



MILJØ-
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1608 | 2020

ØKOKYST - delprogram Norskehavet nord (I) Årsrapport 2019

UTARBEIDET AV:
AKVAPLAN-NIVA AS



KOLOFON

Utførende institusjon

Akvaplan-niva AS

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Roger Velvin

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

M-nummer

1608

År

2020

Sidetall

42

Miljødirektoratets kontraktnummer

17078019

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Roger Velvin, Guttorm Christensen, Hans-Petter Mannvik, Wenche Eikrem, Stine Hermansen, Anne T. Aasen, Geir Dahl-Hansen, Trond Ivarjord, August Tobiesen, Tina Bryntesen, G. Larsen og S. Kistenich

Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Norskehavet Nord (I), Årsrapport 2019
ØKOKYST Sub-program Norwegian Sea North (I), Annual report 2019

Sammendrag - summary

ØKOKYST – Delprogram Norskehavet Nord (I) for 2019 omfatter stasjoner i områdene Ofotfjorden og Malangen i henholdsvis Nordland og Troms, Programmet startet opp i 2017. I 2019 bestod prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen og siktedyp på tre stasjoner. Den samlede tilstanden for stasjonene i delprogrammet Norskehavet Nord I ligger alle i tilstandsklasse "God".

The Norwegian Sea North (I) sub-program for 2019 includes stations in the areas of Ofotfjorden and Malangen in Nordland and Troms, respectively. The program started in 2017. In 2019, the sampling program consisted of monthly sampling of pelagic phytoplankton and supporting parameters such as nutrient, oxygen and secchi depths at three stations. The overall state of the stations in the sub-program Norwegian Sea North I are all in state class "Good".

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental state, nutrients, biodiversity

Forsidefoto

Guttorm N. Christensen, Akvaplan-niva

Forord

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

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

Deler av ØKOKYST er en videreføring av de tidligere overvåkingsprogrammene:

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

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

Delprogram Norskehavet Nord (I), som består av områdene Ofotfjorden og Malangen i henholdsvis Nordland og Troms, startet opp i 2017. I oppstartsåret 2017 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram som omfattet pelagisk planteplankton og biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn, inkludert alle støtteparametere knyttet til hver type overvåking. I 2019 bestod prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen, og siktedyp på tre stasjoner (Tjukknaset, Kongsbakkneset og Straumsfjorden).

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

Tromsø, 31.03.2020

Roger Velvin / Akvaplan-niva

Innhold

1. Om Økokyst	4
2. Sammendrag	6
Summary	7
3. Områdebeskrivelse	10
4. Metodikk	12
5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)	15
5.1 Makroalger	15
5.2 Bløtbunnsfauna	15
5.3 Planteplankton	15
5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	16
5.3.2 Klassifiserte resultater	17
5.3.3 Utvikling over tid	17
6. Støtteparametere	22
6.1 Næringssalter	23
6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier	23
6.1.2 Klassifiserte resultater	23
6.2 Siktedyp	24
6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier	24
6.2.2 Klassifiserte resultater	24
6.3 Oksygen	25
6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier	25
6.3.2 Klassifiserte resultater	25
6.4 Årstidsvariasjoner	25
6.4.1 Hydrografi/-kjemi	25
6.5 Total suspendert materiale (TSM)	35
7. Fremmede arter	36
8. Konklusjon og samlet vurdering	36
9. Referanser	38
10. Vedlegg	39
10.1 Støtteparametere	39
10.2 Hydrografi/kjemi/plankton	39

1. Om Økokyst

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

[http://tema.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Okosystemovervakning-i-kystvann/..](http://tema.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Okosystemovervakning-i-kystvann/)

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

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

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

2. Sammendrag

ØKOKYST – Delprogram Norskehavet Nord (I) omfatter stasjoner i Ofoten og Malangen. Begge områdene ligger i region G med vanntype 3 "beskyttet kyst/fjord" og vanntype 4 "ferskvannspåvirket fjord" (Figur 2). Stasjonene betegnes da med vanntype G3 og G4 (Tabell 2). Det er til sammen åtte vannforekomster som inngår i delprogrammet. En oversikt over stasjonene med vanntype, koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Figur 1 og Tabell 4

Det foreligger data for 2017 til og med 2019 fra stasjonene i delprogram Norskehavet Nord (I) hvilket gir en fullstendig klassifisering i henhold til veileder 02:2018. Likevel så er dette et minimum av hva veilederen anbefaler.

I oppstartsåret 2017 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram med innsamling av data fra ti hardbunnstasjoner, fire bløtbunnstasjoner og tre hydrografistasjoner (klorofyll a og støtteparametere) (Tabell 2, Figur 2 og Tabell 13). Resultatene viste at alle stasjonene lå i tilstandsklasse "God". Resultatene fra hardbunnsundersøkelsene og bløtbunnsundersøkelsene har vi valgt å inkludere i Figur 1 og Tabell 2.

Den samlede tilstanden for vannforekomstene i delprogrammet Norskehavet Nord I i perioden 2017 – 19 ligger alle i tilstandsklasse "God".

I 2019 ble det samlet inn data fra tre hydrografistasjoner (pelagisk planteplankton, klorofyll a og støtteparametere) – se Tabell 2 og Figur 1. Resultatene var i tilstandsklasse "Svært god" for planteplankton som er et av de biologiske kvalitetselementene. Støtteparameterne lå i tilstandsklasse "Svært god" for VR43 Kongsbakkneset og "God" for de to andre stasjonene. De utslagsgivende støtteparameterne for perioden 2017 – 19 er total fosfor og fosfat for VR54, totalt fosfor for VT28 og lavt innhold av oksygen i bunnvannet på VT43 (Tabell 8, Tabell 9, Tabell 10 og Tabell 12).

I denne delen av Norge finner den årlige våroppblomstringen vanligvis sted i tidsrommet midten av mars til siste halvdel av april. Utviklingen av planteplanktonet over året kan variere en del mellom ulike lokaliteter og det kan være store lokale variasjoner. Til dels er det også andre arter som dominerer i nord sammenlignet med sør i Norge. Det som er observert i 2019 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både med hensyn til mengder av planteplankton samt suksesjon og forekomst av arter.

Den foreløpige konklusjonen for undersøkelsene fra 2017 – 2019 er at både den økologiske og kjemiske tilstanden for stasjonene som er inkludert i delprogram Norskehavet Nord I er gode. Tilstanden i de undersøkte vannforekomstene betraktes som "Svært god" eller "God" for alle de biologiske kvalitetselementene. Videre ble støtteparameterne for 2017-2019 klassifisert til "God".

Summary

ØKOKYST – sub-program the Norwegian Sea North (I) for 2017 includes stations in Ofoten and Malangen. Both areas are located in region G with water type 3 "protected coast / fjord" and 4 "freshwater fjord". The stations include water types G3 and G4. Eight water bodies were investigated. Table 4 gives an overview of the stations with water type, coordinates, depth and type of survey.

Data for 2017 through 2019 are available from the stations in the sub-program Norwegian Sea (I), which gives an opportunity to carry out complete classification according to guidelines 02: 2018. The dataset represent is a minimum of what the guidelines recommends.

In the start-up year 2017, a full sampling program was carried out, with data collected from ten hard-bottom stations, four soft-bottom stations and three hydrograph stations (chlorophyll a and supporting parameters) (Table 2, Figure 2 and Table 13). The results showed that all the stations were in class "Good". We have chosen to include the results from the hard-bottom and soft-bottom studies from 2017 in Figure 1 and Table 2.

The overall results of the water bodies in the sub-program Norskehavet Nord I in the period 2017 - 19 is all in condition class "Good".

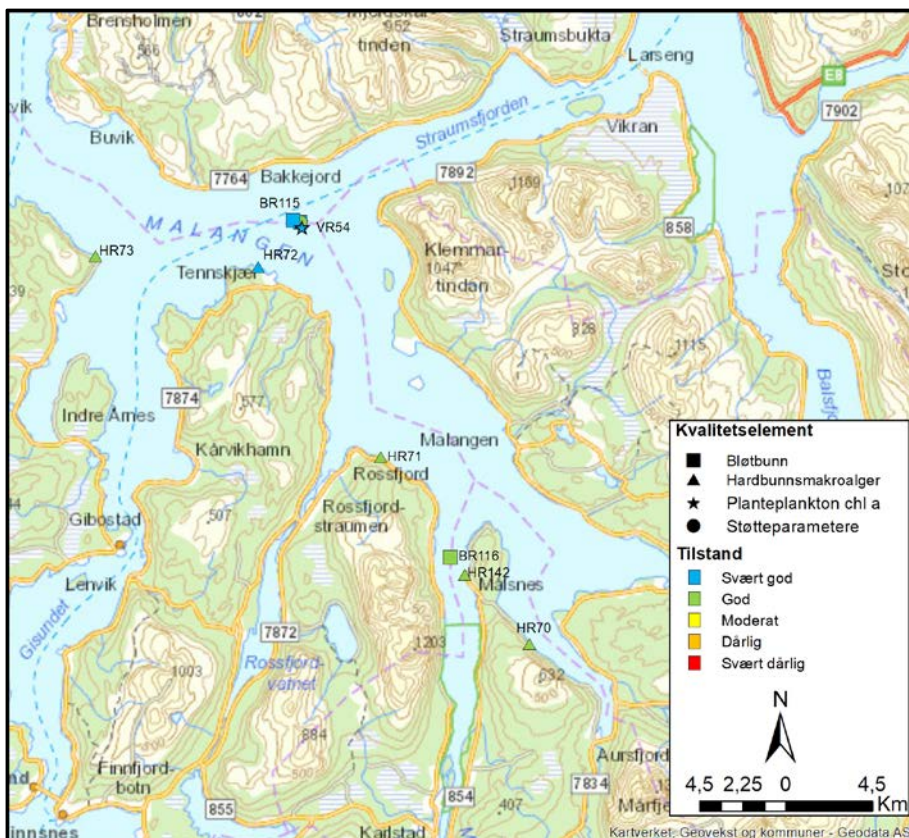
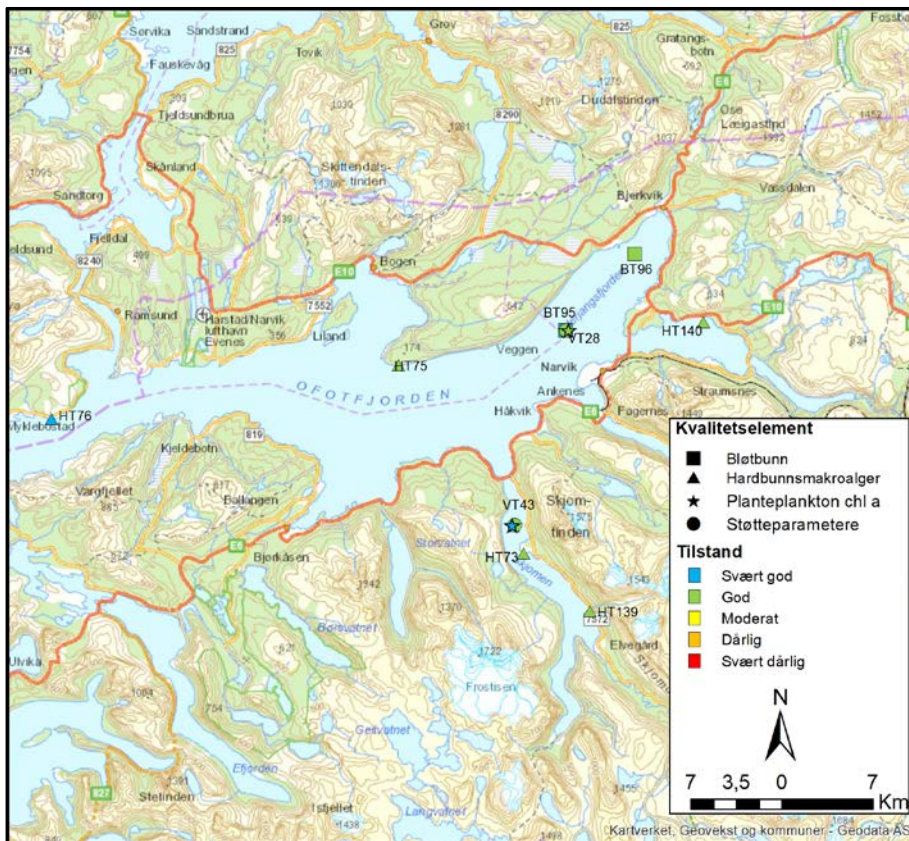
In 2019, data were collected from three hydrography stations (pelagic phytoplankton, chlorophyll a and support parameters) - see Table 2 and Figure 1. The results were in class "Very good" for phytoplankton, which is one of the biological quality elements. The supporting parameters were in class "Very good" for VR43 Kongsbakkneset and "Good" for the other two stations.

In this part of Norway, the annual spring bloom usually takes place in the period mid-March to the least half of April. The development of the phytoplankton community throughout the year may vary somewhat between different localities and there may be large local variations. In part, there are also other species that dominate in the north compared to the south of Norway. What has been observed in 2019 is considered to be within normal for all stations both in terms of phytoplankton and succession and species abundance.

The preliminary conclusion for the studies from 2017 - 2019 is that both the ecological and chemical status of the stations included in the sub-program North Sea North I are good. The condition of the water bodies examined is considered "Very Good" or "Good" for all biological quality elements. Furthermore, the support parameters for 2017-2019 were classified as "Good". At two stations the total phosphorus was decisive, while at one station the lowest recorded oxygen level in the bottom water was corresponding to the class "Good".

