske fjorder. Enkelte av bløtbunnsstasjonene er samlokalisert med vannmassestasjonene, hvilket muliggjør en sammenlikning med oksygenmålingene. Dette gjelder stasjonene BT133/VT75; BT131/VT52 og BT132/VT74. Den gode tilstanden på bløtbunn stemmer her godt overens med klassifiseringen basert på oksygen, som også viste «god» tilstand. Det er altså ikke indikasjoner på oksygenvinn i bunnvannet. Her må det imidlertid merkes at resultatene ikke kan sammenliknes direkte, ettersom det er verdien om høsten det foregående år som vil spille mest inn på tilstanden. Derimot vil målingene av oksygen høsten 2017 kunne benyttes til å tolke tilstanden på stasjonene som skal prøvetas i 2018.

Et merkbart funn var at det på stasjon BT92, som er den eneste stasjonen med tidsserie, ble påvist en økning i antall individ og antall arter fra 2009, hvilket ble tolket som at det er økt næringstilgang i sedimentet. Dette stemmer godt overens med en studie som nylig påviste en betydelig økning i det totale antallet individer av bunndyr i andre vestlandsfjorder i løpet av de senere årene (Johansen m fl, 2018). Det ble også vist en kraftig økning i hardføre arter. I vårt tilfelle var det ingen vesentlig endring i indeksen NQ1 gjennom perioden (Figur 9), som gjenspeiler fordelingen mellom hardføre og sensitive arter, så det er altså ikke grunnlag for å anta tilsvarende kraftige økning i hardføre arter her. En interessant observasjon var likevel at arter i muslingfamilien Thyasiridae økte vesentlig etter 2010. Flere av artene i denne familien er nettopp assosiert med organisk beriking. Det kan merkes at det er et akvakulturanlegg i fjorden, selv om det ikke kan fastslås hvorvidt evt. tilførsler derfra har hatt innvirkning på økningen i individtallet.

For kvalitetselement planteplankton var det bare stasjon VT69 og VT70 som har tilstrekkelig data for å klassifisere vannmassene. Disse to stasjonene hadde tilstandsklasse «svært god». En foreløpig vurdering av

de andre stasjonene basert på data kun fra 2017, antyder at tilstandsklassen med tanke på planteplankton er «svært god» bortsett fra på stasjon VT79 Nærnes i Sognefjorden hvor den er «god».

Støtteparametere fikk samlet tilstandsklasse «svært god» på VT69, VT75 og VT12, og «god» på stasjon VT16, VT79, VT70, VT52, VT74 og VT53. Dette betyr at tilstandsklassen for vannmassene trekkes ned til tilstandsklasse «god», bortsett fra stasjon VT69, VT75 og VT12.

På stasjonene i Sognefjorden ble det i 2017 observert et tydelig lokalt minimum i oksygen i omtrent 100 m dyp og et lokalt maksimum i omtrent 200 m i løpet av vekstsesongen. Dette skyldes sannsynligvis nedbrytning av biologisk materiale som synker ned og fanges i sprangsjiktet.

Samlet klassifisering for de undersøkte vannforekomstene Nordsjøen Nord er vist i Tabell 17. Stasjonene var fordelt på tolv vannforekomster; Aurlandsfjorden, Sognefjorden, Sognesjøen, Nyhammarsundet, Korsfjorden, Bjørnafjorden, Fusa-Bjørnafjorden, Selbjørnsfjorden, Eikelandsfjorden, Kvinnheradsfjorden, Maurangsfjorden og Samlafjorden. Kun vannforekomstene Korsfjorden og Bjørnafjorden hadde tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta tilstandsklassifisering og begge disse oppnådde «god» tilstand. 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. Av disse vannforekomstene var det kun to hvor den samlede tilstanden ble «moderat» og dette var vannforekomstene Aurlandsfjorden og Sognefjorden. For begge skyldes dette at fattige algesamfunn kombinert med forhøyede forekomster av opportunistiske arter gav negativt utslag for fjæreindeksen. Alle de øvrige fikk «god» samlet tilstand, og i flere av vannforekomstene var et eller flere av de biologiske kvalitetselementene «svært god».

Det ble ikke observert fremmede arter i årets prøver.

Tabell 17. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement, blanke felt indikerer at det aktuelle kvalitetselement ikke er undersøkt. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverne betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering (i dette tilfellet kun ett års data).

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
Aurlandsfjorden	M4	III	HT186	BT139	VT79	VT79	II. God
			HT187				III. Moderat
Sognefjorden	M3	III	HT168	BT117	VT16	VT16	IV. Dårlig
			HT169	BT124			V. Svært dårlig
Sognesjøen	M2	II	HT183		VT12	VT12	
			HT184				
Nyhammarsundet	M3	II	HT185				
Korsfjorden	M2	II	HR120	BR108	VT69	VT69	
Selbjørnsfjorden	M1	II	HT37				
Bjørnafjorden	M2	II		BT92	VT70	VT70	
Fusa-Bjørnafjorden	N3	II	HR25	BT133	VT75	VT75	
Eikelfjorden	N4	II	HR26				
Kvinnheradsfjorden	N3	II	HT38	BT 131	VT52	VT52	
Maurangerfjorden	N4	II	HT41	BT132	VT74	VT74	
Samlafjorden	N3	II			VT53	VT53	

Tabell 18. Samlet tilstandsvurdering av støtteparametere basert på data 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 2013-2017 er benyttet for stasjonene VT69 og VT70 mens resterende stasjoner kun baserer seg på data fra 2017. Skraverne felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering, som gjelder stasjonene VT12, VT16, VT79, VT75, VT52, VT74, og VT53 som har kun data for 2017.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter
VT16 Kyrkjebø	2017	God (0,7)	Oksygen
VT79 Nærnes	2017	God (0,7)	NH4 sommer, Oksygen
VT69 Korsfjorden	2013-2017	Svært God (0,9)	
VT70 Bjørnafjorden	2013-2017	God (0,7)	Oksygen
VT75 Fusafjorden	2017	Svært God (0,9)	
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT74 Maurangerfjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT53 Samlafjorden	2017	God (0,7)	Oksygen
VT12 Sognesjøen	2017	Svært God (0,82)	

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

8. Referanser

[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 makroalgesamfunn 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 peroksidisulfat. 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 peroksidisulfat.

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 kalibreringslaboratoriets 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.

Olenina I. 2006. Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings, 106, 144pp

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.

Thronsdén 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.

9. Vedlegg

9.1 Makroalger

RLSA/RSL

Vedleggstabell 1. Oversikt over grenseverdier for RSL/RLSA for klassifisering av makroalger. Gjelder for Økoregion Nordsjøen sør og nord, samt Norskehavet sør.

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

*Avrundete verdier

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

*Avrundete verdier

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

*Avrundete verdier

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

*Avrundete verdier

Vedleggstabell 2. Artsliste for makroalger og bentiske dyr i fjæresonen på seks stasjoner undersøkt i 2017 i området Hardangerfjorden og Bjørnafjorden.

Navn	Hardangerfjorden og Bjørnafjordenområdet					
	HT38	HR25	HR120	HT41	HT37	HR26
Brunalger						
<i>Alaria esculenta</i>			1		1	
<i>Ascophyllum nodosum</i>	1	1		1		1
Brun skorpeformet alge - mørk			1	1		
<i>Chordaria flagelliformis</i>		1				
<i>Cladostephus spongiosus</i>						1
<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1			
<i>Ectocarpus</i> sp.						1
<i>Elachista fucicola</i>	1	1	1	1		
<i>Fucus serratus</i>	1	1	1	1		1
<i>Fucus spiralis</i>		1	1			1
<i>Fucus vesiculosus</i>	1	1	1	1		1
<i>Halidrys siliquosa</i>		1				1
<i>Laminaria digitata</i>			1			
<i>Laminaria</i> sp.		1				
<i>Litosiphon laminariae</i>					1	
<i>Pelvetia canaliculata</i>						1
<i>Pylaiella littoralis</i>				1		1
<i>Protohalopteris radicans</i>				1		
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>				1		

