



MILJØOVERVÅKNING

M-734 | 2017

Norconsult 

# ØKOKYST – delprogram Finnmark

## Årsrapport 2016



# KOLOFON

---

## Utførende institusjon

Norconsult

## Oppdragstakers prosjektansvarlig

Guri Sogn Andersen

## Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

## M-nummer

734

## År

2017

## Sidetall

57

## Miljødirektoratets kontraktnummer

17078071

## Utgiver

Miljødirektoratet

## Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

## Forfatter(e)

Guri Sogn Andersen, Elisabeth Lundsør, Jane Dolven, Rune Muladal og Kathrine Helen Sundeng

## Tittel - norsk og engelsk

ØKOKYST Delprogram Finnmark, Årsrapport 2016  
ØKOKYST Finnmark, Annual report 2016

## Sammendrag - summary

Finnmark ble innlemmet i ØKOKYST-programmet først i juli 2014. Den samlede vurderingen basert på data fra både 2014, 2015 og 2016 er at den økologiske tilstanden er god, men det påpekes at det er behov for å få utarbeidet tilpassede indekser og klassegrenser for flere parametere, også for denne regionen.

ØKOKYST - the Ecosystem monitoring of Coastal Waters - include investigations of biological conditions as well as investigations of physical and chemical parameters. The monitoring program in Finnmark was initiated in July 2014. The results from 2014, 2015 and 2016 indicate that the status of the area lies within the range of "Moderate" to "Very good". The overall evaluation is still that the ecological state is good.

## 4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringsalter, biomangfold

## 4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

## Forsidefoto

Guri Sogn Andersen

# Forord

ØKOKYST - Delprogram Finnmark er en del av det nasjonale overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" som gjennomføres i regi av Miljødirektoratet. Dagens program inkluderer i tillegg til delprogram Finnmark, delprogrammer for Skagerrak, Rogaland, Hordaland, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland og Helgeland.

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

Delprogram Finnmark startet opp juli 2014. I 2014 ble det gjennomført et pelagisk prøvetakingsprogram, samt biologiske undersøkelser av hardbunn og bløtbunn i Tanafjorden. I 2015 var det kun undersøkelser av pelagisk planteplankton og støtteparametere som ble gjennomført. I 2016 ble det igjen gjennomført fullt prøvetakingsprogram, og stasjonsnettet ble utvidet. Utvidelsen innebar at også Varangerfjorden ble inkludert i overvåkingsprogrammet.

Prosjektet ledes av Norconsult. Naturtjenester i Nord v/ Rune Muladal har bistått med lokalkunnskap og prøvetaking, sammen med lokale prøvetakere Gjermund Mikalsen (Tanafjorden) og Ingolf Eriksen (Varanger). I tillegg til Oddbjørn Jerijærvi som bisto under feltarbeidet i Varangerfjorden sommeren 2016.

Horten, 15. mai 2017

# Innhold

1.	Om ØKOKYST .....	4
2.	Sammendrag .....	6
3.	Områdebeskrivelse .....	10
4.	Metodikk .....	14
5.	Biologiske kvalitetselementer (BKE) .....	17
5.1	Makroalger .....	17
5.1.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	17
5.1.2	Klassifiserte resultater .....	17
5.2	Bløtbunnfauna .....	20
5.2.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	20
5.2.2	Klassifiserte resultater .....	22
5.2.3	TOC .....	25
5.3	Planteplankton.....	25
5.3.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	25
5.3.2	Klassifiserte resultater .....	25
5.3.3	Utvikling over tid .....	26
6.	Støtteparametere .....	33
6.1	Næringssalter .....	33
6.1.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	33
6.1.2	Klassifiserte resultater .....	33
6.2	Siktedyp .....	34
6.2.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	34
6.2.2	Klassifiserte resultater .....	35
6.3	Oksygen .....	36
6.3.1	Klassegrenser og EQR-verdier .....	36
6.3.2	Klassifiserte resultater .....	36
6.4	Årstidsvariasjoner .....	37
6.4.1	Hydrografi/-kjemi .....	37
7.	Konklusjon og samlet vurdering .....	44
8.	Referanser .....	46
9.	Vedlegg .....	47
9.1	Hydrografi/kjemi .....	47
9.2	Makroalger .....	48
9.3	Bløtbunnfauna .....	50
9.4	Plankton.....	51
9.5	Støtteparametere .....	52

# 1. Om ØKOKYST

## Bakgrunn og formål

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" har til hensikt å overvåke og kartlegge miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Overvåkingen skal innhente kunnskap om viktige økosystemer og arter, og fange opp uønskede påvirkninger av næringssalter og partikler på et tidlig stadium. ØKOKYST skal dekke inn deler av den nasjonale basisovervåkingen i henhold til vannforskriften og danne grunnlaget for utvikling av klassifiseringssystemet under vannforskriften. Deler av ØKOKYST er en videreføring av de tidligere overvåkingsprogrammene: "Overvåking av sukkertare langs norskekysten" (KYS), "Kystovervåkingsprogrammet"(KYO).

Programmet ØKOKYST omfattet for 2016 overvåking i åtte områder, representert ved åtte delprogrammer. Delprogrammene er oppgitt i Tabell 1.

Tabell 1 Kvalitetsselementer i grunnprogrammene i ØKOKYST og frekvens. X = undersøkelsen er utført. Blank = år uten undersøkelse. \* = opsjon

ØKOKYST 2013-2016					
Delprogram	Type undersøkelse	2013	2014	2015	2016
Skagerrak	Makroalger	x	x	x	x*
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)	x	x	x	x*
	Planteplankton (taxa)	x	x	x	x*
	Hydrografi/kjemi	x	x	x	x*
Rogaland	Makroalger		x	x	x*
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)		x	x	x*
	Planteplankton (taxa)		x*	x*	x*
	Hydrografi/kjemi		x	x	x*
Hordaland	Makroalger	x			x*
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)	x			x*
	Planteplankton (taxa)		x*	x*	x*
	Hydrografi/kjemi	x	x	x	x*
Møre og Romsdal	Makroalger				x
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)				x
	Planteplankton (taxa)		x*	x*	
	Hydrografi/kjemi	x	x	x	x
Trøndelag	Makroalger		x		
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)		x		
	Planteplankton (taxa)	x	x	x	x
	Hydrografi/kjemi	x	x	x	x
Helgeland	Makroalger		x		
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)		x		
	Planteplankton (taxa)		x	x	x
	Hydrografi/kjemi		x	x	x
Nordland	Makroalger			x	
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)			x	
	Planteplankton (taxa)		x*	x*	x*
	Hydrografi/kjemi	x	x	x	x
Finnmark	Makroalger		x		x*
	Makrovertebrater (bløt- og hardbunn)		x		x*
	Planteplankton (taxa)		x	x	x*
	Hydrografi/kjemi		x	x	x*



## 2. Sammendrag

Finnmark ble innlemmet i ØKOKYST-programmet først i juli 2014. I ØKOKYST - delprogram Finnmark er stasjonene plassert i Tanafjorden (siden 2014) og i Varangerfjorden (siden 2016). Områdene tilhører økoregion Barentshavet. I 2016 ble fullt prøvetakingsprogram gjennomført i begge områder.

Det er ikke utarbeidet klassegrenser for makroalger i denne regionen, og sammenlignet med sørlige deler av kysten er biodiversiteten i fjæresonen relativt lav og artssammensettingen noe annerledes. Den faglige vurderingen er likevel at fjæresonen er frodig og i en god økologisk forfatning.

Beregning av samlet tilstand for bløtbunn viser at stasjonene i begge fjordområder i hovedsak ligger i tilstandsklasse «God». En stasjon som ligger nær Tanafjorden havnet i tilstandsklasse «Moderat» (BR42 - Koifjorden). Det er sannsynlig at effekter av kongekrabbe er den viktigste påvirkningsfaktoren bak en tilsynelatende dårligere økologisk tilstand ved denne stasjonen.

Datamengden i dette delprogrammet er fortsatt begrenset. Derfor kan ikke resultatene fra analyse av klorofyll og næringssalter gis en endelig klassifisering selv etter tre år. Resultatene antyder imidlertid at tilstanden er «Svært god» til «Moderat» basert på verdier for klorofyll a og næringssalter, men dette må anses som konservative mål. Det er videre «Svært god» oksygentilstand i bunnvannet.

