



MILJØ-  
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1605 | 2020

---

# ØKOKYST - delprogram

## Nordsjøen nord

### Årsrapport 2019

---

UTARBEIDET AV:  
NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING



# KOLOFON

---

## Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for rapportens innhold)

Norsk institutt for vannforskning, NIVA

## Oppdragstakers prosjektansvarlig

Trine Dale

## Kontaktperson i Miljødirektoratet

Karen Fjøsne

## M-nummer

1605|2020

## År

2020

## Sidetall

85

## Miljødirektoratets kontraktnummer

17087011

## Utgiver

Norsk institutt for vannforskning, prosjekt  
200075 Løpenr.: 7503-2020  
ISBN nr.: 978-82-577-7238-3

## Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

## Forfatter(e)

Trine Dale, Wenche Eikrem, Anna Birgitta Ledang, Trond Kristiansen og Helene Frigstad

## Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Nord, Årsrapport 2019  
ØKOKYST Subprogram Nordsjøen Nord, Annual Report 2019

## Sammendrag - summary

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord var det kun prøvetakning av vannmasser i 2019. Den samlede vurderingen av vannforekomstene baserer seg på undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet planteplankton samt fysisk-kjemiske støtteparametere. Av de tolv vannforekomstene i delprogrammet, ble ni prøvetatt i 2019. Det var tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta endelig tilstandsklassifisering i alle vannforekomstene. Vannforekomstene Sognesjøen, Korsfjorden og Fusa-Bjørnafjorden fikk samlet tilstand «Meget god». De øvrige vannforekomstene fikk alle samlet tilstand «God».

In 2019, the sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen Nord only included pelagic sampling. Of the twelve water bodies in the Nordsjøen Nord subprogram, nine were sampled in 2019. Based on the biological quality element (BQE) phytoplankton biomass in combination with the support parameters, three waterbodies, Korsfjorden, Fusa-Bjørnafjorden and Sognesjøen obtained the overall state "Very good". The remaining waterbodies obtained the overall state «Good».

## 4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

## 4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

## Forsidefoto

Leon Pedersen



# 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 næringsalter og partikler på et tidlig stadium. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske forhold (hardbunn, bløtbunn og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringsalter, 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 Vestland (både områder i tidligere 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
- Hydrografi/kjemi/plankton: Trond Kristiansen (fagansvarlig hydrografi, rapportering), Anna Birgitta Ledang (koordinator hydrografi, kvalitetssikring analyseresultater, rapportering), Wenche Eikrem (fagansvarlig plankton, telling og identifisering av planktonalger, rapportering), Bibiana Crespo og Trine Dale, (telling og identifisering av planktonalger), Helene Frigstad (FerryBox data, rapportering), Richard Bellerby og Kai Sørensen (kvalitetsikring hydrografirapportering)
- Koordinering kjemiske analyser: Tina Bryntesen
- Datahåndtering: Jens Vedal
- Kart: John Rune Selvik
- Diverse prosjektbistand: Sondre Kvalsvik Stenberg, Caroline Mengeot og Sonja Kistenich
- Kvalitetssikring samlet rapport: Mats Walday

Leon Pedersen og Kvitsøy Sjøtjenester AS har vært underleverandører for innsamling og enkelte analyser av hydrografidata, og takkes for et godt samarbeid. Vi takker også Gunnar Larsen som underleverandør på telling og identifisering av planktonalger.

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

Bergen, mars, 2020



Trine Dale, Seniorforsker NIVA programansvarlig for ØKOKYST Nordsjøen Nord

# Innhold

1. Om Økokyst .....	4
2. Sammendrag .....	6
2.1 Summary .....	9
3. Områdebeskrivelse .....	9
4. Metodikk .....	14
5. Biologiske kvalitetselementer (BKE) .....	17
5.1 Makroalger .....	18
5.2 Bløtbunnsfauna .....	18
5.3 Planteplankton .....	18
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....	19
5.3.2 Klassifiserte resultater .....	19
5.3.3 Utvikling over tid .....	20
6. Støtteparametere .....	31
6.1.1 Klassifiserte resultater .....	31
6.2 Næringsalter .....	32
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....	32
6.2.2 Klassifiserte resultater .....	32
6.3 Siktedyp .....	34
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....	34
6.3.2 Klassifiserte resultater .....	34
6.4 Oksygen .....	35
6.4.1 Klassegrenser og EQR-verdier .....	35
6.4.2 Klassifiserte resultater .....	35
6.5 Hydrografi/-kjemi .....	36
6.5.1 Næringsalter .....	36
6.5.2 Total suspendert materiale (TSM) og siktdyp .....	48
6.5.3 Fysiske forhold .....	52
6.5.4 Utvikling over tid .....	59
7. Fremmede arter .....	69
8. Konklusjon og samlet vurdering .....	70
9. Referanser .....	72
10. Vedlegg .....	75
10.1 Planteplankton .....	75
10.1.1 Tabell med klassegrenser .....	75
10.2 Støtteparametere .....	75

10.2.1Tabell med klassegrenser.....	75
10.2.2Resultater .....	77

# 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. Overvåking har i de fleste av de ti delprogrammene pågått siden 2013, og i enkelte delprogram 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 undersøkelser, med prøvetaking en gang pr. mnd.

Omfanget av programmet er gitt i **Error! Reference source not found.** Rådata fra undersøkelsene er tilgjengelig i Vannmiljø.

Tabell 1. Kvalitetsselementer i grunnprogrammene og gjentakingsfrekvens. 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	X	X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	X
Klima	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / X	X / X	X / X	X / X
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)				
	Makroalger (MSMDI)	X	X	X	
	Ålegress	X	X	X	X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	
Nordsjøen Sør	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X		X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X		X	
Nordsjøen Nord	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X		X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X		X
Norskehavet Sør (I)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X	X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	
Norskehavet Sør (II)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (I)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (II)	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X			X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X			X
Norskehavet Nord (III)	Hydrografi/kjemi		X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)		X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)		X		X
	Makrovertebrater (bløtbunn)		X		X
Barentshavet	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X
	Plante-/ Dyreplankton (taxa)	X / -	X / -	X / -	X / -
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)			X	
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X		X	



## 2. Sammendrag

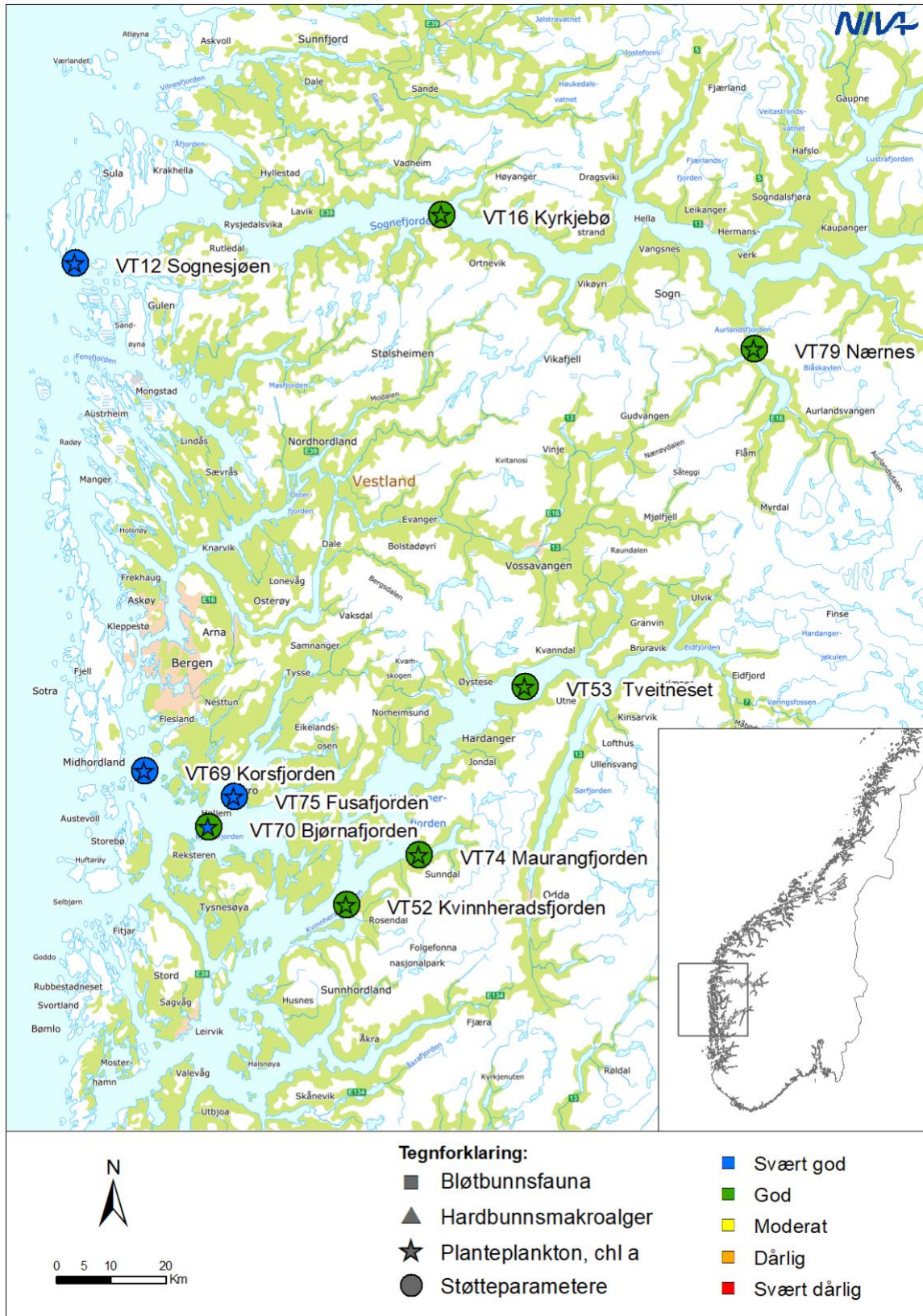
Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" har til hensikt å overvåke og kartlegge miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske samfunn (makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringsalter,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

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord var det kun pelagisk prøvetaking i 2019. Prøvetakingen inkluderte åtte vannmasse (pelagiske) stasjoner, hvorav to var opsjonsstasjoner. En stasjon fra FerryBox er også inkludert i 2019-programmet. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2019 er gitt i Tabell 4. Den samlede tilstandsvurderingen for de ulike vannforekomstene som inngikk i programmet i 2019 er gitt i Tabell 2 og Figur 1.

Den samlede vurderingen av vannforekomstene i denne rapporten baserer seg på undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet planteplankton samt fysisk-kjemiske støtteparametere. Det inngår tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Dersom vi inkluderer FerryBox stasjonen (VT12 Sognesjøen) ble ni av disse vannforekomstene prøvetatt i 2019. Det var tilstrekkelig datagrunnlag til å foreta endelig tilstandsklassifisering i alle vannforekomstene. Tilstanden i disse vannforekomstene varierte fra «God» til «Meget god» i 2019 (Tabell 2 og Figur 1). Vannforekomstene Aurlandsfjorden, Sognefjorden, Bjørnafjorden, Kvinnheradsfjorden, Maurangsfjorden og Samlafjorden fikk samlet tilstand «God». I en av disse vannforekomstene, Bjørnafjorden, fikk kvalitetselementet planteplankton tilstandsklasse «Meget god» men vannforekomsten ble redusert til «God» på grunn av støtteparameter oksygen i bunnvann. De resterende tre vannforekomstene, Sognesjøen (FerryBox), Korsfjorden og Fusa-Bjørnafjorden fikk samlet tilstand «Meget god». I 2019 ble våroppblomstringen fanget opp i mars på stasjonene i Sognefjorden/Sognesjøen og i Fusa/Bjørnafjorden. På stasjonene i Hardangerfjorden ble det ikke registrert noen tydelig våroppblomstring i 2019, trolig fordi den kom mellom to prøvetakinger.

Tabell 2. Tilstandsklassifisering av vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord for årene 2017-2019 (2014-2019 for lange tidsserier). Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet tilstand er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. FB= FerryBox.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstandsklasser
			Makroalger	Bløtbunnsfauna	Planteplankton	Støtteparametere	
			RSLA/RSL	nEQR <sub>(stasjon)</sub>	Chl <i>a</i>		
Aurlandsfjorden	M4	II			VT79	VT79	I. Svært god
Sognefjorden	M3	II			VT16	VT16	II. God
Sognesjøen FB	M1	I			VT12	VT12	III. Moderat
Korsfjorden	M2	I			VT69	VT69	IV. Dårlig
Bjørnafjorden	M2	II			VT70	VT70	V. Svært dårlig
Fusa-Bjørnafjorden	N3	I			VT75	VT75	
Kvinnheradsfjorden	N3	II			VT52	VT52	
Maurangerfjorden	N4	II			VT74	VT74	
Samlafjorden	N3	II			VT53	VT53	



Figur 1. Tilstandsvurdering per stasjon basert på det biologiske kvalitetselementet planteplankton og vannkjemiske støtteparametere i delprogram Nordsjøen Nord.

## 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 that has not previous been monitored in ØKOKYST. This subprogram includes Norway's two longest and deepest fjords, Sognefjorden and Hardangerfjorden, along with the Korsfjorden and Bjørnafjorden/Fusafjorden fjord systems. In 2019, the sampling scheme of ØKOKYST subprogram Nordsjøen included 8 pelagic stations, where 2 stations were from the optional sampling scheme. One FerryBox station was also included. No hard bottom and soft bottom stations were part of the 2019 sampling scheme.

There are twelve water bodies in the Nordsjøen Nord subprogram. If the FerryBox station (VT12) in Sognesjøen is included (Fig 1), nine of these water bodies were sampled in 2019. The overall condition of the water bodies ranged from a "Good" to "Very good" state in 2019. Based on the biological quality element (BQE) Chlorophyll *a* in combination with the support parameters, three waterbodies, Korsfjorden, Fusa-Bjørnafjorden and Sognesjøen (FerryBox station) obtained the overall state "Very good". The remaining waterbodies obtained the overall state «Good» (Table 2 and Figure 1).

In 2019 the spring bloom occurred in March both in Sognefjorden/Sognesjøen og i Fusa/Bjørnafjorden. I Hardangerfjorden the timing of the spring bloom is uncertain, because it most likely occurred between two sampling dates.

## 3. Områdebeskrivelse

I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord ble kun grunnprogrammet på hydrografi gjennomført i 2019. Programmet i 2019 bestod dermed av seks pelagiske stasjoner. I tillegg ble det i 2019 gjennomført ekstra undersøkelser (opsjoner) på to pelagiske stasjoner. Oversikt over stasjoner som har vært inkludert i 2019 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 nå i Vestland fylke, men ligger i det som tidligere het Sogn og Fjordane fylke. Den er omkring 200 km lang og 1308 m på det dypeste. Sognefjorden har flere sidefjorder med egne navn, men i motsetning til Hardangerfjorden har ikke de ulike delene av hovedløpet av Sognefjorden 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. I tillegg er det inkludert

en FerryBox stasjon, VT12 Sognesjøen. Det ble prøvetatt to pelagiske stasjoner i Sognefjorden/Aurlandfjorden i 2019. Den ytterste av disse, VT16 Kyrkjebø, ligger ved innløpet til Høyangerfjorden i den dypeste delen av Sognefjorden. Stasjonen ligger i vanntype M3 (Tabell 3 og 4). Den andre pelagiske stasjonen, VT79 Nærnes ligger i sidefjorden Aurlandsfjorden. Drøye 10 km fra innløpet deler Aurlandsfjorden seg i to. Den sørøstre grenen beholder navnet Aurlandsfjorden, mens den sørvestre grenen heter Nærøyfjorden. Stasjonen VT79 Nærnes er plassert utenfor forgreiningspunktet, og har et dyp på 495 m. Stasjonen ligger i vanntype M4 (Tabell 3 og 4). Aurlandfjorden er påvirket av ferskvann fra flere relativt store elver (Aurlandselvi, Nærøydalselvi, Flåmselvi). I tillegg til de to pelagiske stasjonene er det inkludert en FerryBox stasjon, VT12 Sognesjøen.

### Korsfjorden

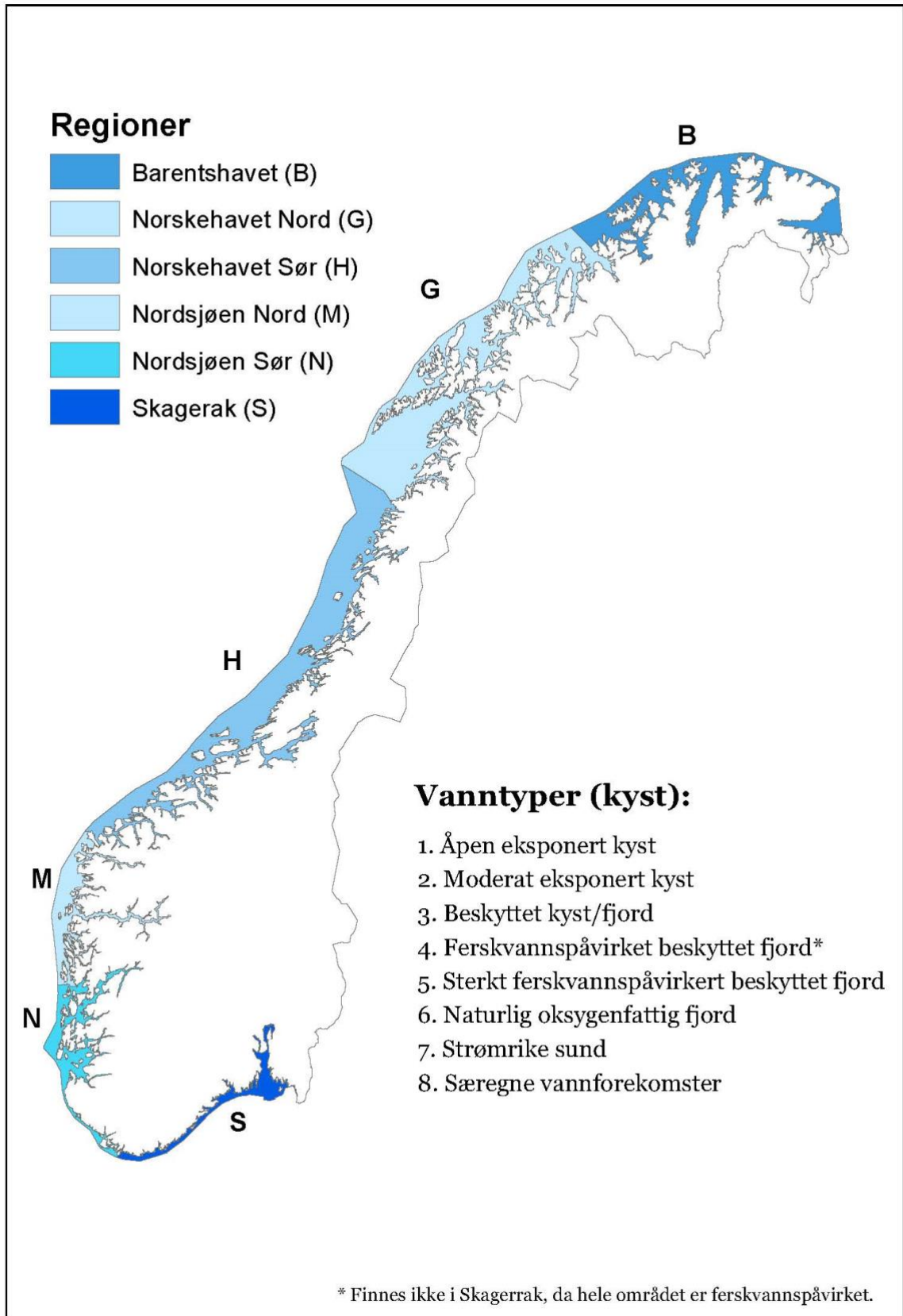
Korsfjorden ligger i nå Vestland fylke, men tilhører det som tidligere het Hordaland fylke. Korsfjorden skiller øygruppen Austevoll i sør fra øygruppen Sotra i nord. Fra åpen kyst går det en relativt dyp renne inn i Korsfjorden, og fjorden er nesten 700 m på det dypeste. Som navnet tilsier danner fjorden et kors; mot øst ligger Lysefjorden, mot nordøst ligger Fanafjorden, mot nord ligger Raunefjorden og mot sør ligger Bjørnafjorden. Det er ingen større elver som renner direkte ut i Korsfjorden, men ferskvannsavrenning kommer til fjorden via tilstøtende fjorder. Det var én pelagisk stasjon i Korsfjorden i 2019. Stasjonen VT69 Korsfjorden ligger forholdsvis åpent til i vanntype M2 (Tabell 3 og 4).

### Bjørnafjorden/Fusafjorden

I overgangen mellom Korsfjorden og Lysefjorden svinger dyprennen sørover og fortsetter inn i Bjørnafjorden. På vei inn i Bjørnafjorden avtar dypet noe, før det blir dypere igjen inne i Bjørnafjorden som er omkring 600 m på det dypeste. Mot nordøst ligger sidefjorden Fusafjorden, som igjen forgreiner seg til Eikelandsfjorden og Samnangerfjorden. Til Bjørnafjorden er det noe ferskvannstilførsel med elver i de indre delene av fjorden. I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord er det stasjoner i Bjørnafjorden og Fusafjorden. Det ble prøvetatt to pelagiske stasjoner i dette området i 2019. Stasjonen VT70 Bjørnafjorden ligger i hovedbassenget av Bjørnafjorden i vanntype N2 (Tabell 3 og 4). Dette er den dypeste delen av fjorden og stasjonen er 590 m dyp. Stasjonen VT75 Fusafjorden ligger ytterst i Fusafjorden med god kontakt med Bjørnafjorden. Stasjonen ligger i et grunnere område med dyp på 200 m. VT75 Fusafjorden ligger i vanntype N3 og kan i perioder påvirkes av ferskvann fra indre deler av Fusafjorden (Tabell 3 og 4).

### Hardangerfjorden

Hardangerfjorden ligger i Vestland fylke, sentralt i området som tidligere utgjorde Hordaland fylke. Fjorden er omkring 180 km lang og over 850 m på det dypeste. Hardangerfjorden har en rekke side- og delfjorder. I ØKOKYST-delprogram Nordsjøen Nord er det stasjoner i delfjordene Kvinnheradsfjorden og Samlafjorden samt i sidefjorden Maurangsfjorden. Det ble prøvetatt tre pelagiske stasjoner i Hardangerfjorden i 2019. 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. 650 m. Stasjonen ligger i vanntype N3 (Tabell 3 og 4). Stasjonen VT74 Maurangsfjorden ligger i ytre deler av Maurangsfjorden. Stasjonen ligger i vanntype N4 (Tabell 3 og 4). Maurangsfjorden er påvirket av ferskvann fra to elver som munner ut innerst i fjorden. Fjorden er rundt 270 m dyp og har en terskel på ca. 160 m ved Maurangneset. Den innerste av de pelagiske stasjonene i Hardangerfjorden, VT53 Tveitneset, ligger i Samlafjorden i vanntype N3 (Tabell 3 og 4). Det er rundt 700 m dypt på stasjonen. Samlafjorden er den delen av Hardangerfjorden som omkranses av kommunene Kvam, Jondal, Granvin og Ullensvang, og Hardangerfjordens dypeste punkt ligger i Samlafjorden.



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 - N (øverst) og økoregion Nordsjøen Nord - M (nederst). 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

Stasjonene som inngår i ØKOKYST programmene er inndelt i et referansenettverk og et trendnettverk hvor referansestasjonene er lokalisert i områder med minst mulig påvirkning fra menneskelig aktivitet mens trendstasjonene er plassert i områder som er diffust påvirket av menneskelig aktivitet. For detaljer om stasjonene som inngår i ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord se Tabell 4.



Tabell 4. Stasjoner i ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2019-programmet. Stasjoner i kursiv var opsjoner.

St nr	Stasjonsnavn	Område	Vanntype	Vannforekomst	Prøvedyp/ stasjonsdyp (m)	Frekvens	POS: N (WGS84)	POS: Ø (WGS84)
VT69	Korsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Korsfjorden	440	12	60,1788	5,2393
VT70	Bjørnafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	M2	Bjørnafjorden	590	12	60,1043	5,4742
VT53	Tveitneset	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Samlafjorden	700	12	60,4014	6,4398
VT74	Maurangfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N4	Maurangerfjorden	230	12	60,1061	6,1680
VT79	Nærnes	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M4	Aurlandsfjorden	500	12	60,9963	7,0556
VT16	Kyrkjebø	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M3	Sognefjorden	1300	12	61,1460	5,9527
VT52	Kvinnheradsfjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Kvinnheradsfjorden	390	12	60,0096	5,9540
VT75	Fusafjorden	Hardangerfjorden og Bjørnafjorden	N3	Fusa-Bjørnafjorden	200	12	60,1595	5,5424
VT12*	Sognesjøen	Sognefjorden og Aurlandfjorden	M1	Sognesjøen	≥200 m	12	60,9804	4,7568

\*VT12 Sognesjøen er en FerryBox stasjon.

## 4. Metodikk

Innsamling, opparbeiding og analyse av biologiske kvalitetselementer og deres støtteparametere følger standarder og akkrediterte metoder (der slike er utarbeidet). For ØKOKYST Delprogram Nordsjøen Nord er det kun gjennomført prøvetaking av pelagiske parametere i 2019. En oversikt over metodikk og parametere som er benyttet for å undersøke hydrografi og støtteparametere er gitt i Tabell 5.

I 2019 er det utført hydrografiske (inkludert planteplankton) og vannkjemiske målinger på åtte stasjoner. I tillegg er det inkludert en FerryBox-stasjon; VT 12 Sognesjøen. Stasjon VT 16 og VT 79 ligger i Sognefjorden og Leon Pedersen har stått for prøvetakningen av disse. VT 69 ligger i Korsfjorden, VT 70 og VT 75 ligger i Bjørnafjorden/Fusafjorden, mens VT 73, VT 74 og VT 52 ligger i Hardangerfjordsystemet. Kvitsøy Sjøtjenester AS har stått for prøvetakningen på disse. I alt 12 prøvetakingsrunder ble gjennomført.

Foreliggende rapport dekker perioden desember 2018-november 2019, mens målingene fortsetter i 2020. For stasjon VT 69 Korsfjorden og VT 70 Bjørnafjorden foreligger det data for 2013-2019. Alle disse dataene har blitt brukt i klassifiseringen. På de øvrige stasjonene er det data for 2017-2019 som blir brukt i klassifiseringen.

### Profilerende målinger

Temperatur, saltholdighet og oksygen ble målt gjennom hele vannsøylen med en profilerende CTD-sonde (Saiv) påmontert en oksygensonde. 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 a og TSM ble målt fra de fem standard-dypene 0, 5, 10, 20 og 30 m. FerryBox-stasjon VT12 inngår i Havforsuringsprogrammet, men resultatene fra stasjonen brukes i Nordsjøen Nord også. Prøvene fra FerryBox tas fra overflatelaget (ca. 4 m dyp) ved hjelp av det automatiske prøvetakingssystemet montert på hurtigruteskipet MS Trollfjord.

#### Beregning av middelvei for dybdeintervallene 0-10 m

Det tas vannprøver på 0, 5, 10, 20 og 30 m. For å beregne middelvei av en konsentrasjon for dybdeintervallet 0-10 m,  $C_{0-10}$ , kan denne formelen brukes

$$C_{0-10} = \frac{1}{3}C_0 + \frac{1}{3}C_5 + \frac{1}{3}C_{10} \quad (1)$$

hvor  $C_z$ , er konsentrasjonen i dypet  $z$ . Dette betyr at de tre øverste målepunktene får like stor vekt, og representerer like deler av vannsøylen. En kan dermed si at målingen i 0 m representerer vannsøylen fra 0 til 3,33 m, målingen i 5 m fra 3,33 til 6,66 m og målingen i 10 m fra 6,67 til 10 m. Denne formelen er enklere å implementere på data lagret i et regneark, enn om målingen i 5 m skulle få dobbel vekt, selv om dette er mer konsistent hvis en skal anta lineær interpolasjon mellom målepunktene 0, 5 og 10 m. Da ser formelen sett slik ut

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

I denne rapporten har formel (2) blitt brukt for å beregne middelvei for støtteparameterne.

#### Plantep plankton

Prøver samles på fem dyp (0, 5, 10, 20, og 30 m) og mengden klorofyll a bestemmes spektrofotometrisk (NS 4767) og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse. Klorofyll a mengden i algecellene påvirkes av miljøfaktorer som lysmengde, tilgang på næringssalter samt temperatur og saltholdighet (f.eks Sakshaug 1977) og kan variere med en faktor på 10 innen en art. Mengden klorofyll a i cellen varierer også mellom arter (0,1- 9,7 % av våtvekt, Boyer et al 2009).

For klorofyll a skal 90 persentilen beregnes for klassifisering av kvalitetselementet planteplankton. Det vil si den verdien hvor 10 % av målingene er høyere og 90 % av målingene er lavere. I Veileder 02:2018 står det at data fra 0, 5 og 10 m skal benyttes. En kan tenke seg flere metoder som kan brukes på disse dataene når 90 persentilen skal beregnes:

1. Bruke målinger fra et dyp (tidligere har det vært målinger fra 5 m som skal brukes)
2. Beregne middelveidien (ved bruk av formel 1) av målingene fra 0, 5 og 10 m fra hver prøvetakning.
3. Bruke den høyeste målingen fra 0, 5 og 10 m for hver prøvetakning.
4. Bruke alle målingene fra 0, 5 og 10 m, slik at det er tre måleverdier fra hver prøvetakning.

I delprogram Nordsjøen Nord er det benyttet metode 3, hvor den høyeste målingen fra 0, 5 og 10 m er brukt for å beregne 90 persentilen. Beregningen er gjort med formel Persentil.inc i Excel.

For stasjon VT16 er det gjort en sammenligning for å se på forskjellen mellom de fire ulike metodene. Metode 1 (målinger fra kun 5 m) ga 6% lavere verdi enn metode 4 (alle målinger inkludert), metode 2 (middelveidien fra tre dyp for hver prøvetakning) ga 3% lavere verdi enn metode 4 og metode 3 (den høyeste målingen fra tre dyp for hver prøvetakning) ga 20% høyere verdi enn metode 4. Denne sammenligningen viser behovet for en enhetlig beregningsmetode, ettersom ulike beregninger vil kunne ha betydning for den endelige klassifiseringen. Veileder 02:2018 er ikke entydig på metodikken.

Planteplanktonanalysene har blitt gjort på håvtrekk (maskevidde 10 µm) og vannprøver fiksert i Lugols løsning. Vannprøvene er samlet på 5 m dyp og håvtrekket er et vertikalt trekk fra 20 til 0 m. Artene har blitt identifisert i lysmikroskop (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. Vi bruker [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org) som taksonomisk referanse.

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

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

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

Vannprøver for løst organisk karbon (DOC) ble GF/F filtrert og analysert med høy-temperatur katalytisk forbrenning, med en måleusikkerhet på 20 % (akkreditert; NS-EN 1484:1997).

Ferrybox systemet inkluderer sensorer for klorofyll *a* fluorescens og gulstoff fluorescens (oppløst organisk materiale, fDOM) fra TriOS GmbH MicroFlu. Klorofyll *a* sensoren er grunnkalibrert med en algekultur typisk for planktonet under våroppblomstringen. Sensoren er periodisk kontrollert med «solid state» standarder og det foretas en biofouling-korreksjon basert på en kurve-linear regresjon og en årskalibrering basert på vannprøver igjennom året.

For fDOM sensoren benyttes foreløpig en kalibrering fra leverandøren som er basert på bruk av quinine sulfat og kontrolleres regelmessig med «solid state» standarder. Verdiene oppgis som relative verdier.

Tabell 5. Metodikk og parametere som inngår for hydrografiundersøkelser og støtteparametere i programmet.

Kvalitetsэлемент	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)*	Måletidspunkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapittel 6)
Salinitet	Salinitet		In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O <sub>2</sub> /l	In situ	NS-ISO 5813/sonde	12	Månedlig	
Næringsstoffforhold	Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines)	Skalar autoanalyser, Intern metode basert på NS 4725	12	Månedlig	
	Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	µg P/l		Skalar autoanalyser, Intern metode basert på NS 4724	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Skalar autoanalyser, automatisert NS 4743	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> -N)	µg N/l		Skalar autoanalyser, Intern metode basert på NS 4745	12	Månedlig	
	Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)	µg N/l		Skalar autoanalyser, Intern metode	12	Månedlig	
	Silikat (SiO <sub>3</sub> -Si)	µg Si/l		Skalar autoanalyser, 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	5 dyp (0, 5, 10, 20, 30 m)
Planktonalger	Artssammensetning	Taxa, antall celler/l	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m), vertikalt håvtrekk 30-0 m

## 5. Biologiske kvalitetsэлементer (BKE)

Biologiske kvalitetsэлементer (BKE) i kystvann er iht. vannforskriften planktonalger, makroalger, ålegras og bløtbunnsfauna. Fysisk-kjemiske parametere som næring- og oksygenforhold, inngår som støtteparametere ved tilstandsklassifisering. For hvert kvalitetsэлемент er det utviklet metoder som angir i hvor stor grad den økologiske tilstanden avviker fra naturtilstanden, og klassifiseringen gjøres på grunnlag av graden av avvik. Metodikken som benyttes for klassifisering er tilpasset ulike vanntyper og økoregioner.

## 5.1 Makroalger

Makroalger inngikk ikke programmet i 2019. Tilstandsvurdering basert på 2018 data ble rapportert i årsrapporten for 2018 (Dale m. fl. 2018).

## 5.2 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna inngikk ikke programmet i 2019. Tilstandsvurdering basert på 2018 data ble rapportert i årsrapporten for 2018 (Dale m. fl. 2018).

## 5.3 Planteplankton

Planteplankton er frittlevende mikroskopiske alger, og hovedprimærprodusentene i havet. De vokser hurtig når bl.a. næringstilgang, lys, og stabilitet i vannsøylen er gunstig. Som for andre planter er tilgangen på næring viktig, og for planteplanktonet betyr det i hovedsak tilgang på nitrat og fosfat. I tillegg er silikat viktig for algeklassen kiselalger. Planteplankton responderer hurtig på endringer i vekstforholdene, og ved økte tilførsler av næringssalter responderer algene ved å vokse hurtig hvis lys og andre nødvendige vekstbetingelser er til stede. Planteplankton går gjennom en naturlig suksesjon i løpet av året med våroppblomstring tidlig på året. Denne våroppblomstringen er et viktig næringsgrunnlag for dyrelivet i havet hvert år. Etter oppblomstringen må planteplanktonet tilføres næringssalter fra *in situ* regenerering av organisk materiale, underliggende vannmasser eller via avrenning for igjen å kunne bygge høy biomasse. Ved tilførsel av næringssalter utover naturlig konsentrasjon, kan resultatet bli det som ofte kalles eutrofiering (økt planteproduksjon). Under slike forhold får en gjerne masseoppblomstringer som kan påvirke artsmangfoldet. Endringer i artssammensetning og mengdefordeling mellom de ulike algartene registreres gjennom prøvetakinger med identifisering og kvantifisering av de ulike artene, mens en økning i algebiomassen tradisjonelt har vært knyttet til kvantifiseringen av pigmentet klorofyll a. Metoden er basert på en kjemisk analyse (NS 4767) og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse, men gir oss kun en totalverdi for biomassen av fotosyntetiske organismer.