Tabell 2. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord I for perioden 2017-2019. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
		2017-19	Makroalger - 2017	Bløtbunns-fauna - 2017	Plante-plankton - 2017-19	Støtteparametere 2017-19	I. Svært god
			MSMDI/RSLA/RSL	nEQR	Chl a		II. God
Ofothfjorden	G3	II	HT75, HT76	BT95	VT28	VT28	III. Moderat
Trongskjomen-indre	G4	II	HT139, HT73		VT43	VT43	IV. Dårlig
Rombaken	G3	II	HT140				V. Svært dårlig
Aursfjorden	G4	II	HR70				
Malangen-Rossfjorden	G3	II	HR71				
Malangen-indre	G3	II	HR72, HR73	BR115	VR54	VR54	
Målselv-fjorden	G4	II	HR142	BR116			
Herjangsfjorden	G3	II		BT96			



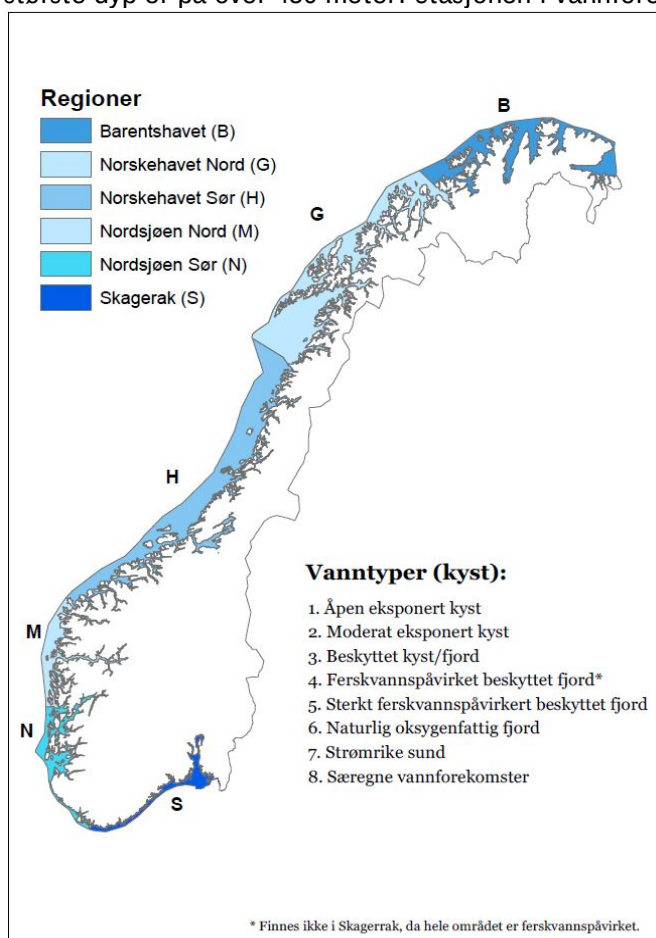
Figur 1. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i delprogram Norskehavet Nord I.

3. Områdebeskrivelse

ØKOKYST – Delprogram Norskehavet Nord (I) omfatter stasjoner i Ofoten og Malangen. Begge områdene ligger i region G med vanntype 3 "beskyttet kyst/fjord" og 4 "ferskvannspåvirket fjord" (Figur 2). Stasjonene betegnes da med vanntype G3 og G4 (Tabell 3). En oversikt over stasjonene med vanntype, koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Tabell 4.

Ofotfjorden er en fjordarm av Vestfjorden som strekker seg i østlig retning gjennom regionen Ofoten i Nordland. De undersøkte stasjonene ligger i Ofotfjorden og i tilstøtende fjordarmer til denne (Skjomenfjorden, Herjangsfjorden og Rombaken). Ofotfjorden er ikke en terskelfjord og har største dyp i den ytre delen på nærmere 550 meter. Stasjon VT28 i Ofotfjorden har en dybde på om lag 250 meter, mens stasjon VT43 Kongsbakkneset i Trongskjomen har en dybde på om lag 150 meter. Det er ingen elver av betydning som munner ut i Ofotfjorden i umiddelbar nærhet til VT28 Tjukkeneset. Skjoma munner ut i Trongskjomen med en middelvannføring på om lag 31,4 m³/S (NVE).

Malangen er en fjord i Troms fylke. Fjorden går i øst-vest retning mellom Senja og Kvaløya. Etter at den har passert Gisundet (sørover) og Straumfjorden (nordover), blir den en regulær fjord innover Troms fastland. Malangen er en nasjonal laksefjord (NLF) og utgjør et viktig nøkkeløkosystem. Målelva munner ut i den indre delen av Malangen og har en betydelig vannføring deler av året (middelvannføring 170 m³/S) som gjør at fjorden i perioder er ferskvannspåvirket (NVE). Fjorden er ikke definert som en terskelfjord og største dyp er på over 450 meter. Stasjonen i vannforekomsten har en dybde på om lag 150 meter.



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

Tabell 3. Vann typer i økoregion Norskehavet Nord. Uthevet skrift angir viktige faktorer. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Kilde: Tabell 3.9 i Veileder 02:2013-rev15: Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Vann typer	Tidevann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
G1- Åpen eksponert kyst	≤ 1	> 30	> 30	Høy Blandet	Dager	1-3
G2- Moderat eksponert	≤ 1	> 30	> 30	Moderat Blandet	Dager	1-3
G3- Beskyttet kyst/fjord	≤ 1	> 30	> 30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	< 1-3
G4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	≤ 1	> 30	18-30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	< 1-3
G5- Sterkt ferskvanns-påvirket	≤ 1	> < 30	5-18	Beskyttet Lagdelt	Dager til uker	< 1-3
G6- Naturlig oksygenfattig fjord	≤ 1	> < 30	Ubestemt	Beskyttet Lagdelt	Måneder til år	< 1
G7- Strømrike sund	≤ 1	> < 30	Ubestemt	Ubestemt Blandet	< Dag	> 3
G8- Særegne vannforekomster	≤ 1	> < 30	Ubestemt	Ubestemt Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt

Tabell 4. Stasjoner i ØKOKYST delprogram Norskehavet Nord I. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2019-programmet.

St nr	Stasjonsnavn	Område	Vanntype	Prøvedyp/ stasjonsdyp (m)	Frekvens	POS: N (WGS84)	POS: Ø (WGS84)
HT73	Kavernes	Trongskjomen- indre	G4	Hardbunn		68,317453	17,269717
HT75	Skredneset	Ofofjorden	G3	Hardbunn		68,450163	17,047789
HT76	Spira	Ofofjorden	G3	Hardbunn		68,419974	16,395019
HT139	Aspevik	Trongskjomen- indre	G4	Hardbunn		68,275951	17,38945
HT140	Holmen	Rombaken	G3	Hardbunn		68,471952	17,623382
HR70	Aursfjorden	Aursfjorden	G4	Hardbunn		69,299201	18,609447
HR71	Målneet	Malangen- Rossfjorden	G3	Hardbunn		69,390295	18,427542
HR72	Sennavika	Malangen-indre	G3	Hardbunn		69,482164	18,278809
HR73	Trettevika	Malangen-indre	G3	Hardbunn		69,491139	18,062969
HR142	Målneet	Målselvfjorden	G4	Hardbunn		69,333025	18,529852
BT95	Tjukkeneset	Ofofjorden	G3	250 Bløtbunn		68,4682	17,3718
BT96	Slettjordneset	Herjangsfjorden	G3	150 Bløtbunn		68,5213	17,5003
BR115	Bakkland	Malangen-indre	G3	160 Bløtbunn		69,5020	18,3380
BR116	Solbakken	Målselvfjorden	G4	130 Bløtbunn		69,3418	18,5118
VT28	Tjukkeneset	Ofofjorden	G3	0-250	12	68,4705	17,3649
VT43	Kongsbakkneset	Trongskjomen- indre	G4	0-150	12	68,3374	17,2550
VR54	Straumsfjorden	Malangen-indre	G3	0-200	12	69,5020	18,3380

4. Metodikk

Det ble i 2019 foretatt månedlige innsamlinger på tre hydrografistasjoner (pelagisk planeplankton, klorofyll a og støttemetere). Analyser av næringssalter, klorofyll a og planteplankton er gjennomført ved NIVAs akkrediterte laboratorium. En oversikt over metodene som er benyttet i ØKOKYST er gitt i Tabell 5 og Tabell 6.

Vannkvalitet

Det ble gjennomført månedlig prøvetaking i perioden januar til desember for analyser av planteplankton, klorofyll a og næringssalter på tre stasjoner i vannområde Ofoten (VT28 Tjukkeneset), Trongskjomen-indre (VT43 Kongsbakkneset) og Malangen-Indre (VR54 Straumsfjorden). Prøvetakingen ble lagt opp slik tidsintervallene ble mest mulig jevnt fordelt.

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

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

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

1 til 2 liter vann ble filtrert til klorofyll a på GFF-filter. Filtrene ble pakket i folie og så i strip-pose for straks å bli frosset ned. Stasjonsnummer og vannvolum ble notert både på filterskjema og direkte på prøveemballasjen.

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

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

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

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

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

Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per prøvetakingsår)*	Måletids-punkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapittel 6)
Salinitet	Salinitet		In situ	NS 9425-3	12	Månedlig	
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O2/l	In situ	NS-ISO 5813/ evt. sensor	12	Månedlig	
Næringssaltforhold	Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines)	NS-EN ISO 6878	12	Månedlig	
	Fosfat (PO4-P)	µg P/l		NS-EN ISO 6878	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	/ NS-ISO 5667-9:1992	NS-EN ISO11905-1	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO3+NO2-N)	µg N/l		NS-EN ISO 13395	12	Månedlig	
	Ammonium (NH4-N)	µg N/l		NS-EN ISO 11732-2005	12	Månedlig	
	Silikat (SiO3-Si)	µg Si/l		Jamp Eutrophication Monitoring Guidelines: Nutrients	12	Månedlig	
Siktedyp	Siktedyp	Meter	Sikteskive		12	Månedlig	
	Turbiditet	TSM	In situ	NS-EN ISO 7027	12	Månedlig	
Planktonalger	Klorofyll a	µg/l eller mg/m3		Fluorometrisk Jamp Eutrophication Monitoring Guidelines: Chlorophyll a in water, NS4766, NS4767, ISO10260:1992	12	Månedlig	5 dyp (0, 5, 10, 20 og 30 m)
	Artssammen-setning	Taxa	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m)

5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

5.1 Makroalger

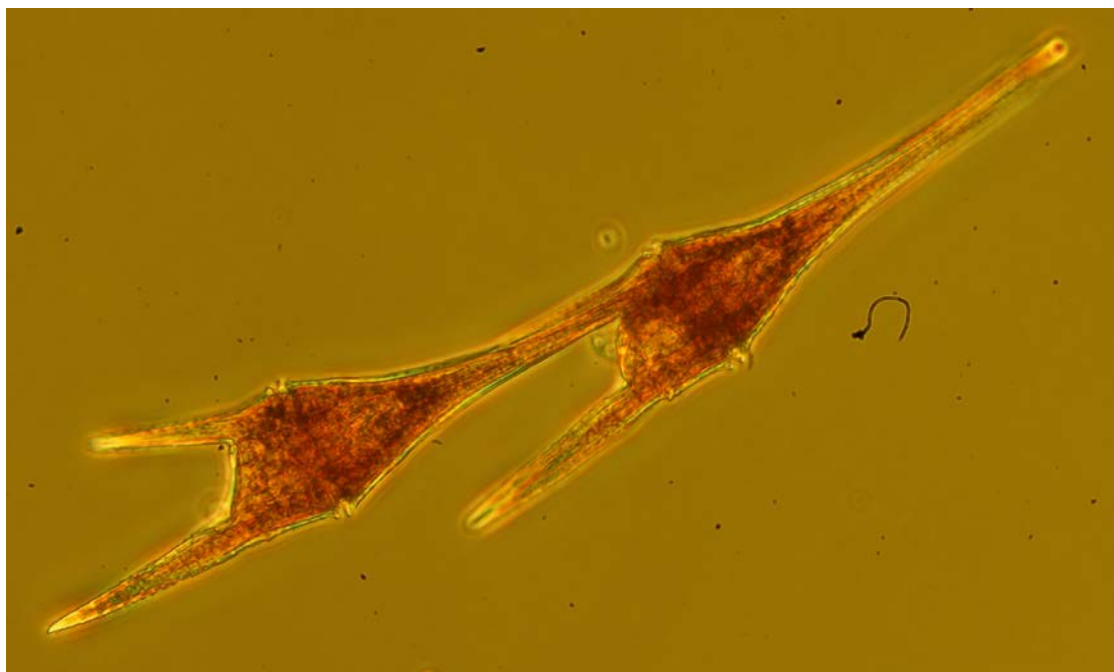
Ikke prøvetatt i 2019.

5.2 Bløtbunnsfauna

Ikke prøvetatt i 2019.