Våroppblomstringen av planteplankton var synlig i april/mai og tydelig dominert av kiselalger/diatomeer. Våroppblomstringen fant sted noe tidligere i Tanafjorden enn i Varangerfjorden. En mindre høstoppblomstring dominert av dinoflagellater og andre flagellater ble også fanget opp i undersøkelsene. Mer inngående kunnskap om forskjellene mellom områdene og om år-til-år-variasjoner vil fremkomme gjennom videre oppfølging av overvåkingsprogrammet.

De mest sentrale resultatene er presentert i **Feil! Fant ikke referanse-kilden..** Den samlede vurderingen av områdene er at den økologiske tilstanden er god ved stasjonene i ØKOKYST-programmet i Finnmark, men det påpekes at det er behov for å få utarbeidet tilpassede indekser og klassegrenser for flere parametere for denne regionen. Det er viktig at resultatene fra ØKOKYST-programmene brukes i denne prosessen. Kart som oppsummerer tilstandsklasser basert på de ulike kvalitetselementene er vist i Figur 1 og 2.

## Summary

ØKOKYST - the Ecosystem monitoring of Coastal Waters - aims to map and monitor the ecological status along the Norwegian coastline. The assessments of status in the different areas are based on the Water Framework Directive (Vannforskriften) and include investigations of biological conditions (hard bottom, soft bottom and phytoplankton communities) as well as investigations of physical and chemical parameters (nutrients, oxygen, turbidity, temperature and salinity). The monitoring includes stations in two fjords in Finnmark, namely Varangerfjorden and Tanafjorden.

The method used for assessing ecological status based on hard bottom flora is not fully developed, and lack proper references reflecting the typical species compositions in this area. Nevertheless, the overall evaluation based on the observed hard bottom flora is that the ecological status of both Tanafjorden and Varangerfjorden is good.

The assessment of the ecological status based on the soft bottom samples indicate that most stations lie within areas where it is “Good”. One station near Tanafjorden (BR42 - Koifjorden) categorized as “Moderate”, but the seemingly poorer ecological state was attributed to a probable influence of king crab in the area.

The results from analyses of concentrations of nutrients and chlorophyll a in water samples indicate a range of states spanning from “Moderate” to “Very good” among the stations, but the amount of data does not meet the criteria for classification, and must be interpreted cautiously. The concentrations of phytoplankton in the two areas indicate that the spring bloom occurs in April/May. An additional smaller bloom in late summer was also evident in 2016.

The overall results from Økokyst Finnmark (2014-2016) is presented in Tabell 2, in addition to Figur 1 and Figur 2. However, the different indexes included in the classification system are not fully developed for the Barents Sea eco-region. Furthermore, the amount of hydrological data from the monitoring of this area is limited, and do not fully meet the criteria for classification. Even though some parameters seem to suggest that the water quality is in a “Moderate” state, the overall results from 2014-2016 still indicate that the ecological status of the area is good.



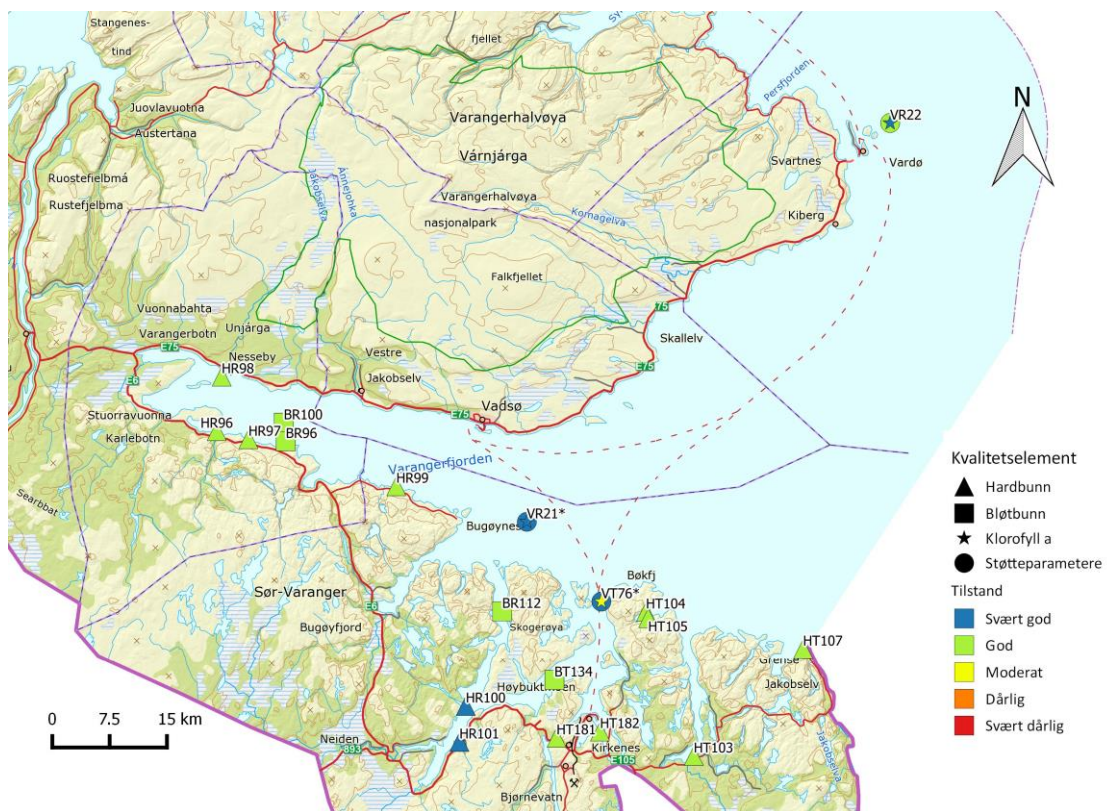
Tabell 2 Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Finnmark. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr. stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Stasjonsnummer er gitt i tabellen. Skraverte felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag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

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstandsklasse vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement			
			Makroalger	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Støtte-parametere
			RSLA	nEQR <sub>(stasjon)</sub>	Chl <i>a</i>	
Karlebotn	B2	II	HR98			
Varangerfjorden - indre	B2	II	HR96, HR97	BR96, BR100		
Varangerfjorden - ytre	B1	II	HT107		VR21	VR21
Bugøynes	B1	II	HR99			
Kjøfjorden ytre	B3	II		BR112		
Neidenfjorden	B4	I	HR100, HR101			
Korsfjorden	B3	II		BT134		
Bøkfjorden	B3	III			VT76	VT76
Ytre Langfjord	B3	II	HT181			
Elvenesfjord	B4	II	HT182			
Holmengråfjord	B2	II	HT104, HT105			
Jarfjord	B3	II	HT103			
Barentshavet?	B1	II			VR22	VR22
Vardnesodden - Kjølnes	B1	II	HR95	BR44, BR45	VR25	VR25
Koifjord	B2	III		BR42		
Tanafjorden-ytre	B2	II	HR92, HR93	BR43	VR24	VR24
Gulgefjorden	B3	II		BR40		
Langfjorden	B3	II	HR91	BR41	VR7	VR7
Hopsfjord	B3	II	HR90			

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



Figur 2 Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer per stasjon i delprogram Finnmark, Tanafjorden (2014-2016). Det er kun bløtbunn som tilfredsstiller kravene til klassifisering.



Figur 1 Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer per stasjon i delprogram Finnmark, Varangerfjorden (2016). Målinger fra stasjoner markert med \* kan ha vært foretatt ved litt ulike posisjoner da de ble tatt med FerryBox. Det er kun bløtbunn som tilfredsstiller kravene til klassifisering.