Hardangerfjorden og Bjørnafjordenområdet						
Navn	HT38	HR25	HR120	HT41	HT37	HR26
<i>Leathesia difformis</i>		1			1	
Grønnalger						
<i>Acrosiphonia arcta</i>		1				
<i>Chaetomorpha aerea</i>		1	1			
<i>Chaetomorpha linum</i>			1			1
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1		1			
<i>Cladophora albida</i>		1	1	1		1
<i>Cladophora rupestris</i>	1	1		1		1
<i>Codium fragile</i>		1	1			
<i>Prasiola stipitata</i>				1		
<i>Ulva</i> sp.						1
<i>Ulva compressa</i>				1		
<i>Ulva intestinalis</i>	1	1	1			1
Rødalger						
<i>Ahnfeltia plicata</i>	1			1		
<i>Audouinella</i> sp.			1		1	
<i>Callithamnion arbuscula</i>			1		1	
<i>Callithamnion corymbosum</i>						1
<i>Callithamnion tetragonum</i>			1			
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>					1	
<i>Ceramium virgatum</i>	1	1	1	1		1
<i>Chondrus crispus</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Rød skorpeformet kalkalge</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Corallina officinalis</i>		1	1		1	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Membranoptera alata</i>			1			1
<i>Nemalion helminthoides</i>		1	1		1	
<i>Osmundea oederi</i>		1				
<i>Palmaria palmata</i>			1			
<i>Polysiphonia brodiei</i>		1	1		1	1
<i>Porphyra umbilicalis</i>			1		1	
<i>Rhodomela confervoides</i>		1				1
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> : <i>sporphyte</i>		1	1		1	1
<i>Vertebrata lanosa</i>						1
Dyr						
<i>Actinia equina</i>			1		1	
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>				1		1
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	1			1		1
<i>Alcyonidium parasiticum</i>	1			1		1
<i>Asterias rubens</i>			1			1
<i>Balanus balanoides</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Balanus improvisus</i>				1		
<i>Bryozoa</i> indet. encrusting				1		
<i>Campanularia johnstoni</i>		1				
<i>Clava multicornis</i>				1		
<i>Coryne sarsi</i>		1	1			
<i>Dynamena pumila</i>	1			1		1
<i>Electra pilosa</i>	1	1	1	1		1
<i>Halichondria panicea</i>		1		1		
<i>Laomedea geniculata</i>	1	1	1	1		

Navn	Hardangerfjorden og Bjørnafjordenområdet					
	HT38	HR25	HR120	HT41	HT37	HR26
<i>Littorina littorea</i>		1				1
<i>Littorina saxatilis</i>					1	
<i>Membranipora membranacea</i>	1	1	1			1
<i>Metridium senile pallidus</i>		1	1		1	
<i>Mytilus edulis</i>	1	1	1		1	1
<i>Nucella lapillus</i>		1	1		1	
<i>Patina pellucida</i>			1			
<i>Patella</i> sp.	1	1	1		1	1
<i>Rissoa parva</i>		1				
<i>Spirorbis spirillum</i>						1
<i>Sagartiogeton</i> sp.		1			1	
<i>Tubularia larynx</i>			1			
<i>Urticina felina</i>			1			
<i>Umbonula littoralis</i>		1				
<i>Hydroida</i> indet.						1

Vedleggstabell 3. Artsliste for makroalger og bentiske dyr i fjæresonen på syv stasjoner undersøkt i 2017 i området Sognefjorden.

Navn	Sognefjordområdet						
	HT187	HT186	HT185	HT184	HT183	HT168	HT169
Brunalger							
<i>Alaria esculenta</i>					1		
<i>Ascophyllum nodosum</i>	1	1					1
Brun skorpeformet alge - mørk		1					1
<i>Chordaria flagelliformis</i>			1	1			
<i>Cladostephus spongiosus</i>				1			
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>				1			
<i>Ectocarpus</i> sp.	1	1			1		
<i>Elachista fucicola</i>	1	1	1	1		1	
<i>Fucus serratus</i>	1	1	1	1			1
<i>Fucus spiralis</i>			1			1	1
<i>Fucus vesiculosus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Himanthalia elongata</i>				1			
<i>Laminaria digitata</i>				1	1		
<i>Litosiphon laminariae</i>					1		
<i>Pelvetia canaliculata</i>							1
<i>Pylaiella littoralis</i>	1	1	1			1	1
<i>Ralfsia verrucosa</i>					1		
<i>Saccharina latissima</i>	1						
<i>Scytosiphon lomentaria</i>				1	1		
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>				1		1	
<i>Spongonema tomentosum</i>			1	1		1	
<i>Leathesia difformis</i>							
Grønnalger							
<i>Chaetomorpha linum</i>				1			
<i>Cladophora albida</i>			1	1	1	1	
<i>Cladophora rupestris</i>		1	1	1			1
<i>Codium fragile</i>			1				
<i>Prasiola stipitata</i>		1		1		1	
<i>Ulva compressa</i>	1	1					

Navn	Sognefjordområdet						
	HT187	HT186	HT185	HT184	HT183	HT168	HT169
<i>Ulva intestinalis</i>	1		1	1		1	1
Rødalger							
<i>Audouinella</i> sp.				1	1		
<i>Callithamnion corymbosum</i>			1				
<i>Callithamnion tetragonum</i>					1		
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>					1		
<i>Ceramium virgatum</i>			1	1	1	1	
<i>Chondrus crispus</i>			1	1	1	1	1
Rød skorpeformet kalkalge			1	1	1		1
<i>Corallina officinalis</i>				1	1		
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Mastocarpus stellata</i>					1		
<i>Membranoptera alata</i>				1			1
<i>Nemalion helminthoides</i>			1	1	1	1	
<i>Palmaria palmata</i>			1	1			
<i>Polysiphonia brodiei</i>			1	1	1	1	
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>			1	1		1	
<i>Polysiphonia fucoides</i>			1				
<i>Polysiphonia stricta</i>			1		1		
<i>Porphyra umbilicalis</i>					1		
<i>Rhodomela confervoides</i>							1
<i>Rhodomela lycopodioides</i>							1
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> sporophyte			1	1			
<i>Vertebrata lanosa</i>							1
Dyr							
<i>Acmaea</i> sp.							1
<i>Actinia equina</i>			1	1	1		
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>		1					1
<i>Alcyonidium hirsutum</i>						1	1
<i>Alcyonidium parasiticum</i>			1			1	1
<i>Asterias rubens</i>						1	
<i>Balanus balanoides</i>			1	1	1	1	1
Bryozoa indet. encrusting		1					1
<i>Coryne pusilla</i>			1				
<i>Cryptosula pallasiana</i>							1
<i>Dendrodoa grossularia</i>					1		
<i>Dynamena pumila</i>							1
<i>Electra pilosa</i>		1	1	1		1	1
<i>Gibbula cineraria</i>				1			
<i>Lacuna vincta</i>			1	1			
<i>Laomedea geniculata</i>			1	1	1	1	
<i>Littorina littorea</i>			1	1	1		1
<i>Littorina obtusata</i>				1			1
<i>Littorina saxatilis</i>	1		1	1	1		1
<i>Membranipora membranacea</i>			1	1		1	1
<i>Metridium senile</i> pallidus			1	1	1		
<i>Mytilus edulis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nucella lapillus</i>			1	1	1	1	1
<i>Patina pellucida</i>				1			
<i>Patella</i> sp.			1	1	1	1	1
<i>Rissoa parva</i>		1					

Navn	Sognefjordområdet						
	HT187	HT186	HT185	HT184	HT183	HT168	HT169
<i>Urticina felina</i>					1		

Droppkameraundersøkelser

Vedleggstabell 4. Observasjoner fra droppkamerate transekter ved seks stasjoner i Hardangerfjorden og Bjørnafjordområdet i 2017.

Tallverdiene referer til dypet og antall transekter hvor parameteren ble observert.