5.3 Planteplankton

Planteplankton er frittsevende mikroskopiske alger, og de viktigste primærprodusentene i havet. De vokser hurtig når bl.a. næringstilgang, lys, og stabilitet i vannsøylen er gunstig. Som for andre planter er tilgangen på næring viktig, og for planteplanktonet betyr det i hovedsak tilgang på nitrat og fosfat. I tillegg er silikat viktig for algeklassen kiselalger. Planteplankton reagerer hurtig på endringer i vekstforholdene, og ved økte tilførsler av næringssalter, svarer algene med å vokse hurtig hvis lys og andre nødvendige vekstbetingelser er til stede. Planteplankton går gjennom en naturlig suksesjon i løpet av året med våroppblomstring tidlig på året. Våroppblomstringen er et viktig næringsgrunnlag for dyrelivet i havet hvert år. Etter oppblomstringen må planteplanktonet tilføres næringssalter fra *in situ* regenerering av organisk materiale, underliggende vannmasser eller via avrenning for igjen å kunne bygge høy biomasse. Ved tilførsel av næringssalter utover naturlig konsentrasjon, kan resultatet bli det som ofte kalles eutrofiering (økt planteproduksjon). Under slike forhold får en gjerne masseoppblomstringer som kan påvirke artsmangfoldet.



Figur 3. *Tripos furca*, en av de store fureflagellatene som er vanlig langs hele norskekysten.

Endringer i artssammensetning og mengdefordeling mellom de ulike algeartene registreres gjennom prøvetakinger med identifisering og kvantifisering av de ulike artene, mens en økning i algebiomassen tradisjonelt har vært knyttet til kvantifiseringen av pigmentet klorofyll-a. Metoden er basert på en kjemisk analyse og er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse samtidig som at den kun gir en totalverdi for biomassen av fotosyntetiske organismer. Klorofyll-a mengden i algecellene påvirkes av miljøfaktorer som lysmengde, tilgang på næringssalter samt temperatur og saltholdighet (f.eks Sakshaug 1977) og kan variere med en faktor på 10 innen en art. Mengden klorofyll-a i cellen varierer også mellom arter (0,1- 9,7 % av våtvekt, Boyer et al 2009).

Mye av planteplanktonet kan identifiseres til slekt og art i lysmikroskop, men det har begrensninger. Mange morfologiske detaljer som er viktige for artsbestemmelse kan ikke observeres fordi lysmikroskopet har for dårlig oppløsning. I tillegg er det noen arter som har få morfologiske karakter og kan vanskelig identifiseres i mikroskop i det hele tatt, men krever molekylærbiologiske metoder. Samtidig gjøres det nye undersøkelser av etablerte arter som påvirker identifikasjon og artsavgrensninger. Det oppdages og beskrives nye mikroalger hele tiden og den overordnede taksonomien endrer seg også. Sist, men ikke minst, er erfaringen til den som gjør mikroskopanalysene viktig. Til sammen gjør dette artsidentifikasjon komplisert og iblant usikkert.

5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I Veileder 02:2018 er det kun parameteren klorofyll-a for kvalitetselementet planteplankton som benyttes. Det er spesifisert at klorofyll-a skal måles på 0, 5 og 10 m dyp gjennom hele vekstsesongen.

Klorofyllmålinger fra disse tre dypene er brukt til klassifiseringen, mens målinger fra 5 m dyp er presentert i figurene og diskutert i forhold til artssammensetningen av planteplankton. Klorofyll-a er et indirekte mål for algebiomassen, og mengden klorofyll-a i algecellene vil variere med miljøforholdene. Ferrybox måler klorofyll-a fluorescens, som gir et anslag på mengde klorofyll-a i algene, med høyere målefrekvens enn i det ordinære ØKOKYST programmet. Disse dataene kan bidra til å vurderinger om måleprogram med færre innsamlinger fanger opp algeoppblomstringer.

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

5.3.2 Klassifiserte resultater

I delprogram Norskehavet Nord I ble det i 2019 tatt prøver fra tre stasjoner i henholdsvis vannforekomst Ofotfjorden (VT28), Trongskjomen-indre (VT43) og Malangen indre (VT54). Stasjonene VT28 og VR54 tilhøre vanntype "Beskyttet kyst/fjord" (G3), mens VT43 tilhører vanntype "Ferskvannspåvirket beskyttet fjord".

Det foreligger data fra 2017 til og med 2019 for disse stasjonene hvilket muliggjør klassifisering i henhold til Veileder 02:2018. I Tabell 7 er vist 90-percentilen for hele vekstsesongen. Klassifiseringen tilsier "Svært god" tilstand VT 28 Tjukkneseet, VT 43 Kongsbakkneset og VR54 Straumfjorden.

Tabell 7. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på ett års data for hele vekstsesongen i perioden 2017 - 2019. Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden.

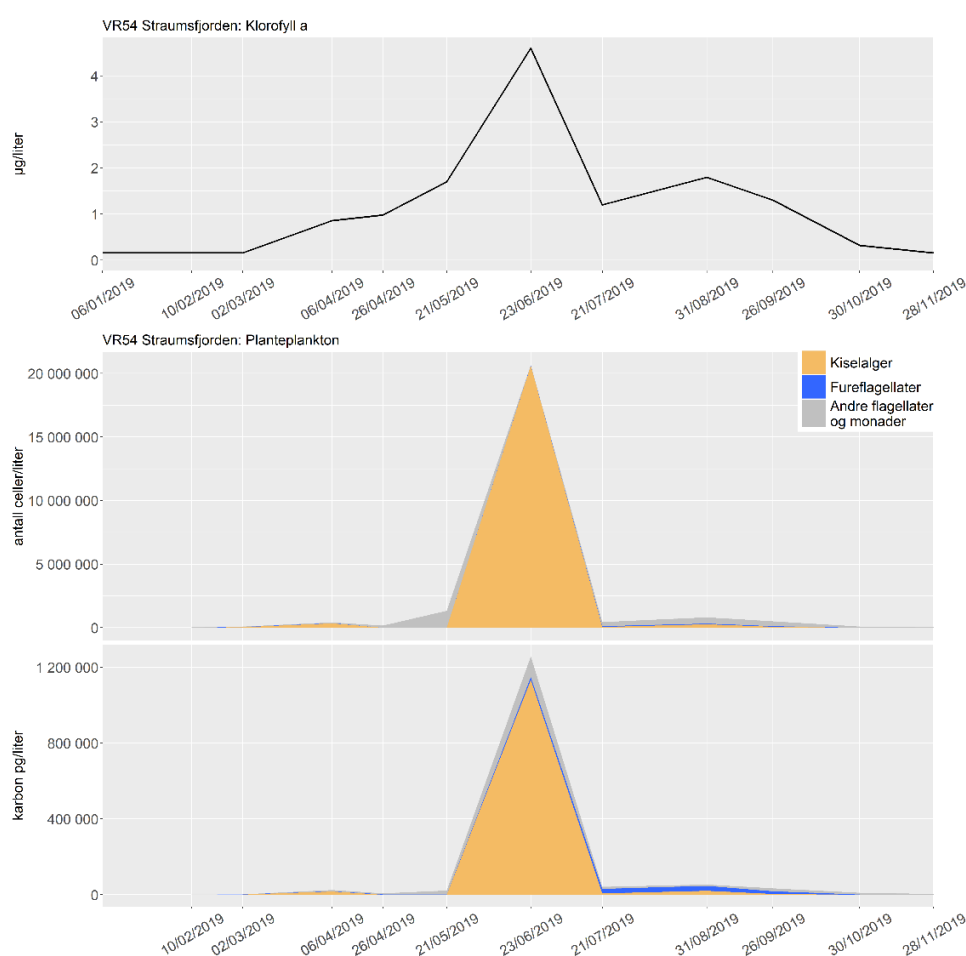
Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen			Tilstands- klasser
	År	Chl a (µg/L)	nEQR	
VT28 Tjukkneseet	2017-2019	1,78	0,97	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	1,66	1,00	II. God
VR54 Straumfjorden	2017-2019	2,28	0,84	III. Moderat
				IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

5.3.3 Utvikling over tid

I denne delen av Norge finner den årlige våroppblomstringen vanligvis sted i tidsrommet midten av mars til siste halvdel av april. Den er dominert av kiselalger og slektene *Chaetoceros* og *Skeletonema* er viktige. I tillegg er svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii* et vanlig innslag i våroppblomstringen. Karakteristisk for de nordlige havområdene er pennate kiselalger i kjede, som f.eks. slektene *Navicula* og *Fragilariopsis*. I 2019 ble det registrert en svak våroppblomstring i VR54 Straumfjorden og VT28 Tjukkneseet, mens det ikke ble observert noen markant våroppblomstring på VT43 Kongsbakkneset. Det ble generelt registrert lave klorofyllverdier og lite plankton på alle stasjonene, bortsett fra en oppblomstring i Straumfjorden i juni hvor det var nesten 5 µg klorofyll og ca. 20 millioner kiselalger i en liter sjøvann. Gruppen andre flagellater og monader og kiselalgene var viktige i vårplanktonet på alle stasjonene mens fureflagellatene ble mer fremtredende utover året. *Heterocapsa triquetra* og *Tripos*-artene var vanlige. Om sommeren var det også vanlig med forekomster av olivengrønnalgen *Pyramimonas*, kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* og svelgflagellater. Den artsrike *Pterosperma*-slekten (olivengrønnalge) er vanlig i håvtrekk fra det nordlige Norskehavet, men registreres sjeldnere i de kvantitative prøvene. Det samme gjelder for en del store fureflagellater, som *Dinophysis*. Sammenlignet med planktonsamfunn i lenger sør er det et større innslag av fureflagellater i nordområdene. Utviklingen av planteplanktonet over året kan variere en del mellom ulike lokaliteter og det kan være store lokale variasjoner. Til dels er det også andre arter som dominerer i nord sammenlignet med sør i Norge. Det som er observert i 2019 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både med hensyn til mengder av planteplankton samt suksesjon og forekomst av arter.

VR54 Straumsfjorden

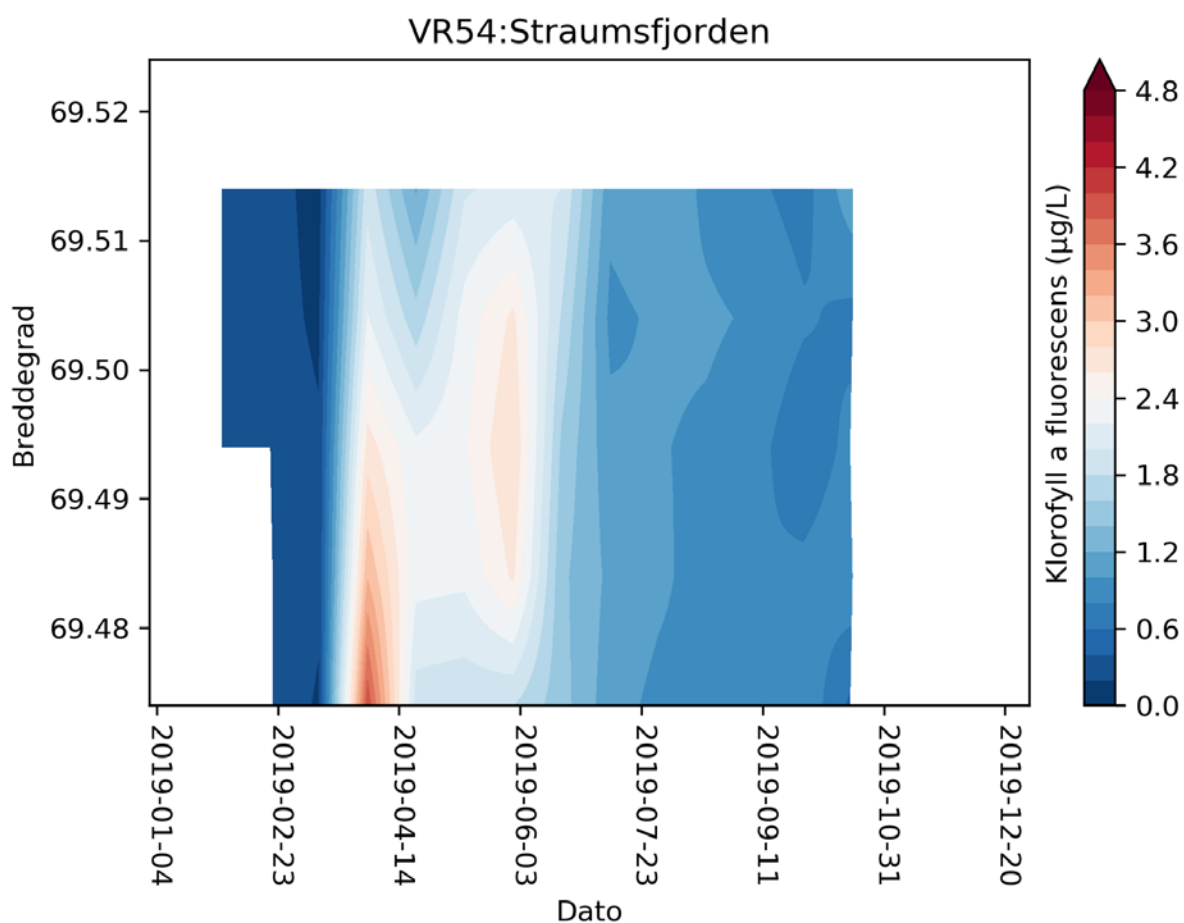
Det ble registrert lite planteplankton i februar og fram til slutten av mars. Det var en svak våroppblomstring i begynnelsen av april og da ble det registrert en del kiselalger som *Chaetoceros* cf. *gelidus* og *C. wighamii* og en økning i klorofyll-a fluorescens. Det var en forekomst av andre flagellater og monader i mai med en del svelgflagellater, olivengrønnalger og ubestemte monader og flagellater. De høyeste klorofyll-a fluorescens verdiene ble målt i begynnelsen av juni. I slutten av juni var det en stor oppblomstring av *Chaetoceros*-arter samt *Skeletonema* spp. og *Pseudo-nitzschia* cf. *pungens* samtidig med årets høyeste klorofyll-a måling og karbonverdier og svakt forhøyet klorofyll-a fluorescens. Fra og med juli ble det registrert betydelig mindre mengder planteplankton. I juli og august er det et blandet samfunn med innslag av fureflagellatene *Scrippsiella triquetra*, *Scrippsiella*-gruppen, andre flagellater og monader som olivengrønnalgen *Pyramimonas* spp., gullalgen *Dinobryon* spp., svelgflagellater og kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* samt kiselalger som *Skeletonema* spp. og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen. I juli til september er det en forekomst av de store *Tripes*-artene og ubestemte flagellater og monader. I september og oktober er det fremdeles litt kiselalger, mens det ble enda færre alger i november (Figur 4).