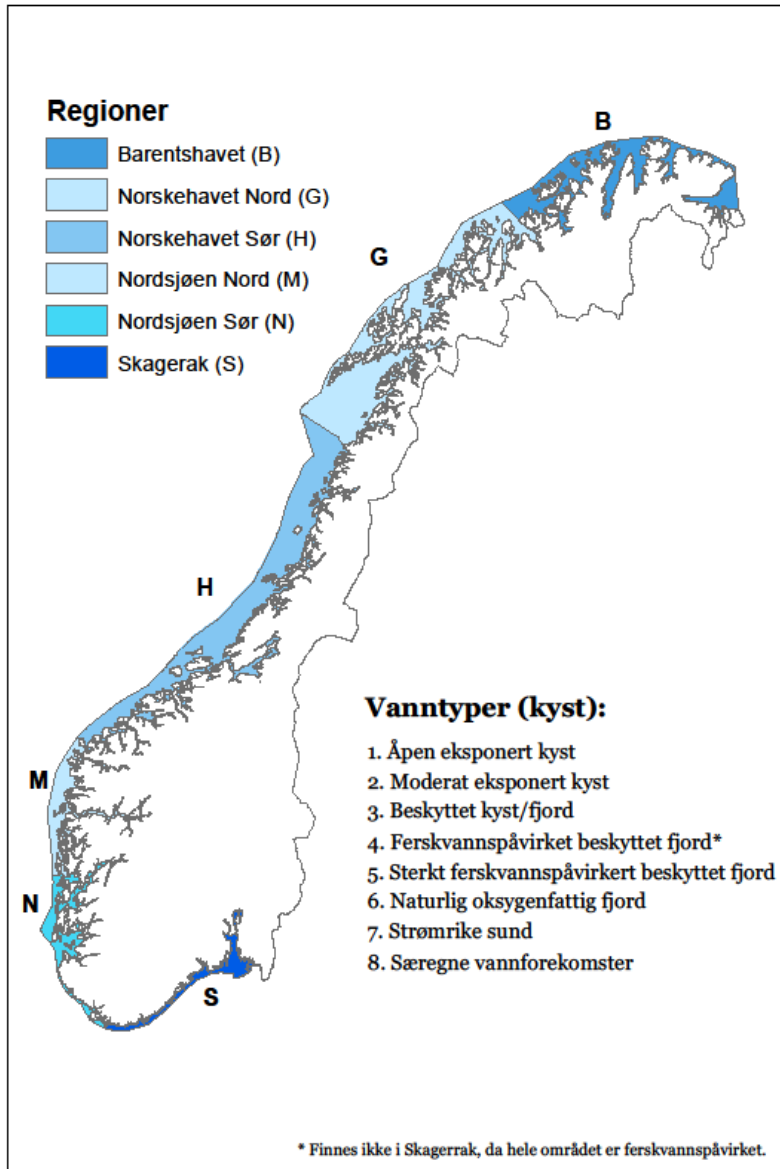
### 3. Områdebeskrivelse

ØKOKYST - delprogram Finnmark omfatter stasjoner i Tanafjorden og Varangerfjorden, som begge ligger i økoregion Barentshavet. En oversikt over vanntyper i denne økoregionen er vist i Tabell 3.

Miljøundersøkelsene i 2016 inkluderte vannundersøkelser på fem stasjoner, bløtbunnundersøkelser på seks stasjoner og hardbunnsundersøkelser på 14 stasjoner. En oversikt over vannforekomster og vanntyper stasjonene omfatter, samt stasjonenes koordinatfestede posisjon og prøvetakingfrekvens, er gitt i **Feil! Fant ikke referanseilden.** og Tabell 4. Figur 1 og 2 gir en oversikt over stasjonsnettets geografiske spredning i kart.

Tanafjorden og Varangerfjorden er begge kjente habitat for kongekrabbe, og både bunnflora og marin fauna kan i stor grad forventes å være påvirket av kongekrabbens tilstedeværelse. Effekter av kongekrabbe i bløtbunnsområder ble undersøkt i et samarbeid mellom NIVA, Havforskningsinstituttet og Akvaplan-niva i perioden fra 2006 til 2009. Undersøkelsene viste at bunnsamfunnet var annerledes der tettheten av kongekrabbe var høy. Mange svært vanlige arter av bunndyr var markert redusert, mens noen få arter fantes i høyere antall enn det som er vanlig. Disse endringene i bunnsamfunnet ble også knyttet sammen med en forverring av sedimentkvaliteten. Reduksjoner av enkelte økologiske prosesser (som omrøring forårsaket av biologisk aktivitet) kan påvirke oksygeninnholdet i sjøbunnen, og dårlig oksygentilførsel rammer normale stoffomsetningsprosesser. Dette fører til at den økologiske tilstanden i sedimentet vil regnes som dårligere.

Rapporten påpeker at effekter av kongekrabbe på bunnfaunaen i Varangerfjorden er på samme nivå som man ville forvente ved markert forurensning eller kraftig overgjødning. Utslaget var imidlertid svært lokalt (Oug et al. 2010), og stor geografisk variasjon avhengig av tetthet av kongekrabbe må derfor forventes. Senere oppfølgingsstudier viser i stor grad det samme. Kongekrabbe leter også etter føde i hardbunnsområder og kan påtreffes på grunt vann (< 20 m dyp). En oppsummering av kongekrabbens effekter på miljøet rundt seg er gitt i stortingsmelding Meld. St. 17 (2014-2015): «Evaluering av forvaltningen av kongekrabbe».



Figur 3 Oversikt over økoregioner og vanntyper i kystvann (Veileder 02:2013 - rev 15: Klassifisering av miljøtilstand i vann)

Tabell 3 Vanntyper i Finnmark. Uthevet skrift angir viktige faktorer. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. Kilde: tabell 3 i Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Vanntyper	Tide- vann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
<b>B1- Åpen eksponert kyst</b>	≥1	>30	>30	<b>Høy</b>	Dager	1-3
<b>B2- Moderat Eksponert kyst/fjord</b>	≥1	>30	>30	<b>Moderat</b>	Dager	1-3
<b>B3- Beskyttet kyst/fjord</b>	≥1	>30	>30	<b>Beskyttet</b>	Dager til uker	<1-3
<b>B4- Ferskvanns- påvirket fjord</b>	≥1	>30	18-30	<b>Beskyttet</b>	Dager til uker	<1-3
<b>B5- Sterkt ferskvanns- påvirket</b>	≥1	><30	5-18	<b>Beskyttet</b>	Dager til uker	<1-3
<b>B6- Strømrrike sund</b>	≥1	><30	Ubestemt	Ubestemt	<Dag	>3
<b>B7- Naturlig oksygenfattig fjord</b>	≥1	><30	Ubestemt	Beskyttet	<b>Måneder til år</b>	<1
<b>B8- Særegne vannforekomster</b>	≥1	><30	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt	Ubestemt

Tabell 4 Stasjoner i ØKOKYST delprogram Finnmark. Type VT = hydrografi/kjemi trend, VR = hydrografi/kjemi referanse, HT = Hardbunn trend, HR = Hardbunn referanse, BT = Bløtbunn trend, BR = Bløtbunn referanse. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2016: januar - november. Ved VR22 er prøvetaking med vannhenter og med FerryBox lagt sammen.

Type	St nr	Stasjonsnavn	Område	Vann- type	Prøvedyp/ stasjonsdy p (m)	Frekvens	POS: N (EUREF)	POS: Ø (EUREF)
VR	7	Lanfjordnes	Finnmark	B3	150	9 (1/mnd, apr-des)	70,6915	28,0860
VR	21	Bugøynes	Finnmark	B1	4	13 (mar-nov)	69,9584	29,8804
VR	22	Varangerfjorden	Finnmark	B1	250	21 (mar-des)	70,4004	31,2144
VR	24	Tanafjorden	Finnmark	B2	300	12 (1/mnd)	70,7500	28,3468
VT	76	Oksebåseset	Finnmark	B3	4	12 (mar-nov)	69,8606	30,1209
HR	95	Tana	Finnmark	B1	-	1	71,0240	28,2057
HR	92	Degeo	Finnmark	B2	-	1	70,8262	28,3523
HR	100	Brasneset	Finnmark	B4	-	1	69,7459	29,6445
HR	101	Oterneset	Finnmark	B4	-	1	69,7041	29,6177
HR	96	Pelsneset	Finnmark	B1	-	1	70,0787	28,8293
HR	97	Kalevatn	Finnmark	B2	-	1	70,0681	28,9376
HR	98	Sjåholmen	Finnmark	B2	-	1	70,1425	28,8520
HR	99	Svinøy	Finnmark	B1	-	1	70,0068	29,4390
HT	182	Langnes	Finnmark	B4	-	1	69,7086	30,0941
HT	181	Avalhjoka	Finnmark	B3	-	1	69,7038	29,9462
HT	103	Lille Karpbukta	Finnmark	B3	-	1	69,6741	30,4058
HT	104	Holmengrå	Finnmark	B2	-	1	69,8458	30,2706
HT	105	Styggbukta	Finnmark	B2	-	1	69,8383	30,2771
HT	107	Skjærgardsne	Finnmark	B1	-	1	69,7918	30,7965
BR	42	Koifjorden	Finnmark	B2	69	1	71,0024	28,2685
BR	44	Vardnesodden - Kjølnes	Finnmark	B1	110	1	71,0320	28,3158
BR	100	Varangerfjorden	Finnmark	B2	150	1	70,0860	29,0608
BR	96	Varangerfjorden	Finnmark	B2	70	1	70,0641	29,0653
BR	112	Kjøfjorden	Finnmark	B3	200	1	69,8549	29,7822
BT	134	Korsfjorden	Finnmark	B3	120	1	69,7717	29,9485



## 4. Metodikk

Analysen av næringsalter og klorofyll a er gjennomført av det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group etter nasjonale og internasjonale standarder. Analyser av planteplankton og hardbunn ble gjennomført av Norconsult AS. Bløtbunnsanalysene er utført av det akkrediterte laboratoriet Marine Monitoring AB. En oversikt over metodene som er benyttet i ØKOKYST i 2016 er gitt i Tabell 5 og beskrevet i avsnitt under.