Vi beregner også biovolum og cellekarbon for hvert takson som registreres i henhold til Olenina (2006) og Menden-Deuer & Lessards (2000). Karbonmengden i en algecelle av en gitt størrelse og gitt takson betraktes som ganske konstant og er et annet mål for biomasse i tillegg til klorofyll a. Klorofyll a mengden i algecellene påvirkes av miljøfaktorer som lysmengde, tilgang på næringssalter samt temperatur og saltholdighet (f. eks Sakshaug 1977) og kan variere med en faktor på 10 innen en art. Mengden klorofyll a i cellen varierer også mellom arter (0,1- 9,7 % av våtvekt, Boyer et al 2009).

Undersøkelsene gjøres i henhold til beste praksis (NS-EN 15972:2011), og mye av mikroplanktonet kan identifiseres til slekt og art i lysmikroskop, men det har begrensninger. Alle morfologiske detaljer som er viktige for artsbestemmelse kan ikke observeres fordi lysmikroskop har for dårlig oppløsning. I tillegg er det noen arter som har få morfologiske karakter og vanskelig kan identifiseres i mikroskop i det hele tatt, men krever molekylærbiologiske metoder. Samtidig gjøres det nye undersøkelser av etablerte arter som påvirker identifikasjon og artsavgrensninger. Det oppdages og beskrives nye makroalger hele tiden og den overordnede taksonomien endrer seg også. Sist, men ikke minst er erfaringen til den som gjør mikroskopanalysene viktig. Til sammen gjør dette artsidentifikasjon komplisert og iblant usikkert.

### 5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2018 er det kun parameteren klorofyll *a* for kvalitetselementet planteplankton som benyttes og det er spesifisert at det skal samles vann gjennom hele vekstsesongen fra 0, 5 og 10 m for klorofyll *a* analyser, mens det tidligere var tilstrekkelig å måle klorofyll *a* på 5 m dyp gjennom hele vekstsesongen. Klorofyllmålinger fra 0, 5 og 10 m dyp er brukt til klassifiseringen, mens målingene fra 5 m er sammenlignet med artssammensetningen av planteplankton (Figur 3 til 11). Ferrybox måler klorofyll *a* fluorescens, som gir et overslag på mengde klorofyll *a* i algene, med høyere målefrekvens enn i det ordinære programmet. Disse dataene kan avklare hvorvidt måleprogrammet fanger opp algeoppblomstringene. I Veileder 02:2018 er det krav om at målefrekvensen for klorofyll *a* skal være to uker i de første to månedene av vekstsesongen, og det kreves videre at det skal samles inn data over minst tre vekstsesonger for at vannmassen skal kunne klassifiseres. I ØKOKYST er målefrekvensen i hovedsak hver fjerde uke gjennom hele året. Datasettet innsamlet i ØKOKYST vil likevel bli benyttet til å klassifisere vannforekomsten, men kravet til å samle inn data over minst tre vekstsesonger blir desto viktigere. Videre benyttes data fra FerryBox for å evaluere hvorvidt oppblomstringene ble tilstrekkelig detektert i den ordinære vannprøvetakingen. Klassegrenser for klorofyll *a* er gitt i Tabell 14 i Vedlegg.

### 5.3.2 Klassifiserte resultater

Stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden som har en lengre tidsserie enn de andre med observasjoner fra 2013 til 2019. Klassifiseringen for disse to stasjonene er gjort på data fra tidsperioden 2014 til 2019. De to stasjonene blir klassifisert som «Svært god» for det biologiske kvalitetselementet planteplankton (Tabell 6). Stasjonene VT75 Fusafjorden og FerryBox stasjonen VT12 Sognesjøen får også «Svært god» tilstand, mens de øvrige stasjonene oppnår «God» tilstand. Både stasjon VT69 Korsfjorden og stasjon VT70 Bjørnafjorden har en lengre tidsserie enn de øvrige stasjonene, og dette kan påvirke den endelige klassifiseringen. For å synliggjøre en eventuell effekt av dette, er det også gjort en klassifisering basert **kun på 2017 til 2019 data** for disse to stasjonene. For stasjon VT69 Korsfjorden endret hverken tilstandsklassen eller nEQR-verdien seg, mens det for stasjon VT70 Bjørnafjorden ga samme tilstandsklasse, men en forbedret nEQR-verdi (tall i parentes i Tabell 6).

Tabell 6. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton (klorofyll *a*) og normalisert EQR verdi. Klorofyll *a* verdiene ( $\mu\text{g/l}$ ) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Tallet i parentes på VT69 og VT70 viser tilstandsklasse (nEQR) basert på de samme tre årene som de andre stasjonene (2017-2019).

Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen		
	År	Chl <i>a</i> ( $\mu\text{g/L}$ )	nEQR
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	2,96	0,73
VT79 Nærnes	2017-2019	3,53	0,65
VT69 Korsfjorden	2014-2019	1,8 (1,8)	0,97 (0,97)
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	2,22 (1,92)	0,85 (0,93)
VT75 Fusafjorden	2017-2019	2,06	0,89
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	2,59	0,79
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	2,72	0,77
VT53 Tveitneset	2017-2019	3,16	0,72
VT12 FB Sognesjøen	2017-2019	2,8	0,83

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

### 5.3.3 Utvikling over tid

I vintermånedene var det lite planktonalger og lave klorofyll *a* verdier. I regionen Nordsjøen nord finner våroppblomstringen, som domineres av kiselalger, vanligvis sted mellom midten av februar og midten av mai. I 2019 ble den fanget opp i mars på stasjonene i Sognefjorden og på stasjonene sør for Bergen. Det er kiselalgene og gruppen andre flagellater og monader som dominerer planteplanktonet det meste av året, men fureflagellatene er viktige, spesielt om sommeren og høsten og de kan til tider bidra med mye biomasse. Klorofyll *a* verdiene i overflaten (5 m) er relativt lave (maks 4,5  $\mu\text{g/L}$ ) hele året.

På stasjonene i Sognefjorden: VT12 Nærnes, VT16 Kyrkjebø og VT12 Sognesjøen ble våroppblomstringen registrert i mars (Figur 3-5). Kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* er vanlig i dette området og var tilstede mesteparten av året og som mest tallrik i mai. Da var det også forekomst av fureflagellaten *Heterocapsa triquetra*. *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen var vanlig i sommer- og høstmånedene og forekom til tider i oppblomstringskonsentrasjoner. I oktober var det en betydelig forekomst av kiselalger (Figur 3-5).

I området sør for Bergen på stasjonene VT75 Fusafjorden og VT70 Bjørnafjorden ble våroppblomstringen registrert i mars. *Emiliania huxleyi* var vanlig store deler av året og hadde en oppblomstring i mai. I oktober var det en stor forekomst av kiselalger (Figur 7 og 8) .

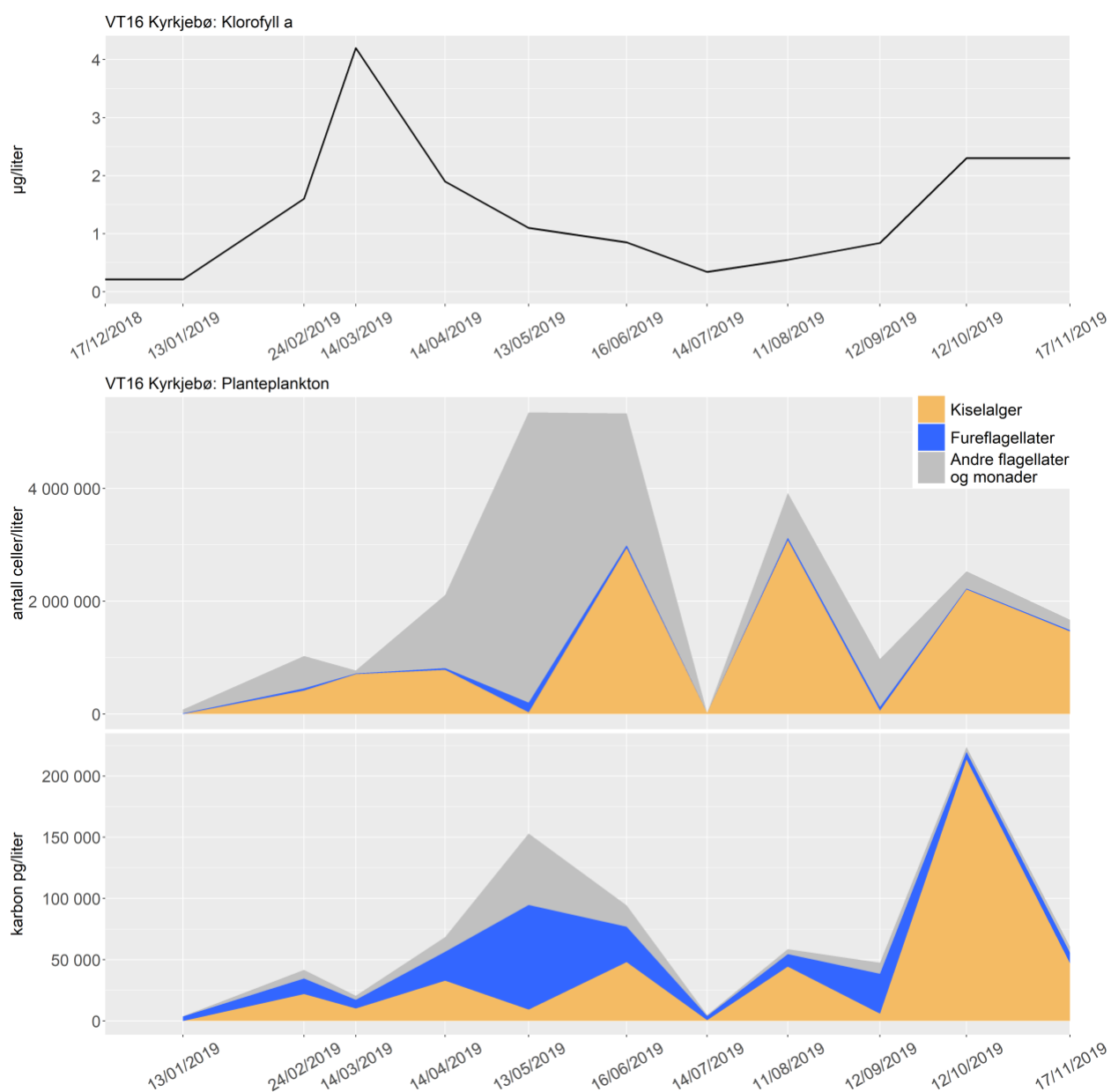
I Hardangerfjorden på VT52, Kvinnherradsfjorden og VT74 Maurangsfjorden ble det ikke registrert noen tradisjonell våroppblomstring, men klorofyll *a* verdien økte i i perioden februar til april (Figur 9-10). De høyeste klorofyll-*a* verdiene ble målt i sommer- og høstmånedene og det høyeste celleantallet var i mai og oktober. På den innerste stasjonen VT53 Tveiteneset var det to klorofylltopper, en i april og den andre i juni, men heller ikke her ble våroppblomstringen fanget opp (Figur 11). På alle tre stasjonene var *Emiliana huxleyi* tilstede mesteparten av året og var som mest tallrik i mai. I oktober-november var det en stor forekomst av kiselalger (Figur 9-10).

### Sognefjorden

#### VT16 Kyrkjebø

Det var lite klorofyll *a* og alger i desember 2018 og januar 2019 (Figur 3). I slutten av februar var det en økning i klorofyll *a* med forekomst av sentriske diatomer og ubestemte flagellater. I midten av mars ble årets høyeste klorofyll *a* verdi registrert, men dette ble ikke gjenspeilet i algemengde, det var bare en mindre forekomst av blant annet små sentriske kiselalger, fureflagellater og små ubestemte flagellater. I april var det i tillegg til kiselalgene også en forekomst av gullalgen *Dinobryon* spp. Klorofyll *a* verdiene sank utover sommeren og i juli var det veldig lite alger og svært lave klorofyll *a* verdier. Det var høye kiselalgeforekomster i juni, august og oktober dominert av oppblomstringer av *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen (Figur 3). I november var kiselalgene færre, men det ble fremdeles registrert mye av *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen og klorofyll *a* verdiene var like høye som i oktober. Det var lave forekomster av fureflagellater hele året bortsett fra i mai og til dels september da det var mye *Heterocapsa triquetra*. Det ble registrert store mengder av gruppen andre flagellater og monader i mai som var dominert av en oppblomstring av *Emiliana huxleyi* (Figur 3).

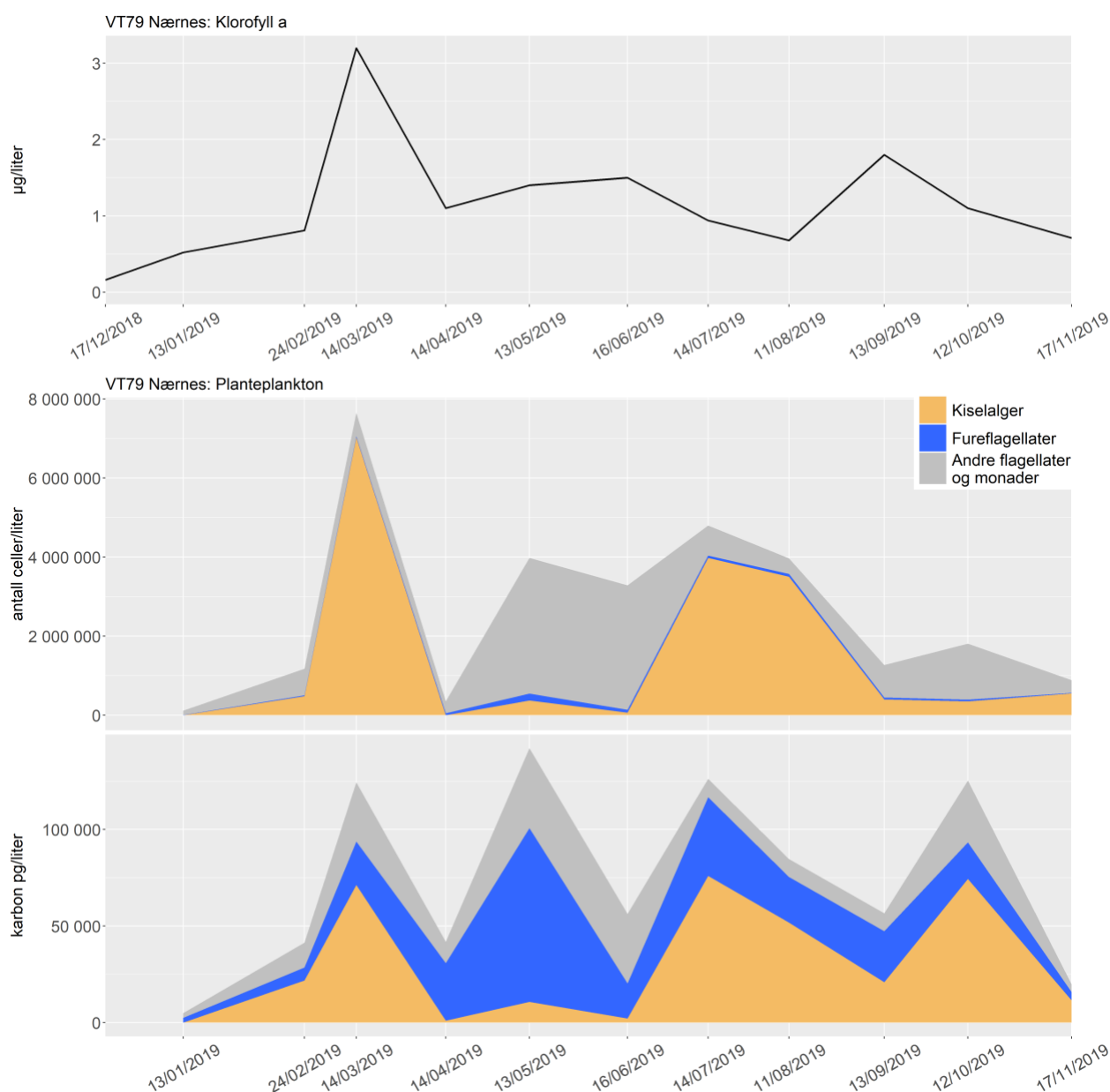




Figur 3. VT16 Kyrkjebø, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### VT79 Nærnes

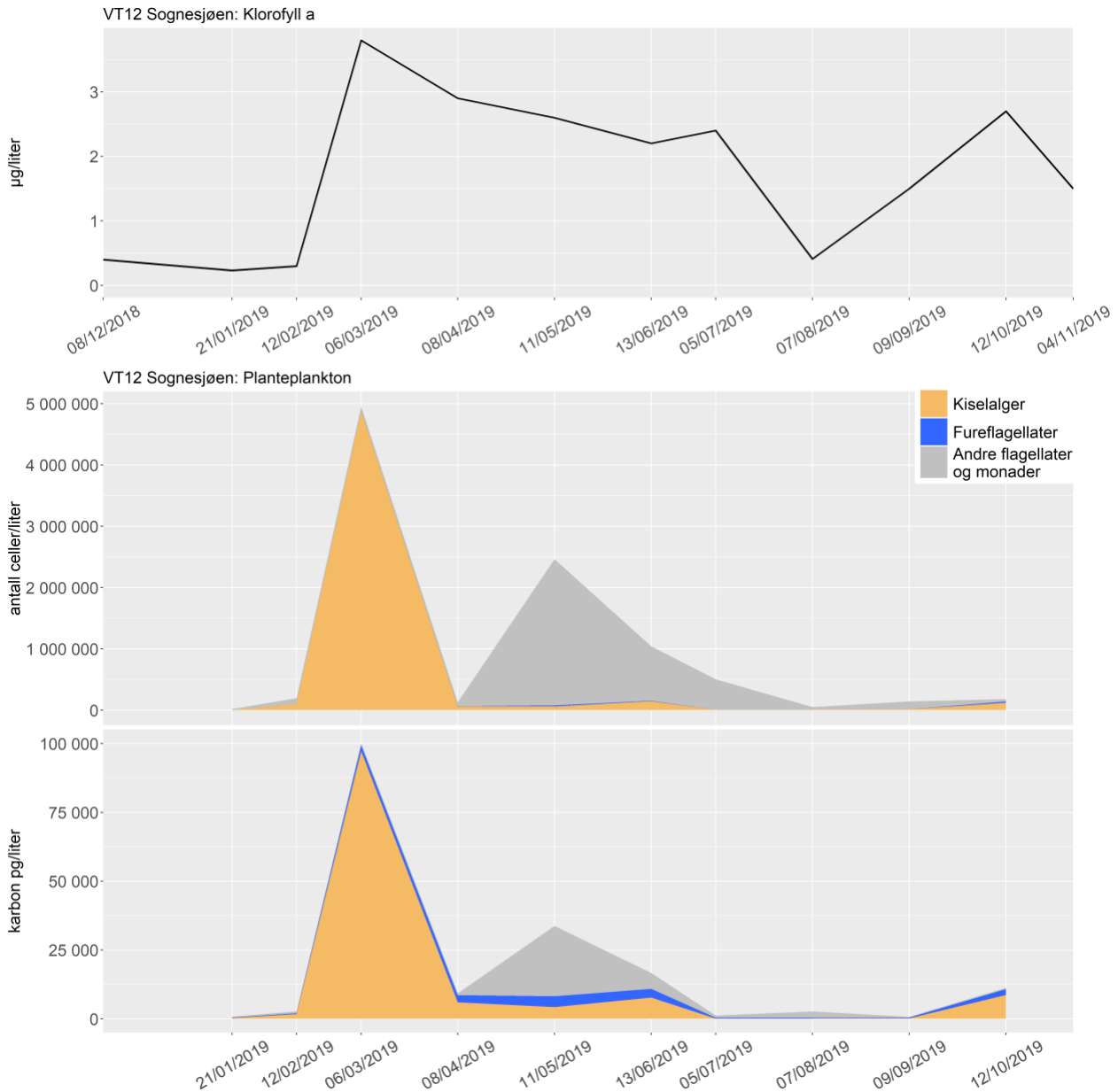
Årets høyeste klorofyll a verdi ble på denne stasjonen målt i mars, samtidig med det høyeste celletallet, og var dominert av små sentriske kiselalger (Figur 4). Kiselalgene var tilstede hele sesongen og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen hadde en oppblomstring i juli og august. Kiselalgeforekomsten i oktober var dominert av *Chaetoceros curvisetus* og samtidig var det en stor forekomst av små heterotrofe flagellater. Kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* ble registrert mesteparten av året og var mest tallrik i mai og juni. Fureflagellatene var til stede med lave celletall hele året, men i mai var det en betydelig forekomst av *Heterocapsa triquetra*. Mange av fureflagellatene som *Tripos*-artene er store og bidrar mer til karbonbiomassen per celle enn mindre arter og de var vanlige fra juli til september (Figur 4).



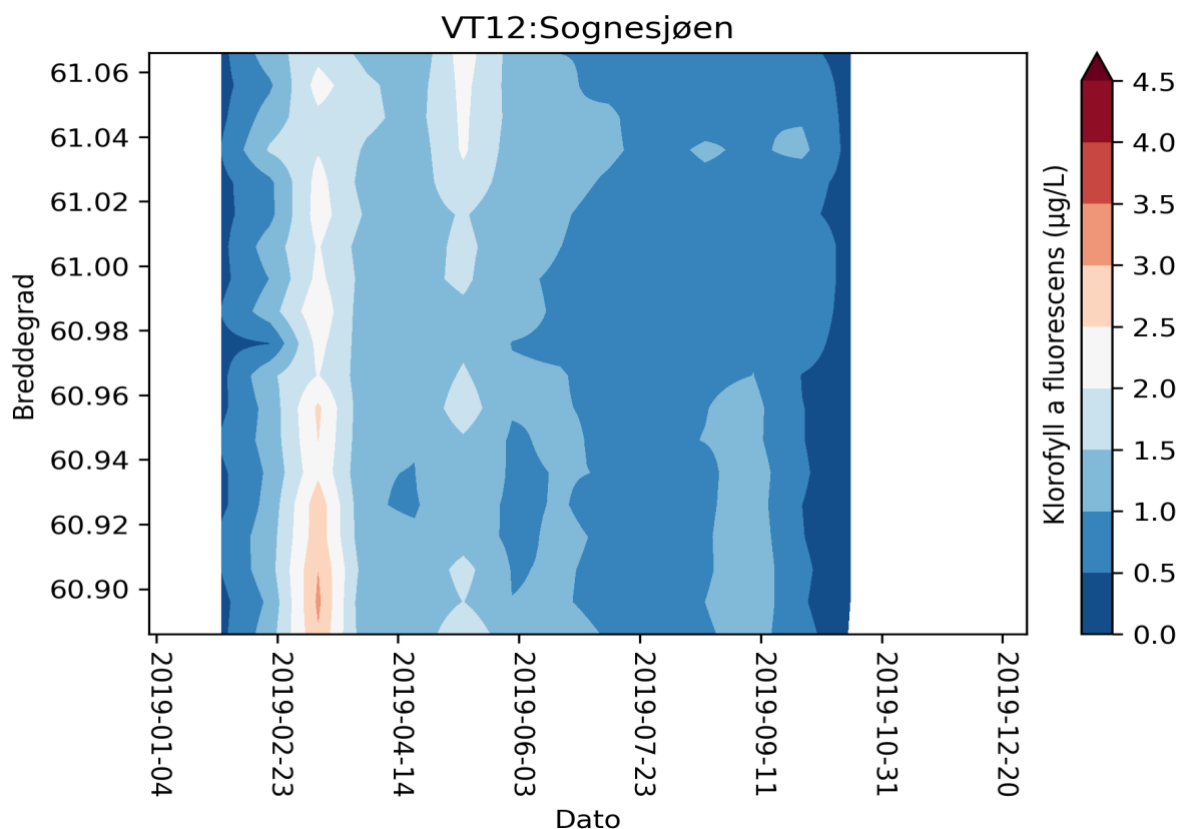
Figur 4. VT16 Nærnes, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### VT12 Sognesjøen (FerryBox)

Det var lite alger og klorofyll a rundt årsskiftet og i begynnelsen av året. Våroppblomstringen var i mars og var dominert av *Skeletonema* spp. (Figur 5 og Figur 6). Resten av året var det relativt lite alger. I oktober var det en liten økning i klorofyll a verdiene og kiselalger som *Pseudo-nitzschia* spp., *Skeletonema* spp. og *Chaetoceros debilis*. Kalkflagellatene var til stede i alle prøvene og med en moderat oppblomstring av *Emiliana huxleyi* i mai. Fureflagellatene var til stede i små mengder hele perioden, med største mengder fra april til juni.



Figur 5. VT12 Sognesjøen, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

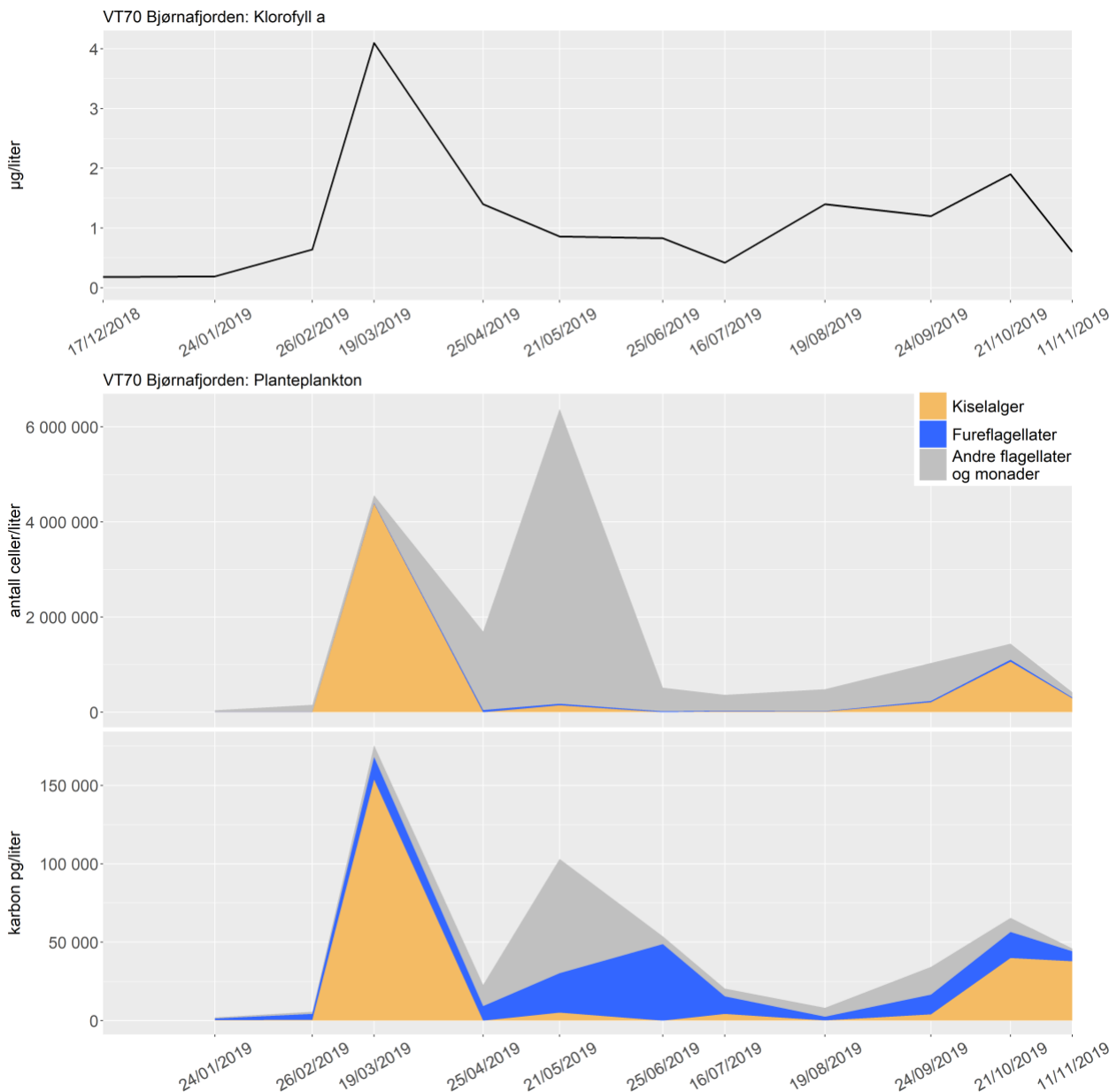


Figur 6. Klorofyll a fluorescens målt med FerryBox fra M/S Trollfjord. Sognesjøen (VT12) ligger på breddegrad 60,98.

### Bjørnafjorden/Fusafjorden

#### VT70 Bjørnafjorden

Det var lite klorofyll a i vintermånedene (Figur 7). Årets høyeste klorofyllmåling og største kiselalgemengde ble registrert i mars under våroppblomstringen. Utover sommeren og tidlig høst var det lite kiselalger. En liten økning i klorofyll a i oktober gjenspeilte en økning i algemengden og da spesielt kiselalgene *Skeletonema* spp., *Leptocylindrus danicus* og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. I november var det færre, men større kiselalger og det gjenspeiles i høyere karbonverdier. Fureflagellatene dominerer algebiomassen i juni og det er spesielt mye *Tripos muelleri*, som er stor og hver enkelt celle bidrar med mye karbon. Kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* er til stede nesten hele året og har en oppblomstring i mai hvor den utgjør brorparten av algemengden (Figur 7).

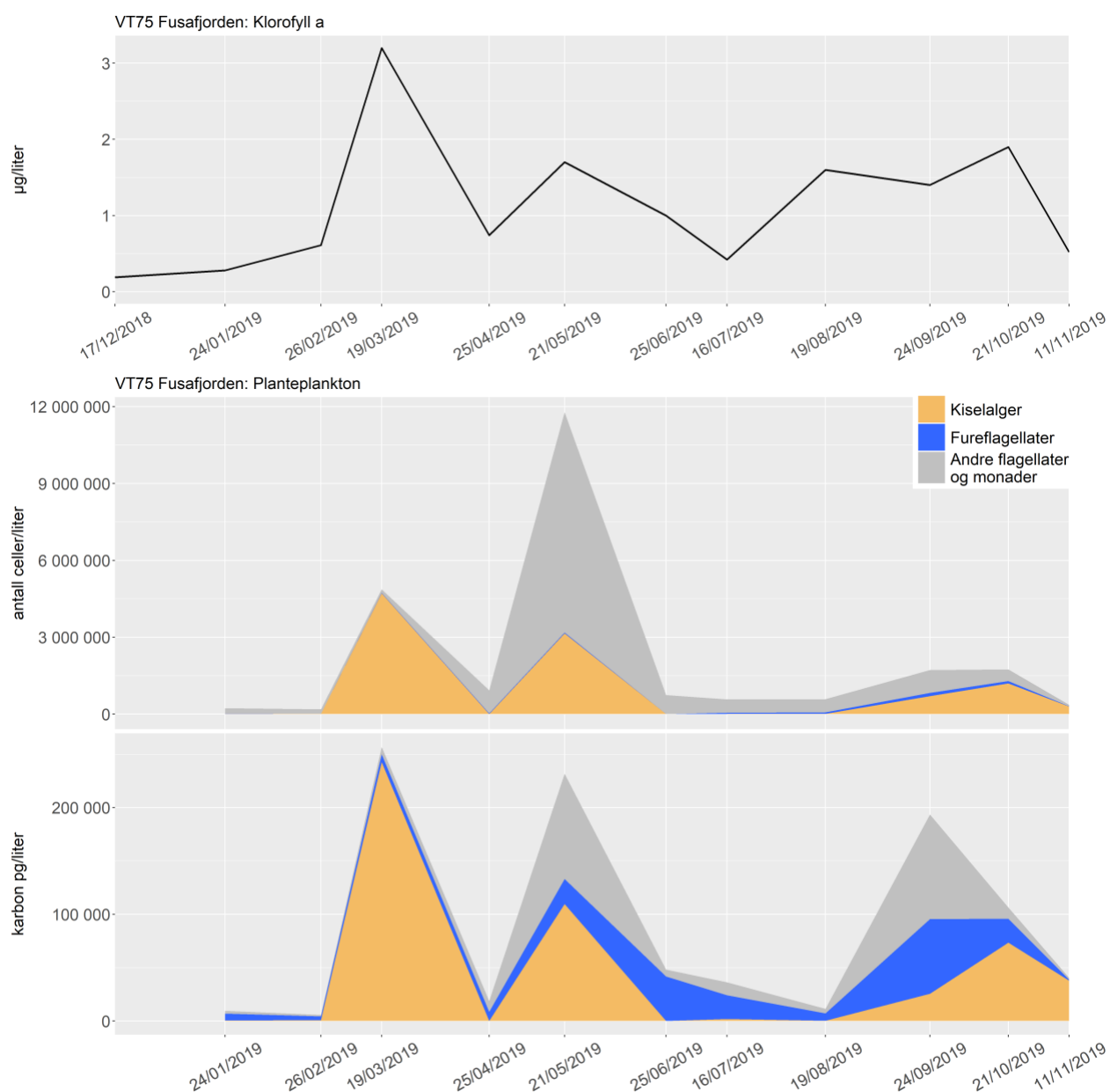


Figur 7. VT70 Bjørnafjorden, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### VT75 Fusafjorden

Det var lite alger og klorofyll a i begynnelsen av året (Figur 8). Våroppblomstringen registreres i midten av mars og er dominert av kiselalgen *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen, *Chaetoceros*-arter, *Thalassiosira*-arter og *Skeletonema* spp. I april er det lite alger og i mai var det en ny kiselalgeoppblomstring dominert av *Skeletonema* spp. og med en del *Leptocylindrus minimus* og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. Samtidig var det en oppblomstring av kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* som ellers registreres i mindre mengder hele året. Det er lite kiselalger i sommermånedene, men senhøstes økte kiselalgebestanden igjen. I september var det mye av kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus* og *Pseudo-nitzschia*-gruppen, i oktober mye av *Chaetoceros curvisetus*, *Skeletonema* spp. og *Pseudo-nitzschia*-gruppen og i november var det *C. curvisetus* og *Skeletonema* spp. det var mest av.