Hardangerfjorden og Bjørnafjorden						
Stasjon	HR25	HR26	HR120	HT37	HT38	HT41
Nedre voksedyp opprette rødalger (dyp / ant. transekter)	27m / 3	0	23m / 2	31m / 3	17m / 1	8m / 1
>25% dekke opprette rødalger (dyp / ant. transekter)				27m / 1		
Nedre voksedyp stortare (dyp / ant. transekter)	3m / 2	3m / 2	21m / 3	23m / 3	1,5m / 1	
Masseforekomst trådalger (dyp / ant. transekter)	0	0			6-1m / 3	7-1m / 2
Forekomst kråkeboller	0	Spredt-Vanlig			Spredt	
Forekomst sekkedyr	Dominerende					Dominerende
Dekningsgrad sediment	Dominerende	Dominerende		Vanlig	Dominerende	Dominerende

Vedleggstabell 5. Observasjoner fra droppkamerate transekter ved syv stasjoner i Sognefjorden området i 2017. Tallverdiene referer til dypet og antall transekter hvor parameteren ble observert.

Sognefjorden							
Stasjon	HT168	HT169	HT183	HT184	HT185	HT186	HT187
Nedre voksedyp opprette rødalger (dyp / ant. transekter)	25m / 3	11m / 3	33m / 3	25m / 2	26m / 3	14m / 3	19,5m / 3
>25% dekke opprette rødalger (dyp / ant. transekter)	10m / 1	26m / 2					
Nedre voksedyp stortare (dyp / ant. transekter)	42m / 3		27m / 3	25m / 3	25m / 3		
Masseforekomst trådalger (dyp / ant. transekter)	8-2m / 3	7-1m / 3			6-1,5m / 3	9-2m / 3	5-1,1m / 2
Forekomst kråkeboller	Spredt	Spredt	Enkeltvis	Enkeltvis		Spredt	Vanlig
Forekomst sekkedyr	Spredt				Dominerende		
Dekningsgrad sediment	Spredt	Vanlig	Spredt		Vanlig	Dominerende	Vanlig

9.2 Bløtbunnsfauna

Vedleggstabell 6. Klassegrenser for bløtbunnsindekser. NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks; ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index.

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
QI1	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
ISl ₂₀₁₂	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype G 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype G 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype H 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype H 4-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,91 - 0,73	0,73 - 0,64	0,64 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype B 1-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	4,8 - 3,2	3,2 - 2,5	2,5 - 1,6	1,6 - 0,8	0,8 - 0
ES ₁₀₀	39 - 19	19 - 13	13 - 8	8 - 4	4 - 0
ISl ₂₀₁₂	13,5 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,5	6,5 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Vedleggstabell 7. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) (veileder 02:2013-rev15, klassifisering av miljøtilstand i vann).

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



Vedleggstabell 8. Grabbvise faunadata (indekser, antall arter og antall individ pr grabb). S=antall arter, N=antall individ, ES_{100} =Hurlberts diversitetsindeks; H' =Shannons diversitetsindeks; NQI1=Norwegian Quality Index; ISI_{2012} =Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index.

Indekser, antall arter (S) og antall individer (N) pr. grabb ØKOKYST Nordsjøen Nord 2017								
STASJON	GRABB-PRØVE	S	N	ES_{100}	H'	NQI1	ISI_{2012}	NSI
BT92	G1	43	251	29,701	4,442	0,786	10,803	23,318
BT92	G2	41	188	31,502	4,540	0,802	10,169	23,808
BT92	G3	45	232	32,320	4,590	0,783	10,921	23,337
BT92	G4	43	260	30,486	4,673	0,790	10,162	23,649
BT133	G1	60	594	26,125	3,552	0,668	10,675	21,134
BT133	G2	59	682	23,312	3,277	0,653	9,897	19,828
BT133	G3	66	427	33,025	4,625	0,749	9,799	23,407
BT133	G4	66	531	29,936	4,135	0,696	10,041	21,123
BR108	G1	78	397	41,068	5,381	0,824	10,883	24,585
BR108	G2	56	325	36,559	5,082	0,804	9,951	24,806
BR108	G3	73	402	40,333	5,343	0,800	11,243	24,310
BR108	G4	56	272	36,109	4,888	0,835	11,107	25,092
BT132	G1	44	150	35,571	4,659	0,803	9,634	25,901
BT132	G2	43	158	35,099	4,782	0,809	9,336	24,619
BT132	G3	47	167	36,519	4,831	0,810	9,396	25,014
BT132	G4	46	181	34,477	4,690	0,811	8,895	24,906
BT117	G1	34	175	26,103	3,729	0,746	10,427	26,409
BT117	G2	28	154	23,604	3,529	0,746	10,920	27,207
BT117	G3	38	176	29,188	4,182	0,757	10,779	26,410
BT117	G4	28	215	22,010	3,702	0,733	10,139	27,045
BT124	G1	34	245	23,300	3,420	0,717	10,206	26,098
BT124	G2	33	198	24,455	3,947	0,692	10,540	24,402
BT124	G3	38	191	27,642	3,850	0,770	10,563	26,149
BT124	G4	38	218	27,089	4,093	0,732	10,918	24,977
BT139	G1	46	278	30,673	4,564	0,739	10,018	23,951
BT139	G2	38	263	26,357	4,099	0,727	9,581	24,765
BT139	G3	42	217	29,282	4,241	0,753	10,299	24,358
BT139	G4	33	274	23,250	3,705	0,725	10,011	25,978
BT131	G1	31	177	23,848	3,982	0,819	10,140	24,607
BT131	G2	37	187	29,186	4,489	0,789	10,624	25,276
BT131	G3	36	213	26,864	4,392	0,797	10,045	25,124
BT131	G4	33	126	29,641	4,364	0,817	10,962	25,145

Vedleggstabell 9. Resultater fra kornstørrelsesanalyse (analysert av underleverandøren Akvaplan-niva AS, akkreditert).

Akvaplan-niva									
Kundens id.:		BT124	BT117	BT139	BT92	BT133	BT132	BR108	BT131
Parameter	Enhet	8799/54	8799/55	8799/56	8799/57	8799/58	8799/59	8799/60	8799/61
< 0,063	vekt%	54,9	97,0	79,2	98,6	76,9	59,6	60,7	98,8
0,063	vekt%	13,1	2,0	10,3	0,5	18,6	10,0	14,4	0,6
0,125	vekt%	23,5	0,7	7,5	0,3	3,9	18,7	18,8	0,3
0,25	vekt%	5,0	0,1	2,0	0,2	0,3	8,5	4,5	0,1
0,5	vekt%	2,6	0,1	0,6	0,2	0,2	2,3	1,0	0,1
1	vekt%	0,8	0,1	0,3	0,2	0,1	0,8	0,5	0,1
2	vekt%	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
Kumulativ vekt%									
Kundens id.:		BT124	BT117	BT139	BT92	BT133	BT132	BR108	BT131
Partikkeldiameter - mm	Enhet	8799/54	8799/55	8799/56	8799/57	8799/58	8799/59	8799/60	8799/61
0,063	kum. vekt%	54,9	97,0	79,2	98,6	76,9	59,6	60,7	98,8
0,125	kum. vekt%	68,0	99,0	89,5	99,1	95,5	69,6	75,0	99,4
0,25	kum. vekt%	91,5	99,8	97,1	99,4	99,4	88,3	93,9	99,7
0,5	kum. vekt%	96,4	99,9	99,1	99,6	99,7	96,8	98,3	99,8
1	kum. vekt%	99,0	99,9	99,6	99,8	99,9	99,1	99,3	99,9
2	kum. vekt%	99,8	100,0	99,9	100	100	99,9	99,9	100
> 2	kum. vekt%	100	100	100	100	100	100	100	100
		BT124	BT117	BT139	BT92	BT133	BT132	BR108	BT131
	Median D ₅₀ (φ)	4,344	5,916	5,456	5,950	5,381	4,631	4,688	5,953
	MEAN (φ)	4,490	5,916	5,383	5,950	5,377	4,587	4,710	5,953
	SORTING (φ)	2,079	1,256	1,733	1,235	1,590	2,140	1,992	1,233
	SKEWNESS (φ)	0,065	0,000	-0,115	0,000	-0,004	-0,047	0,008	0,000
	KURTOSIS (φ)	0,749	0,738	0,889	0,738	0,742	0,734	0,727	0,738
	Klassifisering**	Pelitt	Pelitt	Pelitt	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 mikrometer). **) Klassifiseringen er basert på Median D₅₀ (φ). For verdier mellom +4 og +8 klassifiseres sedimentet som pelitt (evt silt).									