Tabell 5 Metodikk og parametere som inngår i programmet

Matriks	Kvalitelement	Parameter	Enhet	Metodikk
Hardbunn	Makroalger	Artssammensetning	Taxa	ISO/FDIS 19493-2007
		Dekningsgrad/tetthet	Skala: 1-6	
		Fjæresammfunn	RSLA	Vannforskriftsveileder 02:2013 - rev 2015
Bløtbunn	Makrovertebrater	Artssammensetning	Taxa	NS-EN ISO/IEC 17025
		Individtetthet	Individer pr 0,1 m <sup>2</sup>	NS-EN ISO 16665:2013
	Støtteparametere	Kornstørrelse	% <63µm	CZ_SOP_D06_07
		TOC innhold	mg/g	ISO10690/EN13137
Hydrografi/ kjemi	Plankton	Klorofyll a	µg/l	DS2201 (tilsvarer NS 4767:1983)
		Artssammensetning	Taxa; antall celler/l	NS-EN 15972:2011
	Støtteparametere	Temperatur*	°C	NS-9425-3:2003
		Salinitet*		NS-9425-3:2003
		Oppløst oksygen*	ml O <sub>2</sub> /l	Oksygensonde (optisk)
		Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	NS-EN ISO 6878:2004
		Fosfat (PO <sub>4</sub> )	µg P/l	NS-EN ISO 6878:2004
		Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	NS-EN ISO 11905-1:1998
		Nitrat og Nitritt (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	µg N/l	NS-EN ISO 13395:1996
		Ammonium (NH <sub>4</sub> )	µg N/l	NS-EN ISO 11732:2005
		Silikat (SiO <sub>2</sub> )	µg Si/l	ISO 16064: 2002
		Siktdyp	Meter	NS-EN ISO 7027-1:2016
	Turbiditet*	FNU	NS-EN ISO 7027-1:2016	



## Makroalger

Til sammen 14 stasjoner fordelt på Tanafjorden og Varangerfjorden ble undersøkt i løpet av sommeren 2016 (21. juni - 7. juli). Kun en stasjon (HR 92 i Tanafjorden) er undersøkt tidligere i programmet (2014). Stasjonenes fysiske forhold ble beskrevet etter feltskjema fra Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann, og semikvantitativ strandsonekartlegging ble deretter gjennomført ved lavvann på samtlige stasjoner. Forekomster av fastsittende alger (skala 1-6) og mobile dyr ble registrert fra vannkanten til sprutsonen i et horisontalt belte på ca. 10 m. For økoregion Barentshavet finnes det foreløpig ingen artslistor og klassegrenser tilpasset klassifisering av økologisk tilstand basert på artssammensetting i fjæra. Vi har derfor gjort beregninger basert på metodikk for Norskehavet sør (Veileder 02:2013 - rev 2015), men diskuterer resultatene opp mot kjente forskjeller mellom regionene.

De multimetriske fjæreindeksene (RSLA og RSL) baseres på informasjon om antall arter og forholdet mellom grupper og typer av arter som finnes i fjæra, sett i forhold til forventninger basert på de fysiske forholdene ved lokaliteten. Effekter som fanges opp ved bruk av fjæreindeksene er i hovedsak knyttet til eutrofi. For enkelte av indikasjonsparameterne finnes det en negativ sammenheng med økologisk status (som for antall og andel av grønnalger og opportuniste), mens det for andre er en positiv sammenheng (som for eksempel for antall og andel brunalger). Den økologiske statusen beskrives som et gjennomsnitt av kvalitetskvotienter som beregnes for hver parameter. Utregningen av den økologiske kvalitetskvotienten for hver parameter (EQR) foregår på to ulike måter, avhengig av om forholdet til økologisk status er positivt eller negativt (se Veileder 02:2013 - rev 2015).

## Bløtbunnsfauna

Det ble tatt bløtbunnsprøver fra to stasjoner i Tanafjorden og fire stasjoner i Varangerfjorden sommeren 2016. Prøvetakingen i Tanafjorden ble foretatt den 21. juni, og prøvetakingen i Varangerfjorden ble foretatt den 4. og 5. juli. Ingen av disse stasjonene er undersøkt tidligere i programmet. Det ble samlet inn 4 prøver per stasjon, samt en blandeprøve for analyser av TOC og kornfordeling. Prøvene ble tatt med sedimentgrabb av typen Van veen (0,1 m<sup>2</sup>) og deretter siktet i felt. Individuer større enn 1 mm ble overført til plastbeholdere, konserverte med formalin og sendt til Marin Monitoring AB for artsbestemmelse.

## Vannkvalitet

Det er gjennomført månedlig prøvetaking av vann for analyse av planteplankton, klorofyll a og næringssalter ved to stasjoner i Tanafjorden og tre stasjoner i Varangerfjorden i 2016. VR 24 i Tanafjorden er prøvetatt siden oppstarten av delprogrammet i juli 2014. Prøvene er forsøkt tatt med mest mulig jevne tidsintervaller, men værforhold (spesielt i vintermånedene) har ført til noe forskyvninger.

Vannprøver ved VR 24, VR 7 og VR 22 er tatt med Niskin vannhenter montert på vaier og Ruttner håndholdt vannhenter. Samtidig er det gjennomført hydrografiske undersøkelser med CTD fra SAIV AS av typen model SD204 med tilleggssensorer for oksygen og turbiditet. Siktedyp er målt med secchi siktedypskive (25 cm i diameter). Prøvetaking av vann er gjennomført i henhold til NS-ISO 5667-9A og bestemmelse av siktedyp er gjort etter NS-EN ISO 7027 K5.

Ved VR 21, VR 22 og VT 76 er det gjennomført prøvetaking med FerryBox fra Hurtigruteskipet MS Trollfjord i perioden mars til november. NIVAs FerryBox-systeme består av sensorer som er

koblet til internett og som sender måledata, posisjon og tid. Systemet er benyttet for målinger av saltholdighet og temperatur. I tillegg er det tatt ut vannprøver for analysing av klorofyll a og næringssalter. Vanninntak foregår i skroget på ca. 4 meters dyp. En peristaltisk pumpe trekker inn vannet som går via et rørsystem til sensorer, der automatiske målinger tas, før det går ut gjennom ett utløp i skipsskroget. Vannprøver tas automatisk og fylles rett i prøveflasker i et kjøleskap der de står kaldt og mørkt før det sendes til analyse. I månedene april-juni er det utført 2 målinger pr måned, mens i det i den resterende perioden er utført en måling månedlig.

Tabell 6: Analyseparametere laboratorium og parametere målt med CTD (VR 24).

Analyseparametere:	Parametere med CTD:
Total nitrogen (0, 5, 10, 20, 30, 50, 75 og 100 m dyp)	Salinitet
Total fosfor (0, 5, 10, 20, 30, 50, 75 og 100 m dyp)	Temperatur
Nitrat + nitritt (0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100 150, 200 og 300 m dyp)	Oksygen
Ammonium (0, 5, 10, 20 og 30 m dyp)	Turbiditet
Fosfat (0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100 150, 200 og 300 m dyp)	
Silikat (0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100 150, 200 og 300 m dyp)	
Klorofyll a (0, 5, 10, 20 og 30 m dyp)	
Planteplankton (5 m dyp)	

## Klassifisering

Klassifisering av tilstand er gjennomført i henhold til beskrivelser i Veileder 02:2013 - revidert i 2015. En oversikt over tilstandsklassenes fargebruk og beskrivelse er vist i Tabell 7.

Tabell 7: Tilstandsklasser med farger i henhold til "Veileder 02:2013 - rev 2015".

Tilstandsklasse
I. Svært god
II. God
III. Moderat
IV. Dårlig
V. Svært dårlig

Klassifisering av de ulike kvalitetselementene er nærmere beskrevet i tilhørende kapittel.