Figur 4. VR45 Straumsfjorden, 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).

Ferrybox

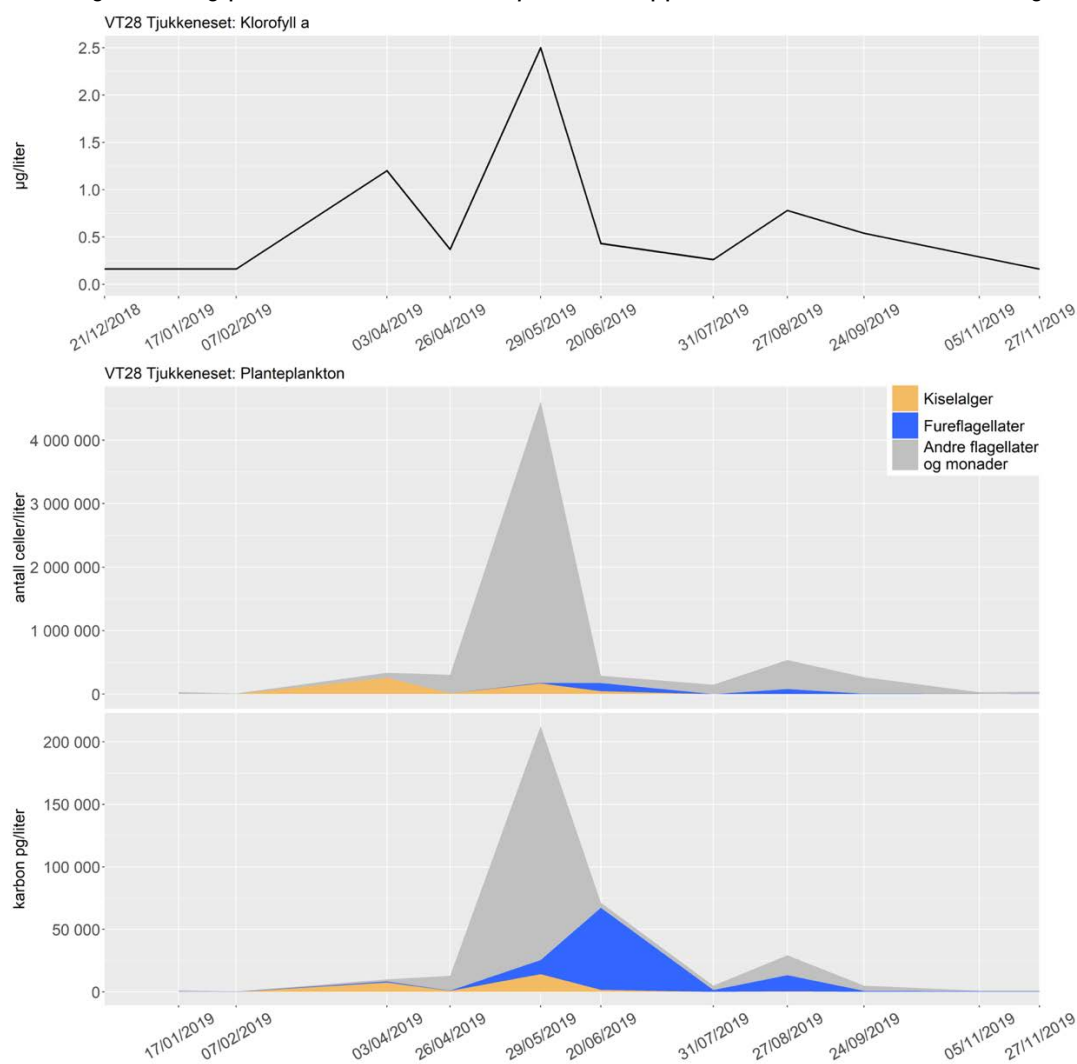
Klorofyll-a fluorescens måles kontinuerlig med Ferrybox systemet om bord på M/S Trollfjord som går i rute mellom Bergen og Kirkenes og passerer to ganger i uka. Straumsfjorden ligger i nærheten av ruta. I vintermånedene var det svært lite klorofyll-a fluorescens. De høyeste verdiene ble registrert i slutten av mars og i april under våroppblomstringen og i slutten av mai. Utover sommeren og høsten sank verdiene (Figur 5).



Figur 5. Klorofyll-a fluorescens målt med Ferrybox systemet på M/S Trollfjord. VR54 Straumsfjorden ligger på breddegrad 69,50.

VT28 Tjukkeset

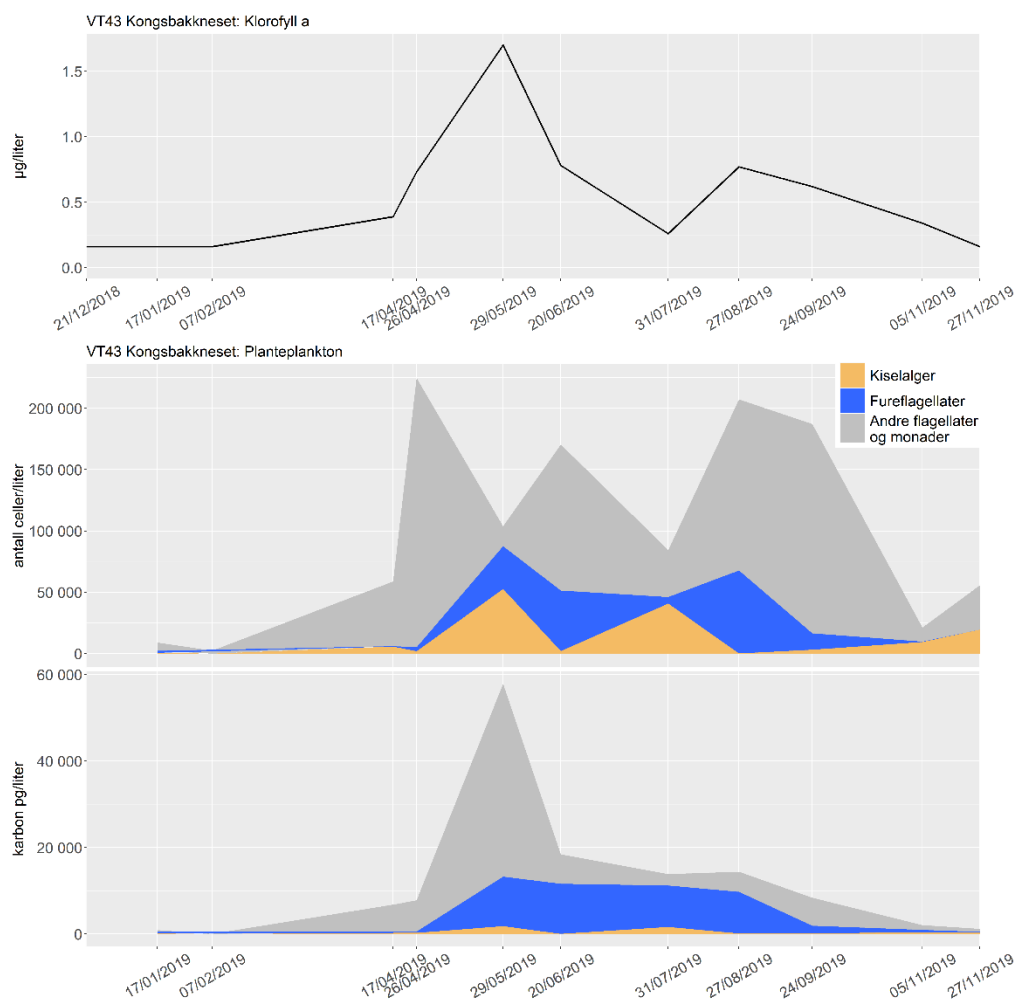
I begynnelsen av april ble det registrert økte forekomster av kiselalgeslektene *Chaetoceros* og *Skeletonema*. Årets høyeste klorofyllverdi ble registrert i mai da det var mye av svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii* og kiselalgen *Pseudo-nitzschia pungens*. I juni var det mest av ubestemte atekate fureflagellater og tekate fureflagellater som *Alexandrium* spp. og *Heterocapsa triquetra*, og de bidro med det meste av karbon-biomassen. Samtidig var det en forekomst av kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* og svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii*. Fra og med juni var det små alger i gruppen flagellater og monader som svelgflagellater, kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* og olivengrønnalgen *Pyramimonas* som det var flest av i prøvene, mens kiselalgene ble mindre dominerende. I august var det en forekomst av atekate fureflagellater og pedinellider som *Pseudopedinella* spp. Resten av året er det lite alger (Figur 6).



Figur 6. VT28 Tjukkeset, 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).

VT43 Kongsbakkneset

Det ble ikke registrert noen markant våroppblomstring. I slutten av april var det høye celletall av ubestemte monader og svelgflagellater samt svepeflagellaten *Phaeocystis pouchetii* og olivengrønnalgen *Pyramimonas* (Figur 7). Årets høyeste biomasse registrert i mai da det var en forekomst av kiselalgene *Thalassionema nitzschioides* og *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen og ubestemte atekate fureflagellater. I juni var det en del ubestemte tekate fureflagellater, fureflagellaten *Heterocapsa triquetra*, kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* og ubestemte monader, mens kiselalgene, spesielt *Skeletonema* spp. var tallrik i juli-prøven. I juli- og august-prøvene var det en del av fureflagellatene i *Tripes* slekten og atekate fureflagellater. Særlig *Tripes*-artene bidrar med mye biomasse selv i lave celletall fordi de er så store. I august og september var det en stor forekomst av små, ubestemte monader og olivengrønnalgen *Pyramimonas*, dette er små alger som bidrar med lite biomasse.



Figur 7. VT43 Kongsbakkneset, 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

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

Totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling (sedimentfraksjon) benyttes som støtteparametere for å kunne forklare bunndyrsfaunaen i sedimenter.

Det foreligger data fra 2017 til og med 2019 for stasjonene VT28 Tjukkeset, VT43 Kongsbakkneset og VR54 Straumfjorden (Tabell 8). En samlet vurdering av støtteparameterne viser at alle stasjonene kommer i tilstandsklasse "God". For VT28 Tjukkeset er det total fosfor som er den utslagsgivende støtteparameteren, mens det for VR54 Straumfjorden er både nivåene av total fosfor og fosfat som er utslagsgivende. For VT43 Kongsbakkneset er det lave nivåer av oksygen i perioden 2017 - 2019 som er de utslagsgivende støtteparameterne.

Tabell 8. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden for 2017 - 2019. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstandsklasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands- klasser
VT28 Tjukkeset	2017-2019	II	Total fosfor (Tot P)	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	II	Oksygen	II. God
VR54 Straumfjorden	2017-2019	II	Fosfat, Total fosfor (Tot P)	III. Moderat
				IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

6.1 Næringssalter

6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

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

6.1.2 Klassifiserte resultater

Det foreligger data fra 2017 til og med 2019 hvilket gir et tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veileder 02:2018.

Resultatene fra stasjonene VT28 Tjukkneset, VT43 Kongsbakkneset og VR54 Straumfjorden viser at de kjemiske støtteparametere ligger i tilstandsklasse "Svært god" eller "God" både for vintersituasjonen og sommersituasjonen (Tabell 9 og Tabell 10). Konsentrasjonene av næringssalter både for sommerverdier og vinterverdier var sammenlignbare mellom alle årene fra 2017 til 2019 (Velvin m.fl. 2018, Velvin m.fl. 2019).

Tabell 9. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ($\mu\text{g/l}$) for perioden 2017 -2019.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (desember - februar) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT28 Tjukkneset	2017-2019	13,2	19,7	65,2	9,62	174	222	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	13,8	20,0	70,4	7,57	171	263	II. God
VR54 Straumfjorden	2017-2019	15,8	22,2	85,0	11,5	176	308	III. Moderat
								IV. Dårlig
								V. Svært dårlig

Tabell 10. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ($\mu\text{g/l}$) for perioden 2017 - 2019.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni-August) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VT28 Tjukkneset	2017-2019	3,48	12,5	1,85	17,8	128	167	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	3,04	10,7	2,04	16,1	116	253	II. God
VR54 Straumfjorden	2017-2019	7,21	15,7	16,4	11,9	144	236	III. Moderat
								IV. Dårlig
								V. Svært dårlig

6.2 Siktedyp

6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktedyp gir informasjon om vannets klarhet. Siktedypet vil kunne påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og eventuelt partikkelavrenning fra land. Redusert siktedyp gir mindre lys til både planktoniske og fastsittende alger og dermed redusert algevekst. Siktedyp måles i sommerperioden juni-august. Klassegrensene for siktedyp er angitt i Veileder 02:2018 (Tabell 16). Som for alle støtteparametere skal man foreta en klassifisering basert på minimum 3 år med data for å fange opp de naturlige variasjonene.