9.3 Støtteparametere

Vedleggstabell 10. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT16.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT16	21.02.2017	0	1.20	< 5	77	14	0.200	150	18	0.22
VT16	21.02.2017	5	1.20	< 5	76	13	0.200	150	17	0.18
VT16	21.02.2017	10	1.00	< 5	78	14	0.200	150	17	0.15
VT16	21.02.2017	20	< 0.62	< 5	62	16	0.210	155	20	0.14
VT16	21.02.2017	30	< 0.62	< 5	56	16	0.210	150	19	0.12
VT16	18.03.2017	0	0.28	6	48	6	0.510	120	12	0.14
VT16	18.03.2017	5	1.40	5	51	17	0.170	131	18	0.20
VT16	18.03.2017	10	1.50	15	56	58	0.150	134	57	0.20
VT16	18.03.2017	20	1.50	7	58	21	0.160	136	20	0.18
VT16	18.03.2017	30	1.40	6	60	23	0.180	140	37	0.21
VT16	11.04.2017	0	0.83	8	35	5	0.410	120	12	0.18
VT16	11.04.2017	5	2.30	11	26	8	0.190	128	18	0.29
VT16	11.04.2017	10	1.50	12	36	10	0.190	128	19	0.47
VT16	11.04.2017	20	0.64	14	42	11	0.180	128	21	0.18
VT16	11.04.2017	30	0.44	16	48	12	0.180	135	18	0.18
VT16	01.05.2017	0	1.40	7.8	2	3	0.080	100	10	0.60
VT16	01.05.2017	5	2.00	10	2	3	0.083	107	12	0.68
VT16	01.05.2017	10	5.80	7.8	2	4	0.083	110	13	0.69
VT16	01.05.2017	20	0.21	10	127	30	0.290	210	29	0.12
VT16	01.05.2017	30	< 0.21	7.8	139	34	0.370	230	30	0.10
VT16	15.05.2017	0	1.10	42	< 1	3	0.170	106	11	0.81
VT16	15.05.2017	5	1.60	14	3	4	0.170	110	15	0.79
VT16	15.05.2017	10	2.30	44	< 1	5	0.150	117	16	0.72
VT16	15.05.2017	20	5.10	17	118	23	0.200	235	33	0.62
VT16	15.05.2017	30	0.99	13	160	26	0.430	230	32	0.21
VT16	14.06.2017	0	1.50	12	< 1	2	0.440	140	8	0.71
VT16	14.06.2017	5	1.10	14	< 1	3	0.320	100	9	0.95
VT16	14.06.2017	10	0.63	16	< 1	5	0.230	108	14	0.41
VT16	14.06.2017	20	0.52	16	12	6	0.200	100	12	0.31
VT16	14.06.2017	30	0.21	27	20	9	0.190	120	14	0.16
VT16	18.07.2017	0	1.00	50	< 1	1	0.380	88	5	0.23
VT16	18.07.2017	5	0.74	47	< 1	2	0.210	91	6	0.31
VT16	18.07.2017	10	0.83	41	< 1	4	0.110	103	9	0.30
VT16	18.07.2017	20	0.75	29	1	3	0.130	92	10	0.31
VT16	18.07.2017	30	0.99	31	15	9	0.160	108	14	0.22
VT16	14.08.2017	0	1.40	7	2	< 1	0.280	86	1	0.50
VT16	14.08.2017	5	1.20	7	2	2	0.120	96	4	0.59
VT16	14.08.2017	10	0.67	11	2	3	0.120	102	6	0.34
VT16	14.08.2017	20	0.46	12	4	4	0.130	92	6	0.17
VT16	14.08.2017	30	0.22	16	3	4	0.120	98	7	0.12
VT16	13.09.2017	0	0.77	24	2	2	0.370	111	8	0.34
VT16	13.09.2017	5	0.78	16	2	3	0.270	114	9	0.29
VT16	13.09.2017	10	1.10	17	3	3	0.170	114	9	0.18
VT16	13.09.2017	20	0.31	21	8	5	0.150	116	8	0.14
VT16	13.09.2017	30	0.38	19	8	4	0.210	117	9	0.16
VT16	01.10.2017	0	0.81							0.22
VT16	01.10.2017	5	0.84							0.28
VT16	01.10.2017	10	0.53							0.18
VT16	01.10.2017	20	0.37							0.51

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT16	01.10.2017	30	0.24							0.14
VT16	05.11.2017	0	1.60	54	28	4		120	9	0.25
VT16	05.11.2017	5	0.82	20	29	5		120	8	0.22
VT16	05.11.2017	10	0.46	17	31	6		110	9	0.30
VT16	05.11.2017	20	< 0.16	18	37	8		100	11	0.12
VT16	05.11.2017	30	< 0.16	17	41	9		120	12	0.14
VT16	20.11.2017	0	0.85	6	36	6	0.310	132	12	0.17
VT16	20.11.2017	5	0.50	6	37	6	0.300	134	12	0.31
VT16	20.11.2017	10	0.44	6	37	7	0.280	132	12	0.12
VT16	20.11.2017	20	< 0.16	6	39	8	0.200	129	14	0.10
VT16	20.11.2017	30	< 0.16	5	51	11	0.210	137	16	0.10

Vedleggstabell 11. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT79.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT79	21.02.2017	0	0.93	< 5	58	16	0.320	165	18	0.14
VT79	21.02.2017	5	2.10	< 5	56	14	0.260	160	18	0.26
VT79	21.02.2017	10	1.30	< 5	55	14	0.220	160	17	0.20
VT79	21.02.2017	20	0.66	< 5	52	17	0.210	160	20	0.17
VT79	21.02.2017	30	< 0.62	< 5	56	21	0.260	180	23	< 0.1
VT79	18.03.2017	0	2.60	< 5	34	9	0.150	127	14	0.30
VT79	18.03.2017	5	2.00	< 5	50	13	0.190	143	18	0.30
VT79	18.03.2017	10	1.90	6	47	15	0.160	143	19	0.24
VT79	18.03.2017	20	2.10	6	53	18	0.140	138	18	0.23
VT79	18.03.2017	30	1.70	6	58	19	0.140	136	19	0.19
VT79	11.04.2017	0	3.00	7	7	4	0.520	129	16	0.51
VT79	11.04.2017	5	2.30	9	5	4	0.400	114	15	0.46
VT79	11.04.2017	10	1.70	11	9	5	0.230	118	16	0.40
VT79	11.04.2017	20	0.93	14	24	7	0.200	112	14	0.34
VT79	11.04.2017	30	0.45	20	38	10	0.170	125	16	0.25
VT79	01.05.2017	0	1.50	8.2	3	3	0.110	116	11	0.81
VT79	01.05.2017	5	1.70	9.3	2	4	0.091	140	15	0.75
VT79	01.05.2017	10	1.80	12	2	6	0.069	124	16	0.33
VT79	01.05.2017	20	0.30	8.8	121	25	0.190	215	26	0.18
VT79	01.05.2017	30	0.21	8.5	165	34	0.450	290	34	0.14
VT79	15.05.2017	0	2.60	15	3	3	0.760	121	12	1.46
VT79	15.05.2017	5	0.83	12	9	3	0.150	104	13	0.82
VT79	15.05.2017	10	1.10	11	11	4	0.620	109	12	0.44
VT79	15.05.2017	20	1.00	12	175	29	0.560	255	35	0.36
VT79	15.05.2017	30	0.38	22	2	30	0.080	260	37	0.19
VT79	14.06.2017	0	2.20	17	10	2	1.100	78	4	0.82
VT79	14.06.2017	5	4.30	10	5	5	0.430	145	18	1.34
VT79	14.06.2017	10	3.60	23	5	6	0.260	210	21	1.08
VT79	14.06.2017	20	0.34	24	9	5	0.190	107	10	0.27
VT79	14.06.2017	30	< 0.16	33	20	9	0.190	127	13	0.21
VT79	18.07.2017	0	0.92	34	< 1	1	0.750	67	4	0.60
VT79	18.07.2017	5	0.82	37	< 1	1	0.680	74	5	0.71
VT79	18.07.2017	10	1.90	44	< 1	3	0.270	146	14	1.23
VT79	18.07.2017	20	0.98	28	< 1	3	0.170	96	8	0.41
VT79	18.07.2017	30	0.16	30	49	9	0.160	135	12	0.21
VT79	14.08.2017	0	0.96	7	< 1	1	0.610	68	2	0.56
VT79	14.08.2017	5	1.10	11	< 1	1	0.540	80	4	0.60