## 5. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

### 5.1 Makroalger

#### 5.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

I parameteren "Fastsittende alger" regnes alle makroalger enten de vokser festet til fjell, andre alger eller til dyr. Fastsittende alger vokser på steder hvor de er mest konkurransedyktige og har forskjellige krav og/eller toleranseevne ovenfor en rekke miljøparametere. Enkelte av disse miljøparametere endres med dyp, og derfor er det naturlig å finne ulike arter i ulike dybdesoner. Artssammensetting og arters utbredelse vil endres dersom salinitet, temperatur, bølgeeksponering, strømforhold eller tilgang på lys eller næringsstoffer på en lokalitet forandres. Derfor brukes makroalgers utbredelse og artssammensetting som en indikator for miljøendringer. Dette betyr også at geografisk variasjon vil kunne ha innvirkning på fjæresamfunnets struktur.



De fysiske forholdene som ble beskrevet ved hver stasjon danner grunnlaget for beregning av en fjærefaktor, som sier noe om forventet artsrikhet ved lokaliteten. Denne ble videre brukt i klassifisering av økologisk status ved hjelp av indeksen RSLA for artssammensetning i fjæresonen (i henhold til Veileder 02:2013 - rev 2015). For økoregion Barentshavet er det foreløpig ikke etablert et referansesystem for klassifisering. For stasjoner innen vanntype «B1: Åpen eksponert kyst» og «B2: Moderat eksponert kyst/fjord» ble indeksen RSLA 1-2 benyttet. For stasjoner tilhørende vanntype «B3: Beskyttet fjord/kyst» ble RSLA 3 benyttet, mens RSL 4 ble benyttet for stasjoner tilhørende vanntype «B4: Ferskvannspåvirket fjord» (se Tabell 29 i Vedlegg).

#### 5.1.2 Klassifiserte resultater

Som i 2014 var artsantallet nokså lavt ved alle stasjoner også i 2016. Få funn av brunalger som er inkludert i listene for RSLA 1-2 og 3 og RSL 4 dro EQR-verdiene ned ved alle stasjoner. Det er her spesielt viktig å merke seg at indeksene som brukes ikke er utformet for økoregion Barentshavet.

Basert på undersøkelsene i 2016 oppnådde likevel alle stasjonene minst «God» tilstand. To av stasjonene (trendstasjonene HR 100 og HR 101) falt under tilstandskategori «Svært god». Den gjens besøkte stasjonen i Tanafjorden (HR 92, Dego) ble beskrevet til «Moderat» tilstand i 2014, mens undersøkelsene fra 2016 plasserte den i tilstandskategori «God». Det er lite trolig at forskjellen gjenspeiler en faktisk utvikling. (I rapporten fra 2014 diskuteres utslagseffekten av få funn av indekserte brunalger og et generelt lavt antall arter sett i forhold til det såkalte «fjærepotensialet» mer inngående.) I 2016 ble det funnet noen flere av de indekserte

brunalgene, samt et totalt antall indekserte arter som var noe høyere enn i 2014. I 2014 ble stasjonene undersøkt i august og arbeidsforholdene i felt var vanskeligere enn i 2016 (på grunn av mer bølger). Både tidspunkt og værforhold er mest sannsynlig forklaringen på at færre alger ble funnet og at en dårligere økologisk tilstand ble antydnet ved HR 92 i 2014.

Bruken av EQR som indikator regnet ut ifra RSLA 1-2 og 3 og RSL 4 (beregnet på sørligere breddegrader) er sannsynligvis ikke spesielt treffsikker i området. Det er flere grunner til dette: 1) En generell reduksjon i biodiversitet fra sørlige til nordlige breddegrader, ofte omtalt som «the latitudinal diversity gradient (LDF)» vil føre til et lavere artsantall enn forventet. 2) Mangel på forekomster av arter som finnes i indeksene tilpasset sørligere områder og tilstedeværelse av arter som ikke finnes i indeksen kan gi skjeve utslag i EQR-verdier. 3) Forskjeller i hyppighet og utslag av naturlige forstyrrelser, som for eksempel stormer og beiting (kongekrabbe og kråkeboller), kan påvirke tilstedeværelse av visse indikatorarter. Alle disse forholdene kan føre til avvik fra forventet tilstand som ikke nødvendigvis har noen sammenheng med økologisk status.

I likhet med i 2014 hadde det lave antallet funn av indekserte brunalger desidert størst utslag på de samlede EQR-verdiene for stasjonene. EQR-verdien for andel brunalger (i %) var imidlertid høy (tilsvarende tilstandsklasse «God» til «Svært god») for alle stasjoner også i 2016. Fordi de andre indikatorene i hovedsak ga høye EQR-verdier er det sannsynlig at den økologiske statusen for området i realiteten er bedre enn det som indikeres ved bruk av fjæreindeksen slik den er i dag. Det er mulig at en enkel justering av utregningen av fjærepotensiale vil være nok til å ta høyde for de storskala biogeografiske forskjellene (fra region til region), men utforming av en ny fjæreindeks med arter mer tilpasset denne økoregionen bør nok også vurderes.

Artslister fra feltundersøkelsene finnes i Tabell 28 i vedlegget til denne rapporten.

*Tabell 8 RSL/RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen (Veileder 02:2013 - rev 2015 Klassifisering av miljøtilstand i vann) i perioden 2014-2016, Tanafjorden. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrense for tilstandsklassifisering av vanntypen. (Stasjoner der artsantall var under 14 er markert med \*. For disse stasjonene inngår ikke ESG-forholdet og andel rødalger i utregningen av nEQR.)*

	Parameter	HR 90	HR 91	HR 92		HR95
		2014	2014	2014*	2016	2016
EQR	Indeks	RSLA3	RSLA3	RSLA1-2	RSLA1-2	RSLA1-2
	Sum grønналger	0,96	0,96	X	X	X
	Sum brunalger	0,09	0,09	0,10	0,24	0,24
	Andel grønналger (%)	0,82	0,83	0,90	0,88	0,86
	Andel rødalger (%)	0,8	0,81	0,80	0,67	0,45
	Andel brunalger (%)	0,8	0,78	X	X	X
	Normalisert rikhet	0,53	0,41	0,36	0,81	0,78
	ESG I/ ESG II	0,97	0,67	0,91	0,82	0,82
	Andel opportunister	0,84	0,85	0,79	1,00	1,00
nEQR		0,73	0,65	0,54	0,74	0,69

Tabell 9 RSL/RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen (Veileder 02:2013 - rev 2015 Klassifisering av miljøtilstand i vann) ved trendstasjoner i Varangerfjorden. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrense for tilstandsklassifisering av vanntypen. (Stasjoner der artsantall var under 14 er markert med \*. For disse stasjonene inngår ikke ESG-forholdet og andel rødalger i utregningen av nEQR.)

	Parameter	Trendstasjoner 2016					
		HT 103*	HT 104	HT 105	HT 107	HT182*	HT181*
EQR	Indeks	RSLA3	RSLA1-2	RSLA1-2	RSLA1-2	RSL4	RSL4
	Sum grønналger	0,99	X	X	X	X	X
	Sum brunalger	0,07	0,20	0,16	0,18	X	X
	Andel grønналger (%)	0,90	0,94	0,76	0,72	0,53	0,82
	Andel rødalger (%)	0,80	0,63	0,67	0,67	0,24	0,81
	Andel brunalger (%)	0,83	X	X	X	X	X
	Normalisert rikhet	0,44	0,69	0,73	0,78	0,49	0,49
	ESG I/ ESG II	0,80	0,82	0,82	0,82	X	X
	Andel oppportunister	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
nEQR		0,70	0,71	0,69	0,70	0,67	0,77

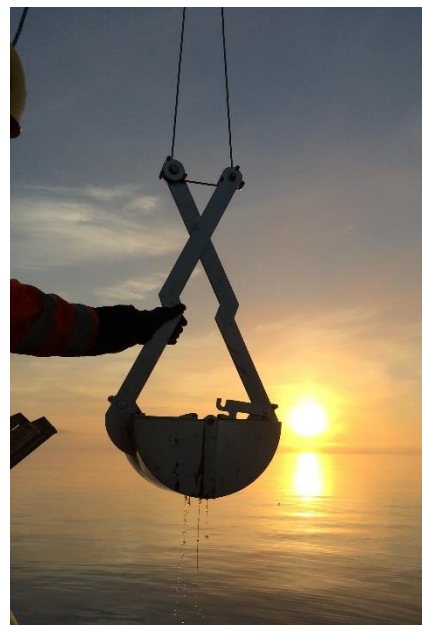
Tabell 10 RSL/RSLA-indeks for makroalger i fjæresonen (Veileder 02:2013 - rev 2015 Klassifisering av miljøtilstand i vann) ved referansestasjoner i Varangerfjorden. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrense for tilstandsklassifisering av vanntypen. (Stasjoner der artsantall var under 14 er markert med \*. For disse stasjonene inngår ikke ESG-forholdet og andel rødalger i utregningen av nEQR.)