6.2.2 Klassifiserte resultater

Siktedyp klassifiseres etter målinger gjennomført i sommerperioden juni til og med august. Det foreligger data fra 2017 til og med 2019 hvilket gir et tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne gjøre en tilstandsklassifisering i henhold til veileder.

Resultatene fra stasjonene VT28 Tjukkeset, VT43 Kongsbakkneset og VR54 Straumfjorden for 2017- 19 viser at siktedypet ligger i tilstandsklasse "Svært god" (Tabell 11). I 2017 var siktedypet på VR54 Straumfjorden på 7,1 meter og klassifisert til "God" og det er trolig snøsmelting og avrenning fra Målselva som fører til variasjoner i siktedyp i fjorden mellom ulike år.

Tabell 11. Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) på stasjonene VT28 Tjukkeset, VT43 Kongsbakkneset og VR54 Straumfjorden for perioden 2017 - 2019 (sommerverdier: juni-august).

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands- klasser
VT28 Tjukkeset	2017 - 2019	13,2	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017 - 2019	11,0	II. God
VR54 Straumfjorden	2017 - 2019	7,8	III. Moderat
			IV. Dårlig
			V. Svært dårlig

6.3 Oksygen

6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet over tid gir informasjon om oksygenforbruket og den organiske belastningen. Resultatene må sammenholdes med kunnskap om topografien i området, dvs. informasjon om terskler og vannets oppholdstid. Klassifiseringen baserer seg på perioden med forventet lavest konsentrasjon, og for å fange opp den naturlige variasjonen skal data fra minst tre år inngå i vurderingen. Klassegrensene for oksygen er gitt i vedlegg (Tabell 16).

6.3.2 Klassifiserte resultater

Resultater av laveste oksygennivå i dypvannet for perioden 2017-19 viser god oksygenmetning på alle stasjonene med nivåer tilsvarende tilstandsklasse "Svært god" (Tabell 12). På VT43 Kongsbakkneset var nivåene av oksygen målt i ml/l tilsvarende tilstandsklasse "God" (Tabell 12). Resultatene i Tabell 12 for Tjukknaset og Kongsbakkneset er for 2017, mens for Straumsfjorden er det resultatet for 2019. I 2019 var de lavest målte verdiene for Tjukknaset og Kongsbakkneset noe høyere enn i 2017, på henholdsvis 65,6 og 66,9. I 2018 var de lavest målte nivåene av oksygen i bunnvannet noe høyere på alle stasjoner med henholdsvis 69,7%, 70,4% og 90,7% for henholdsvis VT28 Tjukknaset, VT43 Kongsbakkneset og VR54 Straumsfjorden.

Tabell 12. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann ($\mu\text{g/l}$ og %-metning O_2) for perioden 2017 - 2019.

Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml O_2/l)	%-metning O_2	Tilstands-klasser
VT28 Tjukknaset	2017-2019	4,5	65,1	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	4,4	65,1	II. God
VR54 Straumsfjorden	2017-2019	6,2	73,1	III. Moderat
				IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

6.4 Årstidsvariasjoner

6.4.1 Hydrografi/-kjemi

Det foreligger data fra 2017 til og med 2019.

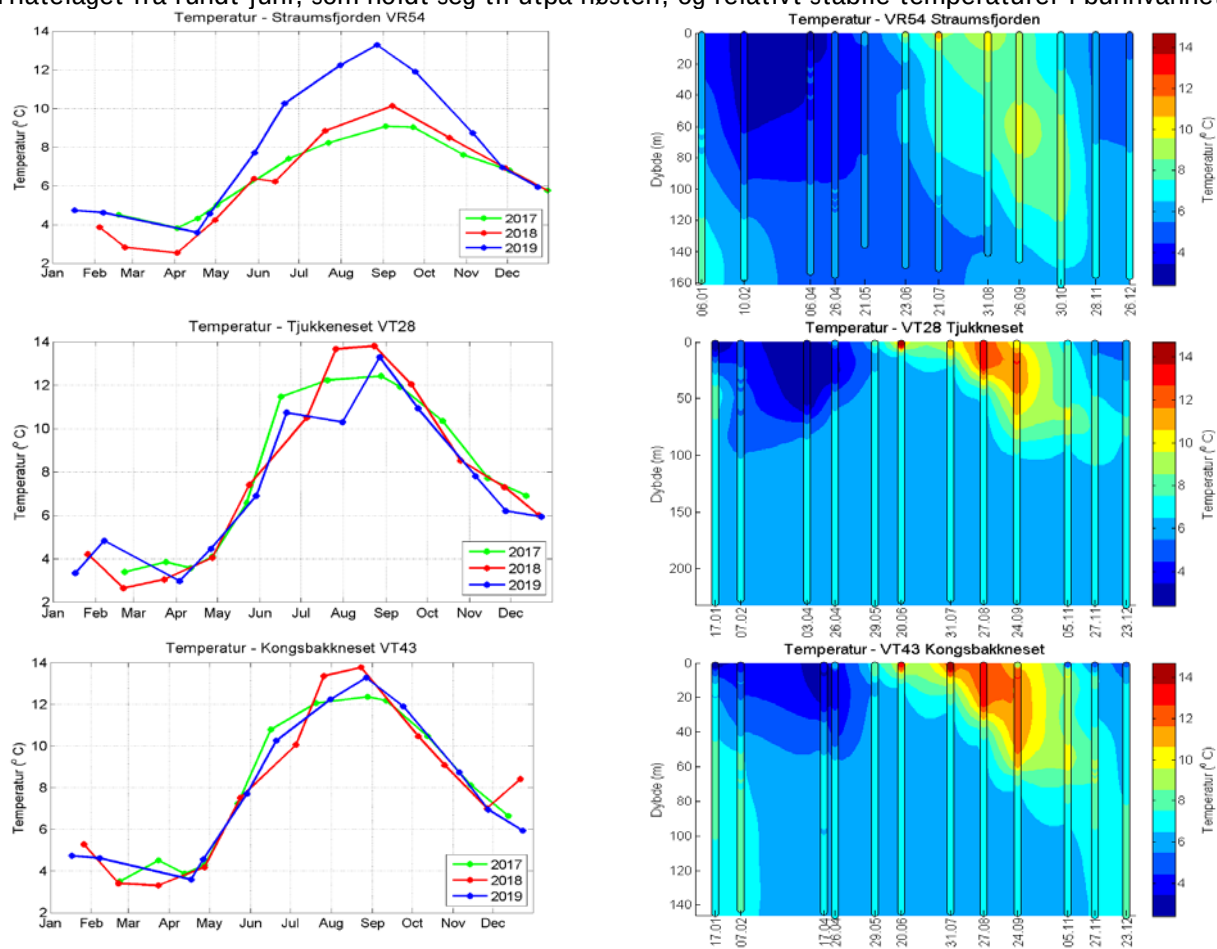
I tillegg til å vise årstidsvariasjonene i overflatelaget (0 – 10 meter) har vi også vist vertikale profiler av temperatur, salinitet og oksygen gjennom 2019 sesongen for de ulike stasjonene. Dette vil gi ytterligere informasjon om hvilke forhold man har i hele vannsøylen.

Fysiske forhold

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

Temperatur

Temperaturutviklingen i overflatelaget (0 – 10 meter) på VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset var relativt lik gjennom sesongen og de høyeste temperaturene ble registrert i august (Figur 8). De høyeste sommertemperaturene ble registrert på VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset med temperaturer på litt over 13°C, mens det var noe kaldere på Straumfjorden med en maksimumstemperatur på litt over 10 °C. De laveste temperaturene i overflatelaget ble registrert i april med temperaturer på under 3 °C i Straumfjorden og på Tjukkeset, mens Kongsbakkneset viste en minimumstemperatur på 3,9°C. Temperaturutviklingen gjennom de tre årene med målinger viste at maksimumstemperaturen har vært rundt 1°C høyere i 2018 og 2019 sammenlignet med 2017 på alle stasjoner (Velvin m.fl. 2018, Velvin m.fl. 2019). Minimumstemperaturene var noe lavere i Straumfjorden og på Tjukkeset i 2018 og 2019 sammenlignet med 2017, mens Kongsbakkneset var relativt uendret. Temperaturprofilen gjennom sesongen viste tydelige årstidsvariasjoner (Figur 8). Alle stasjonene viste at det var lavere temperaturer i de øverste 50 – 100 meterne i perioden november til mai. I juni startet oppvarmingen av overflate laget på samtlige stasjoner, og oppvarmingen fortsatte nedover i dypet fra juli. I dypvannet, fra rundt 100 meter, var det relativt konstante temperaturer på rundt 7 °C gjennom året på Tjukkeset og Kongsbakkneset, mens det var noe kaldere med temperaturer på 6-7 °C på Straumfjorden. Det ble observert gjennomgående høyere temperaturer på Tjukkeset og Kongsbakkneset enn på Straumfjorden. Sammenligning med tidligere år viste en relativt lik tendens med en oppvarming av overflatelaget fra rundt juni, som holdt seg til utpå høsten, og relativt stabile temperaturer i bunnvannet.

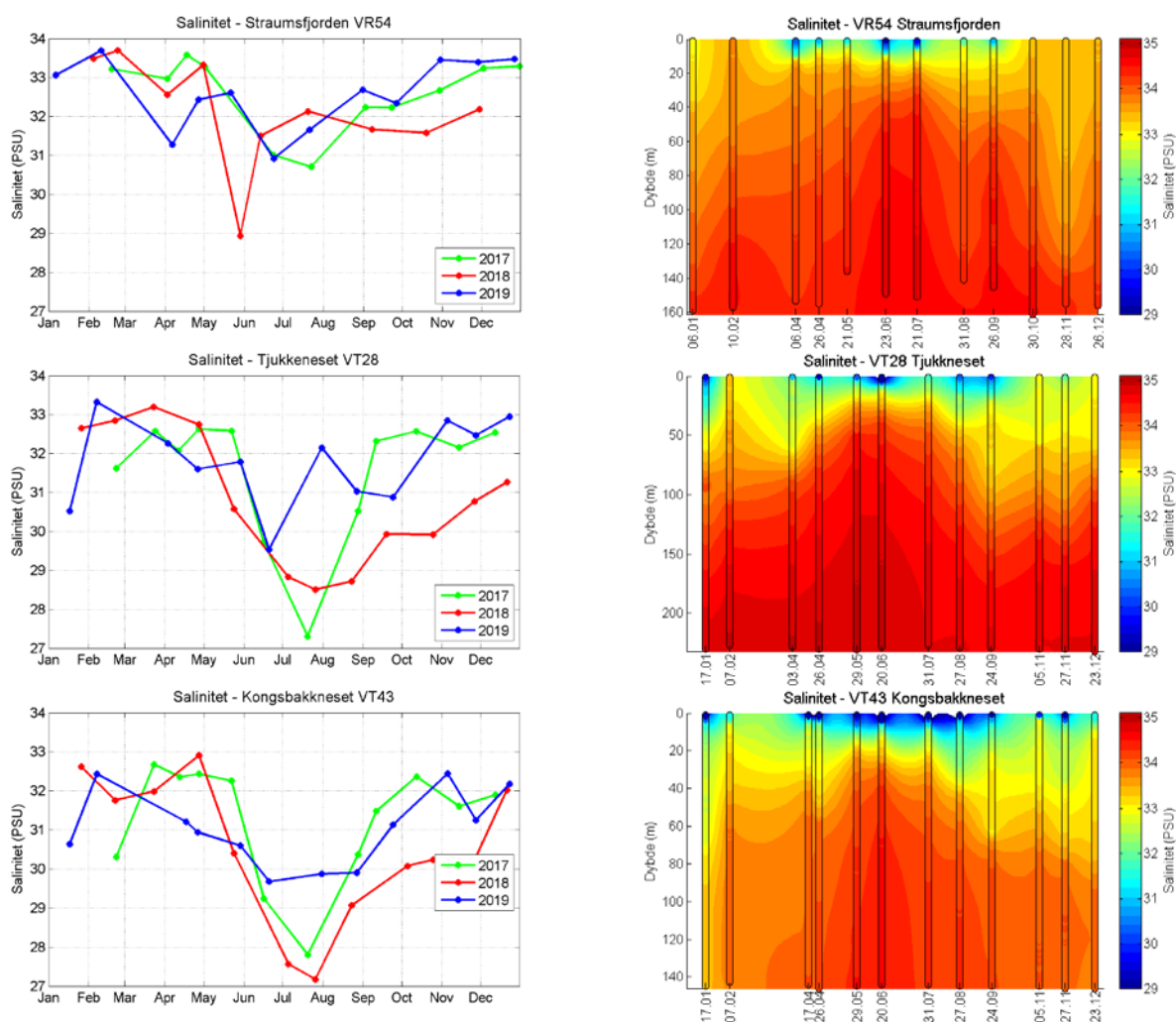


Figur 8. Venstre: Temperatur i overflaten på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019. Høyre: Temperaturprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset, 2019.