Fureflagellatene var til stede hele året og i juni var det en forekomst av store *Tripos*-arter som bidro til forhøyede karbon-verdier. De var som mest tallrike i og med størst diversitet i september. Da var det også en forekomst av kiselflagellater i gruppen andre flagellater og monader. De er større enn kalkflagellatene og bidro derfor mer til karbonbiomassen (Figur 8).



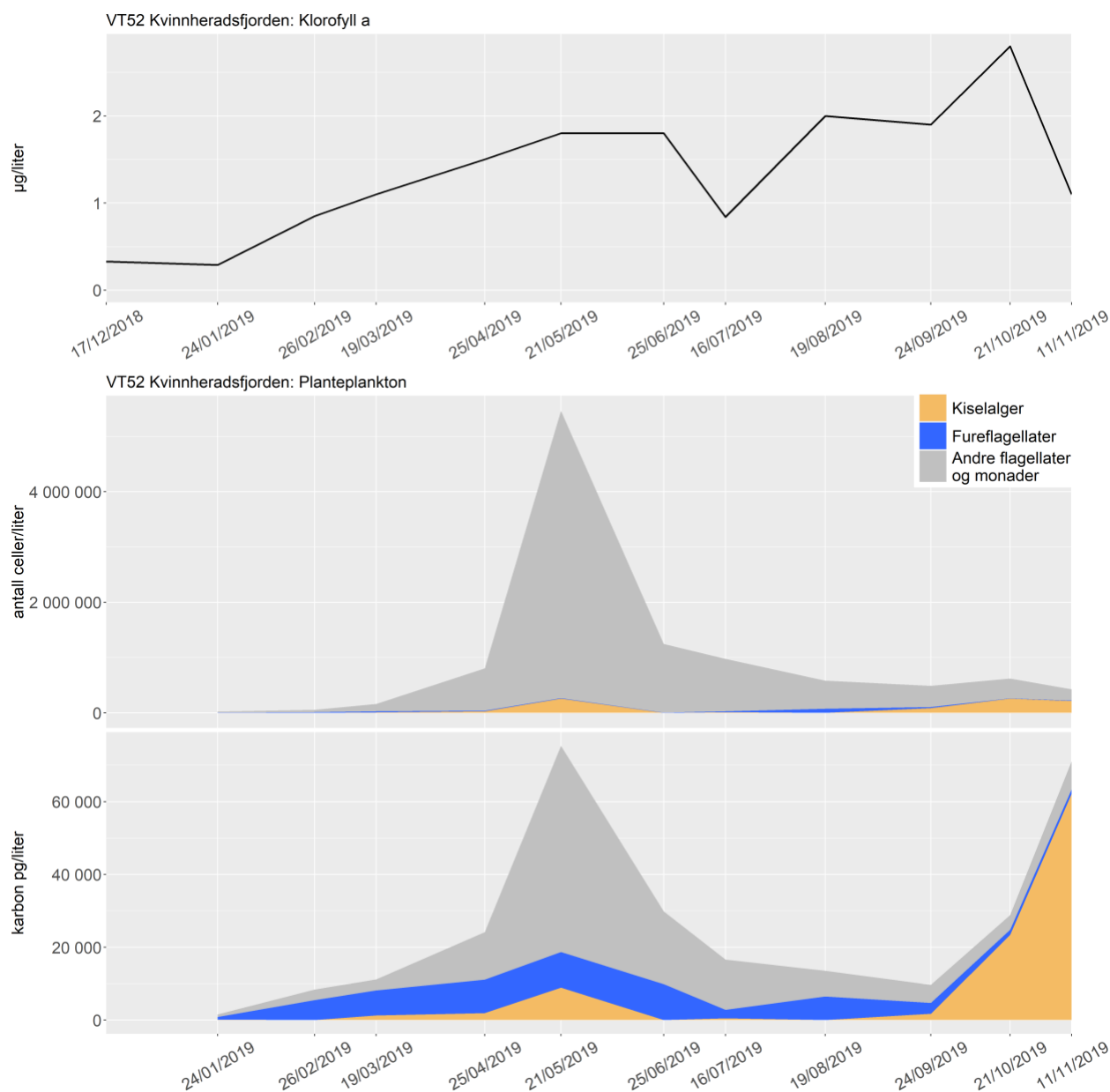
Figur 8. VT75 Fusafjorden, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### Hardangerfjorden

#### VT52 Kvinnheradsfjorden

Det var lite alger rundt årsskiftet (Figur 9). Mengden klorofyll a økte noe i slutten av februar og utover våren og sommeren, men årets høyeste klorofyll a verdi blir målt i oktober. Det ble registrert lite kiselalger i vårmånedene med en liten topp i mai av bla *Skeletonema* spp., *Leptocylindrus minimus* og

*Cylindrotheca closterium*. I oktober var det *Chaetoceros curvisetus* og *Skeletonema* spp. som dominerte. I november ble det også registrert mye kiselalger og da særlig store celler som gav høye karbonverdier, mens klorofyll *a* verdien ble halvert. Fureflagellatene var til stede hele året i lave antall, det var til dels store celler som bidro desto mer i karbonbiomasse. Kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* ble registrert fra februar til oktober og i mai dominerte den planteplanktonet (Figur 9).

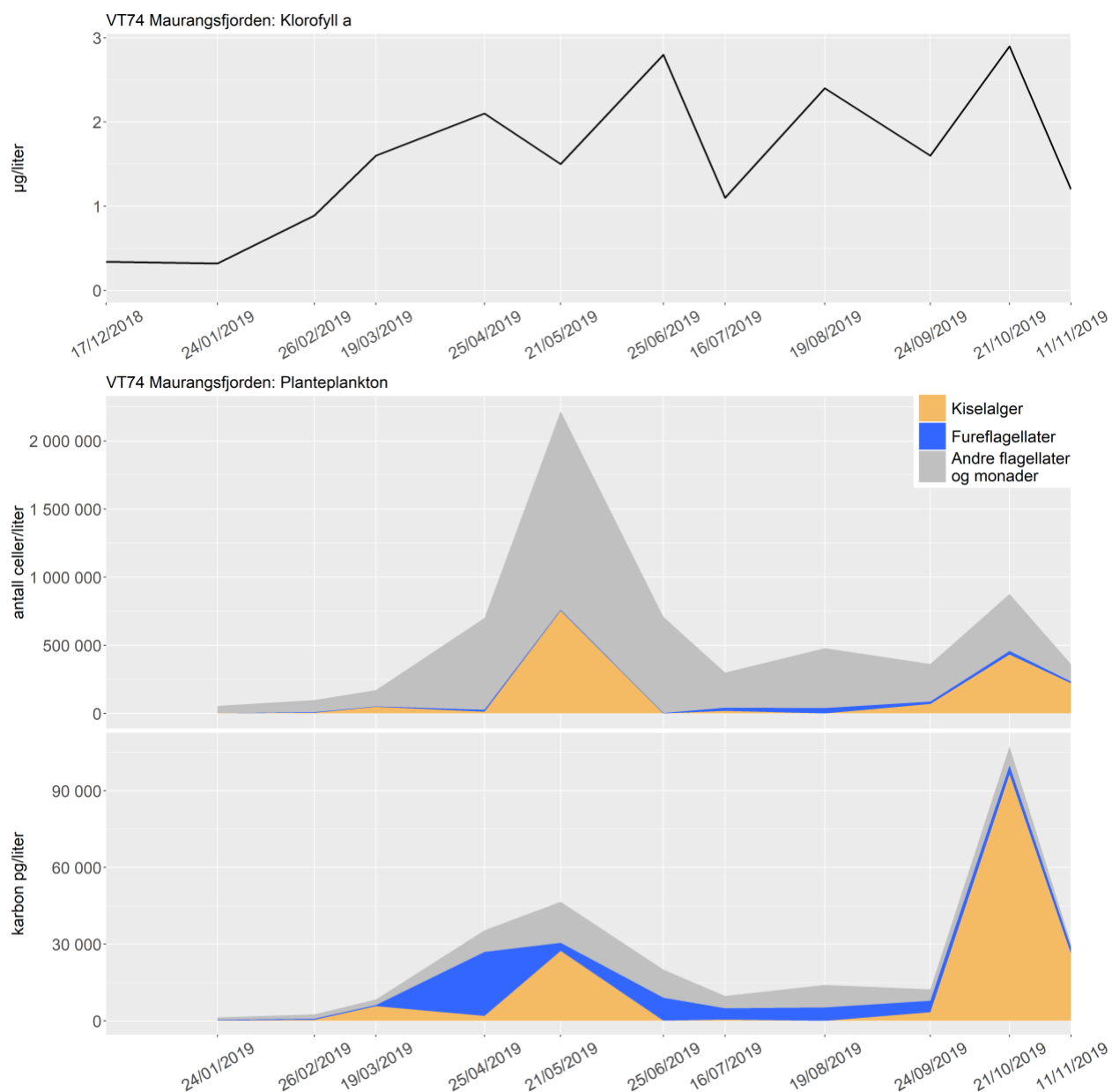


Figur 9. VT52 Kvinnheradsfjorden, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll *a* over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### VT74 Maurangsfjorden

Det var lite alger og lave klorofyll *a* verdier i månedene rundt årsskiftet (Figur 10). I slutten av februar og begynnelsen av mars økte klorofyll *a* verdiene og mengden noe. I april var det en forekomst av til dels store fureflagellater sammen med kalkflagellater og ubestemte flagellater og monader. Kalkflagellatene

var vanlige nesten hele året og i mai var det en moderat oppblomstring av *Emiliania huxleyi* samtidig med en forekomst av kiselalger dominert av *Skeletonema* spp. I sommermånedene var det lite kiselalger, men i oktober ble det registrert en forekomst dominert av *Chaetoceros curvisetus* samtidig med en økning i klorofyll a verdien. I november var det fremdeles en del kiselalger (Figur 10).



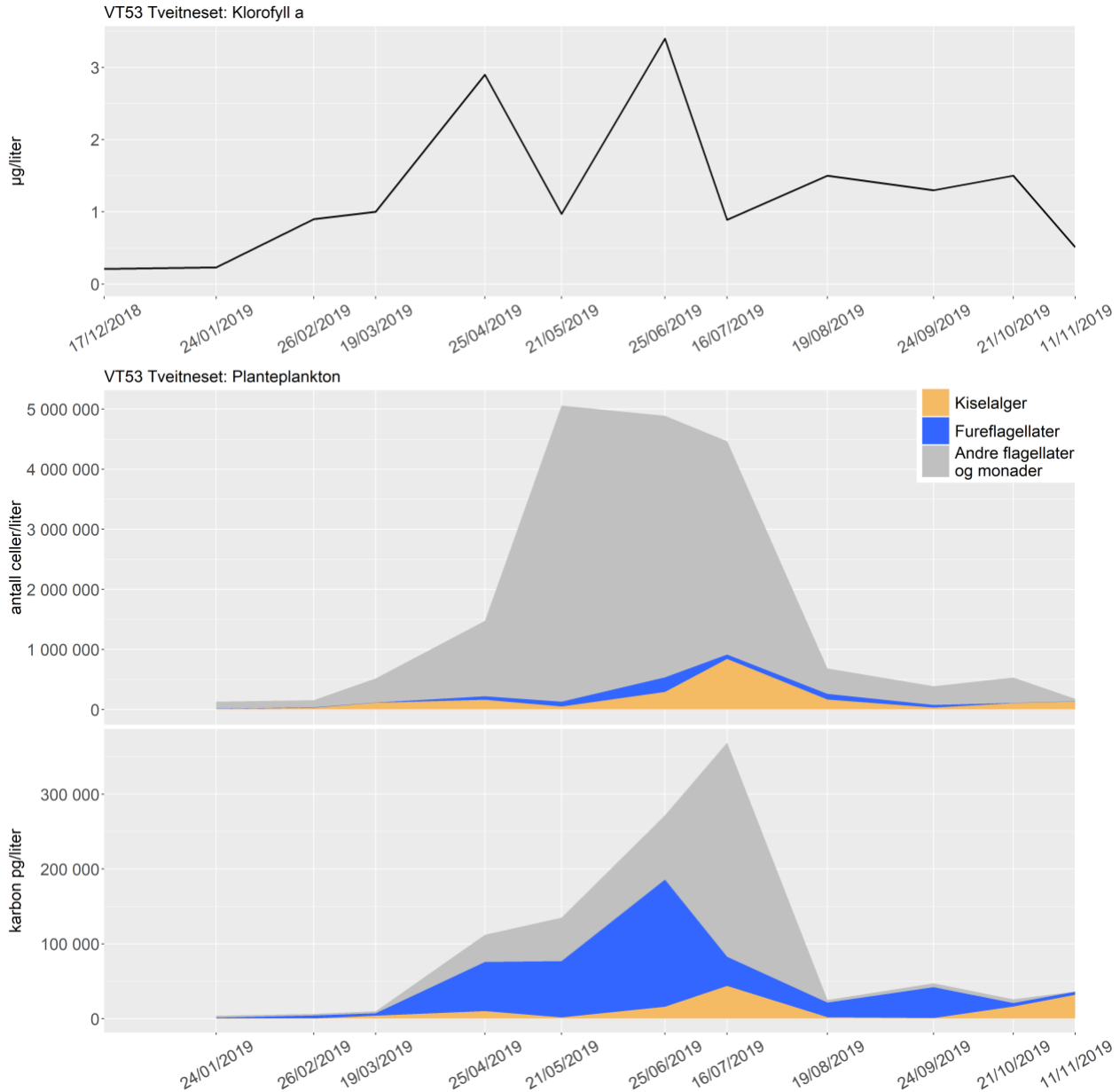
Figur 10. VT74 Maurangsfjorden, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

### VT53 Tveitneset

Det var lite alger rundt årsskiftet (Figur 11). Klorofyll a verdiene økte i februar, mars og april (Figur 11). I mars er det en forekomst av typiske våroppblomstrings-arter som *Thalassiosira gravida*, *T. nordenskiöldii* og *Chaetoceros*-arter. Den høyeste kiselalgemengden registreres i juli da det er en del av *Thalassionema nitzschooides*, *Leptocylindrus danicus* og *Chaetoceros*-arter. I mai, juni og juli er det en oppblomstring av



kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* som utgjør brorparten av algemengden innen gruppen andre flagellater og monader. Fureflagellatene er til stede hele året og den største mengden ble registrert i juni samtidig med årets høyeste klorofyll a måling. Disse forholdsvis store cellene bidro med mye karbon sammenlignet med *Emiliana huxleyi* som er veldig liten og bidrar med lite karbon. I september var det en forekomst av fureflagellatene *Heterocapsa triquetra* og *Triplos muelleri*. I oktober og november er det litt kiselalger og *Chaetoceros curvisetus* er fremtredende (Figur 11).



Figur 11. VT53 Tveitneset, 5 m dyp. Utvikling av klorofyll a over tid (øverst), antall celler (i midten) og beregnet mengde karbon (nederst). Planktonet er inndelt i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå).

## 6. Støtteparametere

Kjemiske og fysiske parametere er støtteparametere som skal benyttes til å forklare eventuelle endringer i de biologiske kvalitetselementene. Samtidig vil de kjemiske dataene si noe konkret om mengden næringssalter på prøvetakingstidspunktet. Enkelte av de kjemiske parameterne vil kunne benyttes til tilstandsvurdering av miljøforholdene basert på klassifiseringssystem gitt i Veilederen 02:2018. Sammensatte kjemiske data innenfor tidsavgrensede perioder kan si noe om eutrofitilstanden i et område. Blant støtteparametere er også oksygenkonsentrasjon i bunnvannet inkludert. Oksygenmengden kan gi informasjon om organisk belastning og oksygenforbruk. Disse dataene må tolkes sammen med topografisk informasjon om området, der eksempelvis terskeldyp i fjorder og vannets oppholdstid vil ha stor betydning. De fysiske dataene benyttes først og fremst for å beskrive området med henblikk på temperaturutvikling og fordeling av vannmasse. Siktdyp gir informasjon om vannets klarhet. Dette vil påvirkes av en rekke faktorer slik som planteplanktonmengde, partikulære forhold i vannet og partikkelavrenning fra land. Redusert klarhet i vannet kan påvirke organismer som er avhengig av lys for å vokse, som planteplankton og makroalger.

### 6.1.1 Klassifiserte resultater

Den samlede tilstandsvurdering basert på støtteparametere for stasjonene i Økokyst Nordsjøen Nord gir tilstandsklasse «Svært god» for stasjon VT69 Korsfjorden, VT75 Fusafjorden og VT12 Sognesjøen (Tabell 7). Klassifiseringen for de resterende stasjonene gir tilstandsklasse «god». Stasjon VT69 Korsfjorden og stasjon VT70 Bjørnafjorden har en lengre tidsserie og dette vil kunne påvirke den endelige klassifiseringen. For å synliggjøre en eventuell effekt av dette, er det som for klorofyll a også gjort en klassifisering basert **kun på 2017 til 2019 data** for de to stasjonene som har lengre tidsserie. Resultatet fra denne klassifiseringen er satt i parentes i Tabell 7. Stasjon VT69 Korsfjorden vil få samme tilstandsklasse (men en lavere nEQR verdi), mens stasjon VT70 Bjørnafjorden vil få en forbedret tilstandsklasse til «Svært god» dersom kun 2017-2019 data brukes.

Tabell 7. Samlet tilstandsklassifisering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden 2014-2019 er benyttet for VT69 og VT70 for å dekke seks år som Veileder 02:2018 anbefaler. For de øvrige stasjonene er data for perioden 2017-2019 benyttet. Tall i parentes for to stasjoner er klassifisering basert på data fra 2017 til 2019, og derfor kun de tre siste sammenhengende årene av den lengre tidsserien.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	0,7	Oksygen	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	0,7	Oksygen, Siktdyp	II. God
VT69 Korsfjorden	2014-2019 (2017-2019)	0,9 (0,82)		III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019 (2017-2019)	0,7 (0,82)	Oksygen	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2019	0,86		V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	0,80	Oksygen, Tot-P, Ammonium og Siktdyp	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	0,7	Oksygen, Tot-P, Fosfat, Ammonium og Siktdyp	
VT53 Tveitneset	2017-2019	0,7	Oksygen, Ammonium, Siktdyp	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2019	0,82		

## 6.2 Næringsalter

### 6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

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

### 6.2.2 Klassifiserte resultater

I Tabell 8 og Tabell 9 er resultatet for klassifisering av miljøtilstand for støtteparameterne næringsalter for hhv. vinterperioden (desember-februar) og sommerperioden (juni-august) presentert. For vinterperioden har nesten alle næringssaltparameterne på nesten samtlige stasjoner fått tilstandsklassen «svært god». Unntaket er totalt fosfor ved stasjon VT75 Fusafjorden og VT12 Sognesjøen, og for fosfat ved stasjon VT12 Sognesjøen. For sommersesongen har næringssaltene fått tilstandsklasse «god» for fosfat på stasjon VT74 Maurangerfjorden og VT12 Sognesjøen, for totalt fosfor på VT75 Fusafjorden, VT52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT12 Sognesjøen, og ammonium på VT52

Kvinnheradsfjorden og VT53 Tveitneset. For de resterende næringssaltparameterne og stasjonene er tilstandsklassen «svært god». Det er kun stasjonene VT69 og VT70 som er klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode med observasjoner (2014-2019) og begge disse to stasjonene er klassifisert med «svært god» for perioden 2013 til 2019. Klassifiseringen for alle stasjonene er basert på minimum tre år med data, og tilfredstiller derfor kravet i Veileder 02:2018.

Tabell 8. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ( $\mu\text{g/l}$ ).

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstandsklasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	11,8	18,9	72,8	8,2	160,2	245,4	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	11,2	18,6	71,2	8,5	166,1	282,5	II. God
VT69 Korsfjorden	2014-2019	11,7	18,6	77,1	7,9	177,7	176,3	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	12,0	18,9	80,9	6,2	183,6	169,3	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2019	12,8	20,3	84,8	13,0	182,5	210,4	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	9,5	16,4	69,1	11,1	156,1	195,4	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	11,6	18,4	82,8	9,3	169,4	226,1	
VT53 Tveitneset	2017-2019	10,9	18,7	81,9	14,3	173,8	562,9	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2019	15	22	75,4	11,1	181,4	254,3	

Tabell 9. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ( $\mu\text{g/l}$ ).

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni-august) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstandsklasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	2,4	9,0	1,7	13,6	116,5	125,8	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	2,4	10,1	1,8	13,1	110,2	311,1	II. God
VT69 Korsfjorden	2014-2019	2,6	11,1	3,5	12,7	194,0	33,7	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	2,6	11,2	4,3	11,5	155,2	38,1	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2019	3,3	13,0	3,8	13,8	154,5	52,8	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	3,0	12,5	2,2	26,3	175,7	58,9	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	3,8	12,8	5,3	16,6	155,8	105,3	
VT53 Tveitneset	2017-2019	2,5	10,7	2,3	20,1	153,2	79,9	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2019	4,7	12,4	3,7	12,9	144	102,8	

## 6.3 Siktdyp

### 6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktdyp er en sammensatt parameter som gir informasjon om vannets klarhet. Dette vil påvirkes av en rekke faktorer slik som planktonmengde, partikulære forhold i vannet og partikkelavrenning fra land. Redusert klarhet i vannet kan få betydning for organismer som er avhengig av lys for å vokse, som for eksempel makroalger på bunnen. Klassegrenser for siktdyp basert på sommerdata foreligger i Veilederen 02:2018 og er gitt i Vedlegg Tabell 16. Som for alle støttest data skal man foreta en vurdering basert på minimum tre sammenhengende års datagrunnlag for å kunne fange opp noe av den naturlige variasjonen i parameteren.

### 6.3.2 Klassifiserte resultater

Tabell 10 viser resultatene for tilstandsvurderingen basert på siktdyp. Siktdypet på stasjonen VT74 Maurangerfjorden har fått tilstandsklasse «Moderat», mens stasjon VT79 Nærnes, VT52 Kvinnheradsfjorden og VT53 Tveitneset har fått tilstandsklasse «God». De resterende stasjonene VT16 Kyrkjebø, VT69 Korsfjorden, VT70 Bjørnafjorden og VT75 Fusafjorden har fått tilstandsklasse «Svært god».

Tabell 10. Tilstandsvurdering basert på siktdyp (m) (gjennomsnitt av sommerverdier: juni-august).

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	8,6	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	7,4	II. God
VT69 Korsfjorden	2014-2019	11,5	III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	11,2	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2019	9,8	V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	7,1	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	5,6	
VT53 Tveitneset	2017-2019	6,2	

## 6.4 Oksygen

### 6.4.1 Klassegrenser og EQR-verdier

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

Tabell 17.

## 6.4.2 Klassifiserte resultater

I Tabell 11 er resultatene av tilstandsvurdering basert på oksygen presentert. Oksygenkonsentrasjon og -metning på stasjon VT75 Fusafjorden er klassifisert som «svært god», tilsvarende for oksygenmetning på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden. De resterende stasjonene (VT16, VT79, VT70, VT74 og VT53) havner i tilstandsklassen «god» for både oksygenkonsentrasjon og -metning, og stasjon VT52 gjør det for oksygenkonsentrasjon. Ettersom det bare tas vannprøver fra 5 m og CTD kun tas ned til ca. 50 m, er det ikke gjort noen bunnmålinger av oksygen ved stasjon VT69 Korsfjorden. Det kan derfor ikke gjøres noen tilstandsvurdering basert på oksygen fra denne stasjonen. Flertallet av stasjonene i dette delprogrammet har lavest oksygenivå i 2018. Ved stasjon VT16 Kyrkjebø var det derimot lavest i 2019, ved stasjon VT79 Nærnes i 2017 og ved stasjon VT70 Bjørnafjorden i 2015.

Tabell 11. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ( $\mu\text{g/l}$  og %-metning). Ettersom det tas CTD kun ned til 50 m for stasjon VT69 Korsfjorden, er det ingen tilstandsvurdering på oksygen fra denne stasjonen.

Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml O <sub>2</sub> /l)	%-metning O <sub>2</sub>	Tidspunkt	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	4,3	63,1	Mai 2019	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	3,9	56,3	Juli 2017	II. God
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	3,6	54,6	April 2015	III. Moderat
VT75 Fusafjorden	2017-2019	4,7	71,3	August 2018	IV. Dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	4,2	65,4	Juni 2018	V. Svært dårlig
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	4,1	62,5	Januar 2018	
VT53 Tveitneset	2017-2019	3,7	56,7	Oktober 2018	

## 6.5 Hydrografi/-kjemi

### Næringsalter

I Figur 12 til Figur 19 vises variasjonen til næringssaltene sammen med konsentrasjon av klorofyll a på alle de åtte stasjonene i perioden februar 2017 til november 2019 over alle prøvetakningsdyp.

Alger tar i hovedsak opp nitrogen enten som nitrat eller som ammonium. De fleste planktonalger foretrekker å ta opp ammonium ettersom dette er mindre krevende. Silikat er næring for enkelte grupper av planktonalgene, og da spesielt kiselalger (diatoméer). Et typisk forløp for næringssaltene nitrat (NO<sub>3</sub>), fosfat (PO<sub>4</sub>) og silikat (SiO<sub>2</sub>) gjennom året er høy konsentrasjonen i forkant av en vekstsesong. Ettersom sjiktningen er lav om vinteren vil nitrat kunne tilføres den eufotiske sonen fra større dyp i tillegg til tilførsel fra nedbør og fra land gjennom elvevann. Når algeoppblomstringen starter, vil næringssalt

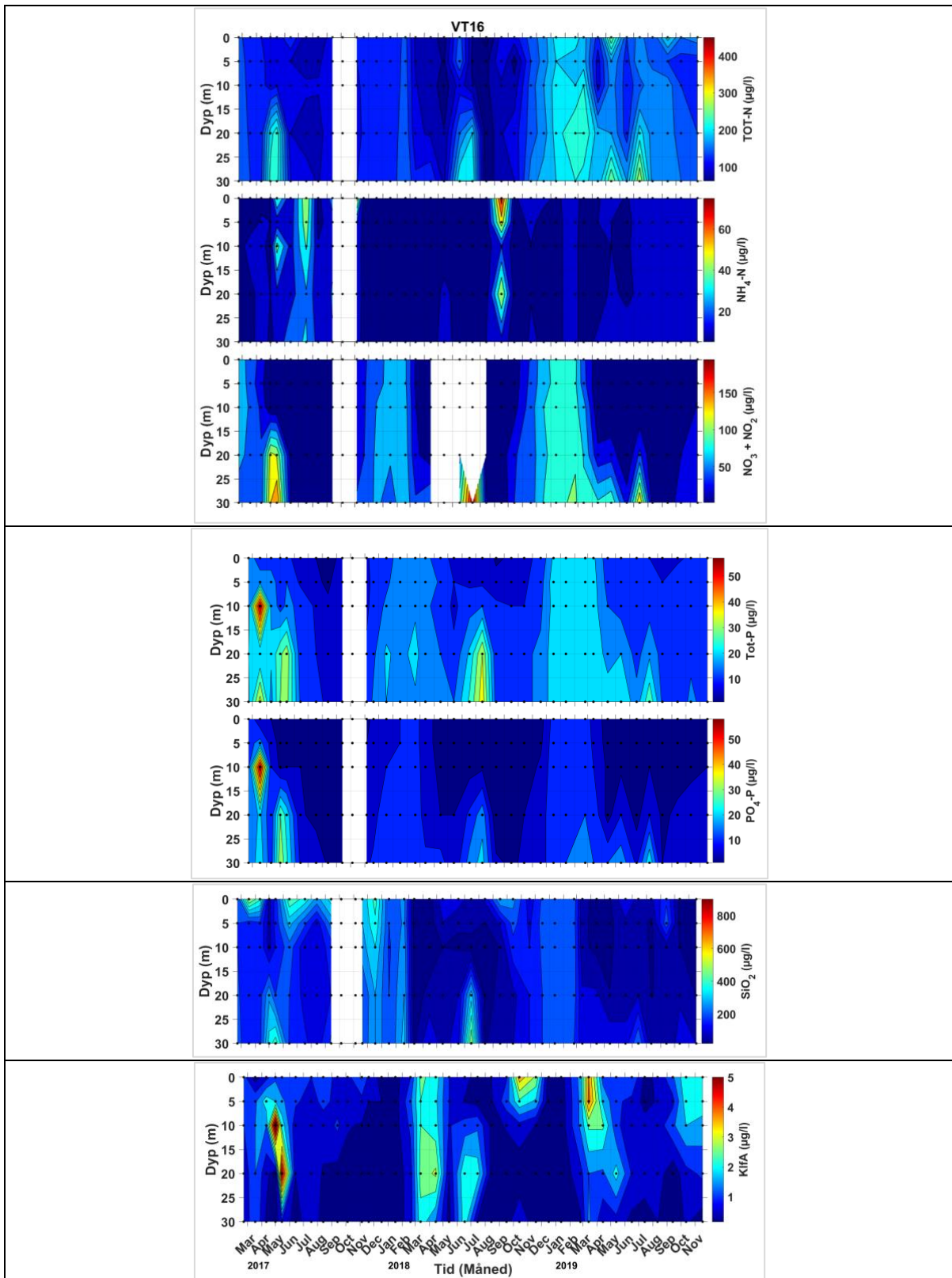
konsentrasjonen gå gradvis ned og deretter holde seg lav gjennom perioden med planteplanktonproduksjon. Konsentrasjon av ammonium, tilført den eufotiske sonen som «avfall» fra den biologiske aktiviteten, vil være lav ettersom algene tar dette opp raskt. Derfor er det ofte lav konsentrasjon av nitrat og ammonium gjennom primærproduksjonsperioden. I etterkant av en vekstsesong vil konsentrasjonen øke igjen.

#### VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes

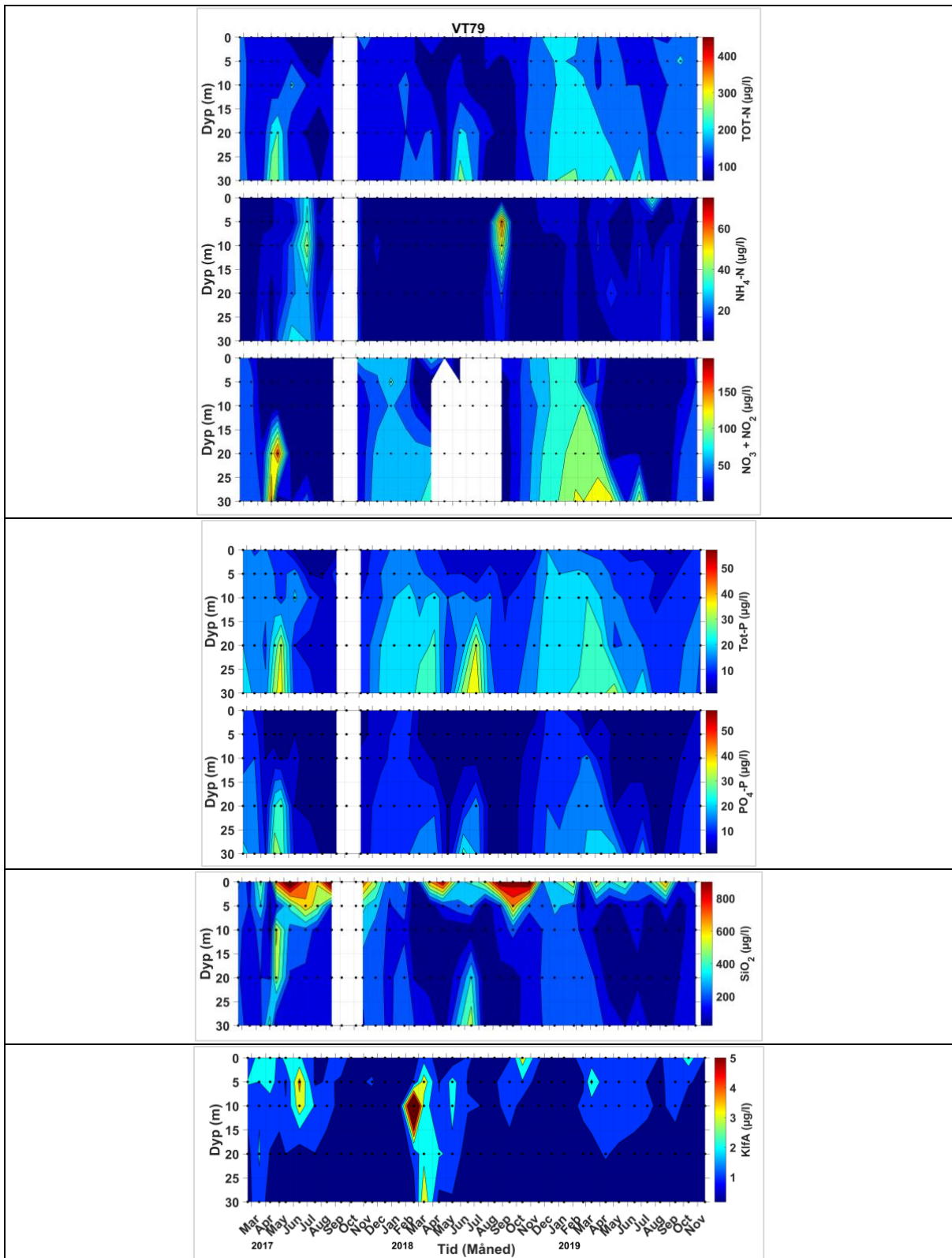
Stasjon VT16 Kyrkjebø ligger midtfjords sør for utløpet av fjordarmen Høyangsfjorden med et omtrentlig dyp på 1290 m. I løpet av tidsserien presentert i Figur 12 er det høye næringssaltkonsentrasjoner om vinteren, da spesielt for nitrat, totalt fosfor og fosfat. Disse blir raskt tatt opp når våroppblomstringen kommer i gang. I september 2018 var det høy konsentrasjon av ammonium i hele vannsøylen, tilsvarende også i juli 2017. I 2018 ble de høye ammoniumkonsentrasjonene etterfulgt av en algeoppblomstring i de øvre 10 m i oktober, mens det i juli 2017 var en oppblomstring i forkant av høye ammoniumkonsentrasjoner. Ved nedbrytning av alger vil remineralisering av nitrogen kunne gi økt ammoniumkonsentrasjon. Ettersom det var en oppblomstring i forkant av ammoniumsøkningen i juli 2017, og det er en reduksjon i oksygenmetning for samme periode (vist i Figur 12), kan dette tyde på en nedbrytningsprosess. Med unntak av våroppblomstringen i 2018, som ifølge målingene startet i mars, var det utover våren ingen observerte blomstringsepisoder i de øvre 10 m dette året. Det var derimot en økning av klorofyll *a* i juni og i juli på 20 og 30 m dyp. I oktober 2018 var det en tydelig oppblomstring målt ned til 10 m sammen med lave ammoniumkonsentrasjoner. Det var i samme periode en økning i oksygenmetning (Figur 24). I 2019 viser klorofyll *a* målingene en at våroppblomstringen fant sted i mars. I likhet med 2018 var det ingen flere blomstringsperioder i øvre 10m denne våren, men antydning til økte klorofyll *a* konsentrasjoner på 20 m i mai. I oktober 2019 var det også en tydelig oppblomstring målt ned til 10 m.