	Parameter	Referansestasjoner 2016					
		HR 96*	HR 97	HR 98*	HR 99	HR 100	HR 101*
EQR	Indeks	RSLA1-2	RSLA1-2	RSLA3	RSLA1-2	RSL4	RSL4
	Sum grønналger	X	X	0,97	X	X	X
	Sum brunalger	0,14	0,10	0,09	0,23	X	X
	Andel grønналger (%)	0,92	0,87	0,85	0,90	0,94	0,91
	Andel rødalger (%)	0,77	0,84	0,62	0,60	0,82	0,24
	Andel brunalger (%)	X	X	0,85	X	X	X
	Normalisert rikhet	0,64	0,67	0,54	0,76	0,67	0,49
	ESG I/ ESG II	0,82	0,82	0,80	0,82	X	X
	Andel oppportunister	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
nEQR		0,67	0,72	0,72	0,72	0,86	0,80

## 5.2 Bløtbunnfauna

Bløtbunnsfauna er marine makrovertebrater (virvelløse dyr) større enn 1 mm, som lever på eller i sedimentet på havbunnen. Bløtbunnsfaunaen er relativt stasjonær og gjenspeiler de forhold som finnes i sedimentene og vannet like over havbunnen. Artsmangfold, individtetthet og forekomst av ømfintlige og tolerante bløtbunnsarter gir tilsammen informasjon om stedets økologiske tilstand. Bløtbunnsfauna brukes derfor som et økologisk kvalitetselement for å beskrive tilstanden i norske kystvann (Veileder 02:2013 - rev 2015).

Abiotiske faktorer som temperatur, salinitet og sedimentets korntørrelse påvirker artssammensetning og individtetthet. I tillegg er bløtbunnsfaunaen følsom overfor endringer i oksygenforhold og sedimentasjon av organiske partikler. Eksempelvis vil eutrofiering (som følge av økt tilførsel av næringssalter) med økt primærproduksjon i den fotiske sonen og mulighet for redusert oksygenforhold i bunnvannet, kunne medføre økologisk ubalanse og redusert artsmangfold i bunnfaunaen.



Kunnskap om bløtbunnsarter som enten er spesielt ømfintlige eller tolerante ovenfor endringer i miljøtilstand er relativt godt dokumentert. Endringer i artsmangfold og forekomst av disse artene kan derfor brukes som en indikasjon på endring av tilstand. Ved økte miljøbelastninger kan både individmengden og artsantallet bli sterkt endret, noe som gir utslag i beregningen av den økologiske tilstanden i et område. Ved høy organisk belastning kan for eksempel individtettheten av opportunistiske arter bli høy, mens diversiteten samlet sett er lav.

### 5.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Bløtbunnsfaunaen klassifiseres i Norge iht. Vannforskriften ved bruk av seks ulike indekser (Veileder 02:2013 - rev 2015). På det nåværende tidspunkt gjelder et og samme klassifiseringssystem (med samme indekser og grenseverdier) i alle 6 økoregioner langs norskekysten, og klassifiseringssystemet kan brukes til bestemmelse av økologisk tilstand innen fire forskjellige vanntyper (åpen eksponert kyst, moderat eksponert kyst, beskyttet kyst/fjord og ferskvannspåvirket fjord).

Artssammensetning og individantall danner grunnlaget for beregningen av økologisk tilstand. Seks ulike indekser benyttes og samlet sett gir disse informasjon om diversitet, sensitivitet og individtetthet.

Diversitets-indekser (artsmangfold):

- $H'$  (Shannon-Wiener index)
- $ES_{100}$  (Hurlbert's diversity index)

**Ømfintlighet-indeks:**

- **ISI** (Indicator Species Index). Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som bare tar hensyn til hvilke arter som er til stede, men ikke individtall. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven (Rygg og Norling, 2013)
- **NSI** (Norwegian Sensitivity Index). Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven (Rygg og Norling, 2013).

**Sammensatte-indeks:**

- **NQI1** (Norwegian Quality Index) kombinerer diversitet og sensitivitet. Den internasjonale AMBI-indeksen (AZTI's Marine Biotic Index) inngår i denne indeksen. AMBI er en toleransindeks hvor artene er innordnet i fem (økologisk) toleranse grupper. AMBI tar hensyn til individantallet av artene.

**Individtetthet-indeks:**

- **DI** (density index) bruker kun individtetthet i beregning av indeks og er utviklet med tanke på tilstandsklassifisering av individfattig fauna.

Klassegrenser for de 6 benyttede indeksene, jf. Veileder 02:2013 - revidert 2015, er vist i Tabell 30 i rapportens vedlegg.

**Bruken av DI**

DI er en relativt ny indeks, og erfaringer fra bl.a. ØKOKYST har vist at indeksen i noen tilfeller ikke gir samme tilstandsklasse som de øvrige indeksene og at den ut fra faglige vurderinger i enkelte tilfeller kan være misledende. DI gir mest pålitelig resultat når antallet individer er under 100. Når antall individ er moderat høy kommer altså DI dårligere ut enn de andre indeksene. På grunn av erfaringene med bruk av DI-indeksen har Miljødirektoratet anbefalt å ta ut DI i beregning av samlet økologisk tilstand, inntil det foreligger en ny vurdering av klassifiseringsmetoden for bløtbunnsfauna. Indeksen skal likevel presenteres.

Innhold av total organisk karbon (TOC) og kornfordeling brukes som støtteparametere til bløtbunnsfauna-undersøkelsene. Normalisert TOC regnes ut etter følgende formel  $TOC_{63} = TOC_{bulk} + 18 \cdot (1 - p < 63 \mu m)$ . Opprinnelig TOC-verdier målt i bunnsedimentet er omregnet til mg/g for at beregningen skal bli riktig. Normaliserte TOC-verdier (jf. Veileder 02:2013 - rev 2015) er klassifisert i henhold til Tabell 31 i rapportens vedlegg.



## 5.2.2 Klassifiserte resultater

Klassifisering basert på bløtbunnsfauna er utført i henhold Veileder 02:2013 - rev 2015, med beregninger av indeksene NQI1, ES100, H', NSI, ISI2012 og DI for stasjonen samlet og som et snitt av alle grabbhugg. Resultatene for normalisert økologisk tilstand (nEQR) er presentert uten DI-indeksen iberegnet og vist i Tabell 11 - Tabell 16.

Tabell 11: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for Koifjorden (BR 42). Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI).

BR42	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstands-klasser
Grabbverdi	16	212	0,52	2,7	12,69	16,5	6,56	0,25		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,44	0,55	0,48	0,46	0,45	0,77	0,48	II. God
Stasjonsverdi	38	847	0,51	3,31	17,45	17,09	8,07	0,88		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,43	0,63	0,61	0,48	0,65	0,20	0,56	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Faunaindeksene for stasjonen BR42 i Tanafjorden med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) er vist i Tabell 11. Bløtbunnstasjonen oppnådde kun «Moderat» økologisk tilstand (både med og uten DI), som er under Vannforskriftens mål om minimum «God» økologisk tilstand. Gjennomsnittlig antall arter er relativt lavt (her 16, normalt mellom 25-75 jf. Veileder 02: 2013), det samme gjelder samlet antall arter fra de fire grabb-prøvene (her 38, vanligvis mellom 50-150). Stasjonen viser en betydelig dominans av de opportunistisk børstemark-artene *Chaetozone setosa* og *Capitella capitata*. Begge er typisk forurensningstolerante arter. Den tredje mest tallrike organismen på stasjonen er den lille muslingen *Nuculana minuta*.

Normalisert total organisk innhold (TOC) i prøven viser tilstandsklasse II («God»). Det synes dermed å være andre forhold enn organisk belastning som stresser faunasamfunnet. Sedimentet består av rundt 35 % finpartikulært materiale, resterende er sand eller grovere materiale. Både *C. setosa* og *N. minuta* er kjent for å trives i grovere substrat, gjerne leirholdig sand til grus. Stasjonen ligger på litt over 100 m vanddyp i vannforekomsten «Koifjorden» (definert som B2; Moderat eksponert kyst/fjord). Tidevannsforskjellen i området er relativt stor (1-5 m) og det er til tider mye bølger i området pga. nærhet til Barentshavet, noe som gjør forholdene strømrike. Dette gjenspeiles i bunnsedimentet, som har liten andel finpartikulært materiale.