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT79	14.08.2017	10	1.40	9	3	3	0.150	108	9	0.79
VT79	14.08.2017	20	0.58	11	3	4	0.140	90	9	0.43
VT79	14.08.2017	30	0.33	16	2	4	0.140	99	7	0.16
VT79	13.09.2017	0	1.30	13	8	< 1	1.110	92	3	0.62
VT79	13.09.2017	5	0.91	16	2	3	0.180	139	13	0.92
VT79	13.09.2017	10	0.69	12	3	3	0.140	119	8	0.25
VT79	13.09.2017	20	0.37	19	3	4	0.140	104	10	0.22
VT79	13.09.2017	30	< 0.31	20	5	5	0.140	112	10	0.14
VT79	01.10.2017	0	0.82							0.43
VT79	01.10.2017	5	0.76							0.22
VT79	01.10.2017	10	0.76							0.32
VT79	01.10.2017	20	0.35							0.11
VT79	01.10.2017	30	0.37							0.21
VT79	05.11.2017	0	0.81	21	68	3		150	5	0.27
VT79	05.11.2017	5	1.00	21	24	4		120	9	0.27
VT79	05.11.2017	10	0.48	23	28	6		150	10	0.22
VT79	05.11.2017	20	< 0.16	20	33	7		110	10	0.11
VT79	05.11.2017	30	< 0.16	23	39	8		110	11	0.11
VT79	20.11.2017	0	0.68	6	77	5	0.780	170	9	0.11
VT79	20.11.2017	5	1.10	6	41	5	0.420	134	10	0.19
VT79	20.11.2017	10	0.58	6	34	6	0.350	126	11	0.15
VT79	20.11.2017	20	< 0.16	6	37	8	0.220	125	14	0.10
VT79	20.11.2017	30	< 0.16	6	40	9	0.190	129	14	0.10

Vedleggstabell 12. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT69.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT69	20.02.2017	5	1.00	8	58	13	0.180	170	18	0.27
VT69	20.03.2017	5	0.25	16	41	11	0.049	170	18	0.43
VT69	04.04.2017	5	0.95	12	38	10	0.073	170	23	0.68
VT69	18.04.2017	5	1.10	8	7	4	0.075	128	14	0.30
VT69	22.05.2017	5	0.32	15	7	5	0.054	139	12	0.37
VT69	19.06.2017	5	0.67	10	1	3	0.052	155	9	0.28
VT69	17.07.2017	5	0.62	43	1	3	< 0.025	155	10	0.38
VT69	22.08.2017	5	1.80	< 5	2	2	0.029	126	8	0.50
VT69	18.09.2017	5	0.99	8	2	4	0.650	127	14	0.34
VT69	09.10.2017	5	0.65	< 5	3	2	0.056	100	15	0.38
VT69	24.10.2017	5	0.77	6	21	7	0.096	110	13	0.39
VT69	06.11.2017	5	0.60	12	42	8	0.150	130	14	0.50

Vedleggstabell 13. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT70.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT70	20.02.2017	0	1.30	< 5	58	14	0.180	170	18	0.23
VT70	20.02.2017	5	1.20	< 5	95	14	0.180	170	18	0.23
VT70	20.02.2017	10	0.97	< 5	83	15	0.190	160	19	0.20
VT70	20.02.2017	20	< 0.62	< 5	94	16	0.200	160	19	0.14
VT70	20.02.2017	30	< 0.62	7	95	18	0.200	185	23	0.45
VT70	20.03.2017	0	0.29	19	42	12	0.049	180	17	0.43
VT70	20.03.2017	5	0.34	16	43	12	0.043	142	17	0.13
VT70	20.03.2017	10	0.36	15	42	12	0.045	145	19	0.15

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT70	20.03.2017	20	0.26	15	44	12	0.047	140	17	< 0.1
VT70	20.03.2017	30	0.17	17	41	12	0.036	142	20	0.15
VT70	04.04.2017	0	0.67	16	40	10	0.060	185	19	0.23
VT70	04.04.2017	5	0.50	16	42	11	0.064	180	20	0.39
VT70	04.04.2017	10	0.32	20	45	11	0.054	170	19	0.11
VT70	04.04.2017	20	< 0.16	20	46	12	0.054	155	19	0.26
VT70	04.04.2017	30	< 0.16	19	59	14	0.047	155	20	0.18
VT70	18.04.2017	0	0.78	8	3	4	0.093	122	14	0.20
VT70	18.04.2017	5	1.90	8	5	4	0.074	142	16	0.85
VT70	18.04.2017	10	1.40	6	10	5	0.069	123	15	0.47
VT70	18.04.2017	20	0.94	8	41	9	0.073	149	20	0.30
VT70	18.04.2017	30	< 0.16	6	101	20	0.190	190	26	0.96
VT70	22.05.2017	0	0.21	11	< 1	4	< 0.025	112	9	0.29
VT70	22.05.2017	5	0.34	11	4	4	0.049	101	10	0.52
VT70	22.05.2017	10	0.29	16	3	5	0.047	100	12	< 0.1
VT70	22.05.2017	20	0.37	13	2	5	< 0.025	103	13	0.13
VT70	22.05.2017	30	< 0.16	29	17	7	0.034	104	12	0.17
VT70	19.06.2017	0	0.52	10	< 1	5	0.068	115	16	0.19
VT70	19.06.2017	5	0.45	12	< 1	3	0.057	117	9	0.30
VT70	19.06.2017	10	0.51	12	< 1	3	0.059	115	9	0.16
VT70	19.06.2017	20	0.59	10	< 1	5	0.037	107	11	0.34
VT70	19.06.2017	30	0.45	10	< 1	6	0.037	103	12	0.19
VT70	17.07.2017	0	0.67	52	1	3	< 0.025	125	9	0.35
VT70	17.07.2017	5	0.79	40	< 1	3	< 0.025	110	9	0.36
VT70	17.07.2017	10	0.72	40	< 1	3	< 0.025	115	11	0.34
VT70	17.07.2017	20	1.60	34	< 1	5	0.044	117	14	0.44
VT70	17.07.2017	30	0.52	32	32	13	0.120	148	18	0.33
VT70	22.08.2017	0	1.30	5	3	2	0.063	121	7	0.34
VT70	22.08.2017	5	1.50	5	2	2	0.033	139	9	0.32
VT70	22.08.2017	10	1.20	8	2	3	0.028	126	8	0.28
VT70	22.08.2017	20	0.52	9	3	3	0.030	131	8	0.20
VT70	22.08.2017	30	< 0.16	19	6	6	< 0.025	139	9	0.23
VT70	18.09.2017	0	0.95	8	2	3	0.039	119	11	0.35
VT70	18.09.2017	5	1.10	10	4	4	0.078	142	13	0.59
VT70	18.09.2017	10	1.40	9	3	4	0.059	121	13	0.30
VT70	18.09.2017	20	0.56	10	11	5	0.056	147	49	0.19
VT70	18.09.2017	30	< 0.16	10	40	8	0.048	142	17	1.24
VT70	09.10.2017	0	1.20	7	4	2	0.089	140	8	0.47
VT70	09.10.2017	5	0.77	14	8	4	0.055	130	9	0.30
VT70	09.10.2017	10	0.39	12	8	4	0.058	110	8	0.30
VT70	09.10.2017	20	< 0.16	6	47	9	0.066	110	12	0.67
VT70	09.10.2017	30	< 0.16	5	51	11	0.110	110	15	0.13
VT70	24.10.2017	0	1.00	6	22	5	0.100	120	12	
VT70	24.10.2017	5	0.65	6	23	5	0.098	110	10	1.26
VT70	24.10.2017	10	0.76	5	24	6	0.100	110	12	0.26
VT70	24.10.2017	20	0.19	6	37	8	0.088	110	12	0.23
VT70	24.10.2017	30	0.16	5	39	9	0.100	110	14	0.18
VT70	06.11.2017	0	1.50	< 5	41	7	0.150	140	14	0.36
VT70	06.11.2017	5	0.73	< 5	38	7	0.130	140	11	0.45
VT70	06.11.2017	10	0.52	< 5	41	8	0.130	140	12	2.53
VT70	06.11.2017	20	< 0.16	< 5	49	11	0.140	120	16	0.28
VT70	06.11.2017	30	< 0.16	< 5	46	12	0.360	100	17	0.83