Stasjon VT79 Nærnes er lokalisert i fjordarmen Aurlandsfjorden lenger inn i Sognefjorden med et dyp på omkring 500 m. I løpet av tidsserien er det tydelige perioder med høy konsentrasjon av silikat (Figur 13). Disse episodene sammenfaller med tidspunkt med lav sikt, økning i TSM og episoder med høy vannføring i Flåmselvi gjennom hele tidsserien. De høye silikatkonsentrasjonene i de øvre 5 meter ved stasjon VT79 sammenfaller også med episoder av økt vannføring (Figur 21). Som ved stasjon VT16 er det også ved stasjon VT79 i vintermånedene høye næringssaltkonsentrasjoner som raskt blir tatt opp når våroppblomstringen kommer i gang. Det er i løpet av tidsserien fra 2017 til 2019 flere oppblomstringsepisoder, med den mest intense i mars 2018.





Figur 12. Næringsalter og klorofyll *a* som funksjon av tid og dyp for stasjon VT16 Kyrkjebø i perioden 2017 til 2019. Næringsalter for alle dyp mangler for oktober 2017 og SiO<sub>2</sub> mangler for november 2017. For nitrat mangler det også målinger fra mai 2018 og juli 2018. Dette er rapportert som avvik tidligere. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakingsdyp.



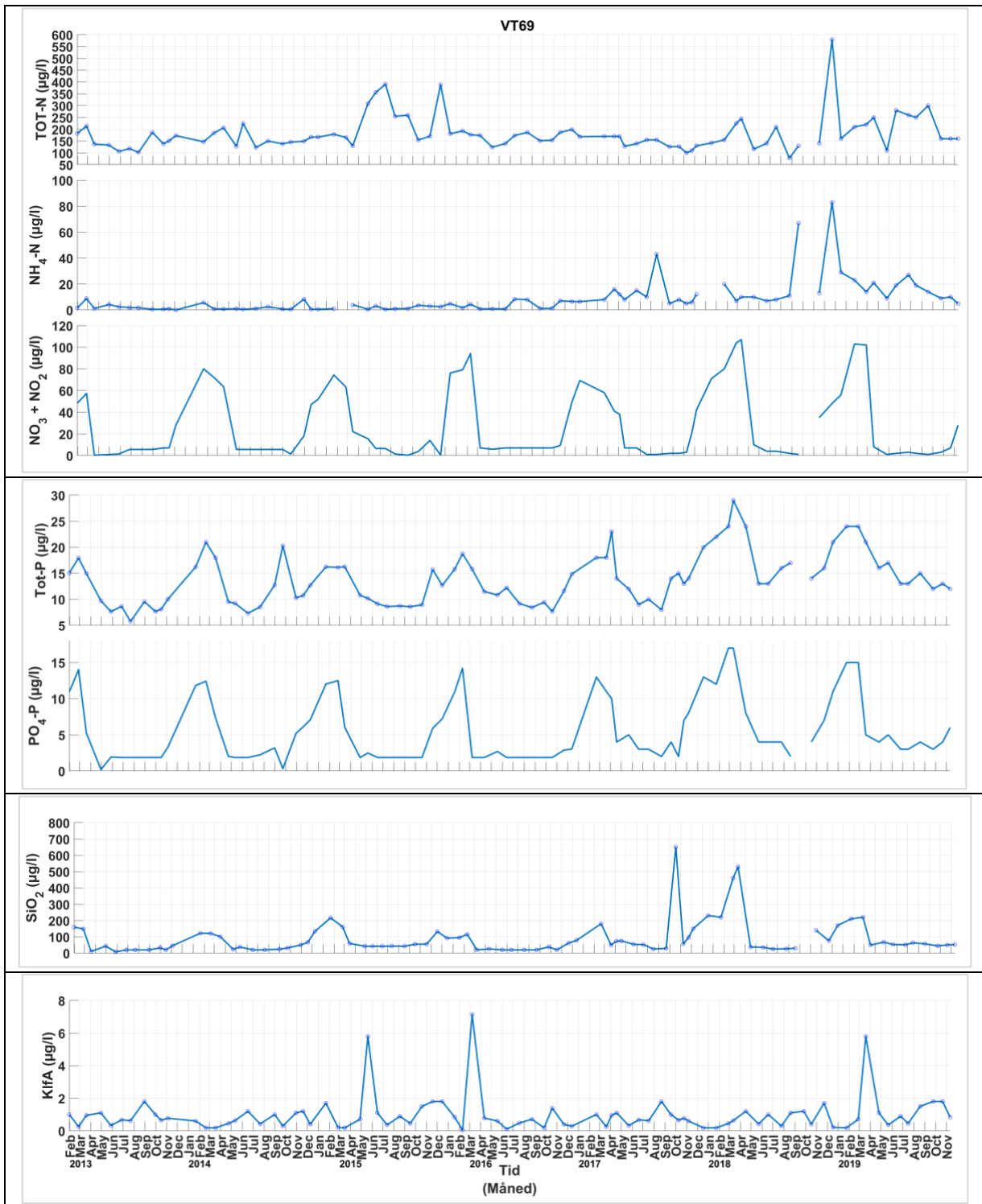
Figur 13. Næringsalter og klorofyll *a* som funksjon av tid og dyp for stasjon VT79 Nærnes i perioden 2017 til 2019. Næringsalter for alle dyp mangler for oktober 2017 og SiO<sub>2</sub> mangler for november 2017. For nitrat mangler det også målinger fra mai 2018 og juli 2018. Dette er rapportert som avvik tidligere. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.

### VT69 Korsfjorden, VT70 Bjørnafjorden og VT75 Fusafjorden

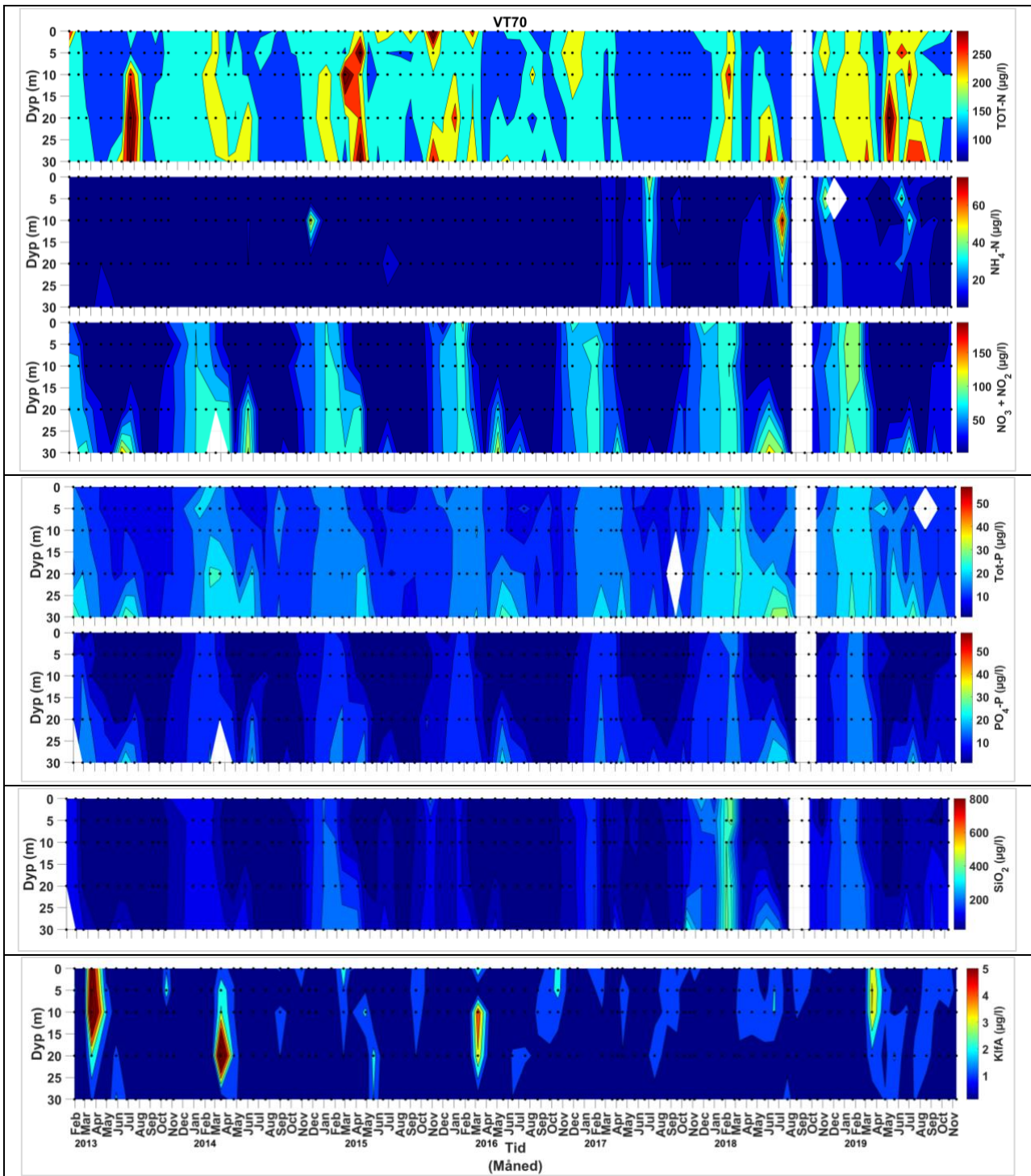
Siden 2013 har det blitt tatt vannprøver fra 5 m på stasjon VT69 Korsfjorden og denne tidsserien er presentert i Figur 14. For totalnitrogen så er det tre perioder som skiller seg ut med høye verdier: vår/sommer 2015, november 2015 og november 2018. For ammonium er det lave konsentrasjoner frem til 2017, mens det fra 2017 og videre fremover er flere episoder med en tydelig økning i ammoniumkonsentrasjonen. Gjennom 2019 er minimumskonsentrasjonene høyere sammenlignet med tidligere år. Generelt viser tidsserien tydelig at det i vintermånedene frem til våroppblomstringen, er høye konsentrasjoner av nitrat og fosfat. For silikat er det høyere konsentrasjoner fra desember 2017 og frem til mars 2018, noe målingene fra tidligere år ikke viser. Det er tre markerte algeoppblomstringer som er fanget opp med denne tidsserien, og det er i mai 2015, mars 2016 og mars 2019.

På VT70 Bjørnafjorden er det i likhet med VT69 tatt vannprøver i perioden 2013-2018, men her foreligger det målinger fra 0 til 30 m dyp. Denne tidsserien er vist i Figur 15. Totalnitrogen og nitrat følger omtrent det samme mønsteret gjennom tidsserien, med høyere konsentrasjoner i vintermånedene og lavere konsentrasjoner etter oppblomstring og gjennom sommeren og høsten. For ammonium finner vi, som for stasjon VT69, de høyeste konsentrasjonene i årene 2017-2019, og da spesielt i juli alle årene og i juni i 2019. Det er også et lokalt maksimum i 2014 ved 10 m dyp. VT70 viser samme mønster som VT69 når det gjelder fosfatkonsentrasjoner, med høyere konsentrasjoner i vintermånedene og lave konsentrasjoner etter oppblomstring og gjennom sommeren og høsten. Det er fire markerte våroppblomstringer som er fanget opp i perioden 2013-2018, og disse er i mars 2013, 2014, 2016 og 2019.

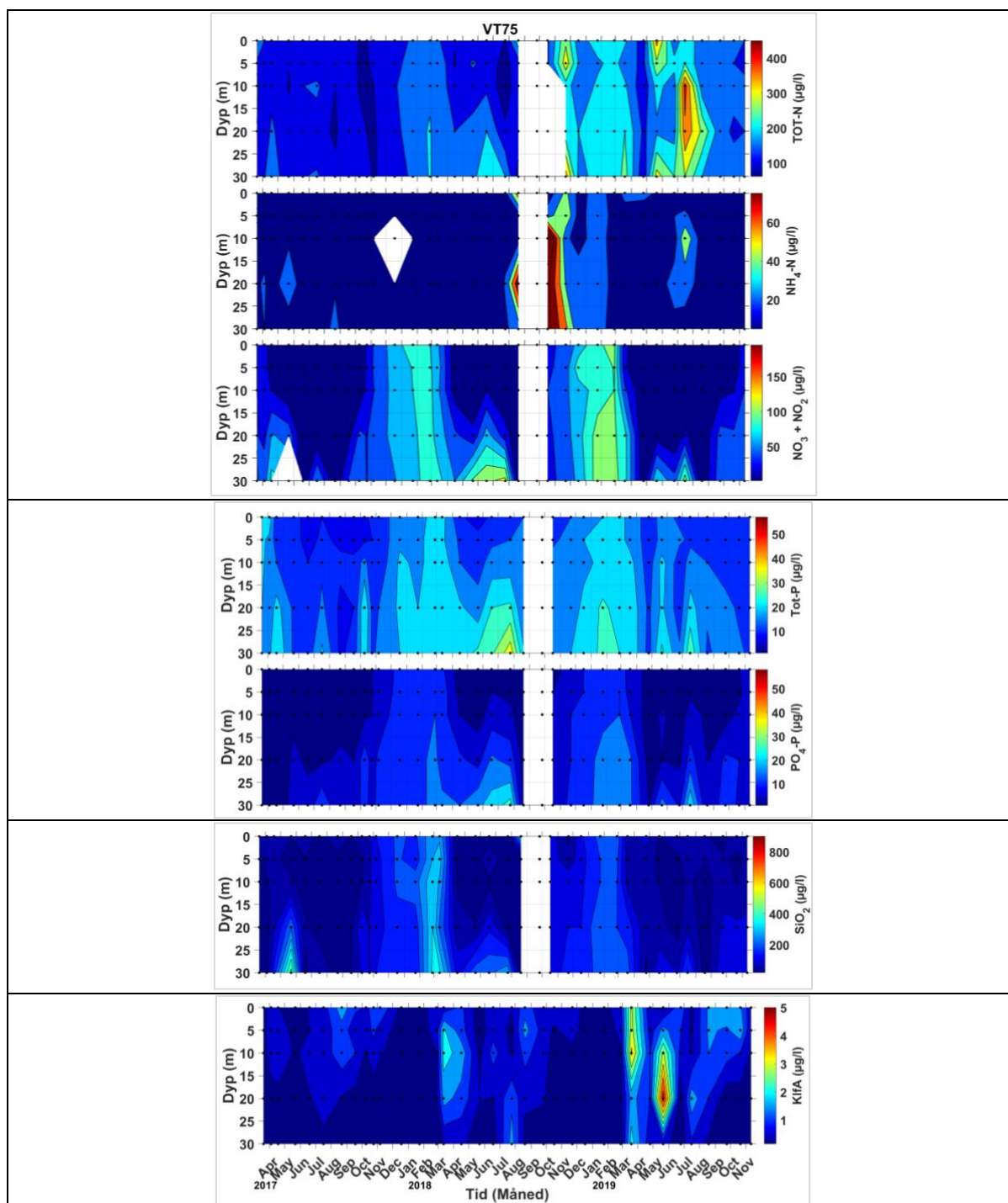
Ved stasjon VT75 Fusafjorden er det i slutten av 2018 høye konsentrasjoner av både totalnitrogen og ammonium i 0-30 m dyp, vist i Figur 16. Ettersom dette er i vinterperioden med lite lys og ingen sjiktning, er det som forventet ingen algeoppblomstring i direkte etterkant av disse, heller ikke i januar 2019. Det er derimot en markert algeoppblomstring under utvikling i mars 2018, med en tydelig reduksjon av næringsalter. Høye klorofyll a konsentrasjoner i mars og mai 2019, ble etterfulgt av høye konsentrasjoner av totalt nitrogen og ammonium. Generelt viser VT75 samme mønster som de to foregående stasjonene med høyere konsentrasjoner av næringsalter i vintermånedene og lavere konsentrasjoner etter oppblomstring og gjennom sommeren og høsten.



Figur 14. Næringsalter og klorofyll a på 5 m dyp for stasjon VT69 Korsfjorden i perioden 2013 til 2019. For september 2018 mangler det næringsalter, og dette er rapportert tidligere.



Figur 15. Næringsalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT70 Bjørnafjorden i perioden 2013 til 2019. Hvite felter er data som er fjernet under kvalitetskontroll. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakingsdyp.



Figur 16. Næringsalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT75 Fusaffjorden i perioden 2017 til 2019. For september 2018 mangler det næringsalter for alle dyp. Dette avviket er rapportert tidligere. Andre hvite felter er data som er fjernet under kvalitetskontroll. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakingsdyp.

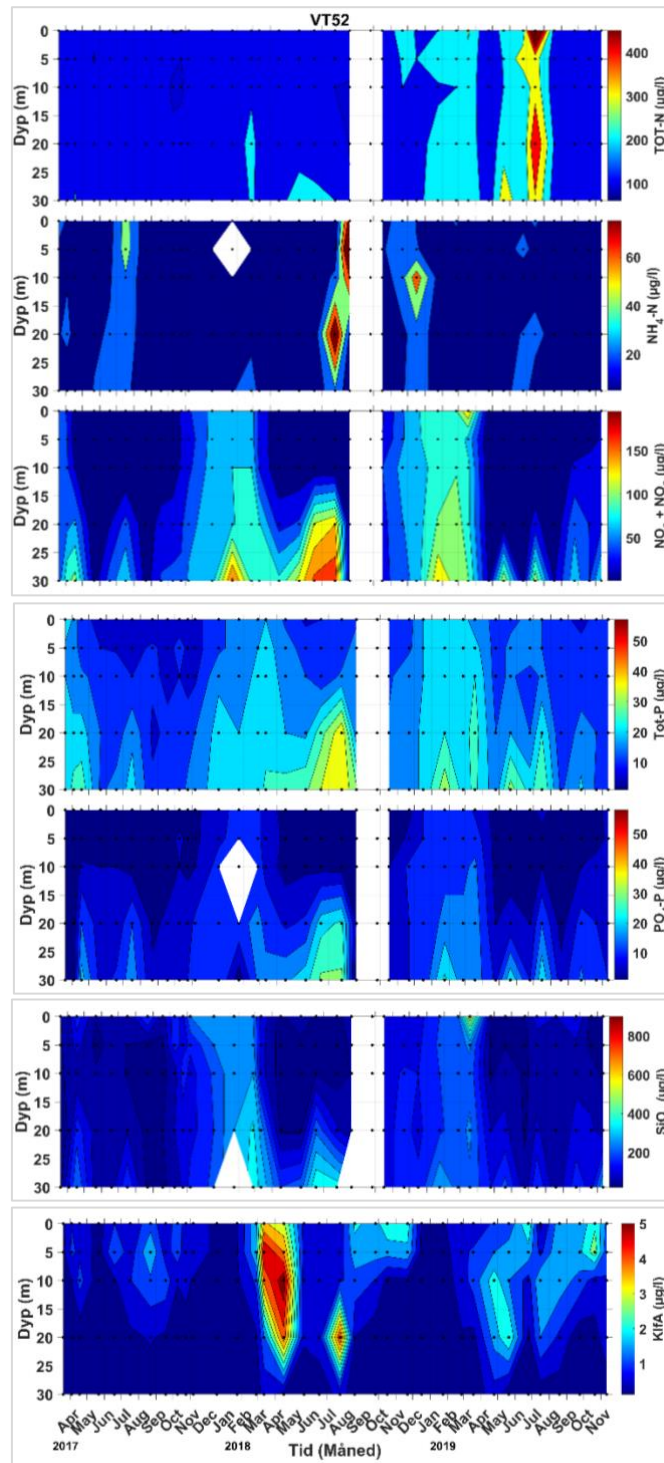
#### VT52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT53 Tveitneset

Stasjon VT52 ligger midtfjords rett nord for Snilstveitøy i Kvinnheradsfjorden med et dyp på 379 m. For nitrogen så viste totalt nitrogen et markert maksimum av i juli 2019 på alle prøvetakingsdypene. I forkant og i samme periode er det også høye verdier av totalt suspendert materialet (TSM), da spesielt i de øvre 10 m. I både forkant og etterkant er det også økt klorofyll a i vannsøylen. For ammonium er det i 2018 et tydelig maksimum på 20 m i juli og et nytt maksimum på 0 og 5 m i august. Det er i samme

periode også målt høy konsentrasjon av klorofyll a samt en økning i totalt suspendert materiale (TSM). Etter en oppblomstring vil alger synke ned mot bunn mens de brytes ned. Under en nedbrytning vil ammonium dannes og oksygen forbrukes. Siden det samtidig er målt høye konsentrasjoner av ammonium, en økning i klorofyll-a, en økning i TSM samt et oksygenminimum (i metning vist Figur 29), tyder dette på nedbrytning av organisk materiale.

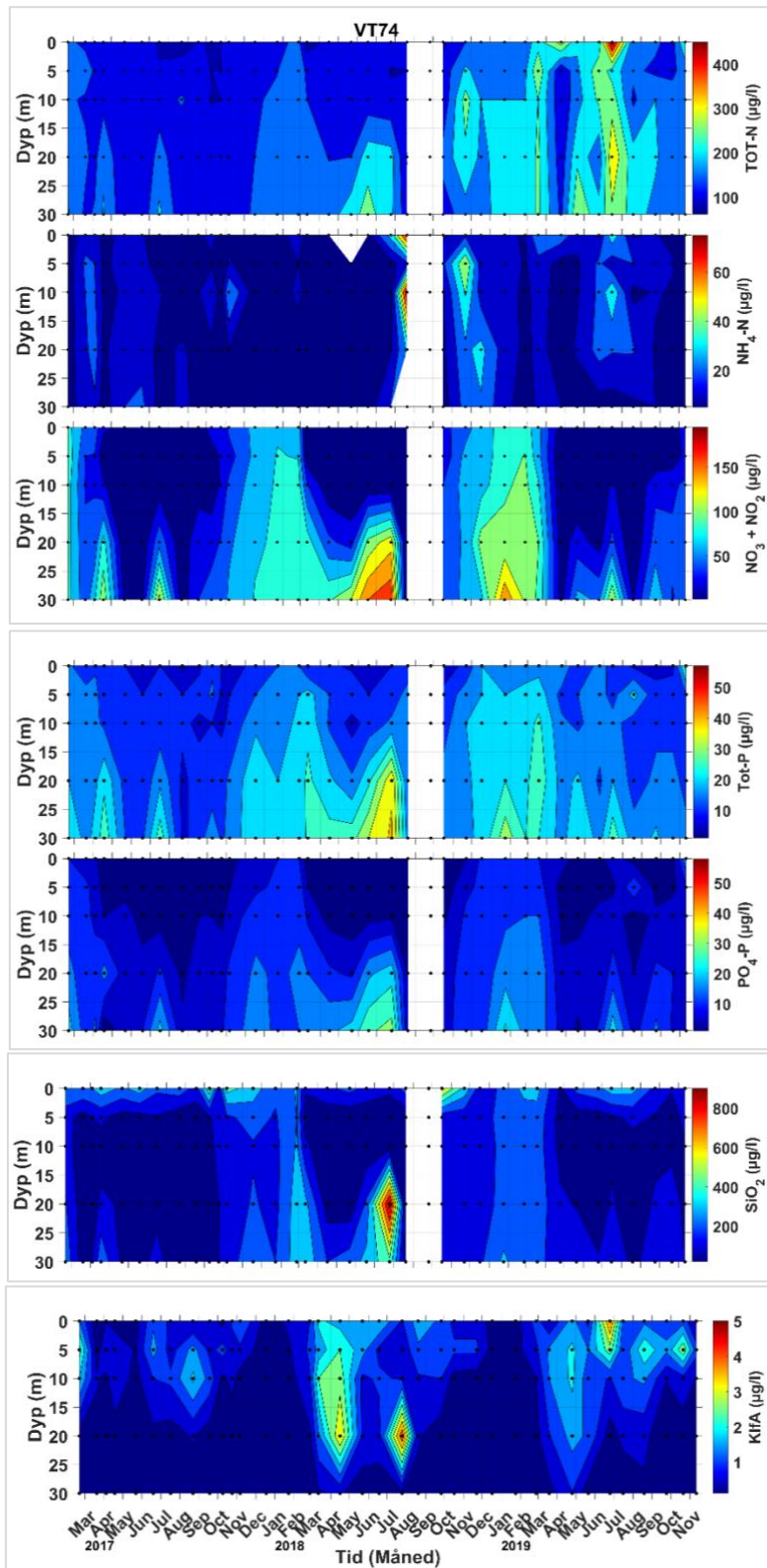
Stasjon VT74 ligger i Maurangsfjorden, en sidearm til Hardangerfjorden. Den ligger nordøst for stasjon VT52. Mye av de samme mønstrene fra stasjon VT52 ses også på stasjon VT74 i Figur 18. Det er et næringssaltmaksimum i juni og i juli 2018 på 20 og 30 m, mens ammonium har et tydelig maksimum i august i 0-20 m laget (Figur 18). I de nedre dypene her er det også målt høye klorofyll a konsentrasjoner og en økning i TSM sammenlignet med tiden før og etter. I både 2018 og 2019 er det tydelig høye næringssaltkonsentrasjoner om vinteren, som så blir raskt tatt opp av algene når blomstringen starter opp. Dette er spesielt tydelig for silikat, fosfat og nitrat. Flere mindre oppblomstringer ble fanget opp i 2017, men algeoppblomstringene målt i 2018 og i 2019 var sterkere. Klorofyll a konsentrasjonen i 2018 var høyest på 20 m dyp, mens konsentrasjonen var høyest i de øvre 10 m i 2019.

Stasjon VT53 Tveitneset, ligger i indre Samlafjorden, med et dyp på omkring 817 m (Figur 19). Dette er den innerste av stasjonene i Hardangerfjorden. Hovedtrekkene fra stasjon VT52 og VT74 kan også ses ved stasjon VT53 (Figur 19). Det er høye næringssaltkonsentrasjoner om vinteren som raskt brukes opp i våroppblomstringen. Det var også på VT53 Tveitneset et næringssaltmaksimum i juni og i juli på 20 og 30 m. På VT53 var det relativt høye ammonium verdier i juli, både i 2017 og 2018, men dette var mindre fremtredende i 2019. I løpet av tidsserien til VT53 Tveitneset, så er våroppblomstringen mest intens i 2018, tilsvarende som ved VT52 og VT74.

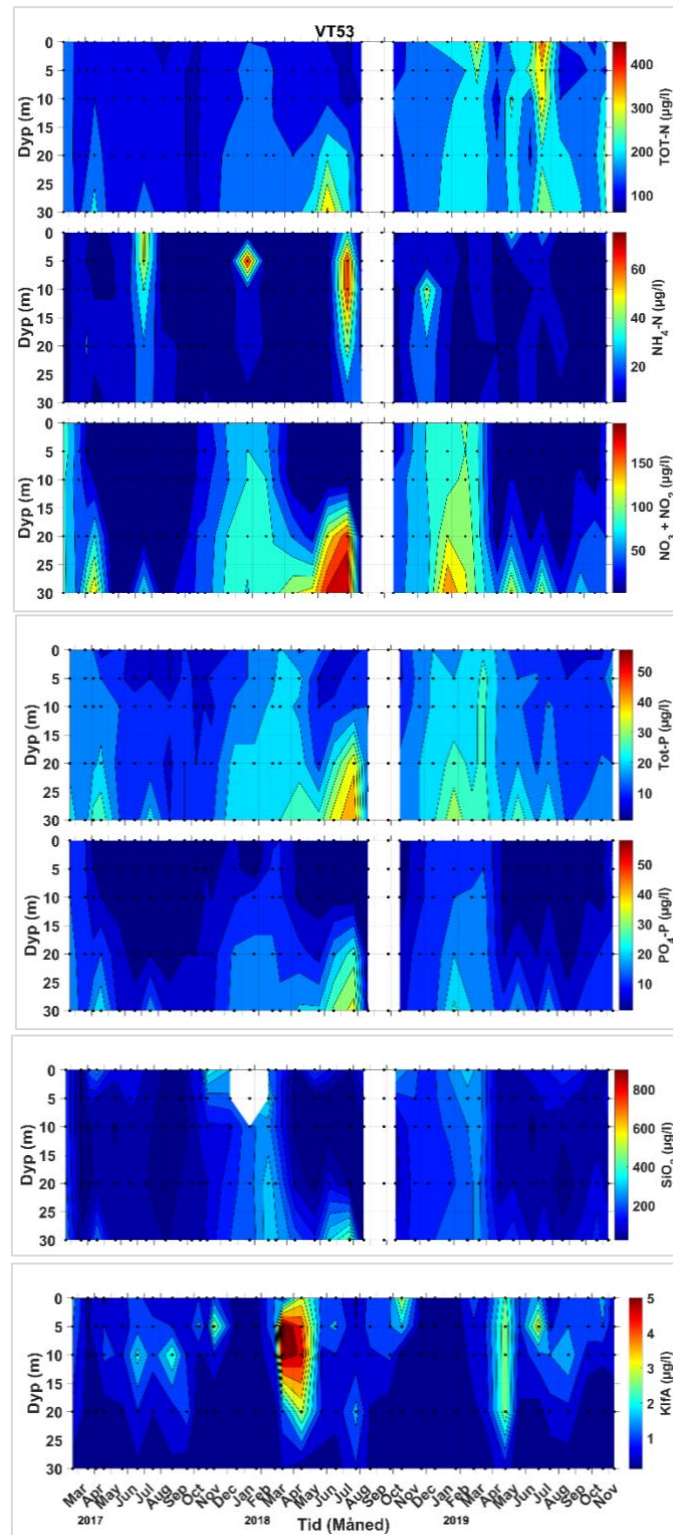


Figur 17. Næringsalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden i perioden 2017 til 2019. For september 2018 mangler det næringsalter for alle dyp, og dette er rapportert tidligere. Hvite felter er data som er fjernet under kvalitetskontroll. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.





Figur 18. Næringsalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT74 Maurangsfjorden i perioden 2017 til 2019. For september 2018 mangler det næringsalter for alle dyp, og dette er rapport tidligere. Hvite felter er data som er fjernet under kvalitetskontroll. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.



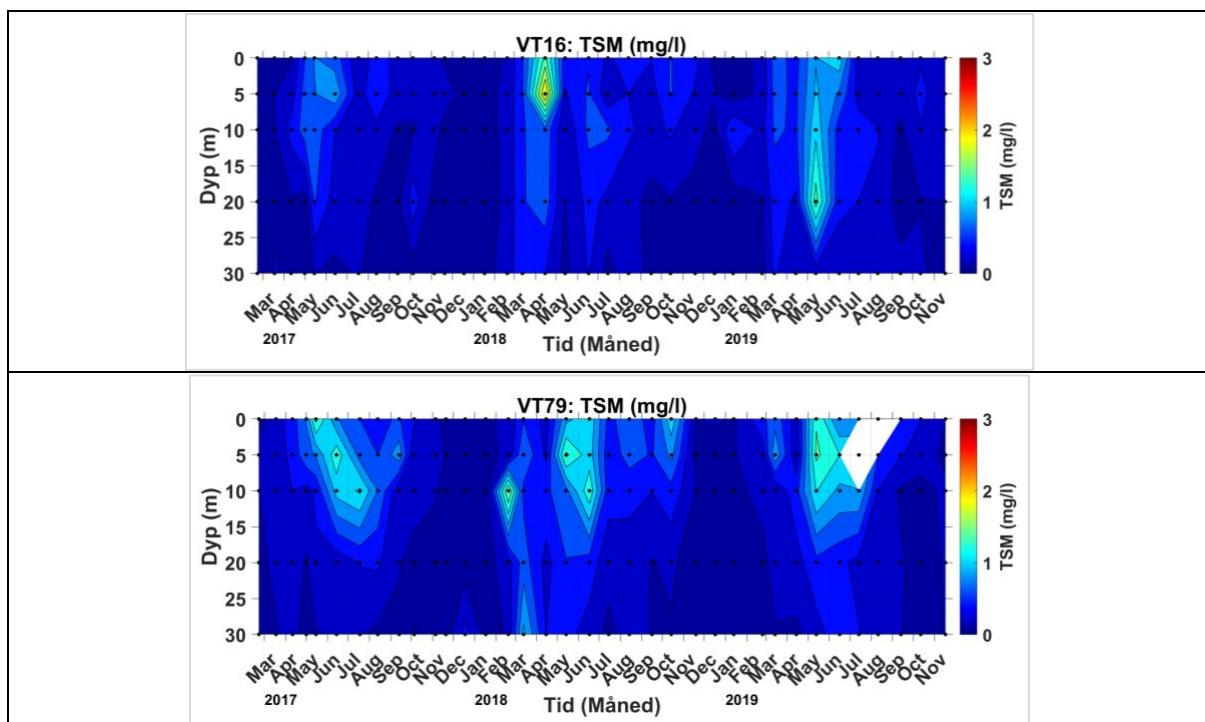
Figur 19. Næringsalter og klorofyll a som funksjon av tid og dyp for stasjon VT53 Tveiteneset i perioden 2017 til 2019. For september 2018 mangler det næringsalter for alle dyp, og dette er rapportert som avvik tidligere. Andre hvite felter er data som er fjernet under kvalitetskontroll. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.