Det er ingen kjente forurensningskilder (som gruvevirksomhet, avløpspunkter, oppdrettsanlegg) i eller nær Koifjorden som påvirker faunaen. Men det er tidligere vist av både norske og russiske forskere at kongekrabbens tilstedeværelse mange steder i Barentshavet har en negativ effekt på økosystemet på bløtbunn (Oug m.fl. 2010; Anisimova m.fl. 2005; Anisimova og Manushin, 2008). Undersøkelser før og etter kongekrabbens inntog vist at kongekrabbens nedbeiting medfører redusert artsmangfold og organismsamfunn dominert av noen få arter, dvs. små arter, arter som sitter i rør som ikke kan åpnes, og/eller arter som kan grave seg langt nok ned i sedimentet til å unngå kongekrabbens beiting. Det er sannsynlig at nedbeiting er den viktigste faktoren for redusert økologisk tilstanden på stasjonen i Koifjorden (BR42).

Tabell 12: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna i Vardnesodden - Kjølnes (BR 44). Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI).

BR44	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQ1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstands-klasser
Grabbverdi	45	200	0,76	4,6	34,48	23,99	9,47	0,22		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,74	0,78	0,81	0,76	0,79	0,75	0,77	II. God
Stasjonsverdi	92	800	0,79	5,17	39,76	23,99	9,8	0,85		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,77	0,88	0,87	0,76	0,81	0,20	0,82	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Faunaindeksene for stasjonen BR44 ved Vardnesodden - Kjølnes med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) er vist i Tabell 12. Stasjonen viser økologisk tilstandsklasse I («Svært God») for beregnede nEQR og tilstandsklasse II («God») for gjennomsnittlig grabbverdi. Stasjonen ligger i vannforekomst «Vardnesodden - Kjølnes» som tilhører vanntype B1 (Åpen eksponert kyst). Bløtbunnsfaunaen i BR44 har et større artsmangfold enn nærliggende stasjon i Koifjorden (BR42), men har omtrent samme individtetthet. Begge ligger på omtrent samme vanddyp (rundt 100 m). Sedimentet på stasjonen BR44 inneholder lite finpartikulært materiale (7,4 %), og innhold av organisk karbon er klassifisert til tilstandsklasse II «God».

Stasjonen domineres av børstemarken *Spio limicola* som utgjør omtrent 20 % av faunaen. Deretter følger børstemarken *Prionospio cirrifera* som utgjør ca. 6 %, krepsdyret *Leucon nasicooides* og børstemarken *Scoloplos armiger* (begge ca. 4,5%).

Tabell 13: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for vannforekomst Varangerfjorden-indre Finnmark (BR 96). Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI). Endelig tilstand for nEQR er vist i fet skrift og med fet ramme rundt på de stasjonene hvor grabbvise og stasjonsvise data ga ulik tilstand.

BR96	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQ1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstands-klasser
Grabbverdi	33	296	0,73	3,54	21,98	21,77	9,75	0,41		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,71	0,66	0,66	0,67	0,81	0,64	0,70	II. God
Stasjonsverdi	66	1182	0,76	3,83	23,94	21,78	9,8	1,02		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,74	0,69	0,68	0,67	0,81	0,17	0,72	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Tabell 14: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for vannforekomst Varangerfjorden-indre Finnmark (BR 100). Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI).

BR100	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQ1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstands-klasser
Grabbverdi	32	608	0,73	3,01	15,84	20,13	9,11	0,73		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,7	0,6	0,57	0,61	0,75	0,30	0,65	II. God
Stasjonsverdi	56	2431	0,75	3,08	16,29	20,12	9,42	1,34		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,72	0,61	0,58	0,6	0,78	0,12	0,66	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Bløtbunnsfaunastasjonene fra Varangerfjorden (BR96 og BR100) ligger begge i vannforekomst «Varangerfjorden-indre Finnmark» som er karakterisert som vanntype B2 (Moderat eksponert kyst). Faunaindeksene for stasjonene BR96 og BR100 med tilhørende klassifisering og beregnet normalisert EQR (nEQR) er vist i Tabell 13- Tabell 14. Begge stasjonene viser økologisk tilstandsklasse II («God») for beregnede nEQR uten DI innberegnet. For stasjonen BR100 viser beregninger av indeksen ES<sub>100</sub> tilstandsklasse (gjennomsnitt grabb og for stasjon) tilstandsklasse moderat.

Normaliserte TOC verdier viser tilstandsklasse I («Svært god») for begge stasjoner. BR96 og BR100 har henholdsvis 32% og 90% finpartikulært materiale <0,063 mm). De to mest dominante artene i BR96 er børstemarkarten *Galathowenia oculata* og mollusken *Ennucula tenuis* som hver utgjør omtrent 25% av faunaen, deretter følger mollusken *Yoldiella lenticula* (7,5%). I BR100 er faunaen dominert av *Maldane sarsi* (42,2 %), *G. oculata* (13,6 %) og *E. tenuis* (12,6 %).

Tabell 15: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna fra BR 112 i Kjøfjorden. Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI).

BR112	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstandsklasser
Grabbverdi	14	154	0,62	2,64	13,13	20,28	9,61	0,27		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,59	0,53	0,49	0,61	0,801	0,78	0,604	II. God
Stasjonsverdi	27	616	0,65	2,95	13,81	20,56	9,46	0,74		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,62	0,59	0,51	0,62	0,79	0,29	0,63	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Bløtbunnsfaunastasjonen fra Varangerfjorden (BR112) ligger i vannforekomst «Kjøfjorden - ytre» som er karakterisert som vanntype B3 (Beskyttet kyst/fjord). Stasjonen viser økologisk tilstandsklasse II («God») for beregnede nEQR uten DI innberegnet, selv om flere av indeksene enkeltvis viser tilstandsklasse III («Moderat») (Tabell 15). Stasjonen har et lavt artsantall og relativt få individer sett i sammenheng med mengden sediment som ble samlet inn i hvert grabbhugg. Det var problematisk å få godkjente grabb-prøver fra denne stasjonen da sedimentet var bløtt og finpartikulært (94,7 % < 0,063 mm) noe som resulterte i at mange prøven måtte forkastes (for full grabb - ikke uforstyrret overflate). Den ene grabbprøven inneholdt kun 43 individer og 7 arter, noe som medførte at ES<sub>100</sub> ikke kunne beregnes (data ikke vist). ES<sub>100</sub> er derfor kun kalkulert ut i fra 3 grabbhugg. Ved stasjon BR112 er faunaen dominert av *G. oculata* (37%), *M. sarsi* (15,4%) og *Polycirrus arcticus* (12,3%). Normaliserte TOC verdier viser tilstandsklasse II («God»). Det ble observert mange kongekrabbeteiner i området.

Tabell 16: Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna fra BT 134 i Korsfjorden. Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet både for grabbvise og stasjonsvise data (uten DI).

BT134	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H	ES <sub>100</sub>	NSI	ISI <sub>2012</sub>	DI	Gj. snitt EQR (u/DI)	Tilstandsklasser
Grabbverdi	28	181	0,75	3,81	22,96	21,21	9,27	0,21		I. Svært god
nEQR (grabb)			0,73	0,69	0,67	0,65	0,77	0,74	0,70	II. God
Stasjonsverdi	46	542	0,77	4,03	23,77	21,21	9,31	0,68		III. Moderat
nEQR (stasjon)			0,74	0,71	0,68	0,65	0,77	0,33	0,71	IV. Dårlig
										V. Svært dårlig

Bløtbunnsfaunastasjonen fra Varangerfjorden (BR134) ligger i vannforekomst «Korsfjorden» som er karakterisert som vanntype B3 (Beskyttet kyst/fjord). Stasjonen viser økologisk tilstandsklasse II («God») for beregnede nEQR uten DI innberegnet (Tabell 16). Normaliserte TOC verdier viser tilstandsklasse I («Svært god»), og andelen og finpartikulært er høy (94 % < 0,063 mm). Antall arter er i gjennomsnitt 28 pr grabb-prøver, men til sammen 46 totalt for stasjonen, noe som er litt lavere enn normalt (vanligvis mellom 50 til 150 arter). Faunaen er dominert av *M. sarsi* (18,2%), *G. oculata* (16,2 %), og *Thyasira spp.* (13,4%).

### 5.2.3 TOC

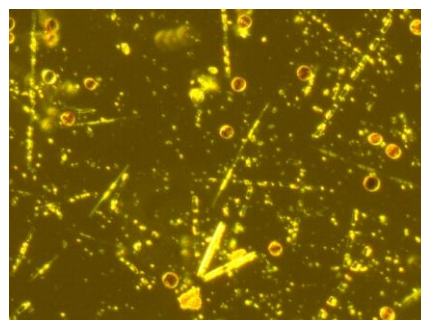
Som støtteparametere ved undersøkelser av bløtbunnsfauna benyttes sedimentparameterne organisk materiale (totalt organisk karbon eller glødetap), samt kornfordeling (andel av finmateriale < 63µm). Resultatene er gitt i Tabell 17 og diskutert i kapittel 5.2.2.