Vedleggstabell 14. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT75.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT75	20.03.2017	0	0.24	18	40	2	0.056	175	23	0.32
VT75	20.03.2017	5	0.38	21	40	2	0.045	146	21	0.16
VT75	20.03.2017	10	0.22	18	40	2	0.036	155	21	0.20
VT75	20.03.2017	20	0.15	18	41	2	0.032	149	20	0.28
VT75	20.03.2017	30	0.21	19	38	2	< 0.025	143	18	0.12
VT75	04.04.2017	0	0.84	12	35	2	0.062	150	23	0.41
VT75	04.04.2017	5	0.84	12	35	2	0.054	125	19	0.19
VT75	04.04.2017	10	0.87	14	37	2	0.049	126	18	0.52
VT75	04.04.2017	20	0.18	22	35	2	0.026	118	17	0.19
VT75	04.04.2017	30	< 0.16	20	51	2	0.049	147	19	0.12
VT75	18.04.2017	0	0.52	7	4	3	0.100	112	11	0.23
VT75	18.04.2017	5	0.87	6	< 1	2	0.067	112	12	0.20
VT75	18.04.2017	10	0.93	7	20	1	0.053	133	15	0.19
VT75	18.04.2017	20	0.30	12	62	< 1	0.091	160	22	< 0.1
VT75	18.04.2017	30	< 0.16	< 5	86	1	0.170	195	25	< 0.1
VT75	22.05.2017	0	0.29	13	< 1	4	0.051	155	11	0.36
VT75	22.05.2017	5	0.26	11	< 1	4	< 0.025	101	12	0.35
VT75	22.05.2017	10	0.41	17	2	4	0.058	98	12	0.21
VT75	22.05.2017	20	0.35	31	53	6	0.240	109	14	0.15
VT75	22.05.2017	30	< 0.16	10	110	7	0.470	102	14	0.29
VT75	19.06.2017	0	0.53	13	24	3	0.110	136	9	0.27
VT75	19.06.2017	5	0.50	12	6	3	0.048	141	8	0.31
VT75	19.06.2017	10	0.76	14	4	5	0.033	149	10	0.30
VT75	19.06.2017	20	0.44	12	3	4	0.056	123	10	0.19
VT75	19.06.2017	30	0.45	15	2	7	0.043	148	12	0.25
VT75	17.07.2017	0	0.79	7	3	2	< 0.025	111	10	0.37
VT75	17.07.2017	5	0.74	6	1	2	< 0.025	114	11	0.36
VT75	17.07.2017	10	0.74	11	2	3	< 0.025	160	14	0.55
VT75	17.07.2017	20	0.89	7	4	4	< 0.025	124	16	0.57
VT75	17.07.2017	30	0.26	8	62	14	0.099	155	21	0.23
VT75	22.08.2017	0	1.80	5	2	2	0.110	112	8	1.00
VT75	22.08.2017	5	1.30	< 5	2	2	< 0.025	112	9	0.49
VT75	22.08.2017	10	1.30	< 5	2	3	0.042	101	11	0.37
VT75	22.08.2017	20	0.46	18	3	6	0.045	90	9	0.29
VT75	22.08.2017	30	0.19	25	4	5	< 0.025	115	9	0.26
VT75	18.09.2017	0	1.10	< 5	2	2	0.045	117	7	1.33
VT75	18.09.2017	5	0.64	7	2	3	0.042	127	8	0.65
VT75	18.09.2017	10	1.00	8	2	3	0.044	123	11	0.44
VT75	18.09.2017	20	0.30	9	13	5	0.049	147	10	0.74
VT75	18.09.2017	30	0.16	7	42	7	0.047	125	12	2.06
VT75	09.10.2017	0	0.94	9	5	3	0.079	98	8	0.24
VT75	09.10.2017	5	0.76	17	4	3	0.045	96	9	0.24
VT75	09.10.2017	10	0.44	18	6	4	0.050	97	17	0.19
VT75	09.10.2017	20	< 0.16	8	45	13	0.140	110	25	0.18
VT75	09.10.2017	30	< 0.16	7	54	12	0.110	120	24	0.11
VT75	24.10.2017	0	1.10	< 5	23	5	0.094	100	12	0.19
VT75	24.10.2017	5	1.10	5	25	5	0.092	92	10	0.14
VT75	24.10.2017	10	0.80	6	25	5	0.092	99	11	0.13
VT75	24.10.2017	20	0.19	< 5	39	8	0.099	100	14	0.16
VT75	24.10.2017	30	< 0.16	6	39	8	0.099	120	14	7.53

VT75	06.11.2017	0	1.40	6	41	5	0.150	120	11	0.15
VT75	06.11.2017	5	0.79	5	42	6	0.130	120	11	0.11
VT75	06.11.2017	10	0.55	< 5	39	7	0.130	100	11	< 0.1
VT75	06.11.2017	20	< 0.16	< 5	51	11	0.130	95	15	0.35
VT75	06.11.2017	30	< 0.16	< 5	54	12	0.150	96	16	0.10

Vedleggstabell 15. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT52.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT52	20.03.2017	0	0.31	26	44	2	0.049	175	24	0.23
VT52	20.03.2017	5	0.38	17	41	2	0.043	140	19	0.16
VT52	20.03.2017	10	0.27	19	41	2	0.043	185	20	0.31
VT52	20.03.2017	20	0.26	19	44	2	0.036	155	22	0.18
VT52	20.03.2017	30	0.24	16	49	2	0.041	150	21	< 0.1
VT52	04.04.2017	0	0.97	18	39	2	0.077	147	19	0.29
VT52	04.04.2017	5	1.10	18	41	2	0.079	138	18	0.24
VT52	04.04.2017	10	0.51	19	42	2	0.058	148	18	0.21
VT52	04.04.2017	20	0.20	23	55	2	0.056	142	21	0.12
VT52	04.04.2017	30	0.19	11	95	2	0.150	160	27	0.13
VT52	18.04.2017	0	0.84	8	4	1	0.180	108	11	0.17
VT52	18.04.2017	5	0.88	7	< 1	< 1	0.120	120	12	0.51
VT52	18.04.2017	10	1.20	7	19	6	0.062	138	16	0.24
VT52	18.04.2017	20	< 0.16	16	64	15	0.180	175	22	0.15
VT52	18.04.2017	30	< 0.16	5	107	22	0.250	205	28	0.15
VT52	22.05.2017	0	0.29	13	< 1	3	0.053	106	9	0.49
VT52	22.05.2017	5	0.29	13	< 1	3	0.036	98	10	0.61
VT52	22.05.2017	10	< 0.16	12	< 1	5	0.056	110	13	0.41
VT52	22.05.2017	20	< 0.16	17	< 1	7	0.076	114	15	0.25
VT52	22.05.2017	30	< 0.16	21	10	8	0.070	140	14	0.14
VT52	19.06.2017	0	1.00	11	< 1	3	0.067	115	7	0.50
VT52	19.06.2017	5	1.50	14	< 1	3	0.065	132	9	0.60
VT52	19.06.2017	10	0.44	18	< 1	5	0.082	119	15	0.44
VT52	19.06.2017	20	0.36	22	20	6	0.079	115	12	0.17
VT52	19.06.2017	30	0.31	23	49	11	0.077	122	17	0.23
VT52	17.07.2017	0	0.61	49	< 1	2	0.055	114	9	0.46
VT52	17.07.2017	5	0.70	50	< 1	2	0.050	104	8	0.34
VT52	17.07.2017	10	0.98	38	< 1	3	0.044	110	10	0.40
VT52	17.07.2017	20	0.40	31	47	15	0.095	170	19	0.33
VT52	17.07.2017	30	0.21	24	79	18	0.190	170	22	0.18
VT52	22.08.2017	0	1.30	< 5	18	1	0.210	106	5	0.31
VT52	22.08.2017	5	2.00	< 5	< 1	2	< 0.025	127	11	0.52
VT52	22.08.2017	10	1.40	< 5	1	3	< 0.025	115	11	0.34
VT52	22.08.2017	20	0.54	9	5	4	0.035	125	9	0.24
VT52	22.08.2017	30	0.28	8	10	6	0.041	115	11	0.18
VT52	18.09.2017	0	0.58	9	6	2	0.074	107	6	0.22
VT52	18.09.2017	5	0.72	9	2	3	0.039	119	8	0.30
VT52	18.09.2017	10	1.30	9	2	3	0.043	124	9	0.32
VT52	18.09.2017	20	0.41	9	29	6	0.048	127	11	0.19
VT52	18.09.2017	30	< 0.16	9	42	9	0.041	134	12	0.12
VT52	09.10.2017	0	1.40	10	9	2	0.180	99	7	0.30
VT52	09.10.2017	5	1.30	15	6	6	0.180	110	12	0.25
VT52	09.10.2017	10	0.53	15	10	5	0.064	92	10	0.20
VT52	09.10.2017	20	< 0.16	9	29	7	0.100	110	12	0.27
VT52	09.10.2017	30	< 0.16	9	45	10	0.069	110	13	0.03