### 6.5.1 Totalt suspendert materiale (TSM) og siktdyp

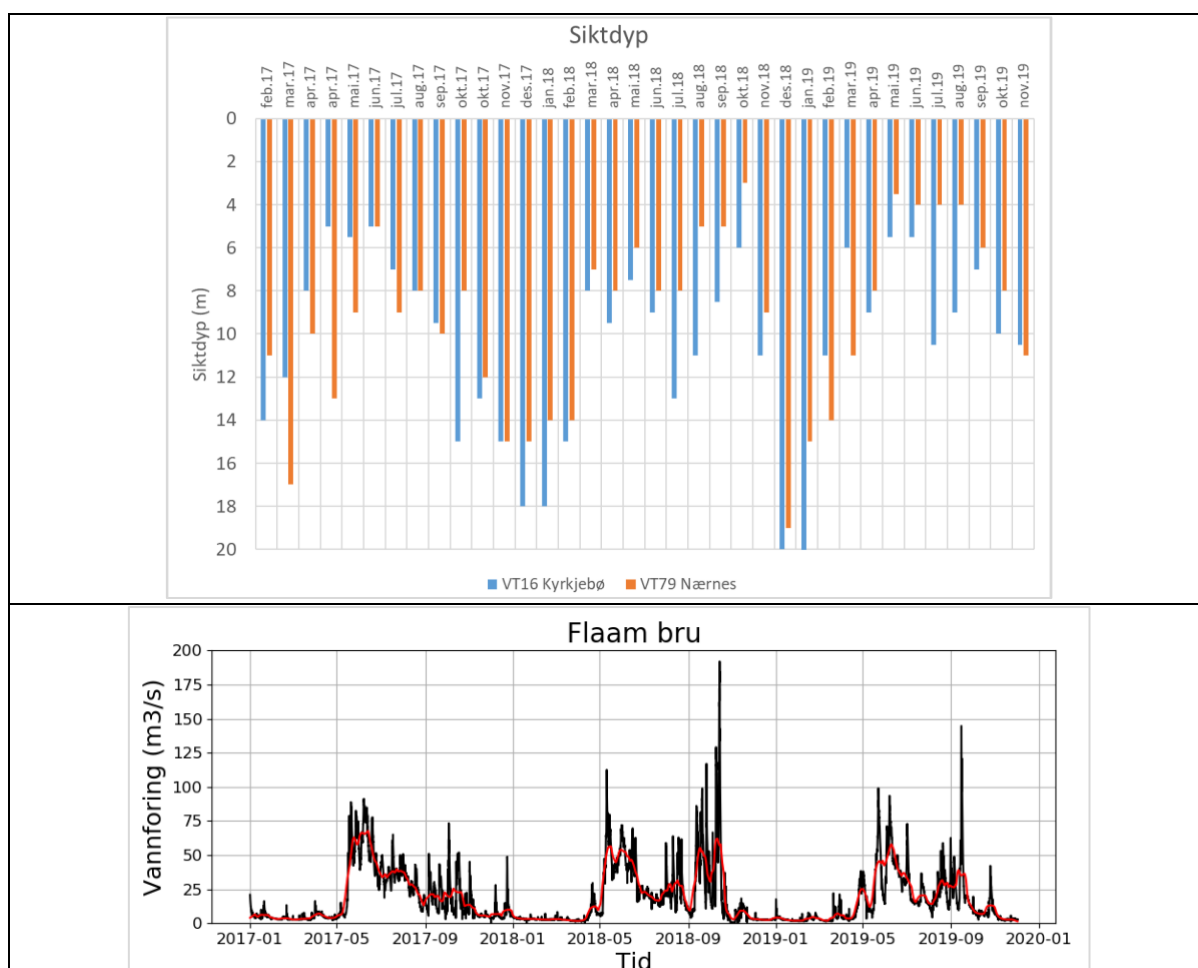
Figur 20 og Figur 22 viser totalt suspendert materiale (TSM) for alle stasjonene som en funksjon av dyp for perioden februar 2017 til november 2019.

#### VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes

Ved stasjon VT16 ble det målt høye konsentrasjoner av totalt suspendert materiale i april 2018 i det øvre 10 m laget og i mai 2019 ved alle prøvetakningsdypene med unntak av 30 m. I april 2018 sammenfalt høye TSM-verdier med høye konsentrasjoner av klorofyll a for alle prøvetakningsdyp, mens dette ikke var tilfellet i mai 2019. Ved stasjon VT79 er det generelt mer markerte episoder med økning i konsentrasjon av TSM. I juni 2017, og februar og mai 2018 sammenfaller disse episodene med økt klorofyll a konsentrasjon. Generelt strekker seg periodene med økt TSM-konsentrasjon fra april/mai til september/oktober (spesielt tydelig for VT79 Nærnes), og dette avspeiles også for siktdyp vist i Figur 21 (øverste panel). Økningen i TSM og reduksjonen i siktdyp sammenfaller med økt vannføring i Flåmselvi målt ved Flåm bru (Figur 21, nederste panel).



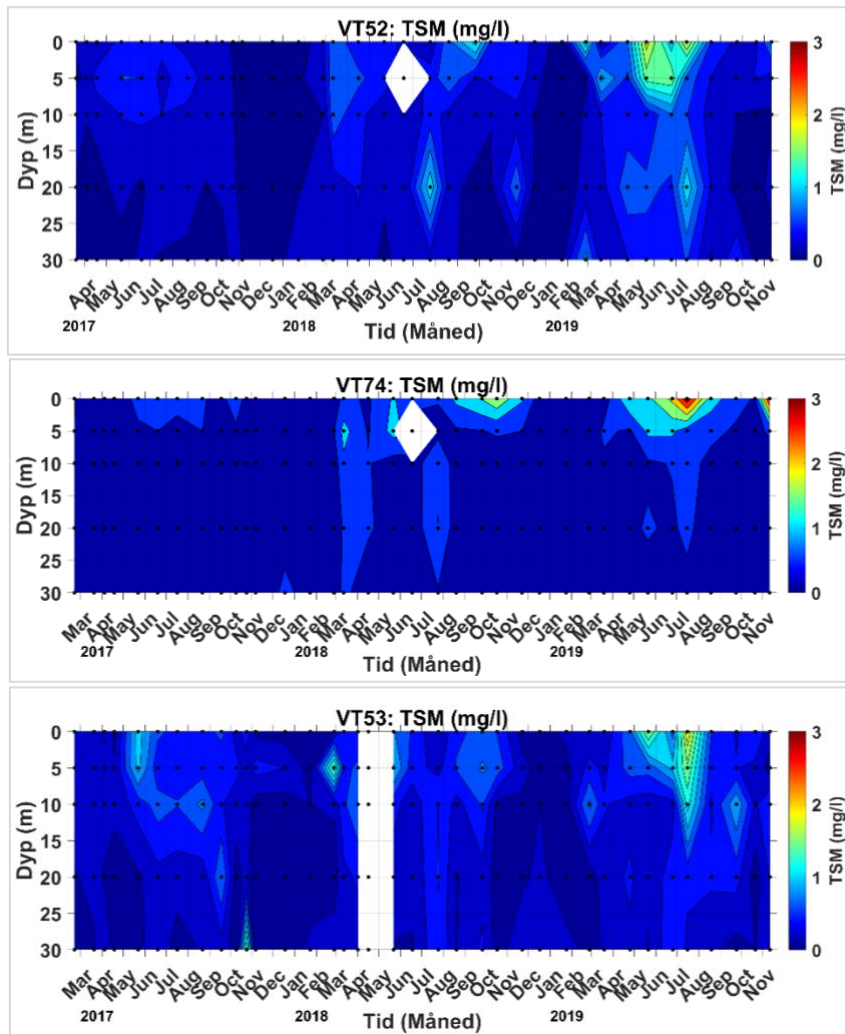
Figur 20. Variasjon over tid og dyp for TSM konsentrasjoner på VT16 Kyrkjebø og VT79 Nærnes fra 2017 til 2019. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.



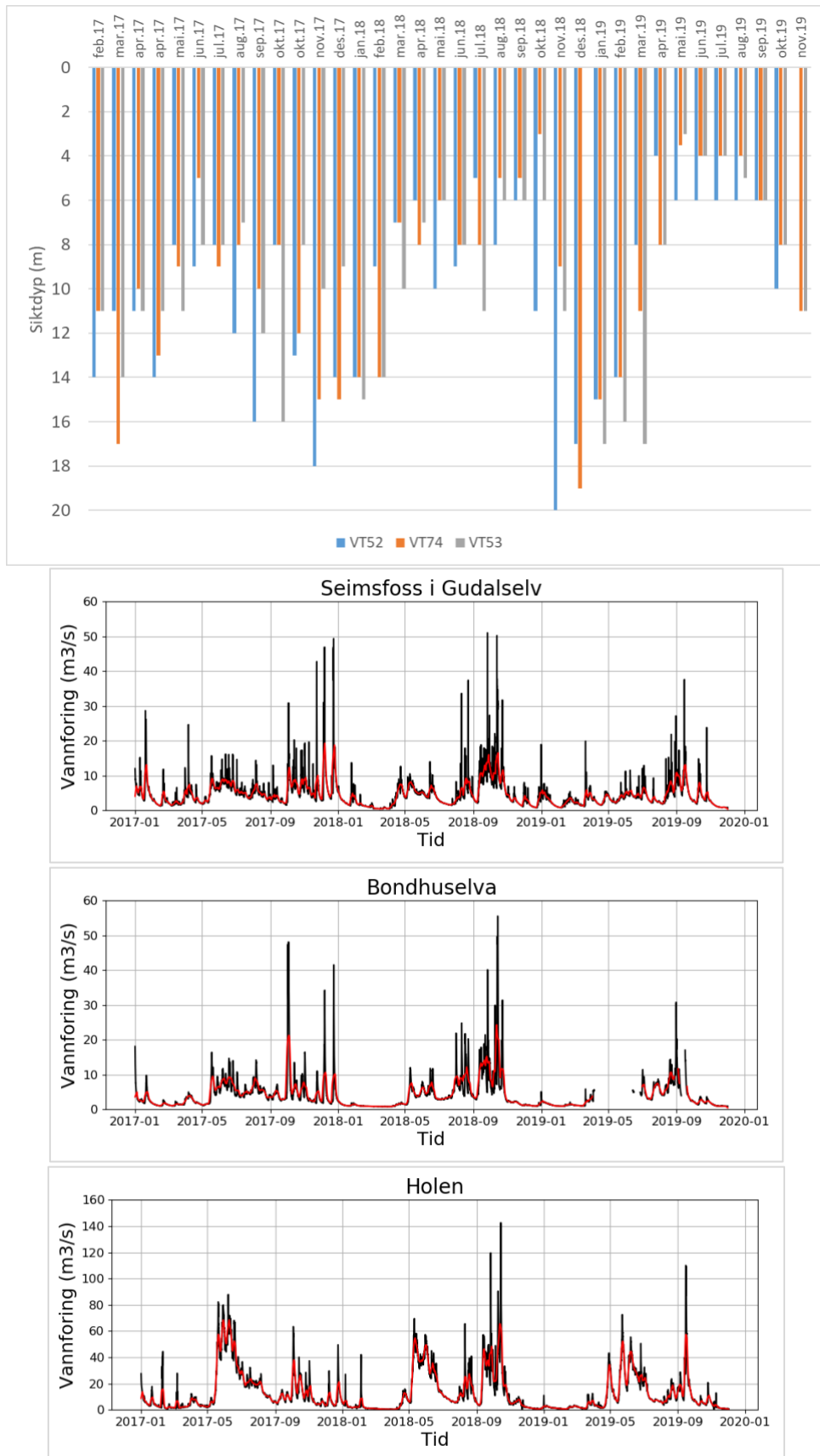
Figur 21. Siktdyp og vannføring (fra en målestasjon i omtrentlig nærhet til VT79) for stasjon VT16 og VT79 (Flåmselvi ved Flåm bru).

#### VT52 Kvinheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT53 Tveitneset

Ved både stasjon VT52, VT74 og VT53 ble det målt høye konsentrasjoner av totalt suspendert materialet i juli 2019 i de øvre 5-10 m, ved stasjon VT52 og VT74 også i oktober 2018. Den høye konsentrasjonen i juli 2019 sammenfaller med høye konsentrasjoner av totalt nitrogen samt dårlig siktdyp for alle tre stasjonene. I juni 2019 var det en økning i klorofyll a konsentrasjonen i de øvre 5 meterne for alle tre stasjonene. Vannføringsdata fra Seimsfoss i Gudalselva og Bondhuselva viser økt vannføring fra slutten av mars og videre utover sommeren 2019 (Figur 23). Dette sammenfaller godt med perioden med økning i TSM og høy konsentrasjon av totalt nitrogen. Tilsvarende viser samme figur lavt siktdyp i den samme perioden.



Figur 22. Variasjon over tid og dyp for TSM konsentrasjoner fra VT52 Kvinnheradsfjorden, VT74 Maurangerfjorden og VT53 Tveitneset 2017-2019. De svarte punktene er prøvetidspunkt og prøvetakningsdyp.

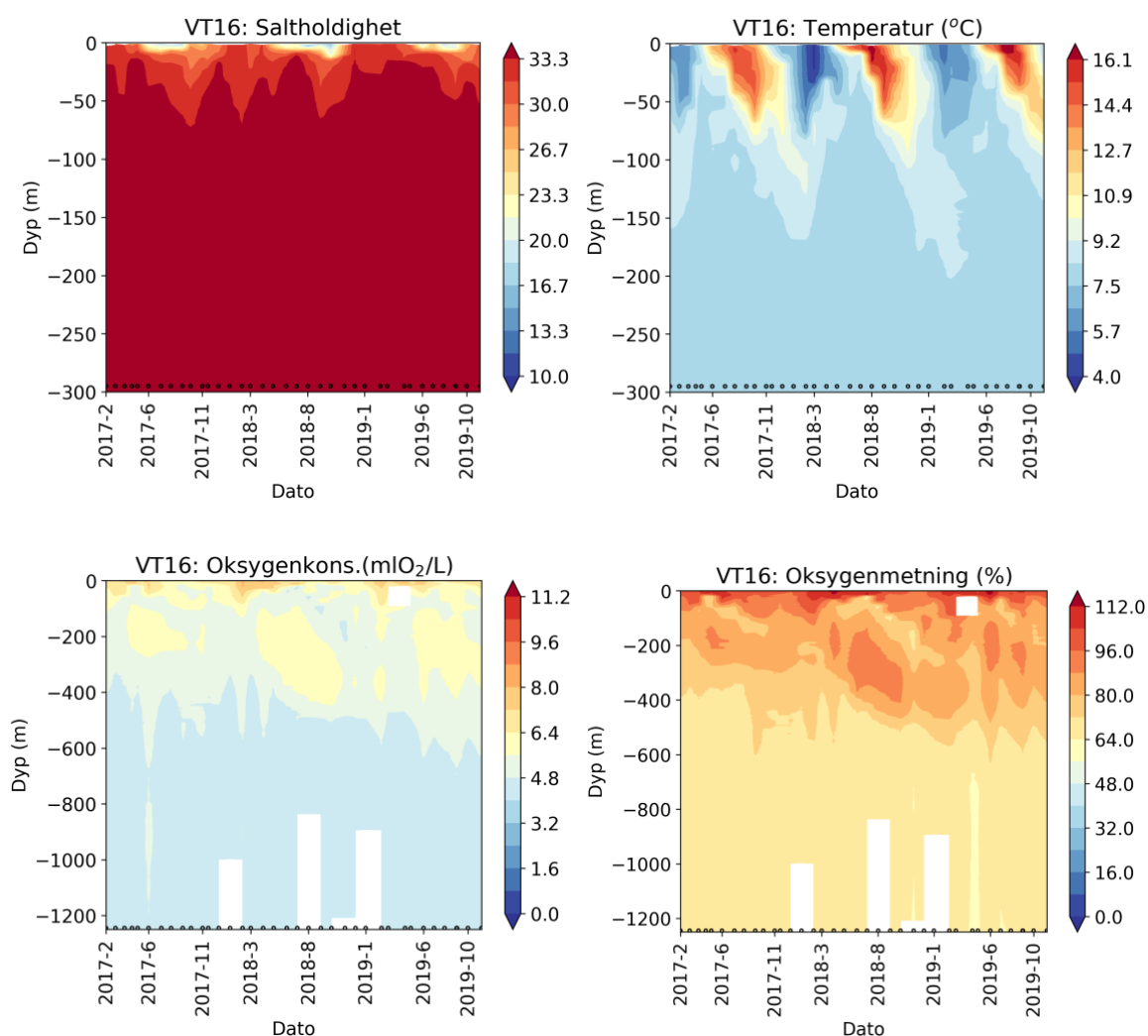


Figur 23. Siktdyp og vannføring (fra tre målestasjoner i omtrentlig nærhet) for stasjon VT52 (Seimsfoss i Gudalselv), VT74 (Bondhuselva) og VT53 (Hølen).

## 6.5.2 Fysiske forhold

### Kyrkjebø VT16 og Nærnes VT79

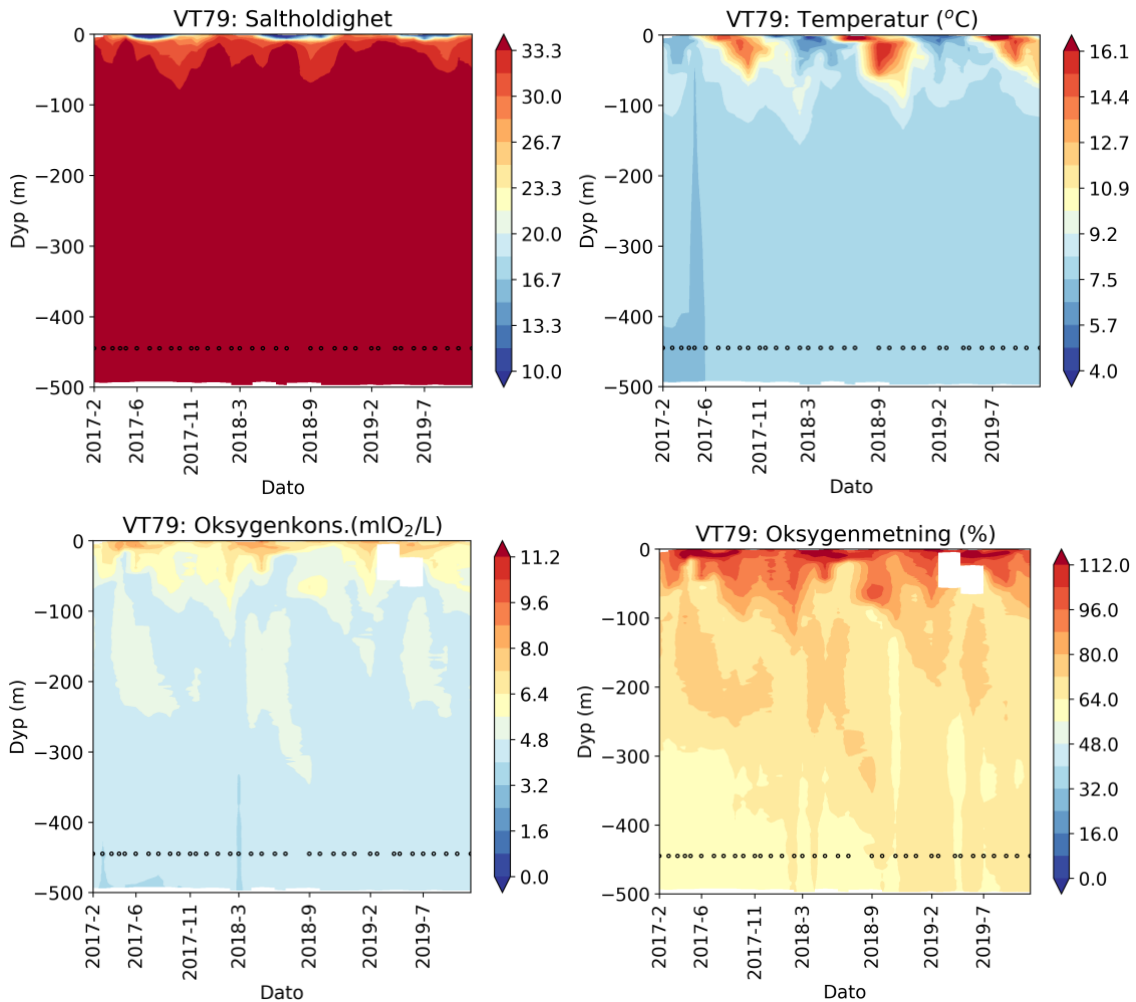
I Figur 24 og Figur 25 vises saltholdighet, temperatur, og oksygenverdier som en funksjon av dypet i perioden februar 2017 til desember 2019 på hhv stasjon VT16 og VT79 i Sognefjorden. For begge stasjonene er det mest dynamikk i de øverste 50-100 m av vannsøylen, mens de dypere lagene har relativt lite variasjon gjennom året, både av salt og temperatur. Derfor er temperatur og saltholdighet presentert for de øvre 300 m for stasjon VT16, mens oksygenkonsentrasjon og oksygenmetning er presentert for hele vannsøylen. Oppvarmingen av vannmassene startet i hele perioden tidlig i april. For alle årene varte oppvarmingen frem til august/september, men fortsatte å mikses nedover i dypet ut september. Oppvarmingen i overflatelaget var sterkere i august 2019 sammenliknet med 2018 og 2017, og perioden mai til juli var litt kaldere sammenliknet med 2018. For både VT16 og VT79 startet lagdelingen i 2019 med et ferskere overflatelag i april/mai, og med et ferskere overflatelag på stasjon VT79 enn på VT16. I 2019 startet lagdelingen i mars/april og var stabil frem mot september/oktober, noe lenger enn i 2017.



Figur 24. Data fra CTD-målinger på stasjon VT16 Kyrkjebø. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4 til 17 °C. Nederst til venstre vises oksygenkonsentrasjon

med en fargeskala fra 0 til 12. Nederst til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonene ble gjort.

De dypere vannmassene er karakterisert av relativt høye saltholdighetsverdier på rundt 35 med et maksimum på 35,3 for både VT16 og VT79 i 2019. Den høye saltholdigheten og den generelt sterke oppvarmingen av overflatelaget med lav saltholdighet fører til en sterk sesongmessig lagdeling av vannsøylen som begrenser tilførselen av næringsalter til overflatelaget.



Figur 25. Data fra CTD-målinger på stasjon VT79 Nærnes. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4 til 17 °C. Nederst til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nederst til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonene ble gjort.

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, og for årene 2017-2019 strekker dette minimumet seg helt ned til mellom 100-300 m dyp avhengig av tid på året. I tillegg så finner vi både på VT16 og VT79 et område med høyere oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon under dette minimumslaget som er godt over 100 m dypt. En forklaring kan være at det i vintermånedene mikses oksygen fra overflaten ned til 200 m dyp. Den sesongmessige lagdelingen av vannsøylen fører til at de nedre lagene isoleres fra de øverste lagene der planteplanktonproduksjonen

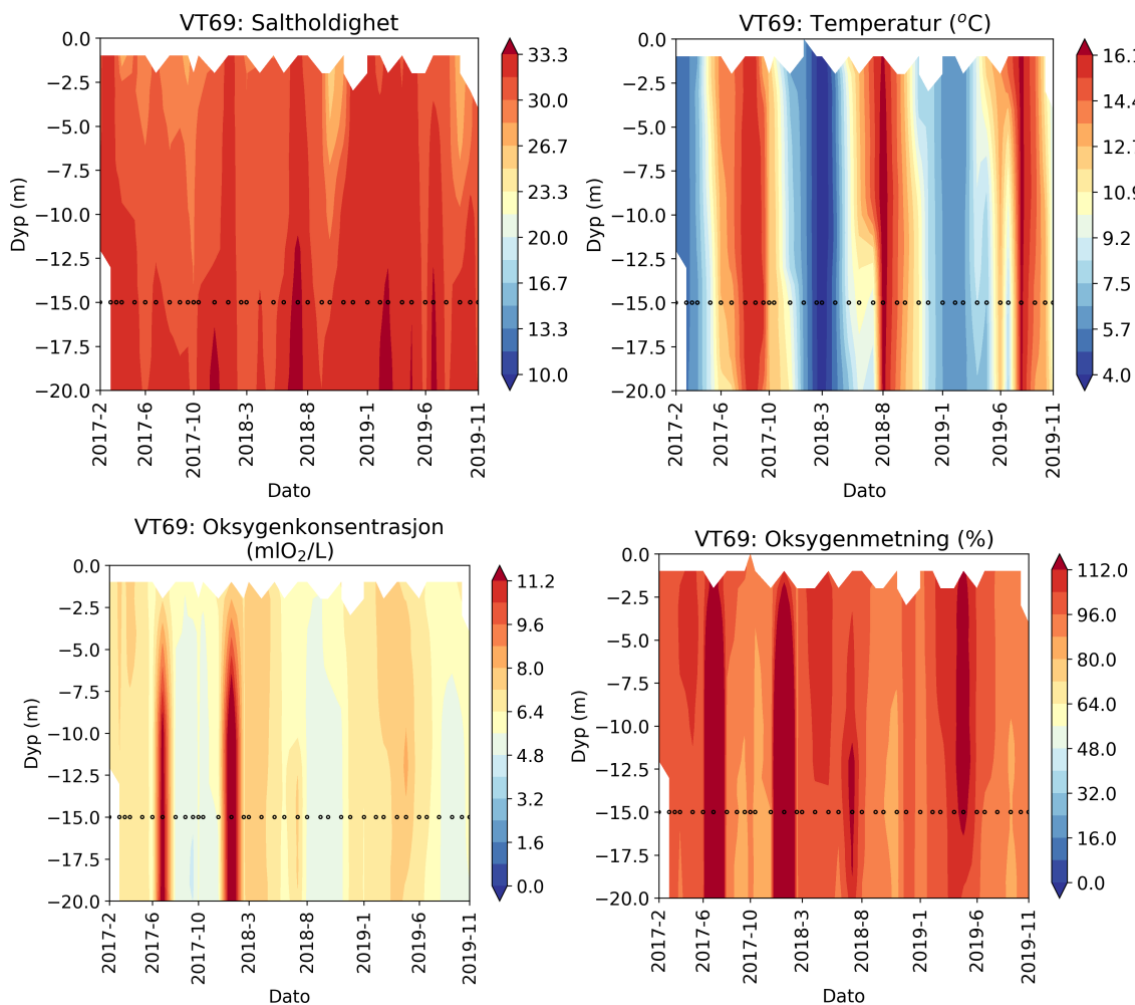


pågår. Dersom lagdelingen er sterk nok vil partikler som nedbrytes kunne fanges i de øverste 100 m og føre til et minimumsområde i oksygenmetning på grunn av nedbrytning og forbruk av oksygen, mens de dypere vannmassene vil kunne fortsette å ha høye oksygenmetningsverdier.

### Korsfjorden VT69, Bjørnafjorden VT70, og Fusafjorden VT75

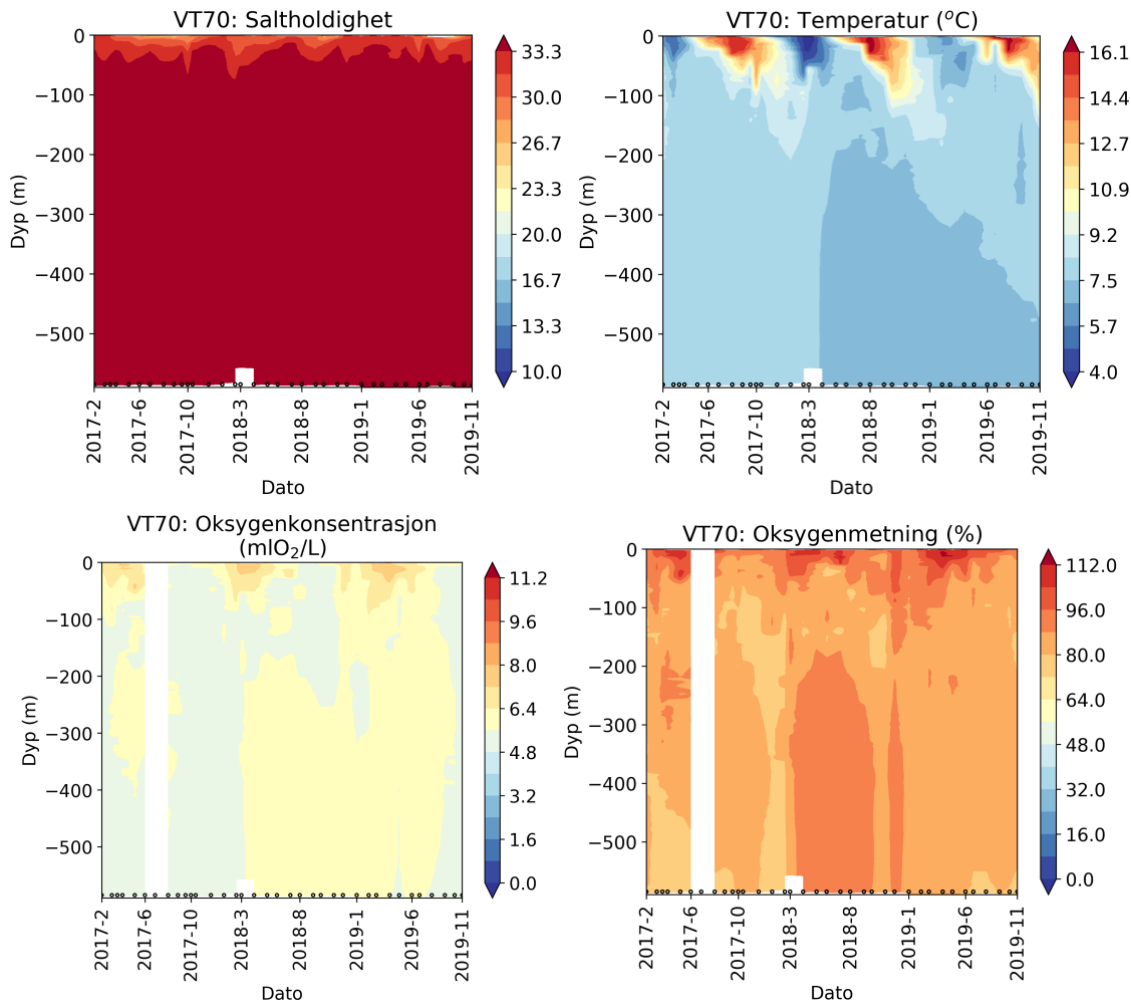
Stasjonene VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden (Figur 26 - Figur 27) har begge vanntypen moderat eksponert kyst. På begge stasjonene starter oppvarmingen av vannsøylen i slutten av mars, med et maksimum på 16,5° C i august i 2019 sammenliknet med 16° C i september 2018.

Stasjon VT69 Korsfjorden er ca. 440 m dyp, men vannprøvetakningen fra denne stasjonen i dette programmet er kun fra 5 m. CTD-profilene er derfor kun fra de øvre 20 m og vil ikke representere hele vannsøylen på omtrent 440 m. Vannmassene i de øvre 20 m vist i Figur 26 viser tydelig vår- og sommeroppvarmingen og vinteravkjølingen. Sammenlignet med stasjonene VT16 og VT79 fra Sognefjorden, er det i Korsfjorden høyere saltholdighet i det øvre laget fordi det er mer eksponert og sterkere påvirket av adveksjon av saltere vann.



Figur 26. Data fra CTD-målinger i de øvre 20 m på stasjon VT69 Korsfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4 til 17 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort. Ettersom stasjon VT69 Korsfjorden er ca. 440 m dyp og vannprøvetakningen fra denne stasjonen er kun fra 5 m, så dekker CTD-profilene kun de øvre 20 m og de vil derfor ikke representere hele vannsøylen.

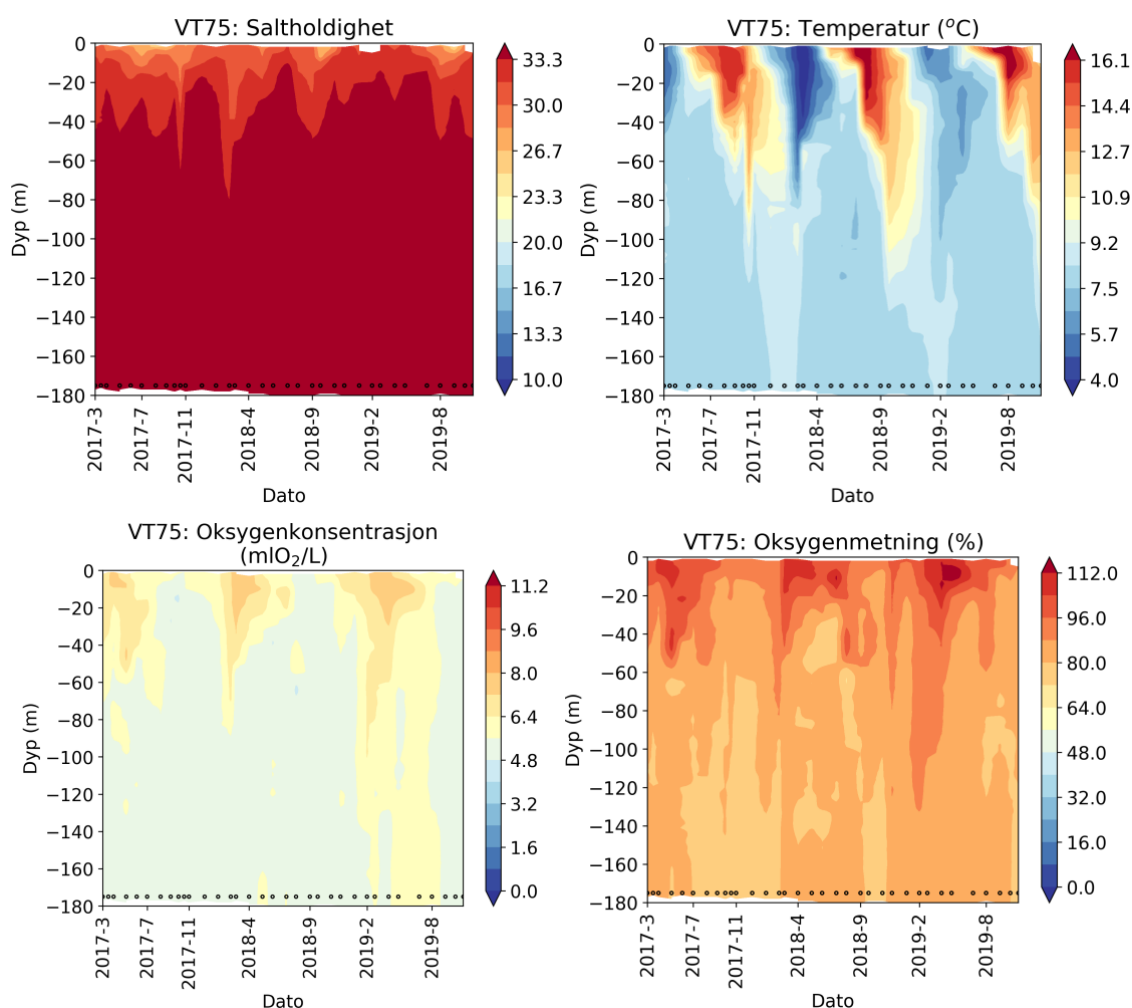
Som for stasjon VT69 Korsfjorden så er ferskvannslaget, vist i Figur 27, tydelig svakere ved VT70 Bjørnafjorden enn i Sognefjorden, også her på grunn av at den er mer eksponert. Haloklinen på VT70 ligger rundt 50 m dyp og det er en sterk vertikal sesongmessig sjiktning i de øverste 100 m. Dypere enn 100 meter er vannmassene relativt homogene ned til 580 meters dyp selv om vi ser litt variasjon i oksygenkonsentrasjonen.