Salinitet

Den sesongmessige utviklingen av saliniteten i overflatevannet (0 – 10 meter) var relativt lik for alle stasjonene med lavest salinitet i juni (Figur 9). Det er lavest salinitet på Kongsbakkneset og Tjukkeset, men et minimum på 29 psu i overflatelaget. På Straumfjorden ligger saliniteten på litt over 30 psu. Den høyeste saliniteten i overflate laget inntraff i februar på Straumfjorden og Tjukkeset med verdier på rundt 33 psu, mens den var noe lavere på Kongsbakkneset hvor den lå på 32,4 psu. Det ble observert en økning i salinitet fra september, etter at det har vært lav salinitet på sommerstid. Den laveste saliniteten inntraff tidligere i 2019, sammenlignet med de to andre årene, utenom Straumfjorden i 2018, som hadde den laveste saliniteten i mai. Sammenligning av de tre årene med måledata viste de samme tendensene, med dannelse av et ferskt overflatelag i april-mai, som holdt seg til september. I 2018 var vannsøylen relativt homogen fra januar til april på alle stasjoner, mens det i de to andre årene kun var relativt homogene vannmasser i februar måned.

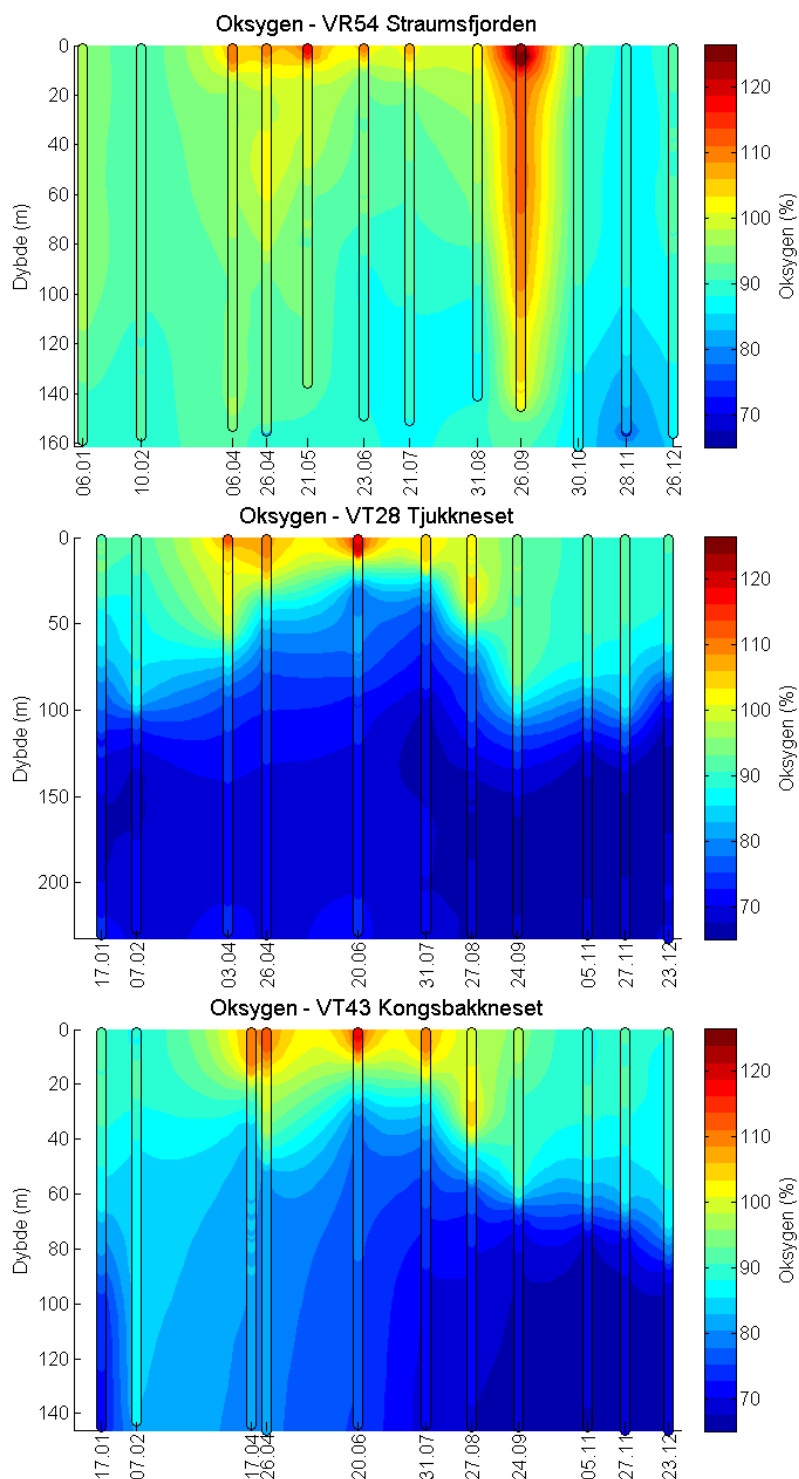
Salinitetsprofilen i vannsøyla gjennom sesongen viste som forventet at det var høyest saltholdighet i de dypere vannlagene på samtlige stasjoner (Figur 9). Fra april så man at det ble ferskere vann i overflaten grunnet avrenning og smeltevann. Det ferske overflatevannet holdt seg fram til september på Straumfjorden og Tjukkeset. På Kongsbakkneset så man at det var relativt ferskt overflatevann gjennom hele året.



Figur 9. Venstre: Salinitet i overflaten på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset, 2019. Blå heltrukket linje angir måleverdi for 2019. Høyre: Salinitetsprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset, 2019

Oksygen

Oksygenprofilen fra alle stasjonene (Figur 10) viste at oksygenmetningen i bunnvannet gjennom hele sesongen var på over 65 % på Tjukkneset og Kongsbakkneset, mens det var over 73 % i Straumfjorden, alle i tilstandsklasse "Svært god". De høyeste oksygenmetningene ble målt i perioden april-september. Straumfjorden holdt en generelt høyere oksygenmetning enn Tjukkneset og Kongsbakkneset. Tendensen var relativt lik som tidligere år.



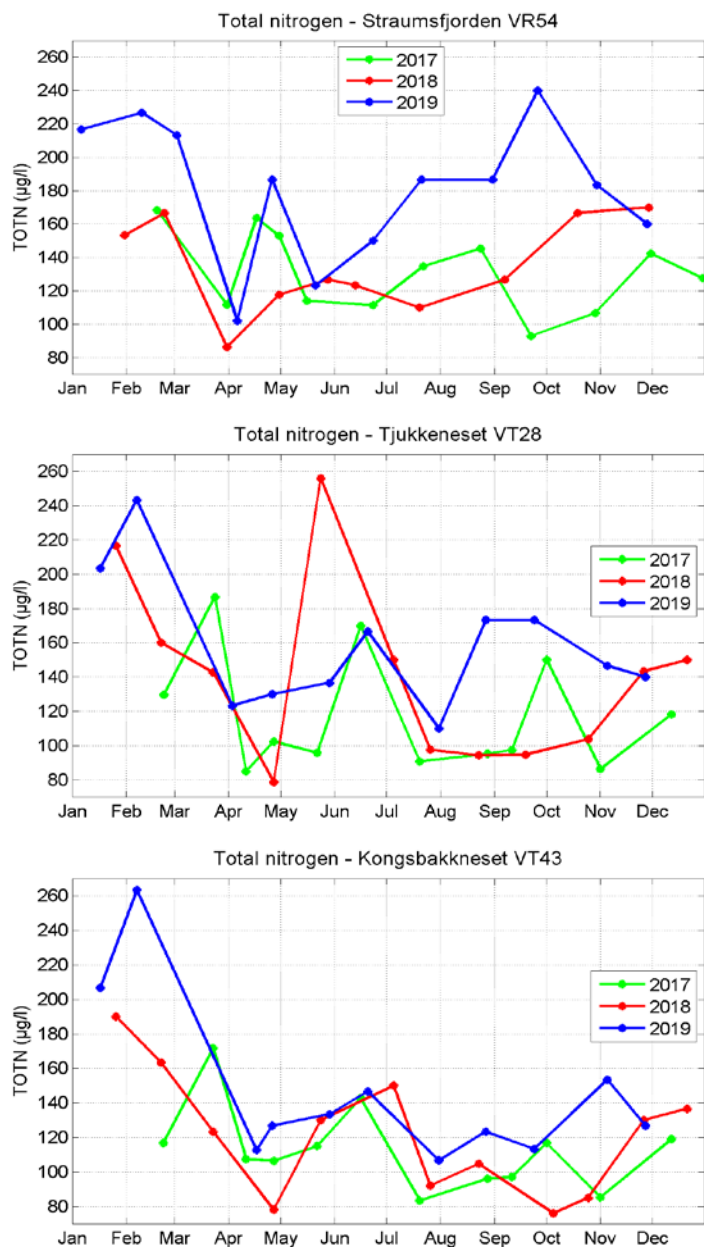
Figur 10. Oksygenprofil fra overflaten til bunn på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkneset og VT43 Kongsbakkneset for 2019.

Næringssalter

Total nitrogen

Sesongutviklingen av total nitrogen følger en forventet utvikling med i hovedsak høyere nivåer i januar-mars på alle tre stasjonene. Nivåene av nitrogen ligger grovt sett i samme størrelsesorden, men ved VT43 Kongsbakkneset er det betydelig mindre variasjon i konsentrasjoner utover sommeren og høsten i forhold til de to andre stasjonene der det gjennomgående er større variasjoner i konsentrasjonene av nitrogen mellom de ulike prøvetidspunktene (Figur 11).

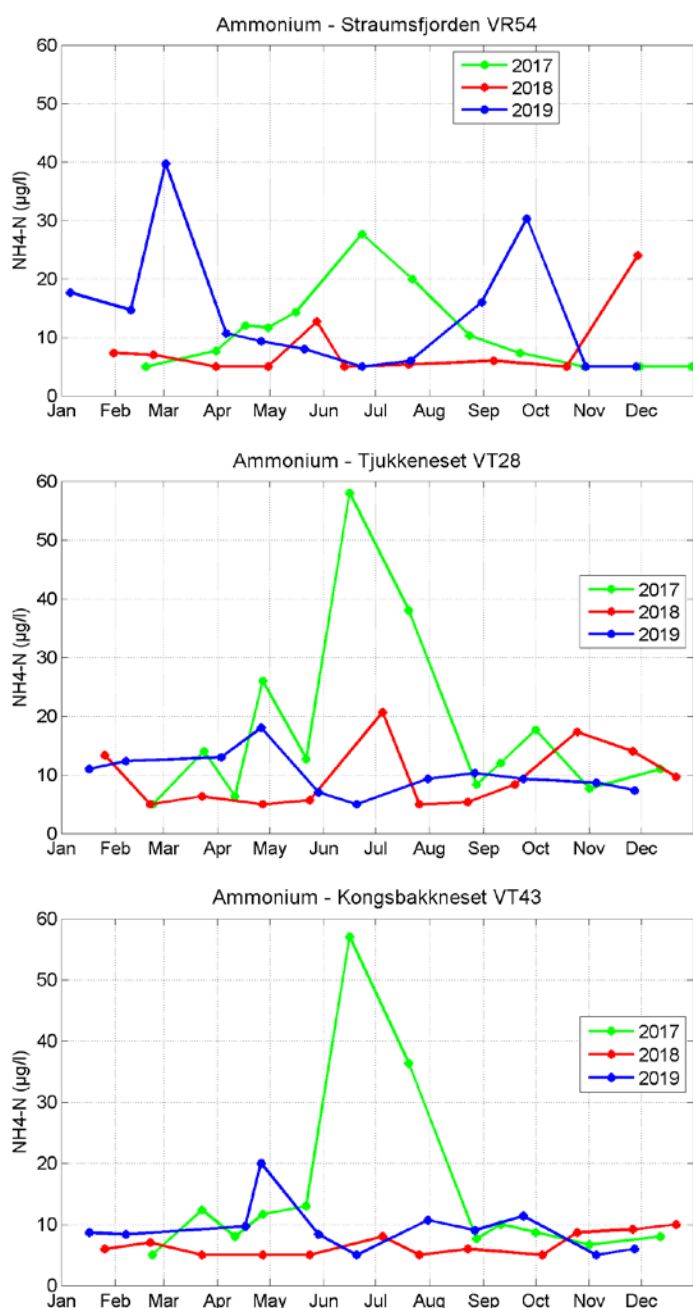
Sesongutviklingen av total nitrogen mellom år på hver enkelt stasjon følger i all hovedsak det samme mønsteret, men nivåene varierer betydelig og med gjennomgående høyere konsentrasjoner i 2019.



Figur 11: Total nitrogen i overflaten på stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019.