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT52	24.10.2017	0	0.62	< 5	23	4	0.130	100	9	0.16
VT52	24.10.2017	5	0.62	< 5	21	4	0.130	100	9	0.21
VT52	24.10.2017	10	0.69	< 5	22	4	0.180	96	8	0.21
VT52	24.10.2017	20	0.22	7	36	8	0.110	110	13	0.23
VT52	24.10.2017	30	0.16	12	44	10	0.110	150	16	0.34
VT52	06.11.2017	0	0.89	< 5	37	4	0.250	110	8	0.11
VT52	06.11.2017	5	0.98	< 5	29	4	0.160	110	8	0.11
VT52	06.11.2017	10	0.43	< 5	35	5	0.130	110	9	0.13
VT52	06.11.2017	20	< 0.16	5	54	11	0.130	150	15	0.16
VT52	06.11.2017	30	< 0.16	< 5	63	13	0.170	120	17	0.20

Vedleggstabell 16. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT74.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT74	20.02.2017	0	1.50	< 5	87	10	0.280	165	16	0.51
VT74	20.02.2017	5	2.70	< 5	94	12	0.150	165	17	0.52
VT74	20.02.2017	10	2.00	< 5	88	12	0.140	160	17	0.33
VT74	20.02.2017	20	< 0.31	< 5	87	17	0.210	185	20	0.24
VT74	20.02.2017	30	< 0.31	< 5	87	22	0.270	205	25	0.19
VT74	20.03.2017	0	< 0.12	15	54	7	0.290	134	11	0.13
VT74	20.03.2017	5	0.26	22	40	11	0.051	185	17	0.21
VT74	20.03.2017	10	0.55	20	38	11	0.041	141	17	< 0.1
VT74	20.03.2017	20	0.34	18	44	11	0.041	160	17	< 0.1
VT74	20.03.2017	30	0.32	16	47	12	0.047	140	18	< 0.1
VT74	04.04.2017	0	0.50	17	50	6	0.300	139	14	0.16
VT74	04.04.2017	5	0.95	20	39	8	0.099	141	17	0.19
VT74	04.04.2017	10	0.38	21	38	9	0.088	128	16	0.15
VT74	04.04.2017	20	< 0.16	25	47	12	0.049	134	19	< 0.1
VT74	04.04.2017	30	< 0.16	18	78	16	0.100	155	22	0.18
VT74	18.04.2017	0	0.35	7	24	2	0.360	115	13	0.16
VT74	18.04.2017	5	0.77	7	3	3	0.120	120	11	0.18
VT74	18.04.2017	10	0.82	8	23	5	0.056	134	14	0.25
VT74	18.04.2017	20	0.30	9	88	17	0.120	190	24	0.13
VT74	18.04.2017	30	< 0.16	5	113	< 1	0.270	205	28	< 0.1
VT74	22.05.2017	0	0.29	13	14	3	0.280	125	10	0.65
VT74	22.05.2017	5	0.47	16	4	4	0.051	107	11	0.42
VT74	22.05.2017	10	0.35	11	< 1	6	0.059	105	13	0.37
VT74	22.05.2017	20	0.21	14	< 1	7	0.087	103	13	0.43
VT74	22.05.2017	30	0.53	20	16	8	0.078	112	15	0.19
VT74	19.06.2017	0	1.40	11	23	3	0.350	117	8	0.80
VT74	19.06.2017	5	1.70	13	4	3	0.060	100	10	0.50
VT74	19.06.2017	10	1.00	16	4	4	0.065	114	12	0.46
VT74	19.06.2017	20	0.36	15	4	6	0.069	100	11	0.21
VT74	19.06.2017	30	0.21	23	13	10	0.067	113	14	0.17
VT74	17.07.2017	0	0.89	5	2	2	0.220	97	10	0.62
VT74	17.07.2017	5	0.76	6	1	2	0.092	102	10	0.39
VT74	17.07.2017	10	1.10	11	9	3	0.065	127	12	0.51
VT74	17.07.2017	20	0.26	8	54	11	0.073	170	19	0.27
VT74	17.07.2017	30	< 0.16	6	127	22	0.130	210	28	0.13
VT74	22.08.2017	0	0.47	< 5	17	1	0.260	76	4	0.57
VT74	22.08.2017	5	1.70	< 5	1	2	< 0.025	123	10	0.50

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT74	22.08.2017	10	2.10	< 5	1	3	< 0.025	155	11	0.44
VT74	22.08.2017	20	0.55	11	5	4	0.032	114	9	0.16
VT74	22.08.2017	30	0.26	12	8	6	0.031	118	9	0.16
VT74	18.09.2017	0	0.72	7	4	2	0.160	102	9	0.26
VT74	18.09.2017	5	0.86	9	2	3	0.031	121	12	0.30
VT74	18.09.2017	10	1.30	9	9	5	0.040	128	9	0.30
VT74	18.09.2017	20	0.22	8	36	8	0.079	130	12	0.47
VT74	18.09.2017	30	< 0.16	8	40	9	0.043	130	12	0.11
VT74	09.10.2017	0	0.34	14	33	3	0.480	98	14	0.99
VT74	09.10.2017	5	1.20	8	6	3	0.094	100	16	0.35
VT74	09.10.2017	10	0.37	21	5	5	0.082	98	10	0.18
VT74	09.10.2017	20	< 0.16	7	34	7	0.071	120	10	0.25
VT74	09.10.2017	30	< 0.16	9	47	9	0.051	120	20	0.16
VT74	24.10.2017	0	1.10	< 5	22	4	0.140	98	10	0.21
VT74	24.10.2017	5	0.72	5	22	4	0.120	100	9	0.25
VT74	24.10.2017	10	0.66	< 5	23	4	0.120	100	9	0.21
VT74	24.10.2017	20	0.16	< 5	41	8	0.098	110	13	0.15
VT74	24.10.2017	30	0.16	< 5	45	9	0.093	110	14	0.18
VT74	06.11.2017	0	1.50	8	44	4	0.440	120	7	0.22
VT74	06.11.2017	5	0.89	11	31	5	0.180	130	10	0.12
VT74	06.11.2017	10	0.28	30	44	7	0.130	130	11	< 0.1
VT74	06.11.2017	20	< 0.16	10	56	11	0.140	110	16	< 0.1
VT74	06.11.2017	30	< 0.16	8	64	13	0.170	130	17	0.13