Figur 27. Data fra CTD-målinger på stasjon VT70 Bjørnafjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35. Øverst til høyre temperatur med en fargeskala fra 4 til 17 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort.

Oppvarmingen av vannsøylen ved stasjon VT75 i Fusafjorden (Figur 28) starter i likhet med stasjonene lenger ute i fjordsystemet (VT69 og VT70), også i slutten av mars og når et maksimum i overgangen august til september for 2018 og 2019, og i september for 2017. For 2018 ser vi at oppvarmingen forflytter seg nedover i vannsøylen helt frem til slutten av 2018 da den kalde vinteren avkjøler overflatelaget og videre ned i dypet gjennom månedene januar-mars 2019. I slutten av mars begynnelsen av april starter oppvarming av vannsøylen igjen. Sprangsjiktet for VT75 ligger rundt 80-100 m på slutten av sommeren. Det er en sterk lagdeling, spesielt i de øverste 100 m av vannsøylen. Dypere vann har høy saltholdighet og

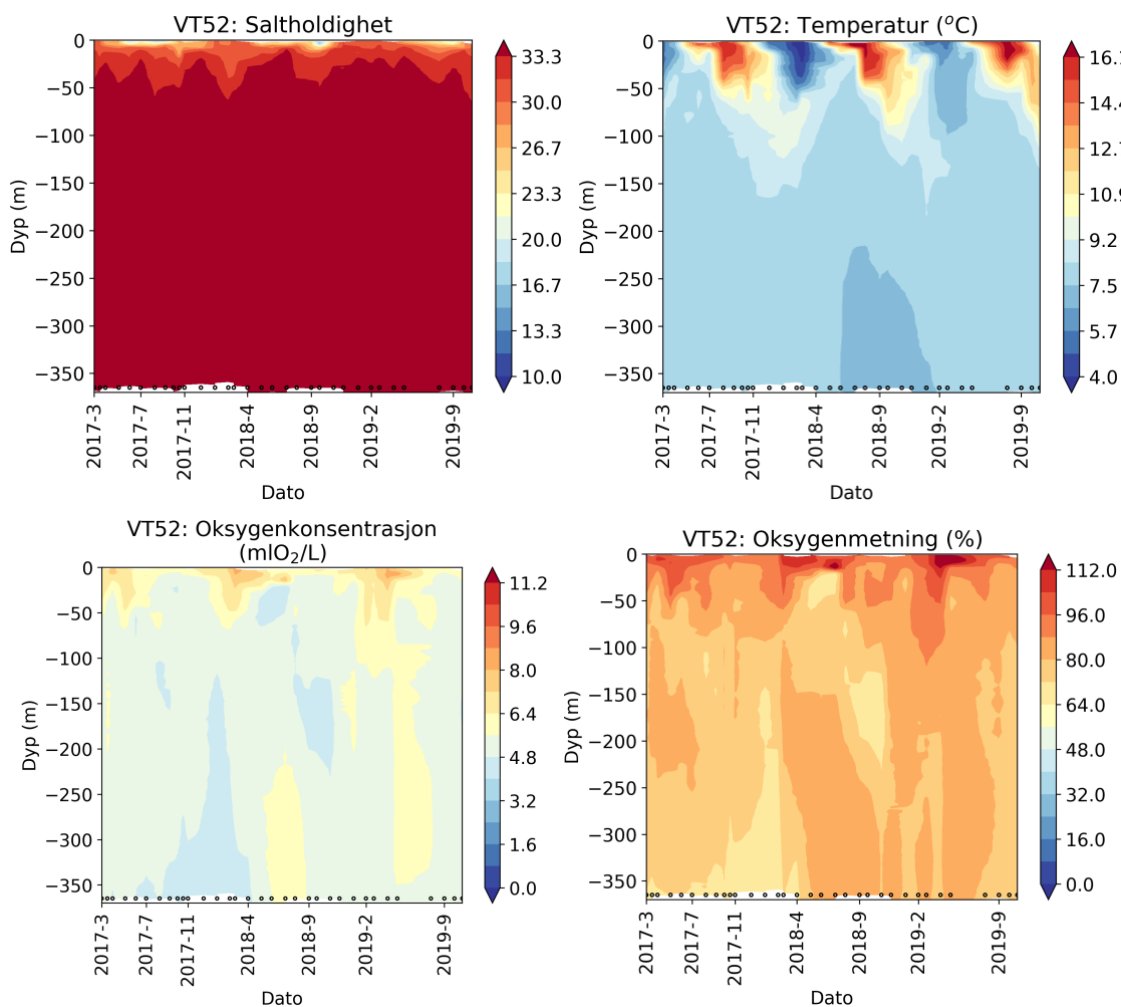
temperatur. Vinteren og våren 2019 øker oksygeninnholdet i vannsøylen, noe som sannsynligvis skyldes innstrømming av Atlantisk vann (AV) med noe høyere oksygenkonsentrasjon og saltholdighet. Høyest saltholdighet var på ca. 35,2 (middelverdi 34,2), og med en middeltemperatur på ca. 8,5°C indikerer dette AV. I juli 2019 når AV helt opp til ca. 30 m, som vil si at AV dekker nesten hele vannsøylen.



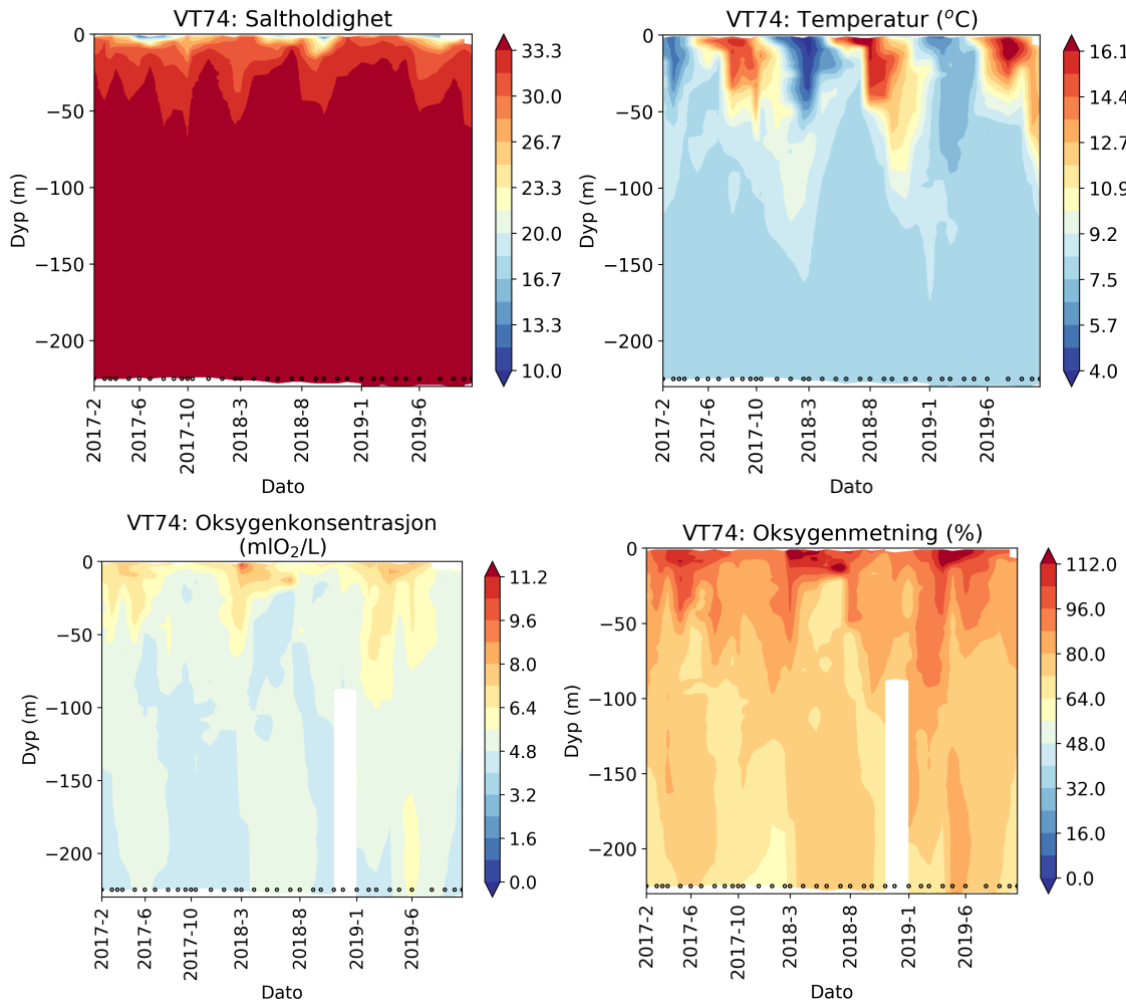
Figur 28. Data fra CTD-målinger på stasjon VT75 Fusafjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort.

### Kvinnheradsfjorden VT52, Maurangerfjorden VT74, og Tveitneset VT53

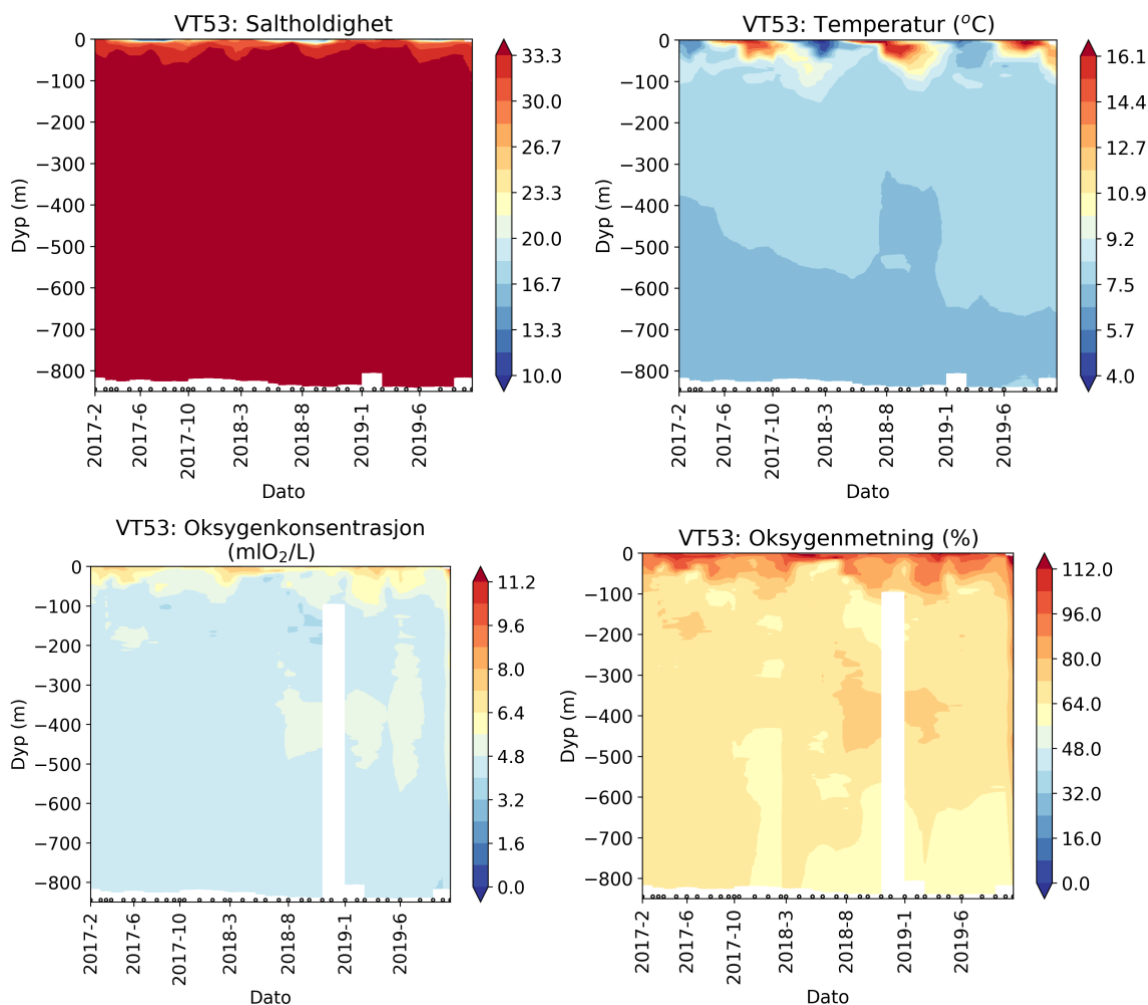
Stasjonene VT52, VT74 og VT53 (Figur 29-Figur 31) ligger alle i Hardangerfjorden og sidearmen Maurangsfjorden og domineres av den samme sesongmessige oppvarmingen og lagdelingen som vi ser fra Sognefjorden. Oppvarmingen starter i begynnelsen av april og når maksimum i august-september. Saltholdighetsverdiene 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 vannføring fra Seimsfoss i Gudalselv, Bondhuselva og Hølen ser vi at saltholdigheten reduseres når elveavrenningen er sterkest under vårmeltingen (vist i Figur 23).



Figur 29. Data fra CTD-målinger på stasjon VT52 Kvinnheradsfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120 %. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort.



Figur 30. Data fra CTD-målinger på stasjon VT74 Maurangerfjorden. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort.



Figur 31. Data fra CTD-målinger på stasjon VT53 Tveitneset. Øverst til venstre vises konturplott av saltholdighet med en fargeskala fra 10 til 35,2. Øverst til høyre vises temperatur med en fargeskala fra 4,5 til 15 °C. Nede til venstre vises oksygenkonsentrasjon med en fargeskala fra 0 til 12. Nede til høyre vises oksygenmetning med en fargeskala fra 0 til 120%. Sorte prikker indikerer dato for når observasjonen ble gjort.

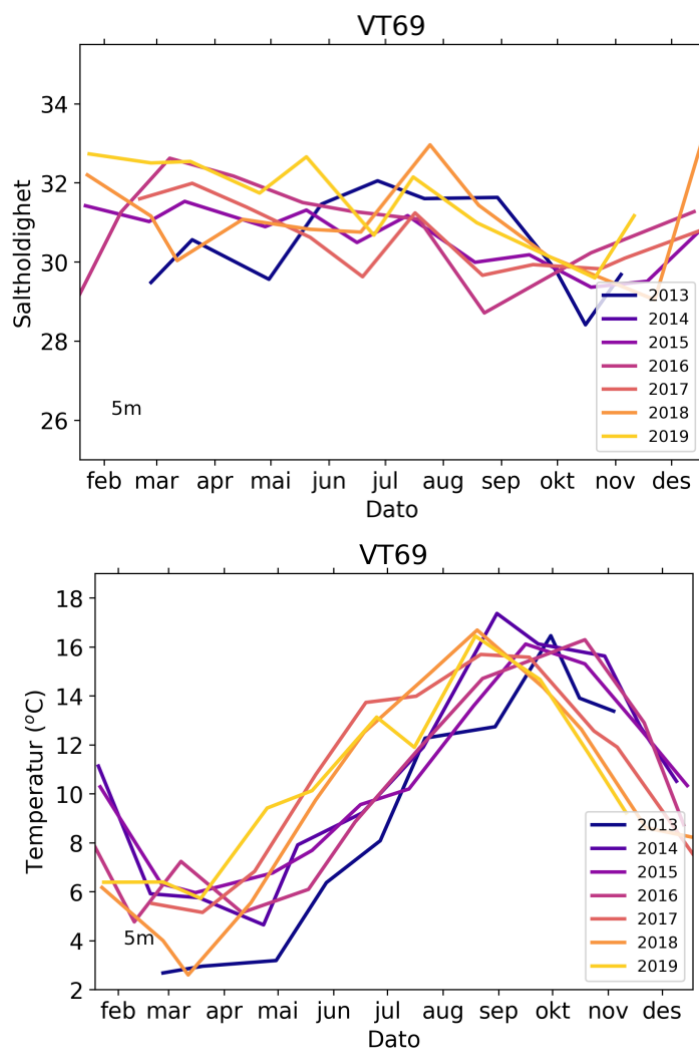
### 6.5.3 Utvikling over tid

Figur 32 til Figur 36 viser hvordan temperaturen varierer på ulike dyp gjennom året på de forskjellige stasjonene. Det er kun stasjonene VT70 og VT69 som har målinger fra før 2017. I årene 2017-2019 er overflatetemperaturen (5 m) varmere vår og sommer sammenliknet med 2013-2016, mens høst og vinter er kaldere enn tidligere periode (Figur 32 og 33). På både VT69 og VT70 er saltholdigheten i 5 m dyp relativt høy gjennom året i 2019 sammenliknet med tidligere år.

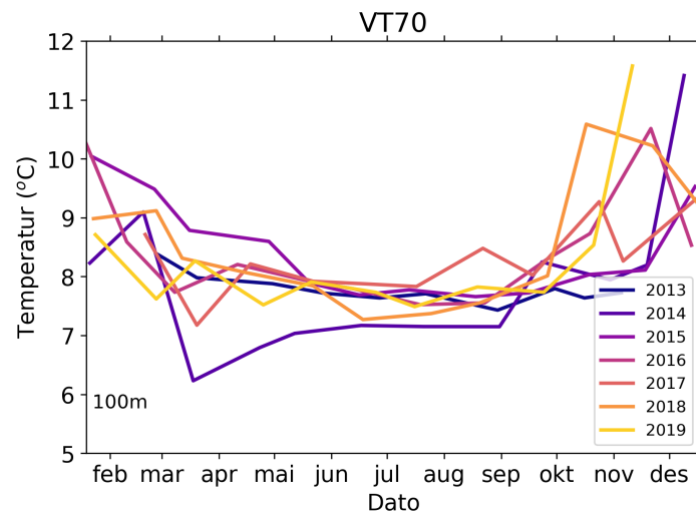
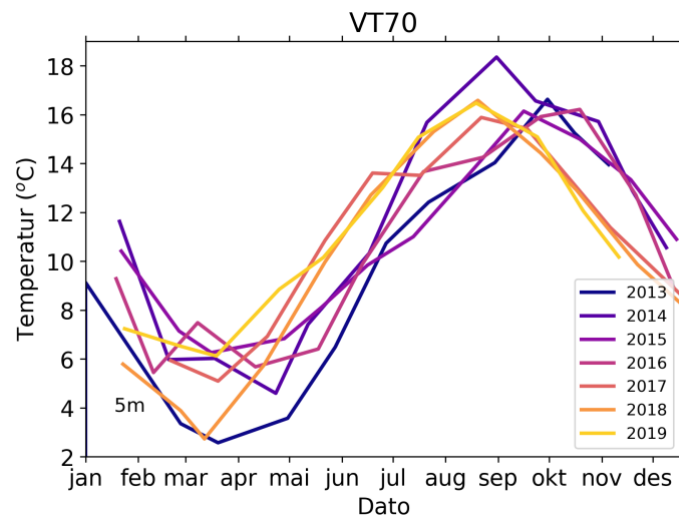
Hvis det er mye vertikal blanding i vannmassene så vil dette føre til at sesongvariasjonen i temperatur mikses dypere ned i vannmassen, i forhold til områder hvor det er mindre vertikal blanding. På alle stasjonene er det tegn til sesongvariasjon ned til 100 m dyp, og de høyeste temperaturene observeres på slutten av året.

Stasjon VT70 er den eneste stasjonen med målinger over flere år som dekker hele vannsøylen og temperaturen på 5, 100 og 200 m er vist i Figur 33. Temperaturen varierer mellom 2,5 og 7 grader Celsius

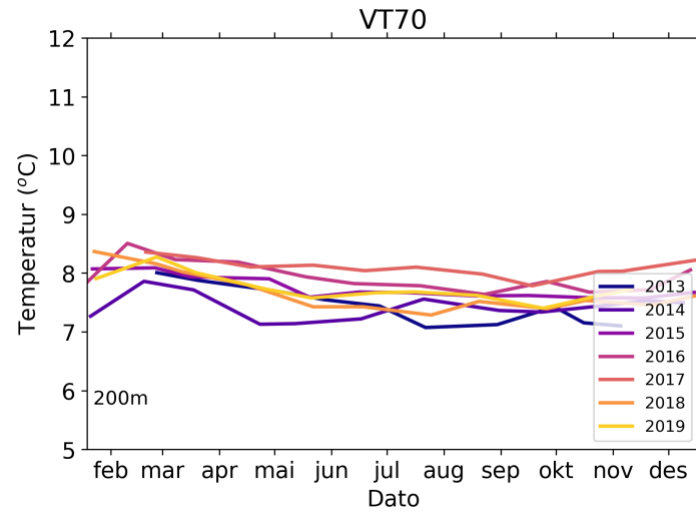
om vinteren til mellom 15 og 19 grader Celsius om sommeren. Sommeren 2014, 2018, og 2019 er viste høyest sommertemperatur (juni-august), mens det i årene 2013 og 2018 er observert de laveste vintertemperaturene. Temperaturen på 100 m har som de andre stasjonene også en sesongvariasjon med høyest temperatur mot slutten av høsten/starten på vinteren. På 200 m dyp er variasjonen mye mindre. Året 2014 hadde den laveste temperaturen i begynnelsen av året, men for perioden juli og ut året er det 2013 som har den laveste temperaturen. Den høyeste temperaturen ble målt i 2017, og det gjaldt for hele året.



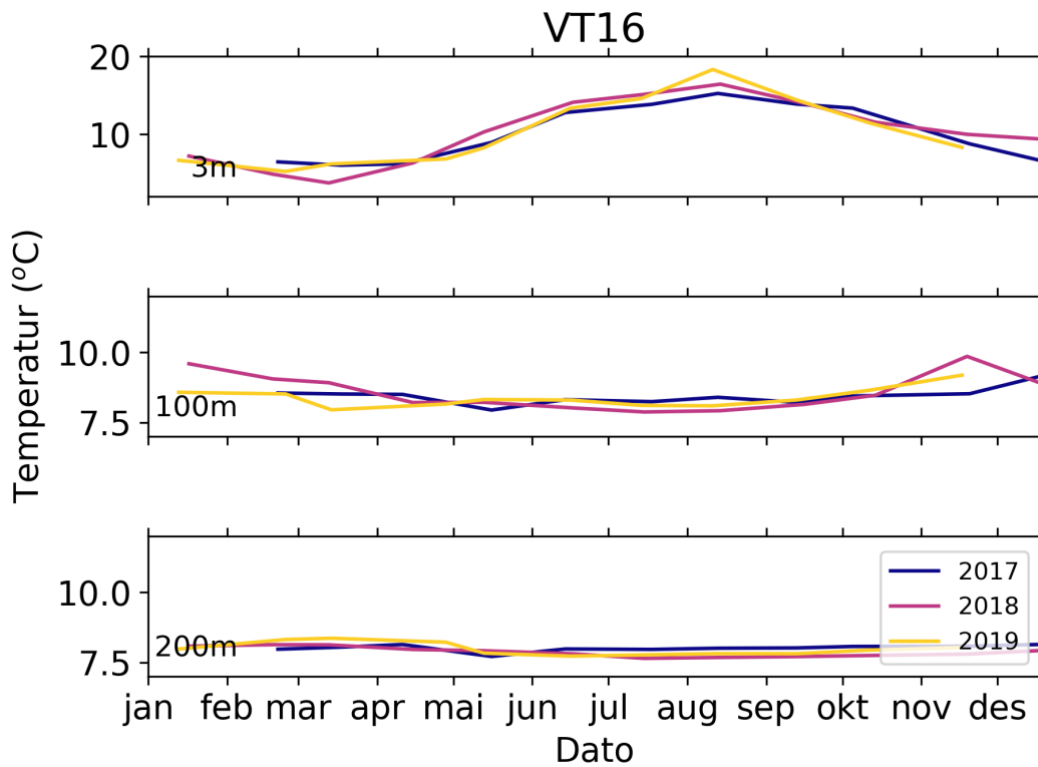
Figur 32. Variasjon i saltholdighet (over) og temperatur (under) på 5 m dyp på stasjon VT69 for årene 2013-2019.

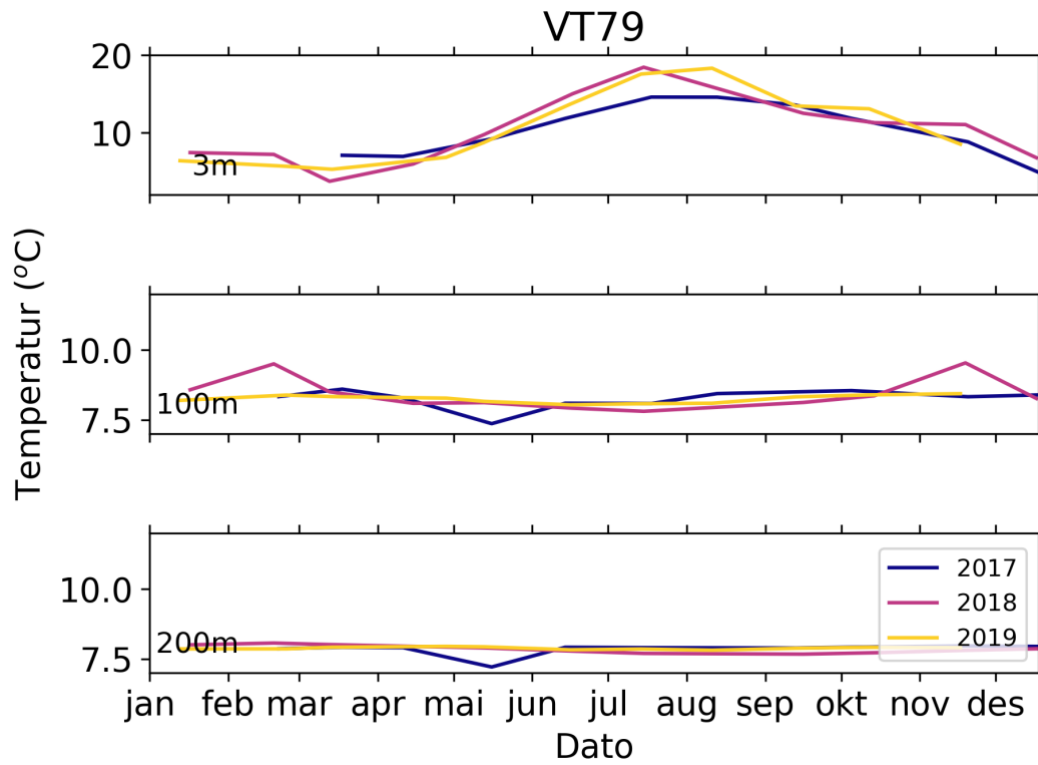




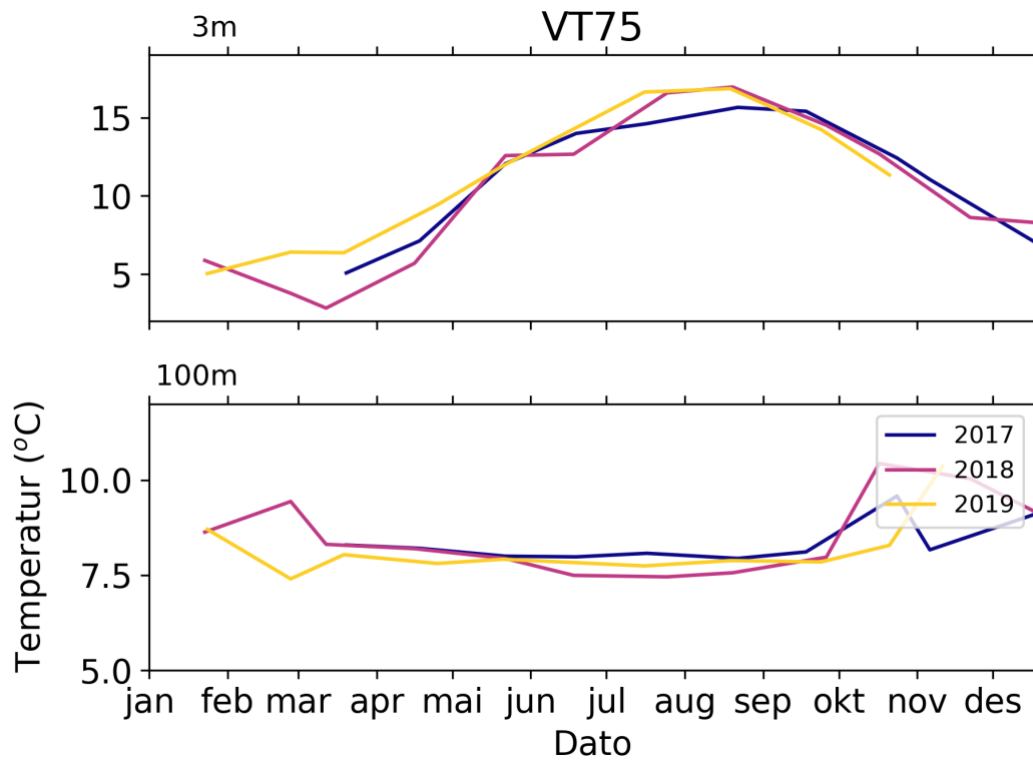


Figur 33. Variasjon i temperatur på 5, 100 og 200 m dyp på stasjon VT70 for perioden 2013-2019.

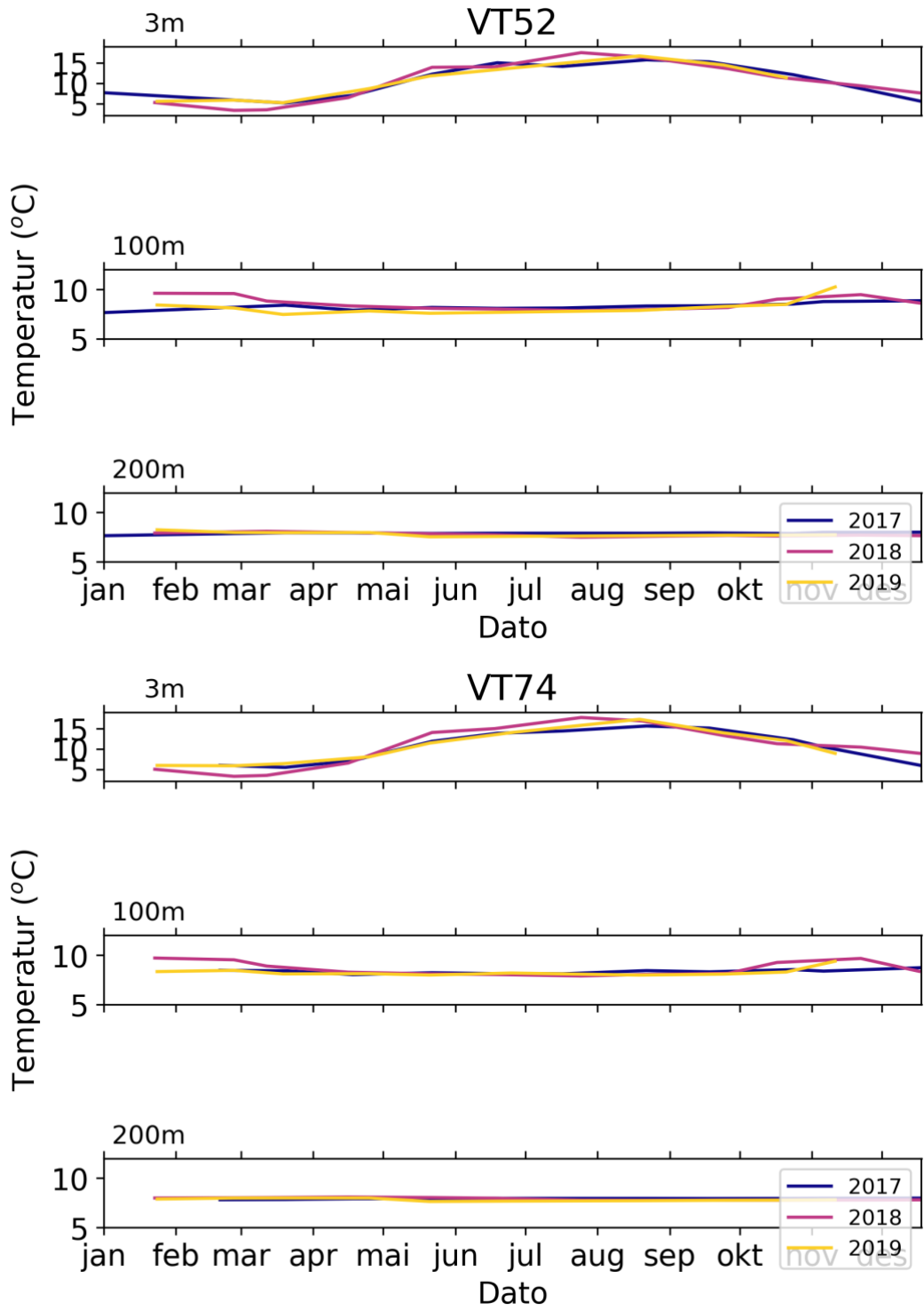


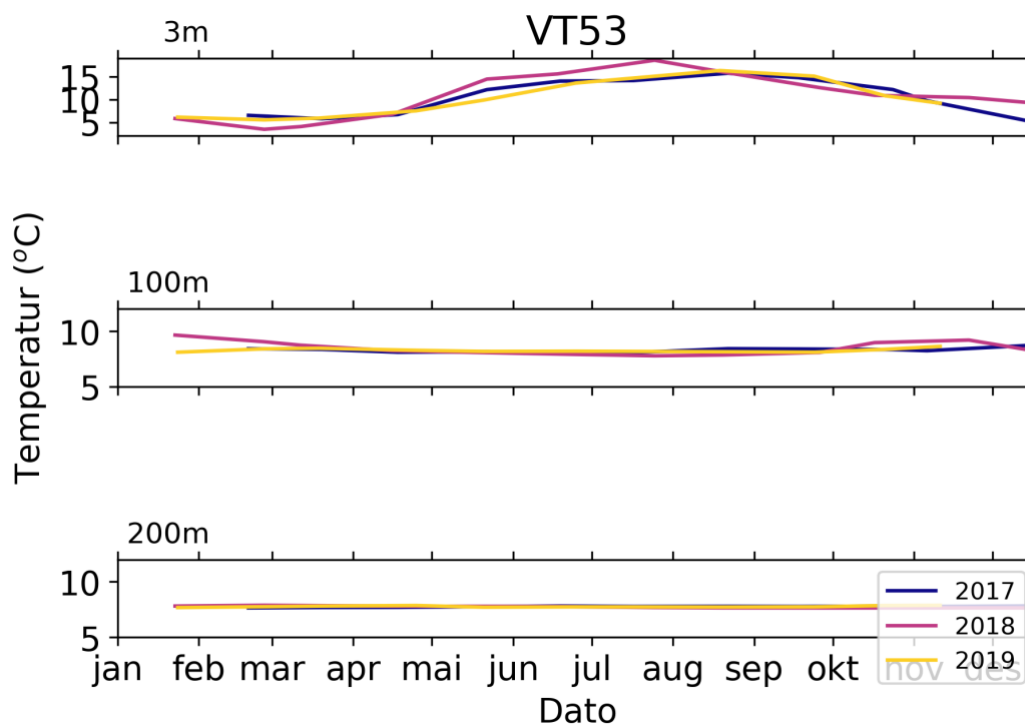


Figur 34. Variasjon i temperatur på 3, 100 og 200 m dyp på stasjon VT16 og VT79 sammenlignet med målinger fra tidligere år. Det er ikke gjort målinger før 2017.