Ammonium

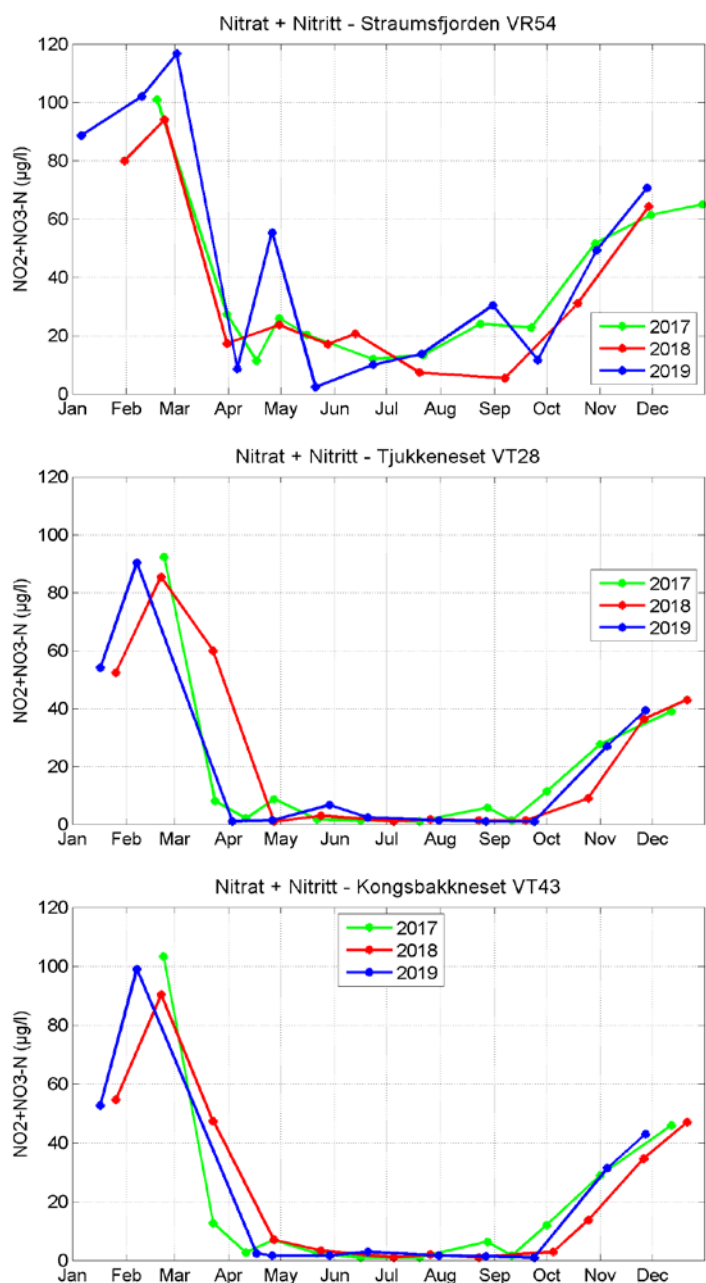
Sesongutviklingen og konsentrasjonene av ammonium i 2019 er relativt lik utover i sesongen, men ved VR54 Straumfjorden var nivåene noe høyere i mars og oktober enn på de to andre stasjonene (Figur 12). Det er betydelig variasjon i sesongutviklingen av ammonium mellom år på hver enkelt stasjon. I 2017 avviker resultatene noe fra de to siste årene ved en tydelig topp i løpet av sommeren på VR54 Straumfjorden og VT28 Tjukkeset (Figur 12). Konsentrasjonene av ammonium påvirkes blant annet av den biologiske aktiviteten fra beitende zooplankton og nedbryting av organisk stoff noe som ofte skjer i etterkant av planktonoppblomstringer.



Figur 12: Ammonium (µg/l) i overflaten ved stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019.

Nitrit+nitrat

Sesongutviklingen og konsentrasjonene av nitrat+nitritt er lik på alle tre stasjonene i 2019, med de klart høyeste nivåene i februar (Figur 13). I løpet av mars er det en sterk reduksjon i konsentrasjonene. VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkeset har tilnærmet identisk sesongutvikling. Generelt er konsentrasjonene av nitrat+nitritt ved VR54 Straumsfjorden noe høyere og noe mer varierende gjennom sesongen i enn på de to andre stasjonene i alle tre årene. Nivåene på alle stasjonene holder seg relativt lave gjennom hele våren og sommeren for så å stige igjen på høsten i oktober. Dette forløpet er som forventet og er svært lik sesongutviklingen også for 2017 og 2018 (Velvin m. fl. 2018; Velvin m. fl. 2019).

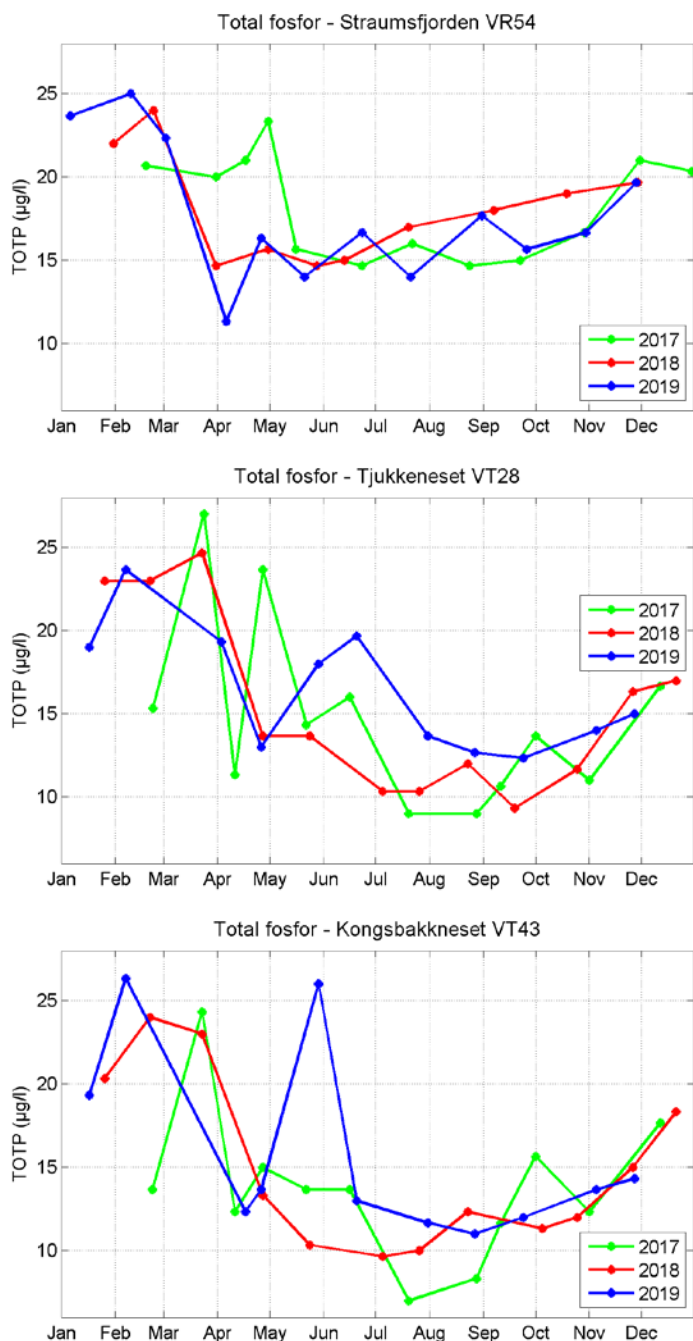


Figur 13: Nitrat og nitritt (µg/l) i overflaten ved stasjon VR54 Straumsfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkeset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019.

Total fosfor

Sesongutviklingen og konsentrasjonene for total fosfor i 2019 er i store trekk like på de tre stasjonene med de høyeste nivåene frem mot april/mai (Figur 14). Ulikt fra de to andre stasjonene er det på VT43 Kongsbakkneset en markert topp i konsentrasjon i slutten av mai.

Resultatene er i grove trekk samsvarende med 2017 og 2018. På VR54 Straumsfjorden er nivåene gjennomgående noe høyere enn på de to andre stasjonene i siste halvdel av sesongen alle tre årene.

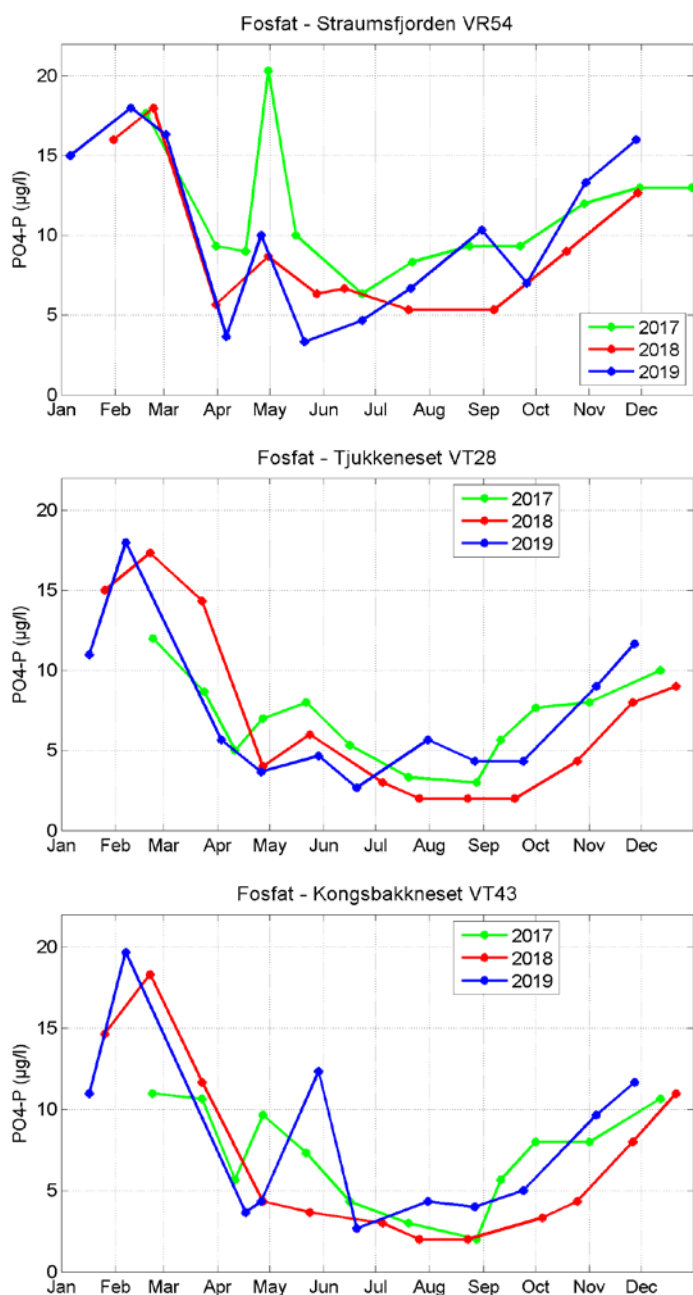


Figur 14: Total fosfor ($\mu\text{g/l}$) i overflaten ved stasjon VR54 Straumsfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukket linje angir måleverdi for 2019.

Fosfat

Sesongutviklingen og konsentrasjonene i 2019 for fosfat følger en forventet utvikling med de høyeste nivåene på senhøsten/tidlig vinter og ettermøter vinter frem mot april etter høstsirkulasjon og i en periode med minimal primærproduksjon. Med økende lysmengde og produksjon fra mars/april synker konsentrasjonene med laveste nivåer utover sommeren (Figur 15).

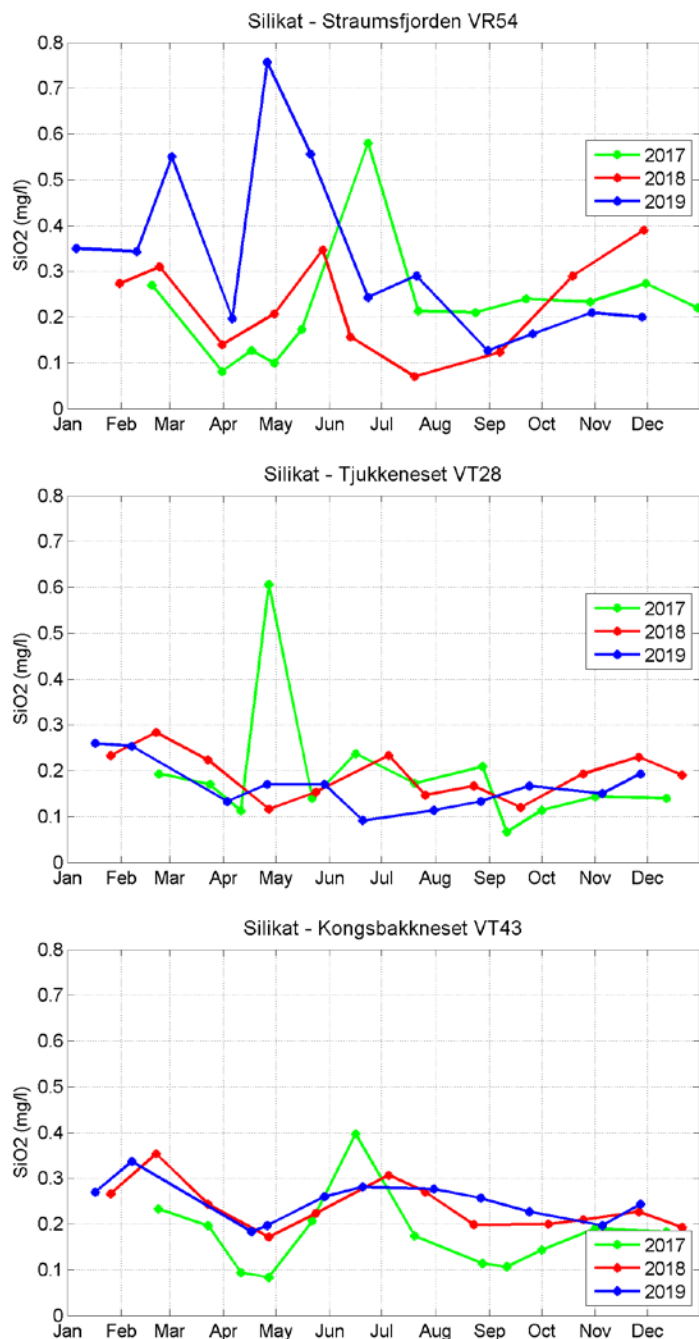
Nivåene ligger i samme størrelsesorden på alle stasjonene og resultatene fra 2019 samsvarer med 2017 og 2018. Generelt sett er nivåene av fosfat litt høyere gjennom hele sesongen alle tre årene på VR54 Straumfjorden sammenlignet med de to andre stasjonene.