Vedleggstabell 17. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT53.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT53	20.02.2017	0	1.80	< 5	95	15	0.190	170	20	0.26
VT53	20.02.2017	5	1.50	< 5	96	15	0.190	170	19	0.36
VT53	20.02.2017	10	1.20	< 5	85	15	0.190	170	18	0.27
VT53	20.02.2017	20	0.90	< 5	85	17	0.210	170	19	0.19
VT53	20.02.2017	30	< 0.31	< 5	86	19	0.250	185	22	0.19
VT53	20.03.2017	0	0.17	17	45	11	0.043	140	17	0.23
VT53	20.03.2017	5	0.43	17	46	11	0.047	139	16	0.21
VT53	20.03.2017	10	0.38	15	46	11	0.047	139	17	0.22
VT53	20.03.2017	20	0.33	17	51	12	0.045	138	18	0.24
VT53	20.03.2017	30	0.44	18	54	12	0.051	136	17	0.18
VT53	04.04.2017	0	0.98	14	22	4	0.220	147	15	0.44
VT53	04.04.2017	5	0.78	9	12	5	0.120	136	19	0.33
VT53	04.04.2017	10	0.51	17	32	7	0.049	121	16	0.24
VT53	04.04.2017	20	0.25	21	48	11	0.036	137	19	0.19
VT53	04.04.2017	30	0.30	16	109	20	0.130	185	27	0.34
VT53	18.04.2017	0	0.33	5	4	2	0.280	101	8	0.14
VT53	18.04.2017	5	1.00	6	6	4	0.097	123	15	0.23
VT53	18.04.2017	10	1.10	9	19	5	0.060	149	18	0.25
VT53	18.04.2017	20	0.27	15	81	15	0.067	180	21	0.11
VT53	18.04.2017	30	0.29	< 5	136	24	0.260	215	29	0.12
VT53	22.05.2017	0	0.95	12	14	3	0.110	118	11	1.09
VT53	22.05.2017	5	0.70	10	2	3	0.086	108	11	1.07
VT53	22.05.2017	10	0.94	9	2	4	0.047	116	15	0.49
VT53	22.05.2017	20	0.44	15	< 1	6	0.056	110	13	0.17

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP	TSM
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/L
VT53	22.05.2017	30	0.43	15	9	8	0.056	115	15	0.15
VT53	19.06.2017	0	1.10	10	< 1	3	0.110	100	9	0.65
VT53	19.06.2017	5	1.30	13	< 1	2	0.110	104	7	0.46
VT53	19.06.2017	10	2.20	17	< 1	4	0.084	131	13	0.69
VT53	19.06.2017	20	0.98	13	16	4	0.096	112	11	0.33
VT53	19.06.2017	30	0.40	15	19	6	0.091	100	12	0.32
VT53	17.07.2017	0	0.82	53	< 1	2	0.099	113	10	0.52
VT53	17.07.2017	5	1.10	52	< 1	2	0.089	107	10	0.52
VT53	17.07.2017	10	1.20	40	< 1	3	0.064	128	13	0.61
VT53	17.07.2017	20	0.52	29	11	5	0.053	113	12	0.28
VT53	17.07.2017	30	< 0.16	26	86	19	0.088	200	23	0.12
VT53	22.08.2017	0	0.75	< 5	1	2	0.042	87	4	0.46
VT53	22.08.2017	5	1.00	< 5	4	2	< 0.025	102	5	0.50
VT53	22.08.2017	10	2.50	< 5	3	2	< 0.025	121	11	0.85
VT53	22.08.2017	20	0.74	12	4	4	< 0.025	113	9	0.25
VT53	22.08.2017	30	0.43	14	6	6	0.046	111	10	0.22
VT53	18.09.2017	0	0.98	8	1	3	< 0.025	110	11	0.68
VT53	18.09.2017	5	0.65	8	2	3	0.025	116	12	0.40
VT53	18.09.2017	10	0.85	8	2	3	0.027	106	13	0.43
VT53	18.09.2017	20	1.30	10	6	5	0.058	115	15	0.80
VT53	18.09.2017	30	< 0.16	9	29	8	0.069	121	15	0.31
VT53	09.10.2017	0	1.00	6	4	2	0.130	120	6	0.30
VT53	09.10.2017	5	1.70	7	3	3	0.090	93	9	0.48
VT53	09.10.2017	10	0.45	8	11	4	0.067	97	9	0.26
VT53	09.10.2017	20	0.18	6	24	5	0.064	93	10	0.15
VT53	09.10.2017	30	0.16	5	31	6	0.059	92	11	0.08
VT53	24.10.2017	0	0.57	< 5	23	5	0.120	91	10	0.51
VT53	24.10.2017	5	0.67	< 5	23	5	0.120	96	9	0.29
VT53	24.10.2017	10	0.56	< 5	24	5	0.120	93	10	0.30
VT53	24.10.2017	20	< 0.16	< 5	43	8	0.071	100	13	0.25
VT53	24.10.2017	30	< 0.16	< 5	45	9	0.069	97	13	1.54
VT53	06.11.2017	0	1.20	9	29	2	0.390	110	6	0.15
VT53	06.11.2017	5	3.10	9	19	4	0.220	120	11	0.48
VT53	06.11.2017	10	0.84	10	34	5	0.140	120	9	< 0.1
VT53	06.11.2017	20	< 0.16	6	43	8	0.100	120	12	< 0.1
VT53	06.11.2017	30	< 0.16	12	48	9	0.120	110	14	0.06

Vedleggstabell 18. Resultater fra vannprøver i 2017 fra stasjon VT12.

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP
		m	µg/L	µg N/L	µg N/L	µg P/L	mg/L	µg N/L	µg P/L
VT12	27.02.2017	4	1.00	< 5	49	16	0.230	165	20
VT12	21.03.2017	4	0.67	25	55	15	0.150	175	23
VT12	23.04.2017	4	1.60	8	10	5	1.130	125	15
VT12	15.05.2017	4	1.50	9	5	10	0.040	185	16
VT12	17.06.2017	4	0.77	9	< 1	5	0.099	107	11
VT12	20.07.2017	4		12	3	6	0.092	106	11
VT12	22.08.2017	4		23	5	9	0.320	149	10
VT12	24.09.2017	4	0.52	28	5	5	0.200	180	10
VT12	27.10.2017	4	1.00	13	30	9	0.160	165	18

Stasjon	Dato	Dyp	KlfA	NH4	NOx	PO4	SiO2	TOTN	TOTP
		m	µg/L	µg N/L	µg N/L	µg P/L	mg/L	µg N/L	µg P/L
VT12	18.11.2017	4	0.50	5	54	12	0.200	150	16
VT12	10.12.2017	4	0.16	7	61	14	0.220	155	21

9.4 Hydrografi/kjemi/plankton

Vedleggstabell 19. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a (µg/L) i de ulike økoregioner og vanntyper. *) Vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket» inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. **) Klassegrenser mangler pga. manglende data.

Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a (µg/L) i de ulike økoregioner og vanntyper. *) Vanntypen sterkt ferskvannspåvirket inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. **) Klassegrenser mangler pga. manglende data.											
Region	Region fork.		Vanntype nr.	Vanntype	Salinitet	Referanse tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerrak	S		1	Ekspontert	>25	2,57	<3,53	3,53-5,26	5,26-11	11-20	>20
			2	Moderat ekspontert	>25	3,13	<3,95	3,95-5,53	5,53-9	9-18	>18
			3	Beskyttet	>25	2,98	<3,92	3,92-6,9	6,9-9	9-18	>18
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen sør Nordsjøen nord Norskehavet sør Norskehavet nord	N M H G	}	1	Ekspontert	>30	2	<3	3-6	6-8	8-14	>14
			2	Moderat ekspontert	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			3	Beskyttet	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
			4	Ferskvannspåvirket	18-30	2	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-
Barentshavet	B		1	Ekspontert	>30	1,9	<2,8	2,8-5,5	5,5-8	8-12	>12
			2**	Moderat ekspontert	>30	-	-	-	-	-	-
			3	Beskyttet	>30	1	<1,5	1,5-3	3-6	6-10	>10
			4	Ferskvannspåvirket	18-30	0,9	<1,2	1,2-2	2-3	3-6	>6
			5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-

Vedleggstabell 20. 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 ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<8	8-12	12-22	22-53	>53
		18	<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	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 ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<250	250-383	383-538	538-800	>800
		18	<250	250-337	337-505	505-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<97	97-156	156-223	223-363	>363
		18	<24	24-41	41-86	86-265	>265
	Siktdyp (m)	5	>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1
		18	>7,5	7,5-6	6-4	4-2,5	<2,5
Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
		18	<20	20-24	24-40	40-59	>59
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<7	7-9	9-16	16-31	>31
		18	<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48
	Total nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<261	261-385	385-553	553-800	>800
		18	<291	291-398	398-559	559-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	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.

Vedleggstabell 21. 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 ($\mu\text{g P/l}$)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen ($\text{ml O}_2/\text{l}$)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

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

Miljødirektoratet

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

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø.

Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

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

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring. Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.