Figur 35. Variasjon i temperatur på 3 og 100 m dyp på stasjonene VT75 sammenlignet med målinger fra tidligere år. Det er ikke gjort målinger før 2017 for stasjon VT75.





Figur 36. Variasjon i temperatur på 3, 100 og 200 m dyp på stasjon VT52, VT74 og VT53 sammenlignet med målinger fra tidligere år. Det er ikke gjort målinger før 2017.

#### 6.5.4 Variasjoner i løst organisk materiale

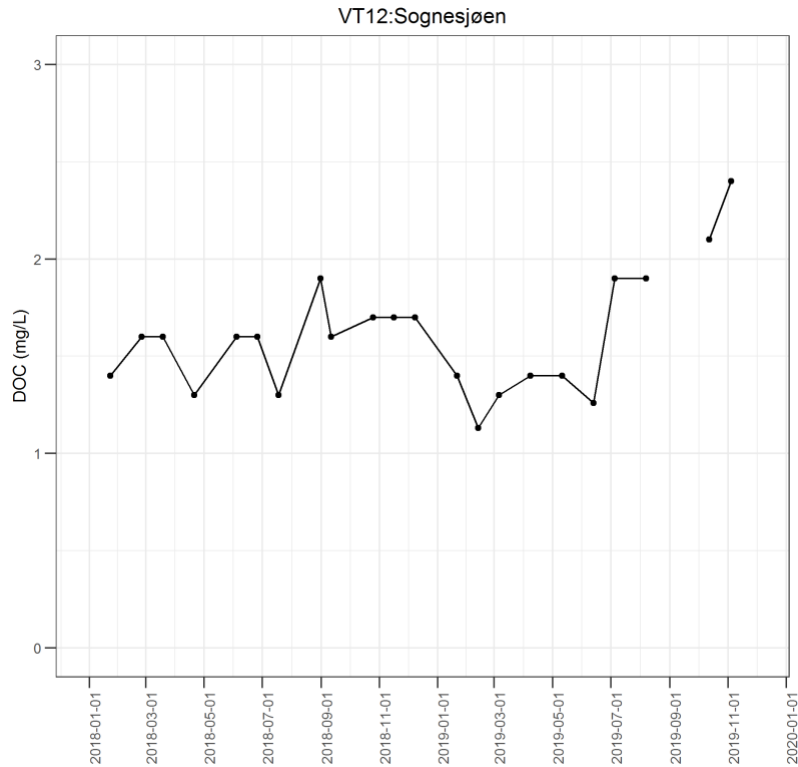
Løst organisk karbon (DOC) har blitt overvåket på VT12 Sognesjøen (4m) gjennom ØKOKYST FerryBox, i tillegg til næringsalter, klorofyll-a, og TotN og TotP (som er inkludert i klassifiseringen).

Langs kysten, består det løste organiske karbonet av en dynamisk blanding av materiale som kommer fra land med elvene (allokton) og som er dannet marint (autokton), med høy variasjon både gjennom sesongene og regionalt (Hansell & Carlson, 2015). Over de siste tiårene, så har det vært en økning i tilførselen av terrestrisk organisk materiale til Nordsjøen og Skagerrak (Aksnes et al. 2009, Frigstad et al. 2013). Høye konsentrasjoner av DOC bidrar til økt lyssvekning i vannsøylen (mindre lys trenger ned til dypet), på grunn den kromoforiske (fargede) delen av DOC (fDOM, se metodebeskrivelse; Stedmon et al. 2000). Høyere konsentrasjoner av DOC (og fDOM) kan dermed ha en negativ innvirkning på visuelle predatorer (eksempelvis fisk) og primærproduksjon (som er avhengig av lys), men vil også kunne gi økt produksjon av heterotrofe organismer, slik som bakterier (Thingstad et al., 2008).

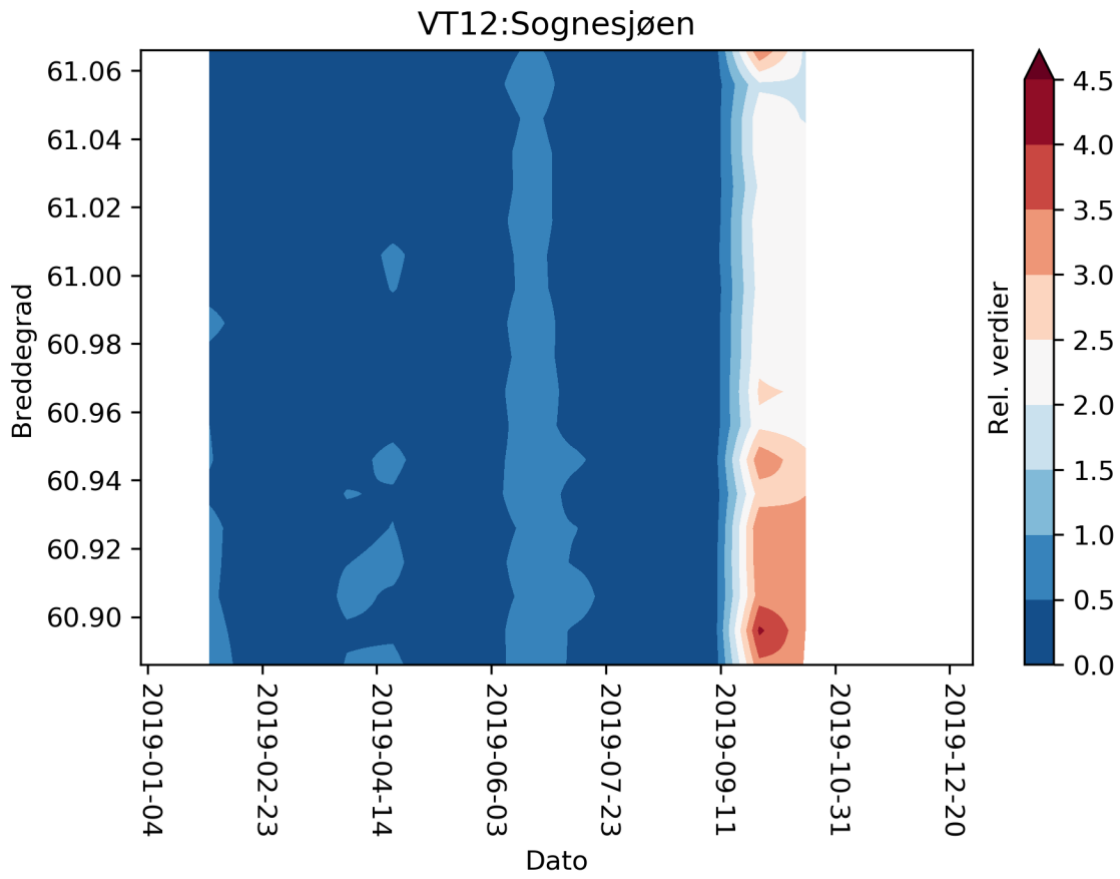
Som vist i Figur 37 så varierer DOC konsentrasjonen ved VT12 mellom 1-2 mg/L, bortsett fra høyere konsentrasjoner (over 2 mg/L) i oktober og november 2019. Det samme vises for fDOM i Figur 38, med høye verdier også mot slutten av 2019. Figur 39 viser forholdet mellom DOC og saltholdighet. Det er ikke noe klart forhold mellom DOC-konsentrasjonen og saltholdighet ved VT12, i motsetning til hva som er observert for Skagerrak (ref. Fagerli 2020), men dette trengs å undersøkes nærmere.

Ved stasjoner hvor både partikulært organisk karbon (POC) og DOC er målt (eksempelvis i ØKOKYST Skagerrak), så ser vi at konsentrasjonene av DOC generelt er rundt 10 ganger høyere enn konsentrasjoner av POC, som viser at det løste organiske materialet utgjør et viktig reservoar for karbon i kystvannet.

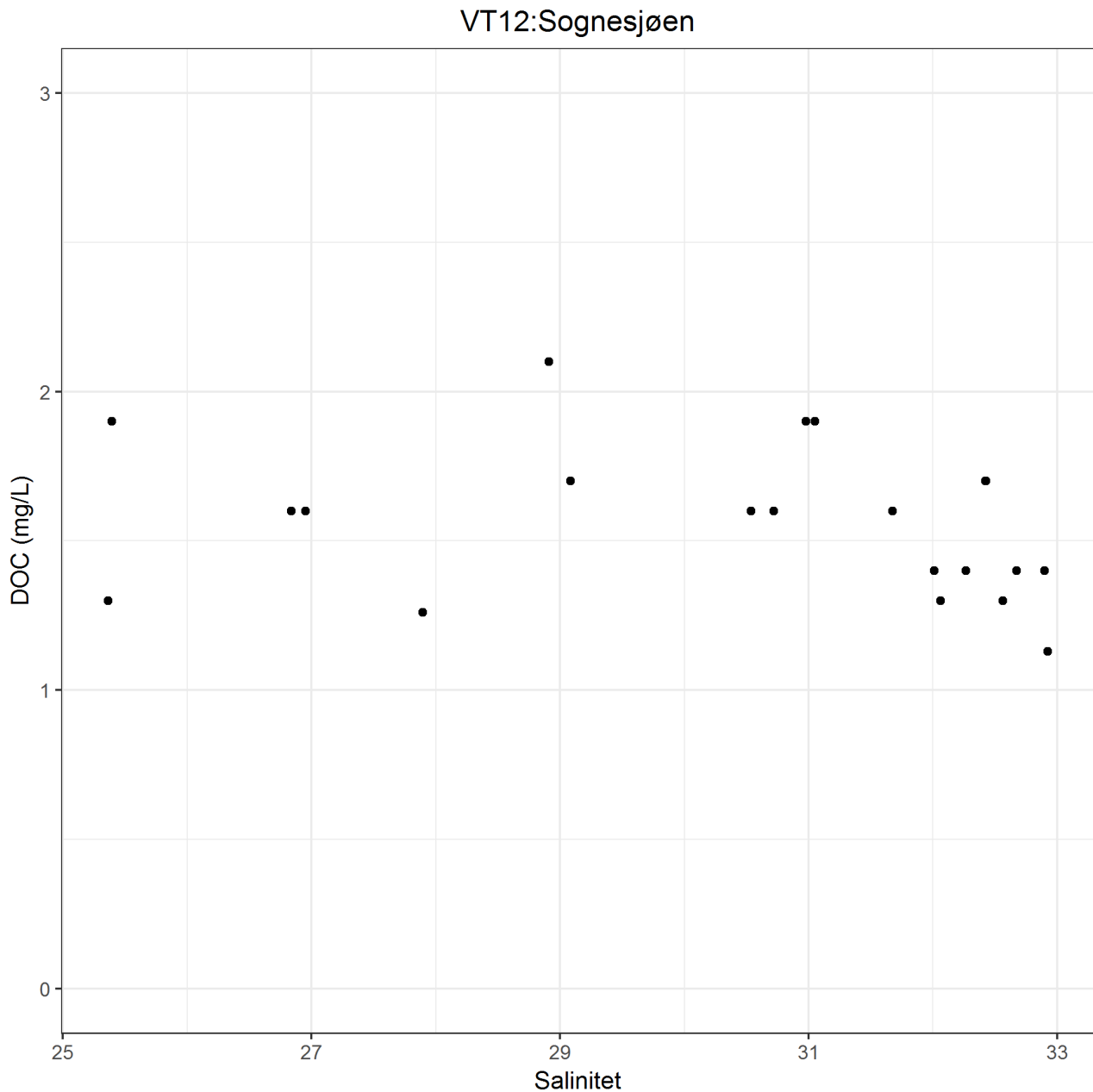
Det er behov for mer kunnskap om hvor biotilgjengelig dette løste organiske materialet er (for både planteplankton og bakterier), og hvordan dette materialet påvirker lysforholdene og sedimentering i kystvannet.



Figur 37. Konsentrasjon av DOC (mg/L) for Sognesjøen (VT12) for perioden fra 2018 til 2019.



Figur 38. Relative verdier av fDOM for Sognesjøen (VT12) for 2019. Posisjon til VT 12 er 60,98 LAT (4,76 LON).



Figur 39. DOC-konsentrasjon (mg/L) ved Sognesjøen (VT12) plottet mot saltholdighet.

## 7. Fremmede arter

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



## 8. Konklusjon og samlet vurdering

Den foreliggende rapporten inngår i rapportering fra overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST". Stasjonene som overvåkes i delprogrammet Nordsjøen Nord, ligger i økoregion Nordsjøen Sør og Nordsjøen Nord (Figur 2). De overvåkede områdene inkluderer Norges to lengste og dypeste fjorder, Sognefjorden og Hardangerfjorden med tilhørende side- og delfjorder, samt Korsfjorden og Bjørnafjorden/ Fusafjorden. Det inngår tolv vannforekomster i delprogram Nordsjøen Nord. Dersom vi også regner med FerryBox stasjonen (VT12 Sognesjøen) ble ni av disse vannforekomstene undersøkt i 2019. Det var bare vannmasser som ble overvåket i 2019. Den samlede vurderingen av vannforekomstene i denne rapporten baserer seg dermed på undersøkelse av det biologiske kvalitetselementet planteplankton samt fysisk-kjemiske støtteparametere.

Alle stasjoner som inngår i programmet har nå minimum tre sammenhengende år med innsamlede data, og dermed tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne klassifisere vannmassene i tråd med forutsetningene gitt i Veileder 02:2018. To stasjoner, VT69 Korsfjorden og VT70 Bjørnafjorden, er imidlertid klassifisert på bakgrunn av en lengre tidsperiode (2014-2019) da det her foreligger observasjoner i perioden 2013 til 2018. Begge disse stasjonene blir klassifisert som «Svært god» for det biologiske kvalitetselementet planteplankton. Stasjonene VT75 Fusafjorden og FerryBox stasjonen VT12 Sognesjøen får også «Svært god» tilstand, mens de øvrige stasjonene oppnår «God» tilstand (Tabell 13).

Den samlede tilstandsvurdering basert på støtteparametere for stasjonene i Økokyst Nordsjøen Nord gir tilstandsklasse «Svært god» for stasjon VT69 Korsfjorden, VT75 Fusafjorden og VT12 Sognesjøen (Tabell 12). De resterende stasjonene får tilstandsklasse «God».

Tilstanden i vannforekomstene varierte fra «God» til «Svært god» i 2019 (Tabell 13). Vannforekomstene Aurlandsfjorden, Sognefjorden, Bjørnafjorden, Kvinnheradsfjorden, Maurangsfjorden og Samlafjorden fikk samlet tilstand «God». I en av disse vannforekomstene, Bjørnafjorden fikk kvalitetselementet planteplankton tilstandsklasse «Svært god» (se over) men ble klassifisert ned til «God» på grunn av støtteparameter oksygen i bunnvann. De resterende tre vannforekomstene, Sognesjøen (FerryBox), Korsfjorden og Fusa-Bjørnafjorden fikk samlet tilstand «Svært god».

Tabell 12. Samlet tilstandsvurdering av støtteparametere basert på data innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden 2014-2019 er benyttet for stasjonene VT69 og VT70 mens resterende stasjoner kun baserer seg på data fra 2017- 2019.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VT16 Kyrkjebø	2017-2019	0,7	Oksygen	I. Svært god
VT79 Nærnes	2017-2019	0,7	Oksygen, siktdyp	II. God
VT69 Korsfjorden	2014-2019	0,9		III. Moderat
VT70 Bjørnafjorden	2014-2019	0,7	Oksygen	IV. Dårlig
VT75 Fusafjorden	2017-2019	0,86		V. Svært dårlig
VT52 Kvinnheradsfjorden	2017-2019	0,80	Oksygen, Tot-P, Ammonium og Siktdyp	
VT74 Maurangerfjorden	2017-2019	0,7	Oksygen, Tot-P, Fosfat, Ammonium og Siktdyp	
VT53 Tveitneset	2017-2019	0,7	Oksygen, Ammonium, Siktdyp	
VT12 FB Sognesjøen	2017-2019	0,82		

Tabell 13. 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.

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

## 9. Referanser

- Aksnes, D. L., N. Dupont, A. Staby, O. Fiksen, S. Kaartvedt, and J. Aure. 2009. Coastal water darkening and implications for mesopelagic regime shifts in Norwegian fjords. *Marine Ecology Progress Series* 387:39-49.
- Armitage CS, Sjøtun K 2016. Epiphytic macroalgae mediate the impact of a non-native alga on associated fauna *Hydrobiologia* 776: 35-49
- Bérard-Therriault L, Poulin M, Bossé L. 2009. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. *Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences*. 128: 387 pp.
- Boyer, J.N., C.R. Kelble, P.B. Ortner & D.T. Rudnick. 2009. Phytoplankton bloom status: Chlorophyll a biomass as an indicator of water quality condition in the southern estuaries of Florida, USA. *Ecological Indicators* 9S:S56-S67.
- Frigstad, H., T. Andersen, D. O. Hessen, E. Jeansson, M. Skogen, L. J. Naustvoll, M. W. Miles, T. Johannessen, and R. G. J. Bellerby. 2013. Long-term trends in carbon, nutrients and stoichiometry in Norwegian coastal waters: Evidence of a regime shift. *Progress in Oceanography* 111:113-124.
- Gitmark J, Christie H, Fagerli CW, Kile MR. 2016. Høstundersøkelser av makroalgسامfunn 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.
- Hansell, A. H., and C. A. Carlson, editors. 2015. *Biogeochemistry of marine dissolved organic matter*. Second Edition edition. Elsevier.
- 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-EN 1484 1. utg. november 1997, modifisert. Analysemetode G5-4 Bestemmelse av organisk karbon i sjøvann - Katalytisk forbrenning
- 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 kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.
- NS-EN ISO 16264:2004. Vannundersøkelse - Bestemmelse av løselige silikater ved automatisert analyse (FIA og CFA) og fotometrisk deteksjon (ISO 16264:2002).
- NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).
- NS-EN ISO 19493:2007. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007).
- NS-ISO 5667-9:1992. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann.
- NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).
- NS-ISO 5813:1983. Vannundersøkelse - Bestemmelse av oppløst oksygen - Iodometrisk metode - (= EN 25813:1992) (ISO 5813:1983).
- NIVA-notat 0135/18. Grenseverdier for bløtbunnsindeksene med utgangspunkt i interkalibreringen og resultater fra prosjektet SOFTREF. Notat utarbeidet ifm. grenseverdiene som skal inn i klassifiseringsveilederen. 5 s.
- Sakshaug, E. 1977. Limiting nutrients and maximum growth rates for diatoms in Narragansett Bay. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 28:109-123.
- Stedmon, C. A., S. Markager, and H. Kaas. 2000. Optical properties and signatures of chromophoric dissolved organic matter (CDOM) in Danish coastal waters. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 51:267-278.
- Thingstad, T. F., R. G. J. Bellerby, G. Bratbak, K. Y. Borsheim, J. K. Egge, M. Heldal, A. Larsen, C. Neill, J. Nejtgaard, S. Norland, R. A. Sandaa, E. F. Skjoldal, T. Tanaka, R. Thyrhaug, and B. Topper. 2008. Counterintuitive carbon-to-nutrient coupling in an Arctic pelagic ecosystem. *Nature* 455:387-U337.
- Thomsen HA (ed) 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen. 11: 330 pp
- Thronsen J, Hasle GR, Tangen K. 2003. Norsk kystplanktonflora. Almater Forlag, Oslo. 341 pp.
- Tomas C (ed) 1996. Identifying Marin Phytoplankton. Academic Press. New York. 570 pp.
- Utermöhl H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.* 9, 1-38
- Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann (ISO 5667-9:1992)
- Vannundersøkelse - Prøvetaking-Del 3: 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 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

# 10. Vedlegg

## 10.1 Planteplankton

### 10.1.1 Tabell med klassegrenser

Tabell 14. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a ( $\mu\text{g/L}$ ) i de ulike økoregioner og vanntyper. \*) Vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket» inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. \*\*) Klassegrenser mangler pga. manglende data

Region	Region fork.	Vanntype nr.	Vanntype	Salinitet	Referanse tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Skagerrak	S	1	Ekspontert	>25	2,57	<3,53	3,53-5,26	5,26-11	11-20	>20
		2	Moderat ekspontert	>25	3,13	<3,95	3,95-5,53	5,53-9	9-18	>18
		3	Beskyttet	>25	2,98	<3,92	3,92-6,9	6,9-9	9-18	>18
		5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-
Nordsjøen sør	N	1	Ekspontert	>30	2	<3	3-6	6-8	8-14	>14
		2	Moderat ekspontert	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
		3	Beskyttet	>30	1,7	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
Norskehavet sør	H									
Norskehavet nord	G									
Barentshavet	B	1	Ekspontert	>30	1,9	<2,8	2,8-5,5	5,5-8	8-12	>12
		2**	Moderat ekspontert	>30	-	-	-	-	-	-
		3	Beskyttet	>30	1	<1,5	1,5-3	3-6	6-10	>10
		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	0,9	<1,2	1,2-2	2-3	3-6	>6
		5*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	-	-	-	-	-	-

## 10.2 Støtteparametere

### 10.2.1 Tabell med klassegrenser

Tabell 15. Referanseverdier og klassegrenser for klorofyll a ( $\mu\text{g/L}$ ) i de ulike økoregioner og vanntyper. \*) Vanntypen «sterkt ferskvannspåvirket» inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton. \*\*) Klassegrenser mangler pga. mangel på data. Veileder 02:2018, klassifisering av miljøtilstand i vann).

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

Tabell 16. Klassegrenser for tilstand av næringsalter 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 næringsalter 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.

Tabell 17. Klassegrenser for tilstand av næringsalter 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 næringsalter 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  $\text{mgO}_2/\text{l}$  er 1,42.\*\*\* Oksygenmetning er beregnet for saltholdighet 33 og temperatur 6 °C.

## 10.2.2 Resultater

Stasjon	Navn	Dato	Dyp (m)	KlfA ( $\mu\text{g/l}$ )	$\text{NH}_4\text{-N}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	$\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	$\text{PO}_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	Siktdyp (m)	$\text{SiO}_2$ ( $\text{mg/l}$ )	TOTN ( $\mu\text{g/l}$ )	TOTP ( $\mu\text{g/l}$ )	TSM ( $\text{mg/l}$ )
VT16	Kyrkjebo	17.12.2018	0	0,13	12	75	12	20,0	0,21	170	21	0,14
VT16	Kyrkjebo	17.12.2018	5	0,21	7	73	13		0,22	170	23	0,22
VT16	Kyrkjebo	17.12.2018	10	< 0,12	9	80	13		0,21	180	22	0,15
VT16	Kyrkjebo	17.12.2018	20	< 0,12	7	75	13		0,2	170	23	0,12
VT16	Kyrkjebo	17.12.2018	30	< 0,12	9	81	13		0,2	190	23	0,16
VT16	Kyrkjebo	13.01.2019	0	0,27	9	86	13	22,0	0,23	210	20	0,11
VT16	Kyrkjebo	13.01.2019	5	0,21	9	86	13		0,22	200	21	0,093
VT16	Kyrkjebo	13.01.2019	10	0,21	9	87	13		0,23	210	21	0,61
VT16	Kyrkjebo	13.01.2019	20	< 0,16	9	92	14		0,21	210	23	0,076
VT16	Kyrkjebo	13.01.2019	30	< 0,16	9	96	15		0,2	200	22	0,13
VT16	Kyrkjebo	24.02.2019	0	1,7	13	85	13	11,0	0,23	210	21	0,26
VT16	Kyrkjebo	24.02.2019	5	1,6	12	83	13		0,22	190	21	0,25
VT16	Kyrkjebo	24.02.2019	10	1,6	12	85	13		0,23	200	21	0,33
VT16	Kyrkjebo	24.02.2019	20	0,82	12	98	15		0,22	240	22	0,19
VT16	Kyrkjebo	24.02.2019	30	0,41	12	103	16		0,2	220	23	0,13
VT16	Kyrkjebo	14.03.2019	0	4	7	45	8	6,0	0,058	190	21	0,69
VT16	Kyrkjebo	14.03.2019	5	4,2	7	48	9		0,062	190	22	0,66
VT16	Kyrkjebo	14.03.2019	10	2,6	< 5	69	10		0,061	220	22	0,63
VT16	Kyrkjebo	14.03.2019	20	1,5	6	79	14		0,11	240	24	0,5



VT16	Kyrkjebo	14.03.2019	30	1,6	6	83	15		0,11	210	24	0,44
VT16	Kyrkjebo	14.04.2019	0	1,3	9	5	3	9,0	0,043	130	12	0,53
VT16	Kyrkjebo	14.04.2019	5	1,9	10	1	3		0,034	110	13	0,56
VT16	Kyrkjebo	14.04.2019	10	2,6	8	2	4		0,037	110	15	0,57
VT16	Kyrkjebo	14.04.2019	20	1,4	< 5	26	3		0,11	190	18	0,37
VT16	Kyrkjebo	14.04.2019	30	0,63	12	83	15		0,15	180	23	0,19
VT16	Kyrkjebo	13.05.2019	0	1	14	4	4	5,5	0,047	260	14	0,99
VT16	Kyrkjebo	13.05.2019	5	1,1	10	< 1	4		0,039	180	13	1,03
VT16	Kyrkjebo	13.05.2019	10	1,1	10	< 1	4		0,043	170	13	1,15
VT16	Kyrkjebo	13.05.2019	20	2,2	12	31	10		0,051	180	20	1,49
VT16	Kyrkjebo	13.05.2019	30	0,8	10	96	18		0,14	260	25	0,29
VT16	Kyrkjebo	16.06.2019	0	1,5	9	2	2	5,5	0,15	140	10	1,14
VT16	Kyrkjebo	16.06.2019	5	0,85	8	< 1	2		0,088	130	11	0,77
VT16	Kyrkjebo	16.06.2019	10	0,71	9	< 1	3		0,077	130	13	0,5
VT16	Kyrkjebo	16.06.2019	20	0,95	8	< 1	3		0,076	130	13	0,44
VT16	Kyrkjebo	16.06.2019	30	0,36	15	31	9		0,12	180	17	0,3
VT16	Kyrkjebo	14.07.2019	0	0,35	17	6	2	10,5	0,079	170	10	0,3
VT16	Kyrkjebo	14.07.2019	5	0,34	13	3	2		0,077	180	11	0,33
VT16	Kyrkjebo	14.07.2019	10	0,67	13	2	5		0,076	150	13	0,49
VT16	Kyrkjebo	14.07.2019	20	0,87	12	45	10		0,097	210	19	0,4
VT16	Kyrkjebo	14.07.2019	30	< 0,16	13	141	24		0,25	280	29	0,27
VT16	Kyrkjebo	11.08.2019	0	0,61	14	7	2	9,0	0,09	140	8	0,33
VT16	Kyrkjebo	11.08.2019	5	0,55	12	3	2		0,038	150	10	0,28
VT16	Kyrkjebo	11.08.2019	10	0,7	12	3	3		0,045	180	13	0,41
VT16	Kyrkjebo	11.08.2019	20	0,77	14	2	4		0,049	170	13	0,37
VT16	Kyrkjebo	11.08.2019	30	0,51	14	9	5		0,064	170	14	0,23
VT16	Kyrkjebo	12.09.2019	0	1,4	13	8	3	7,0	0,19	210	9	0,41
VT16	Kyrkjebo	12.09.2019	5	0,84	10	2	3		0,23	140	13	0,27
VT16	Kyrkjebo	12.09.2019	10	1,4	11	4	3		0,077	170	11	0,16
VT16	Kyrkjebo	12.09.2019	20	< 0,16	17	9	6		0,057	170	13	< 0,1
VT16	Kyrkjebo	12.09.2019	30	< 0,16	16	12	7		0,062	170	12	0,27
VT16	Kyrkjebo	12.10.2019	0	2,4	11	8	3	10,0	0,037	160	11	0,38
VT16	Kyrkjebo	12.10.2019	5	2,3	10	5	4		0,033	130	13	0,45
VT16	Kyrkjebo	12.10.2019	10	2	12	9	4		0,051	140	12	0,39
VT16	Kyrkjebo	12.10.2019	20	0,83	14	20	7		0,093	150	14	0,19
VT16	Kyrkjebo	12.10.2019	30	0,57	14	28	9		0,12	160	16	0,25
VT16	Kyrkjebo	17.11.2019	0	2,3	15	20	4	10,5	< 0,025	170	11	0,29
VT16	Kyrkjebo	17.11.2019	5	2,3	13	16	4		< 0,025	130	11	0,27
VT16	Kyrkjebo	17.11.2019	10	1,8	13	21	5		< 0,025	130	12	0,35
VT16	Kyrkjebo	17.11.2019	20	1,1	12	26	6		0,049	140	11	0,2
VT16	Kyrkjebo	17.11.2019	30	0,27	12	38	9		0,1	150	13	0,077
VT79	Naernes	17.12.2018	0	0,26	13	70	11	21,0	0,29	210	20	0,23
VT79	Naernes	17.12.2018	5	0,16	11	68	11		0,23	160	20	0,11
VT79	Naernes	17.12.2018	10	0,12	9	69	12		0,2	170	22	0,19
VT79	Naernes	17.12.2018	20	< 0,12	9	83	15		0,21	170	24	0,11
VT79	Naernes	17.12.2018	30	< 0,12	7	90	16		0,2	180	25	0,16
VT79	Naernes	13.01.2019	0	0,28	10	100	11	24,0	0,39	210	19	0,17
VT79	Naernes	13.01.2019	5	0,52	11	94	12		0,32	210	20	0,19
VT79	Naernes	13.01.2019	10	0,29	9	91	13		0,27	200	22	0,14
VT79	Naernes	13.01.2019	20	< 0,16	9	87	14		0,21	230	22	0,099
VT79	Naernes	13.01.2019	30	< 0,16	8	97	16		0,21	250	24	0,1
VT79	Naernes	24.02.2019	0	1,5	13	91	6	14,0	0,57	230	15	0,54

VT79	Naernes	24.02.2019	5	0,81	11	82	12		0,26	190	21	0,3
VT79	Naernes	24.02.2019	10	1,3	11	92	14		0,23	230	22	0,27
VT79	Naernes	24.02.2019	20	0,37	12	114	17		0,24	220	23	0,14
VT79	Naernes	24.02.2019	30	0,19	14	122	18		0,25	260	26	0,14
VT79	Naernes	14.03.2019	0	1,2	7	3	3	4,5	0,074	160	14	0,73
VT79	Naernes	14.03.2019	5	3,2	9	18	5		0,07	180	20	0,96
VT79	Naernes	14.03.2019	10	1,4	6	103	17		0,18	210	25	0,23
VT79	Naernes	14.03.2019	20	0,7	5	117	19		0,28	250	27	0,3
VT79	Naernes	14.03.2019	30	0,35	5	120	21		0,29	230	28	0,18
VT79	Naernes	14.04.2019	0	1	13	47	4	12,5	0,58	150	12	0,3
VT79	Naernes	14.04.2019	5	1,1	15	42	8		0,2	140	19	0,24
VT79	Naernes	14.04.2019	10	2	16	26	7		0,074	140	20	0,53
VT79	Naernes	14.04.2019	20	1,1	11	114	19		0,19	230	27	0,32
VT79	Naernes	14.04.2019	30	0,29	7	126	21		0,24	220	28	0,16
VT79	Naernes	13.05.2019	0	2	18	8	2	4,0	0,38	170	11	1,38
VT79	Naernes	13.05.2019	5	1,4	9	< 1	4		0,064	180	13	1,44
VT79	Naernes	13.05.2019	10	1,8	10	< 1	4		0,046	180	16	1,21
VT79	Naernes	13.05.2019	20	0,76	18	2	5		0,043	160	14	0,54
VT79	Naernes	13.05.2019	30	0,88	9	136	23		0,17	290	34	0,32
VT79	Naernes	16.06.2019	0	1,6	9	< 1	1	4,5	0,52	110	6	0,8
VT79	Naernes	16.06.2019	5	1,5	8	2	3		0,12	140	14	1,2
VT79	Naernes	16.06.2019	10	1,3	7	< 1	3		0,084	150	14	0,95
VT79	Naernes	16.06.2019	20	0,75	11	20	7		0,091	150	16	0,46
VT79	Naernes	16.06.2019	30	0,45	11	29	8		0,099	180	18	0,52
VT79	Naernes	14.07.2019	0	1,5	16	4	2	7,0	0,24	140	8	0,82
VT79	Naernes	14.07.2019	5	0,94	12	2	2		0,19	120	13	
VT79	Naernes	14.07.2019	10	1,2	16	2	3		0,14	150	11	0,99
VT79	Naernes	14.07.2019	20	0,49	15	19	7		0,065	170	15	0,33
VT79	Naernes	14.07.2019	30	< 0,16	13	122	19		0,22	270	25	0,41
VT79	Naernes	11.08.2019	0	0,93	40	3	2	10,0	0,39	150	7	
VT79	Naernes	11.08.2019	5	0,68	8	2	2		0,026	130	10	0,6
VT79	Naernes	11.08.2019	10	0,79	9	2	2		0,026	140	9	0,4
VT79	Naernes	11.08.2019	20	0,68	12	1	3		0,058	140	12	0,33
VT79	Naernes	11.08.2019	30	0,52	13	3	4		0,07	130	12	0,25
VT79	Naernes	13.09.2019	0	1,4	9	4	2	8,0	0,72	140	4	0,42
VT79	Naernes	13.09.2019	5	1,8	9	3	3		0,18	180	9	0,41
VT79	Naernes	13.09.2019	10	1,4	16	4	3		0,074	150	11	0,17
VT79	Naernes	13.09.2019	20	0,27	17	6	5		0,067	180	12	0,23
VT79	Naernes	13.09.2019	30	< 0,16	17	7	6		0,066	150	11	0,21
VT79	Naernes	12.10.2019	0	2,5	14	7	2	12,0	0,16	170	9	0,4
VT79	Naernes	12.10.2019	5	1,1	11	7	4		0,061	210	11	0,35
VT79	Naernes	12.10.2019	10	0,49	10	26	6		0,079	150	13	< 0,1
VT79	Naernes	12.10.2019	20	0,22	9	41	10		0,1	160	15	< 0,1
VT79	Naernes	12.10.2019	30	< 0,16	10	56	13		0,13	180	18	< 0,1
VT79	Naernes	17.11.2019	0	1	9	48	6	16,0	0,25	190	11	0,21
VT79	Naernes	17.11.2019	5	0,71	8	42	9		0,16	150	13	0,13
VT79	Naernes	17.11.2019	10	0,35	6	47	10		0,14	160	15	0,27
VT79	Naernes	17.11.2019	20	0,18	< 5	47	10		0,16	150	15	0,22
VT79	Naernes	17.11.2019	30	< 0,16	6	48	10		0,17	150	14	0,21
VT69	Korsfjorden	17.12.2018	5	0,21	29	56	11	20,0	0,17	160	21	0,62
VT69	Korsfjorden	24.01.2019	5	0,18	23	103	15	7,0	0,21	210	24	3,22
VT69	Korsfjorden	26.02.2019	5	0,71	14	102	15	16,0	0,22	220	24	0,25