Figur 15: Fosfat ($\mu\text{g/l}$) i overflaten ved stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019.

Silikat

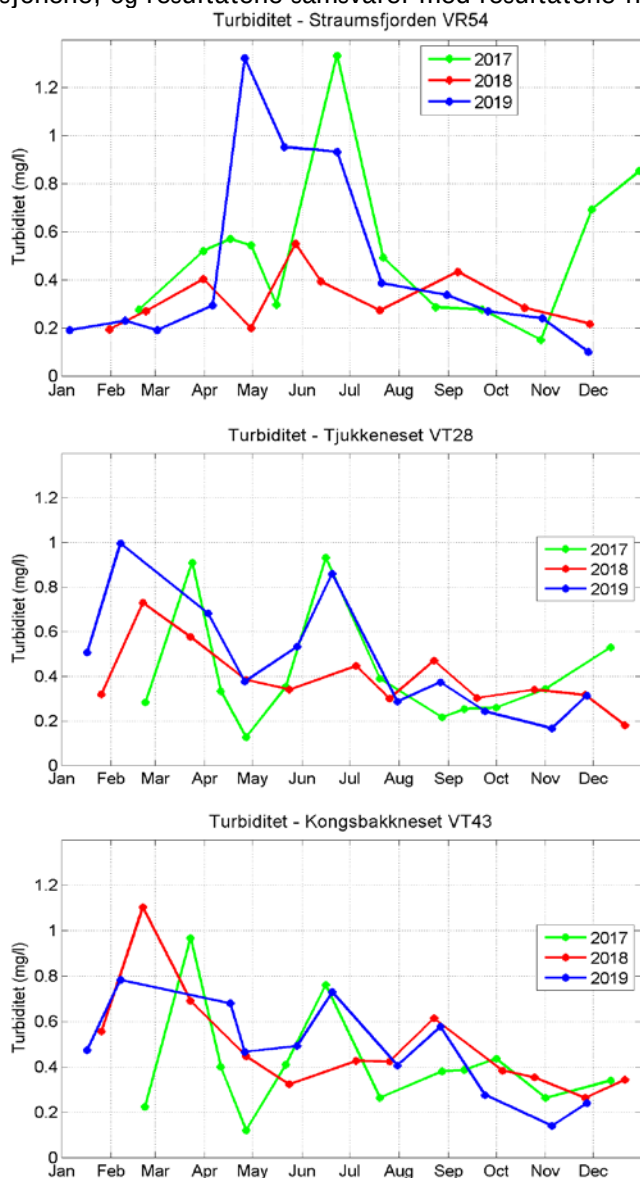
Sesongutviklingen og konsentrasjonene i 2019 for silikat er i grove trekk lik på de tre stasjonene, og samsvarende med resultatene fra 2017 og 2018 (Figur 16) (Velvin m. fl. 2018; Velvin m. fl. 2019). På VR54 Straumfjorden er det i 2019 markerte toppe i konsentrasjon i starten av mars og i slutten av april som en ikke ser på de to andre stasjonene bortsett fra i april 2017 på VT28 Kongsbakkneset. Størst variasjon i konsentrasjoner mellom de ulike prøvetidspunktene finner en på VR54 Straumfjorden.



Figur 16: Silikat (mg/l) i overflaten ved stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019.

6.5 Total suspendert materiale (TSM)

Totalt suspendert materiale (TSM) eller turbiditet kan påvirkes av flere faktorer som planktonproduksjon, partikulære forhold i vannet og eventuelt partikkelavrenning fra land. Nivåene av TSM er relativt lav på samtlige stasjoner gjennom hele sesongen og ligger i hovedtrekk mellom 0,2 – 0,8 mg/l (Figur 17). Bortsett fra de to høye toppene registrert på VR54 Straumfjorden både i 2017 og 2019 (med konsentrasjoner opp mot 1,3 mg/l), er det denne stasjonen som viser minst variasjon i TSM mellom de ulike prøvetidspunktene. Toppene på denne stasjonen kan sees i sammenheng med flomperioder i Målselvassdraget og stor tilførsel av uorganiske og organiske partikler. På VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset er variasjonene mellom prøveperiodene størst i alle tre årene. Sesongutvikling og nivåer i 2019 er svært lik på de to stasjonene, og resultatene samsvarer med resultatene fra 2017 og 2018.



Figur 17. TSM (mg/l) i overflaten ved stasjon VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeneset og VT43 Kongsbakkneset, 2017 - 2019. Det er gjort målinger ved 0, 5 og 10 m dyp, og blå heltrukken linje angir måleverdi for 2019.

7. Fremmede arter

Det ble ikke påvist fremmede arter under analysene av innsamlet planteplankton 2019 i Delprogram Norskehavet Nord I. Det er heller ikke tidligere i delprogrammet (2017-18) påvist fremmede arter i noen av prøvene.

8. Konklusjon og samlet vurdering

ØKOKYST - Delprogram Norskehavet Nord (I) omfatter stasjoner i Ofoten og Malangen. Begge områdene ligger i region G med vanntype 3 "beskyttet kyst/fjord" og vanntype 4 "ferskvannspåvirket fjord" (Figur 2). Stasjonene betegnes da med vanntype G3 og G4 (Tabell 2). Det er til sammen åtte vannforekomster som inngår i delprogrammet. En oversikt over stasjonene med vanntype, koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Figur 1 og Tabell 4

Det foreligger data for 2017 til og med 2019 fra stasjonene i delprogram Norskehavet Nord (I) hvilket gir en fullstendig klassifisering i henhold til veileder 02:2018. Likevel så er dette et minimum av hva veilederen anbefaler.

I oppstartsåret 2017 ble det gjennomført fullt prøvetakingsprogram med innsamling av data fra ti hardbunnstasjoner, fire bløtbunnstasjoner og tre hydrografistasjoner (klorofyll a og støtteparametere) (Tabell 2, Figur 2 og Tabell 13). Resultatene viste at alle stasjonene lå i tilstandsklasse "God". Resultatene fra hardbunnsundersøkelsene og bløtbunnsundersøkelsene har vi valgt å inkludere i Figur 1 og Tabell 2.

Den samlede tilstanden for vannforekomstene i delprogrammet Norskehavet Nord I i perioden 2017 - 19 ligger alle i tilstandsklasse "God".

I 2019 ble det samlet inn data fra tre hydrografistasjoner (pelagisk planteplankton, klorofyll a og støtteparametere) - se Tabell 2 og Figur 1. Resultatene var i tilstandsklasse "Svært god" for planteplankton som er et av de biologiske kvalitetselementene. Støtteparameterne lå i tilstandsklasse "Svært god" for VR43 Kongsbakkneset og "God" for de to andre stasjonene. De utslagsgivende støtteparameterne for perioden 2017 - 19 er total fosfor og fosfat for VR54, totalt fosfor for VT28 og lavt innhold av oksygen i bunnvannet på VT43 (Tabell 14).

Konsentrasjonene av næringssalter (fosfor og nitrogen) på VR54 Straumfjorden, VT28 Tjukkeset og VT43 Kongsbakkneset varierer gjennom året med generelt høyere nivåer på vinteren grunnet lavere biologisk aktivitet og dermed mindre forbruk.

I denne delen av Norge finner den årlige våroppblomstringen vanligvis sted i tidsrommet midten av mars til siste halvdel av april. Utviklingen av planteplanktonet over året kan variere en del mellom ulike lokaliteter og det kan være store lokale variasjoner. Til dels er det også andre arter som dominerer i nord sammenlignet med sør i Norge. Det som er observert i 2019 regnes som innenfor normalen for alle stasjonene både med hensyn til mengder av planteplankton samt suksessjon og forekomst av arter.

Den foreløpige konklusjonen for undersøkelsene fra 2017 - 2019 er at både den økologiske og kjemiske tilstanden for stasjonene som er inkludert i delprogram Norskehavet Nord I er gode og resultatene mellom

de ulike årene for planteplankton og støtteparameterne har vært sammenlignbare. Tilstanden i de undersøkte vannforekomstene betraktes som "Svært god" eller "God" for alle de biologiske kvalitetselementene. Videre ble støtteparameterne for 2017-2019 klassifisert til "God". På to stasjoner var det total fosfor som var utslagsgivende, mens det på en stasjon var laveste registrerte oksygennivå i bunnvann tilsvarende tilstandsklasse "God" (Tabell 13 og Tabell 14).

Tabell 13. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Norskehavet Nord I ved bruk av data fra 2017 - 2019. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				Tilstands-klasser
		2017-19	Makroalger - 2017	Bløtbunns-fauna - 2017	Plante-plankton 2017-18	Støtte-parametere 2017-18	I. Svært god
			MSMDI/RSLA/RSL	nEQR _j	Chl a		II. God
Ofotfjorden	G3	II	HT75, HT76	BT95	VT28	VT28	III. Moderat
Trongskjomen-indre	G4	II	HT139, HT73		VT43	VT43	IV. Dårlig
Rombaken	G3	II	HT140				V. Svært dårlig
Aursfjorden	G4	II	HR70				
Malangen-Rossfjorden	G3	II	HR71				
Malangen-indre	G3	II	HR72, HR73	BR115	VR54	VR54	
Målselv fjorden	G4	II	HR142	BR116			
Herjangsfjorden	G3	II		BT96			

Tabell 14. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden. Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden februar -2017 til november 2019 er benyttet.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstandsklasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VT28 Tjukkneset	2017-2019	II	TotP	I. Svært god
VT43 Kongsbakkneset	2017-2019	II	Oksygen	II. God
VR54 Straumsfjorden	2017-2019	II	Fosfat, TotP	III. Moderat
				IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

9. Referanser

- Bérard-Therriault, L, Poulin M. & Bossé L 1999. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. 128: 387 pp.
- Boyer, J.N., C.R. Kelble, P.B. Ortner & D.T. Rudnick. 2009. Phytoplankton bloom status: Chlorophyll a biomass as an indicator of water quality condition in the southern estuaries of Florida, USA. Ecological Indicators 9S:S56-S67.
- 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.
- Menden-Deuer, S. & Lessard, E.J. 2000. Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. Limnology and Oceanography, 45, 569-579.
- NS 4767. Vannundersøkelse – Bestemmelse av klorofyll a, spektrofotometrisk måling i metanolekstrakt. Norsk standard.
- NS 9425-3. Oseanografi Del 3: Måling av sjøtemperatur og saltholdighet. Norsk Standard.
- NS-EN 15972:2011. Water quality - Guidance on quantitative and qualitative investigations of marine phytoplankton. Norsk Standard.
- NS-EN ISO 11732:2005. Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 11732:2005). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 11905-1. Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate (ISO 11905-1:1997). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 13395. Water quality - Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection (ISO 13395:1996). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 19493:2007. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007).
- NS-EN ISO 6878. Water quality - Determination of phosphorus - Ammonium molybdate spectrometric method (ISO 6878:2004). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 7027. Water quality - Determination of turbidity (ISO 7027:1999). Norsk Standard.
- NS-ISO 5813. Water quality - Determination of dissolved oxygen - Iodometric method - (= EN 25813:1993) (ISO 5813:1983). Norsk Standard.
- Olenina, I. (2006). Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings, 106, 144pp
- Sakshaug, E. 1977. Limiting nutrients and maximum growth rates for diatoms in Narragansett Bay. J. exp. mar. Biol. Ecol. 28:109-123.
- Thomsen HA (ed) 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen. 11: 330 pp
- Thronsen J, Hasle GR, Tangen K. 2003. Norsk kystplanktonflora. Almat, Oslo. 341 pp.
- Tomas C (Ed) 1996. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press. New York. 570 pp.
- Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol. 9, 1-38.
- Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Velvin, R., Christensen, G., Mannvik H-P., With Fagerli, C., Eikrem W., Engesmo, A., Tobiesen, A. og Larsen, G. 2018. ØKOKYST Delprogram Norskehavet (I), Årsrapport 2017. Rapport M-102, 2018.
- Velvin, R., Christensen, G., Mannvik H-P., Aasen, A. T. Dahl-Hansen, G., Ivarjord, T., Eikrem W., Engesmo, A., Tobiesen, A. og Larsen, G. 2019. ØKOKYST Delprogram Norskehavet (I), Årsrapport 2018. Rapport M-1341, 2019.

10. Vedlegg

10.1 Støtteparametere

Tabell næringssalter for gjeldende år er lagt inn i Tabell 9 og Tabell 10 i rapporten. Det er samlet inn data i 2017, 2018 og 2019.

10.2 Hydrografi/kjemi/plankton

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. manglende data

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

Tabell 16. Klassegrenser for tilstand av næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet mellom over 18 psu (modifisert fra SFT 97:03) jf. Veileder 02:2018: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Tabell 0-1 Klassifisering av tilstand for næringssalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 18 (modifisert fra SFT 97:03).						
Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	< 12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	< 19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktdyp (m)	> 7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$)*	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)*	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g P/l}$)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen ($\text{ml O}_2/\text{l}$)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

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

Miljødirektoratet

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

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Grensesvingen 7, 0661 Oslo

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

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

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

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