VT69	Korsfjorden	19.03.2019	5	5,8	21	8	5	7,0	0,049	250	21	0,93
VT69	Korsfjorden	25.04.2019	5	1,1	9	< 1	4	10,0	0,067	110	16	0,35
VT69	Korsfjorden	20.05.2019	5	0,36	19	2	5		0,053	280	17	1,12
VT69	Korsfjorden	25.06.2019	5	0,89	27	3	3	13,0	0,051	260	13	0,63
VT69	Korsfjorden	16.07.2019	5	0,45	19	2	3		0,063	250	13	0,67
VT69	Korsfjorden	19.08.2019	5	1,5	14	1	4		0,057	300	15	1,39
VT69	Korsfjorden	24.09.2019	5	1,8	9	3	3	6,0	0,044	160	12	0,41
VT69	Korsfjorden	21.10.2019	5	1,8	10	7	4		0,05	160	13	0,28
VT69	Korsfjorden	11.11.2019	5	0,83	< 5	28	6		0,052	160	12	0,23
VT70	Bjornafjorden	17.12.2018	0	0,22	12	65	11	17,0	0,15	160	20	0,18
VT70	Bjornafjorden	17.12.2018	5	0,18		66	11		0,16	160	21	0,38
VT70	Bjornafjorden	17.12.2018	10	0,2	19	65	11		0,15	190	22	0,21
VT70	Bjornafjorden	17.12.2018	20	< 0,16	28	65	11		0,16	200	20	0,23
VT70	Bjornafjorden	17.12.2018	30	< 0,16	30	69	11		0,16	170	21	0,24
VT70	Bjornafjorden	24.01.2019	0	0,2	14	103	16	14,0	0,22	210	24	< 0,1
VT70	Bjornafjorden	24.01.2019	5	0,19	17	112	17		0,23	210	24	0,11
VT70	Bjornafjorden	24.01.2019	10	< 0,16	16	107	17		0,22	230	24	0,47
VT70	Bjornafjorden	24.01.2019	20	< 0,16	14	99	17		0,22	210	25	< 0,1
VT70	Bjornafjorden	24.01.2019	30	< 0,16	15	109	17		0,22	200	26	0,18
VT70	Bjornafjorden	26.02.2019	0	0,5	15	103	15	20,0	0,22	210	23	0,2
VT70	Bjornafjorden	26.02.2019	5	0,64	13	103	15		0,21	200	23	0,34
VT70	Bjornafjorden	26.02.2019	10	0,65	13	101	15		0,2	200	24	0,19
VT70	Bjornafjorden	26.02.2019	20	0,64	16	98	16		0,2	230	23	0,23
VT70	Bjornafjorden	26.02.2019	30	0,29	12	96	16		0,2	200	23	0,25
VT70	Bjornafjorden	19.03.2019	0	3,8	11	23	7	9,0	0,062	180	21	0,62
VT70	Bjornafjorden	19.03.2019	5	4,1	10	24	7		0,062	190	19	0,65
VT70	Bjornafjorden	19.03.2019	10	4	15	30	8		0,066	210	20	0,61
VT70	Bjornafjorden	19.03.2019	20	1,7	11	79	16		0,21	230	25	0,43
VT70	Bjornafjorden	19.03.2019	30	0,49	16	80	18		0,23	270	26	0,4
VT70	Bjornafjorden	25.04.2019	0	0,72	10	4	3	9,0	0,075	110	12	0,59
VT70	Bjornafjorden	25.04.2019	5	1,4	9	1	10		0,067	110	25	0,7
VT70	Bjornafjorden	25.04.2019	10	1,1	7	< 1	3		0,065	120	12	0,25
VT70	Bjornafjorden	25.04.2019	20	0,74	12	2	4		0,075	110	13	0,3
VT70	Bjornafjorden	25.04.2019	30	1,1	11	1	3		0,07	140	12	0,37
VT70	Bjornafjorden	21.05.2019	0	0,5	12	1	3	6,0	0,026	260	13	0,76
VT70	Bjornafjorden	21.05.2019	5	0,86	8	< 1	3		0,041	210	14	1,24
VT70	Bjornafjorden	21.05.2019	10	0,9	9	< 1	4		0,04	230	18	0,79
VT70	Bjornafjorden	21.05.2019	20	2,1	18	4	5		0,03	390	23	1,63
VT70	Bjornafjorden	21.05.2019	30	1,4	15	56	13		0,11	280	24	0,74
VT70	Bjornafjorden	25.06.2019	0	0,75	19	4	3	15,0	0,048	210	14	0,46
VT70	Bjornafjorden	25.06.2019	5	0,83	45	4	5		0,04	280	17	2,07
VT70	Bjornafjorden	25.06.2019	10	1,1	9	4	3		0,036	170	13	0,54
VT70	Bjornafjorden	25.06.2019	20	0,22	23	4	4		0,039	150	13	0,19
VT70	Bjornafjorden	25.06.2019	30	< 0,16	9	60	14		0,094	180	22	0,52
VT70	Bjornafjorden	16.07.2019	0	0,38	7	< 1	3	10,0	0,064	200	12	0,34
VT70	Bjornafjorden	16.07.2019	5	0,42	15	2	3		0,06	240	13	0,43
VT70	Bjornafjorden	16.07.2019	10	0,71	41	3	5		0,066	270	16	0,42
VT70	Bjornafjorden	16.07.2019	20	1,2	9	27	9		0,1	200	18	0,36
VT70	Bjornafjorden	16.07.2019	30	1,1	< 5	110	23		0,22	300	29	0,23
VT70	Bjornafjorden	19.08.2019	0	1,3	13	< 1	4	8,0	0,056	240	14	1,61
VT70	Bjornafjorden	19.08.2019	5	1,4	7	< 1	3		0,054	150		0,51

VT70	Bjornafjorden	19.08.2019	10	1,4	9	< 1	3		0,054	170	13	0,41
VT70	Bjornafjorden	19.08.2019	20	1,3	15	< 1	4		0,066	190	14	0,32
VT70	Bjornafjorden	19.08.2019	30	0,52	17	5	6		0,056	300	15	0,21
VT70	Bjornafjorden	24.09.2019	0	1,8	11	2	3	4,0	0,12	170	12	0,39
VT70	Bjornafjorden	24.09.2019	5	1,2	6	< 1	3		0,046	140	12	0,34
VT70	Bjornafjorden	24.09.2019	10	0,74	11	25	6		0,097	160	15	0,44
VT70	Bjornafjorden	24.09.2019	20	0,45	7	34	8		0,15	170	15	0,11
VT70	Bjornafjorden	24.09.2019	30	< 0,16	8	50	12		0,16	160	17	0,15
VT70	Bjornafjorden	21.10.2019	0	1,2	9	3	4	9,0	0,049	170	14	0,32
VT70	Bjornafjorden	21.10.2019	5	1,9	8	8	4		0,04	130	12	0,28
VT70	Bjornafjorden	21.10.2019	10	0,81	9	23	7		0,082	150	14	0,21
VT70	Bjornafjorden	21.10.2019	20	0,18	8	31	8		0,13	150	14	0,18
VT70	Bjornafjorden	21.10.2019	30	< 0,16	5	31	8		0,13	140	15	< 0,1
VT70	Bjornafjorden	11.11.2019	0	0,67	< 5	30	7		0,065	150	13	0,19
VT70	Bjornafjorden	11.11.2019	5	0,6	< 5	29	7		0,081	140	13	0,17
VT70	Bjornafjorden	11.11.2019	10	0,53	5	32	7		0,086	150	13	0,28
VT70	Bjornafjorden	11.11.2019	20	0,23	< 5	36	8		0,1	150	14	0,13
VT70	Bjornafjorden	11.11.2019	30	0,18	< 5	38	9		0,11	120	13	0,2
VT75	Fusafjorden	17.12.2018	0	0,28	14	67	10	20,0	0,14	170	19	< 0,1
VT75	Fusafjorden	17.12.2018	5	0,19	13	92	10		0,13	200	20	0,65
VT75	Fusafjorden	17.12.2018	10	0,22	14	70	10		0,14	160	19	0,41
VT75	Fusafjorden	17.12.2018	20	< 0,16	30	72	11		0,15	200	21	0,28
VT75	Fusafjorden	17.12.2018	30	< 0,16	25	64	11		0,15	190	20	0,17
VT75	Fusafjorden	24.01.2019	0	0,28	27	97	12	15,0	0,22	230	20	0,27
VT75	Fusafjorden	24.01.2019	5	0,28	31	88	13		0,2	190	20	0,19
VT75	Fusafjorden	24.01.2019	10	0,23	28	89	13		0,2	210	21	0,4
VT75	Fusafjorden	24.01.2019	20	< 0,16	31	109	18		0,25	210	26	< 0,1
VT75	Fusafjorden	24.01.2019	30	< 0,16	27	111	19		0,23	210	27	< 0,1
VT75	Fusafjorden	26.02.2019	0	0,86	14	106	14	19,0	0,24	240	21	0,37
VT75	Fusafjorden	26.02.2019	5	0,61	14	101	15		0,21	220	22	0,2
VT75	Fusafjorden	26.02.2019	10	0,44	13	100	15		0,2	200	23	0,19
VT75	Fusafjorden	26.02.2019	20	0,36	14	103	16		0,2	200	23	0,17
VT75	Fusafjorden	26.02.2019	30	< 0,16	13	108	18		0,2	210	25	0,33
VT75	Fusafjorden	19.03.2019	0	3,1	24	23	7	10,0	0,077	210	19	0,52
VT75	Fusafjorden	19.03.2019	5	3,2	14	23	7		0,075	170	18	0,71
VT75	Fusafjorden	19.03.2019	10	3,6	17	45	10		0,082	210	22	0,7
VT75	Fusafjorden	19.03.2019	20	1,7	9	87	16		0,18	250	24	0,33
VT75	Fusafjorden	19.03.2019	30	2,2	11	87	16		0,22	270	25	0,5
VT75	Fusafjorden	25.04.2019	0	0,52	27	6	4	9,0	0,12	120	12	0,51
VT75	Fusafjorden	25.04.2019	5	0,74	5	< 1	4		0,075	140	13	0,35
VT75	Fusafjorden	25.04.2019	10	1	6	< 1	2		0,058	110	12	0,2
VT75	Fusafjorden	25.04.2019	20	0,98	11	< 1	3		0,066	140	14	0,55
VT75	Fusafjorden	25.04.2019	30	0,63	10	4	5		0,043	110	13	0,25
VT75	Fusafjorden	21.05.2019	0	0,35	18	4	5	6,0	0,045	370	17	0,93
VT75	Fusafjorden	21.05.2019	5	1,7	17	1	2		0,038	290	16	1,46
VT75	Fusafjorden	21.05.2019	10	3,1	11	14	6		0,048	220	22	1,2
VT75	Fusafjorden	21.05.2019	20	4,8	7	11	5		0,069	190	21	1,1
VT75	Fusafjorden	21.05.2019	30	0,69	20	82	17		0,14	320	26	0,36
VT75	Fusafjorden	25.06.2019	0	1,3	9	4	2	13,0	0,087	160	14	1,07
VT75	Fusafjorden	25.06.2019	5	1	20	3	3		0,042	220	16	0,8
VT75	Fusafjorden	25.06.2019	10	0,78	9	< 1	2		< 0,025	170	12	0,5
VT75	Fusafjorden	25.06.2019	20	< 0,21	30	< 1	4		0,032	180	12	0,43

VT75	Fusafjorden	25.06.2019	30	< 0,21	12	48	9		0,099	250	16	0,7
VT75	Fusafjorden	16.07.2019	0	0,38	8	1	3	11,0	0,055	240	12	0,49
VT75	Fusafjorden	16.07.2019	5	0,42	24	2	4		0,065	250	14	0,49
VT75	Fusafjorden	16.07.2019	10	0,47	58	3	7		0,061	420	17	0,58
VT75	Fusafjorden	16.07.2019	20	1,8	26	24	12		0,094	390	22	0,28
VT75	Fusafjorden	16.07.2019	30	0,91	14	112	24		0,21	300	29	0,38
VT75	Fusafjorden	19.08.2019	0	1,6	9	< 1	3	6,0	0,057	170	13	0,47
VT75	Fusafjorden	19.08.2019	5	1,6	7	< 1	3		0,054	160	13	0,34
VT75	Fusafjorden	19.08.2019	10	1,5	8	< 1	4		0,027	170	15	0,67
VT75	Fusafjorden	19.08.2019	20	0,98	15	< 1	5		< 0,025	290	16	0,83
VT75	Fusafjorden	19.08.2019	30	0,37	16	< 1	5		0,025	200	14	0,43
VT75	Fusafjorden	24.09.2019	0	2	7	< 1	3	6,0	0,025	190	12	0,41
VT75	Fusafjorden	24.09.2019	5	1,4	8	1	3		0,061	160	12	0,35
VT75	Fusafjorden	24.09.2019	10	1,2	12	14	3		0,08	190	12	0,21
VT75	Fusafjorden	24.09.2019	20	< 0,16	10	47	11		0,11	170	17	0,14
VT75	Fusafjorden	24.09.2019	30	< 0,16	9	53	13		0,14	180	18	0,29
VT75	Fusafjorden	21.10.2019	0	1,6	14	10	5	9,0	0,088	180	14	0,27
VT75	Fusafjorden	21.10.2019	5	1,9	8	5	4		0,032	150	12	0,27
VT75	Fusafjorden	21.10.2019	10	0,96	11	19	6		0,049	170	13	0,2
VT75	Fusafjorden	21.10.2019	20	0,25	9	43	10		0,11	140	14	< 0,1
VT75	Fusafjorden	21.10.2019	30	0,16	9	40	9		0,12	180	16	< 0,1
VT75	Fusafjorden	11.11.2019	0	0,56	5	31	7		0,057	150	12	0,2
VT75	Fusafjorden	11.11.2019	5	0,52	< 5	37	8		0,068	140	12	0,17
VT75	Fusafjorden	11.11.2019	10	0,44	6	40	8		0,077	160	12	0,2
VT75	Fusafjorden	11.11.2019	20	< 0,16	< 5	40	9		0,11	150	13	0,29
VT75	Fusafjorden	11.11.2019	30	< 0,16	< 5	40	9		0,11	150	14	0,22
VT52	Kvinnheradsfjorden	17.12.2018	0	0,44	19	79	10	20,0	0,13	190	20	0,33
VT52	Kvinnheradsfjorden	17.12.2018	5	0,33	21	76	10		0,14	200	20	0,24
VT52	Kvinnheradsfjorden	17.12.2018	10	0,33	72	71	11		0,15	180	20	0,2
VT52	Kvinnheradsfjorden	17.12.2018	20	0,32	31	70	10		0,14	180	21	0,14
VT52	Kvinnheradsfjorden	17.12.2018	30	< 0,16	32	66	11		0,16	180	21	0,15
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.01.2019	0	0,42	15	86	12	17,0	0,2	200	20	< 0,1
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.01.2019	5	0,29	12	94	13		0,21	250	20	0,1
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.01.2019	10	< 0,16	13	88	13		0,2	190	21	< 0,1
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.01.2019	20	< 0,16	11	102	17		0,19	220	25	0,11
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.01.2019	30	< 0,16	11	136	26		0,3	240	33	0,16
VT52	Kvinnheradsfjorden	26.02.2019	0	1	21	99	13	15,0	0,24	200	22	1,36
VT52	Kvinnheradsfjorden	26.02.2019	5	0,85	17	98	14		0,23	210	22	0,18
VT52	Kvinnheradsfjorden	26.02.2019	10	0,77	14	98	14		0,23	200	22	0,22
VT52	Kvinnheradsfjorden	26.02.2019	20	0,45	11	112	16		0,23	210	23	0,25
VT52	Kvinnheradsfjorden	26.02.2019	30	0,21	16	111	17		0,23	210	23	0,87
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.03.2019	0	0,56	9	139	9	14,0	0,55	310	17	0,2
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.03.2019	5	1,1	15	72	13		0,26	280	22	1,07
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.03.2019	10	1,2	16	85	16		0,23	250	25	0,4
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.03.2019	20	0,35	15	86	18		0,26	250	27	0,32
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.03.2019	30	0,17	11	101	18		0,24	280	26	0,3
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.04.2019	0	1,1	7	< 1	3	8,0	0,046	100	14	0,78
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.04.2019	5	1,5	7	< 1	3		0,037	100	13	0,56
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.04.2019	10	2,3	6	< 1	3		0,041	120	13	0,48
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.04.2019	20	1,7	10	5	5		0,1	130	15	0,73
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.04.2019	30	0,78	8	16	9		0,15	140	17	0,39
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.05.2019	0	1,1	17	2	3	4,0	0,046	250	14	1,89

VT52	Kvinnheradsfjorden	21.05.2019	5	1,8	12	< 1	3		0,047	210	16	1,5
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.05.2019	10	1,5	8	< 1	4		0,085	200	16	0,42
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.05.2019	20	2,5	15	8	6		0,11	260	20	0,65
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.05.2019	30	< 0,16	12	118	24		0,22	360	32	0,51
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.06.2019	0	2,5	16	6	4	6,0	0,051	240	16	1,07
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.06.2019	5	1,8	26	6	5		0,042	360	20	1,56
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.06.2019	10	0,8	8	2	3		0,041	220	12	0,79
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.06.2019	20	0,42	21	5	5		0,044	230	15	0,56
VT52	Kvinnheradsfjorden	25.06.2019	30	0,24	32	12	10		0,064	230	23	0,45
VT52	Kvinnheradsfjorden	16.07.2019	0	0,35	22	5	6	6,0	0,13	780	15	1,85
VT52	Kvinnheradsfjorden	16.07.2019	5	0,84	14	2	4		0,067	340	15	0,73
VT52	Kvinnheradsfjorden	16.07.2019	10	2	7	2	5		0,075	360	16	0,61
VT52	Kvinnheradsfjorden	16.07.2019	20	1,5	29	28	15		0,11	500	25	1,14
VT52	Kvinnheradsfjorden	16.07.2019	30	0,2	7	116	24		0,2	390	30	0,62
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.08.2019	0	1,8	10	< 1	3	6,0	0,1	160	11	0,59
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.08.2019	5	2	9	< 1	3		0,085	150	12	0,39
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.08.2019	10	1,8	12	< 1	3		0,08	140	12	0,31
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.08.2019	20	0,89	10	< 1	3		0,052	190	11	0,39
VT52	Kvinnheradsfjorden	19.08.2019	30	0,23	8	18	7		0,06	150	14	0,17
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.09.2019	0	1,6	13	8	3	6,0	0,16	160	9	0,35
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.09.2019	5	1,9	12	6	3		0,087	170	11	0,26
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.09.2019	10	1,3	11	24	5		0,085	190	12	0,2
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.09.2019	20	< 0,16	10	56	12		0,12	190	17	0,12
VT52	Kvinnheradsfjorden	24.09.2019	30	< 0,16	9	73	16		0,18	200	21	0,56
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.10.2019	0	2,4	7	< 1	3	6,0	< 0,025	140	11	0,37
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.10.2019	5	2,8	7	4	3		0,037	120	10	0,43
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.10.2019	10	0,74	9	39	7		0,073	140	13	0,16
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.10.2019	20	0,34	9	39	10		0,11	170	15	0,12
VT52	Kvinnheradsfjorden	21.10.2019	30	0,18	8	40	10		0,13	160	14	0,13
VT52	Kvinnheradsfjorden	11.11.2019	0	1,4	7	23	7	10,0	0,037	160	12	0,85
VT52	Kvinnheradsfjorden	11.11.2019	5	1,1	6	23	6		0,033	150	11	0,3
VT52	Kvinnheradsfjorden	11.11.2019	10	0,98	< 5	23	6		0,039	140	11	0,18
VT52	Kvinnheradsfjorden	11.11.2019	20	0,78	6	35	8		0,069	150	13	0,27
VT52	Kvinnheradsfjorden	11.11.2019	30	0,21	< 5	83	10		0,3	140	14	0,11
VT74	Maurangsfjorden	17.12.2018	0	0,29	13	72	11	19,0	0,15	180	20	0,25
VT74	Maurangsfjorden	17.12.2018	5	0,34	15	70	11		0,15	180	20	0,2
VT74	Maurangsfjorden	17.12.2018	10	0,27	15	71	11		0,16	200	20	0,25
VT74	Maurangsfjorden	17.12.2018	20	0,18	33	108	12		0,17	190	22	0,5
VT74	Maurangsfjorden	17.12.2018	30	< 0,16	29	73	12		0,18	170	21	0,22
VT74	Maurangsfjorden	24.01.2019	0	0,25	12	87	11	15,0	0,22	190	18	0,22
VT74	Maurangsfjorden	24.01.2019	5	0,32	16	90	13		0,24	180	20	0,25
VT74	Maurangsfjorden	24.01.2019	10	0,2	14	97	14		0,22	200	22	0,1
VT74	Maurangsfjorden	24.01.2019	20	< 0,16	15	106	18		0,22	220	25	< 0,1
VT74	Maurangsfjorden	24.01.2019	30	< 0,16	12	155	26		0,32	240	33	0,11
VT74	Maurangsfjorden	26.02.2019	0	1,2	9	90	10	14,0	0,33	170	17	0,22
VT74	Maurangsfjorden	26.02.2019	5	0,89	9	101	14		0,25	190	22	0,14
VT74	Maurangsfjorden	26.02.2019	10	0,5	8	105	15		0,24	200	23	0,14
VT74	Maurangsfjorden	26.02.2019	20	0,36	8	113	17		0,23	210	24	0,12
VT74	Maurangsfjorden	26.02.2019	30	< 0,16	7	116	18		0,23	210	25	0,14
VT74	Maurangsfjorden	19.03.2019	0	0,49	30	68	10	11,0	0,33	230	18	0,21
VT74	Maurangsfjorden	19.03.2019	5	1,6	16	67	12		0,26	290	23	0,6
VT74	Maurangsfjorden	19.03.2019	10	1,5	13	83	15		0,25	250	26	0,41

VT74	Maurangsfjorden	19.03.2019	20	0,96	12	101	19		0,26	260	28	0,49
VT74	Maurangsfjorden	19.03.2019	30	0,32	11	96	18		0,24	260	25	0,25
VT74	Maurangsfjorden	25.04.2019	0	1,7	26	7	7	8,0	0,083	320	20	1,49
VT74	Maurangsfjorden	25.04.2019	5	2,1	6	< 1	3		0,063	100	13	0,42
VT74	Maurangsfjorden	25.04.2019	10	2,1	7	< 1	4		0,067	110	16	0,49
VT74	Maurangsfjorden	25.04.2019	20	1,7	7	9	6		0,12	120	18	0,41
VT74	Maurangsfjorden	25.04.2019	30	0,98	10	13	8		0,12	140	18	0,39
VT74	Maurangsfjorden	21.05.2019	0	0,85	14	22	3	3,5	0,23	210	10	1,38
VT74	Maurangsfjorden	21.05.2019	5	1,5	8	< 1	4		0,047	190	15	1,11
VT74	Maurangsfjorden	21.05.2019	10	1,2	9	1	3		0,082	180	14	0,42
VT74	Maurangsfjorden	21.05.2019	20	1,4	11	30	8		0,092	240	21	0,55
VT74	Maurangsfjorden	21.05.2019	30	< 0,16	< 5	66	4		0,19	290	25	0,29
VT74	Maurangsfjorden	25.06.2019	0	4,1	9	10	4	4,0	0,28	220	17	2,12
VT74	Maurangsfjorden	25.06.2019	5	2,8	22	3	3		0,047	280	17	1,09
VT74	Maurangsfjorden	25.06.2019	10	0,96	22	4	7		0,049	260	18	0,53
VT74	Maurangsfjorden	25.06.2019	20	0,27	24	12	6		0,042	160	14	0,42
VT74	Maurangsfjorden	25.06.2019	30	< 0,16	< 5	57	11		0,11	220	18	0,3
VT74	Maurangsfjorden	16.07.2019	0	1,4	38	15	7	4,0	0,35	480	13	3,32
VT74	Maurangsfjorden	16.07.2019	5	1,1	13	3	4		0,079	230	13	0,71
VT74	Maurangsfjorden	16.07.2019	10	1,4	39	23	7		0,086	280	17	0,71
VT74	Maurangsfjorden	16.07.2019	20	0,62	21	45	12		0,11	340	20	0,64
VT74	Maurangsfjorden	16.07.2019	30	< 0,16	5	119	23		0,21	290	28	0,31
VT74	Maurangsfjorden	19.08.2019	0	1,4	9	8	3	4,0	0,34	160	9	1,24
VT74	Maurangsfjorden	19.08.2019	5	2,4	20	< 1	14		0,12	160	22	0,65
VT74	Maurangsfjorden	19.08.2019	10	1,6	7	< 1	3		0,07	140	12	0,34
VT74	Maurangsfjorden	19.08.2019	20	0,62	21	< 1	5		0,055	220	13	0,15
VT74	Maurangsfjorden	19.08.2019	30	0,41	8	18	8		0,065	230	17	0,19
VT74	Maurangsfjorden	24.09.2019	0	1,3	11	5	3	6,0	0,17	160	9	0,7
VT74	Maurangsfjorden	24.09.2019	5	1,6	11	2	3		0,092	140	11	0,42
VT74	Maurangsfjorden	24.09.2019	10	0,52	11	34	6		0,082	200	14	0,4
VT74	Maurangsfjorden	24.09.2019	20	< 0,16	9	49	11		0,11	210	16	0,33
VT74	Maurangsfjorden	24.09.2019	30	< 0,16	10	78	16		0,17	180	21	0,16
VT74	Maurangsfjorden	21.10.2019	0	1,3	7	5	3	8,0	0,11	130	9	0,45
VT74	Maurangsfjorden	21.10.2019	5	2,9	11	5	4		0,04	140	12	0,36
VT74	Maurangsfjorden	21.10.2019	10	0,78	9	37	7		0,085	170	14	0,22
VT74	Maurangsfjorden	21.10.2019	20	0,25	8	43	10		0,13	150	16	0,13
VT74	Maurangsfjorden	21.10.2019	30	0,2	7	39	9		0,15	150	15	0,3
VT74	Maurangsfjorden	11.11.2019	0	0,36	9	35	19	11,0	0,18	250	27	3,11
VT74	Maurangsfjorden	11.11.2019	5	1,2	< 5	27	9		0,14	170	15	0,57
VT74	Maurangsfjorden	11.11.2019	10	0,48	< 5	43	9		0,083	170	14	0,23
VT74	Maurangsfjorden	11.11.2019	20	0,24	< 5	44	9		0,085	160	14	0,35
VT74	Maurangsfjorden	11.11.2019	30	< 0,16	5	45	10		0,1	180	16	0,36
VT53	Tveitneset	17.12.2018	0	0,24	11	81	12		0,17	200	20	< 0,1
VT53	Tveitneset	17.12.2018	5	0,21	11	82	12		0,18	190	21	0,13
VT53	Tveitneset	17.12.2018	10	0,16	46	80	12		0,18	190	21	0,2
VT53	Tveitneset	17.12.2018	20	< 0,16	28	72	12		0,17	170	22	0,24
VT53	Tveitneset	17.12.2018	30	< 0,16	26	73	13		0,18	150	24	0,2
VT53	Tveitneset	24.01.2019	0	0,26	11	91	12	17,0	0,26	210	19	0,25
VT53	Tveitneset	24.01.2019	5	0,23	13	88	13		0,23	190	20	0,14
VT53	Tveitneset	24.01.2019	10	< 0,16	12	92	15		0,21	190	22	0,12
VT53	Tveitneset	24.01.2019	20	< 0,16	11	120	20		0,18	210	27	< 0,1
VT53	Tveitneset	24.01.2019	30	< 0,16	11	160	26		0,25	240	34	0,26

VT53	Tveitneset	26.02.2019	0	1,3	8	103	12	16,0	0,33	210	21	0,21
VT53	Tveitneset	26.02.2019	5	0,9	9	100	13		0,28	200	21	0,47
VT53	Tveitneset	26.02.2019	10	0,73	7	105	16		0,25	220	24	0,85
VT53	Tveitneset	26.02.2019	20	0,41	6	112	18		0,24	210	24	0,1
VT53	Tveitneset	26.02.2019	30	0,21	6	125	20		0,24	220	26	0,15
VT53	Tveitneset	19.03.2019	0	0,64	21	87	15	17,0	0,28	330	24	0,24
VT53	Tveitneset	19.03.2019	5	1	14	86	15		0,28	260	27	0,36
VT53	Tveitneset	19.03.2019	10	0,81	18	88	17		0,29	240	26	0,42
VT53	Tveitneset	19.03.2019	20	0,61	9	93	18		0,26	250	26	0,29
VT53	Tveitneset	19.03.2019	30	0,27	10	97	19		0,26	240	27	0,22
VT53	Tveitneset	25.04.2019	0	2,6	7	< 1	4	8,0	0,064	110	17	0,76
VT53	Tveitneset	25.04.2019	5	2,9	9	< 1	4		0,059	160	17	0,69
VT53	Tveitneset	25.04.2019	10	2,9	7	< 1	4		0,061	120	17	0,32
VT53	Tveitneset	25.04.2019	20	2,9	10	7	5		0,074	160	16	0,44
VT53	Tveitneset	25.04.2019	30	0,77	11	57	12		0,14	160	20	0,35
VT53	Tveitneset	21.05.2019	0	1	38	< 1	2	3,0	0,082	220	11	1,62
VT53	Tveitneset	21.05.2019	5	0,97	10	< 1	4		0,065	180	15	0,68
VT53	Tveitneset	21.05.2019	10	0,74	< 5	24	2		0,098	260	16	0,27
VT53	Tveitneset	21.05.2019	20	0,43	8	51	10		0,1	230	20	0,23
VT53	Tveitneset	21.05.2019	30	< 0,16	6	127	21		0,18	210	29	0,19
VT53	Tveitneset	25.06.2019	0	1,9	9	4	2	4,0	0,14	200	11	0,73
VT53	Tveitneset	25.06.2019	5	3,4	18	2	3		0,06	270	16	1,06
VT53	Tveitneset	25.06.2019	10	1,3	9	2	3		0,039	160	12	0,31
VT53	Tveitneset	25.06.2019	20	0,28	16	17	5		0,062	140	14	0,52
VT53	Tveitneset	25.06.2019	30	0,2	18	46	10		0,094	190	19	0,59
VT53	Tveitneset	16.07.2019	0	0,46	29	1	4	4,0	0,14	410	11	1,96
VT53	Tveitneset	16.07.2019	5	0,89	12	2	3		0,12	340	12	1,56
VT53	Tveitneset	16.07.2019	10	1,5	13	10	5		0,078	340	16	1,28
VT53	Tveitneset	16.07.2019	20	0,77	6	31	9		0,088	240	18	0,44
VT53	Tveitneset	16.07.2019	30	< 0,16	< 5	116	20		0,13	290	25	0,36
VT53	Tveitneset	19.08.2019	0	1,4	8	< 1	2	5,0	0,19	150	9	0,62
VT53	Tveitneset	19.08.2019	5	1,5	7	< 1	3		0,12	130	10	0,47
VT53	Tveitneset	19.08.2019	10	1,9	8	< 1	3		0,06	150	12	0,37
VT53	Tveitneset	19.08.2019	20	0,85	14	2	3		0,027	220	12	0,44
VT53	Tveitneset	19.08.2019	30	0,24	8	31	7		0,066	230	14	0,24
VT53	Tveitneset	24.09.2019	0	1	7	7	3	6,0	0,15	170	9	0,38
VT53	Tveitneset	24.09.2019	5	1,3	7	11	4		0,069	130	12	0,41
VT53	Tveitneset	24.09.2019	10	0,71	5	28	5		0,051	200	12	0,98
VT53	Tveitneset	24.09.2019	20	< 0,16	< 5	37	7		0,066	180	11	0,48
VT53	Tveitneset	24.09.2019	30	< 0,16	10	74	14		0,13	210	18	< 0,12
VT53	Tveitneset	21.10.2019	0	1,7	9	5	3	8,0	0,062	130	9	0,57
VT53	Tveitneset	21.10.2019	5	1,5	8	7	4		0,056	170	12	0,35
VT53	Tveitneset	21.10.2019	10	0,59	7	7	3		0,058	160	10	0,36
VT53	Tveitneset	21.10.2019	20	< 0,16	7	54	11		0,14	190	16	< 0,1
VT53	Tveitneset	21.10.2019	30	< 0,16	9	51	12		0,16	150	15	0,2
VT53	Tveitneset	11.11.2019	0	0,58	13	36	9	11,0	0,092	250	14	0,29
VT53	Tveitneset	11.11.2019	5	0,51	8	45	13		0,14	130	23	0,1
VT53	Tveitneset	11.11.2019	10	0,55	6	38	9		0,1	240	14	0,62
VT53	Tveitneset	11.11.2019	20	0,42	8	39	11		0,079	270	15	0,42
VT53	Tveitneset	11.11.2019	30	< 0,16	11	50	13		0,13	250	18	0,24



### Miljødirektoratet

**Telefon:** 73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

**E-post:** [post@miljodir.no](mailto:post@miljodir.no)

**Nett:** [www.miljodirektoratet.no](http://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 opptre 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.