Tabell 17: Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon på stasjon BR42, BR44, BR96, BR100, BR112 og BT134.

Stasjon	Dyp (m)	%<0,063 mm	TOC (mg/g)	Norm TOC (mg/g)
BR42	69	35,4	13,4	25
BR44	110	7,4	7,6	24,3
BR96	70	32,2	7,5	19,7
BR100	150	89,9	15,5	17,3
BR112	200	94,7	21,7	22,7
BT134	120	94	14,5	15,6

## 5.3 Planteplankton

Planteplankton er det første leddet i den marine næringskjeden. Temperatur, tilgang på lys og tilgang på næringssalter påvirker veksten av og biomassen av planteplankton. Planteplankton reagerer raskt på endringer og er derfor en god miljøindikator. Hver vår foregår oppblomstring av planteplankton. I tillegg er det flere mindre oppblomstringer i løpet av sommersesongen. Kraftig eutrofiering kan føre til masseoppblomstring av enkelte arter utenom naturlig vekstperiode. Dette kan føre til redusert biologisk mangfold da hurtigvoksende, opportunistiske arter vil kunne fortrenge andre arter ved å bruke opp næringsgrunnlaget.



Klorofyll a er et indirekte mål på algebiomasse.

### 5.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Klassifisering av klorofyll a i ØKOKYST-programmet gjøres på grunnlag av 90-persentilen for prøver fra 5 m. Prøver tatt i perioden fra mars til september benyttes for slik tilstandsklassifisering. Ved få data er heller maksverdier benyttet, som et konservativt alternativ. For stasjonene som er inkludert i Ferrybox programmet er det benyttet data fra 4 m. vanddyb. I henhold til veilederen skal klorofyll a måles hver 14. dag de første to månedene i vekstsesongen og klassifisering skal baseres på data fra minimum 3, helst 6 år. Grenseverdier for tilstandsklassene i økoregion Barentshavet er gitt i Tabell 32.

### 5.3.2 Klassifiserte resultater

Datagrunnlaget for ØKOKYST Finnmark møter foreløpig ikke anbefalingene gitt i veileder 02:2013 - rev 2015. Samtidig er det heller ikke utviklet klassegrenser for klorofyll a for vanntype B2 «Moderat eksponert kyst», som stasjon VR 24 ligger innenfor.

Fargene som indikerer klassetilhørighet i Tabell 18 er derfor skravert, og må tolkes med forsiktighet.

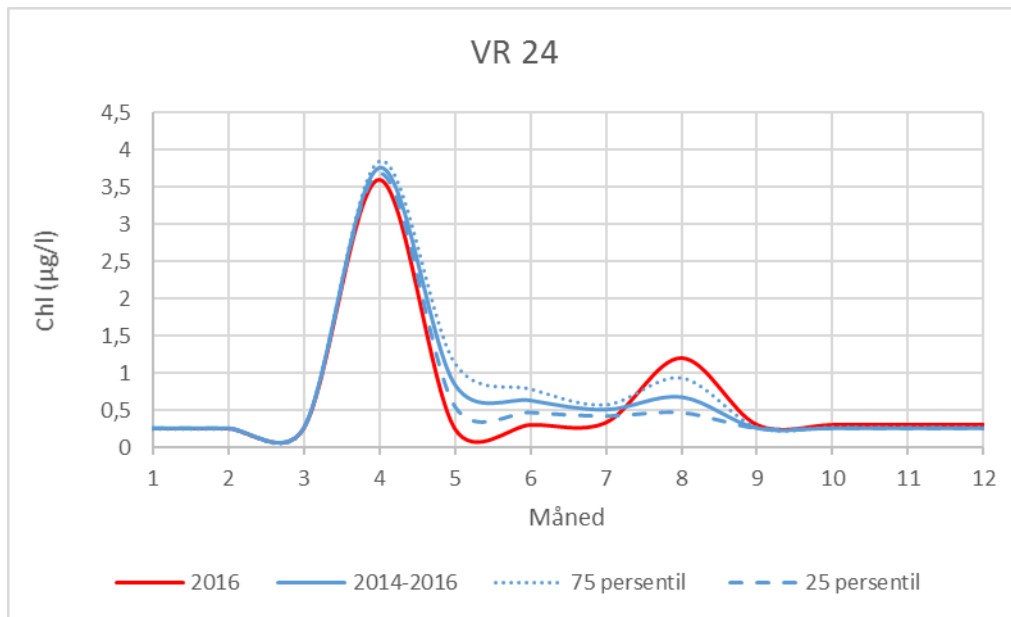
Det er kun presentert 90.-persentiler for VR24, mens maksverdier er presentert som en konservativ vurdering for de resterende stasjonene. Dersom klassegrenser for «Ekspontert» eller «Beskyttet» kyst benyttes for VR 24 ligger 90-persentilverdiene innenfor «God» til «Svært god» tilstand når data fra 2014 til 2016 sees under ett. De resterende stasjonene varierer fra «Svært god» til «Moderat» tilstand, hvorav VR 7 og VT 76 havner i den dårligste tilstandsklassen presentert.

Tabell 18. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement "planteplankton" (klorofyll A) og normalisert EQR verdi basert på 1 til 3 års data for hele vekstsesongen. Klorofyll A verdiene ( $\mu\text{g/L}$ ) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden. Skravur betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for klassifiseringen.

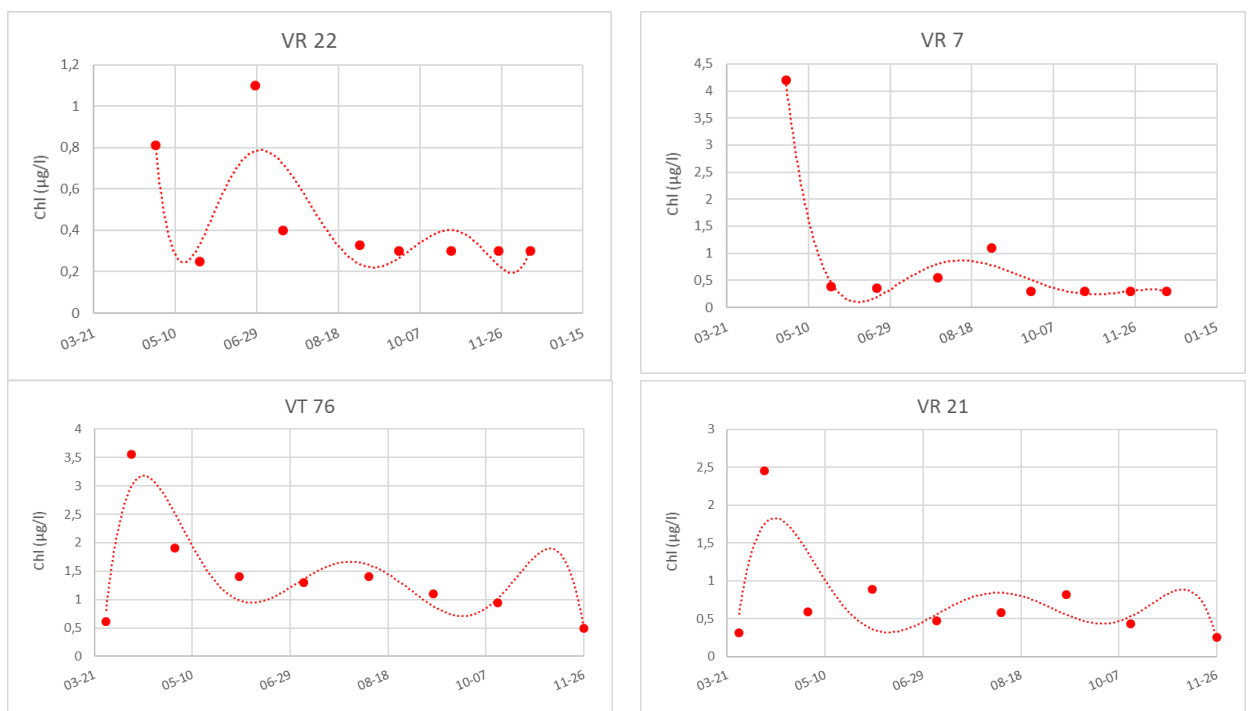
Område	Vanntype	Stasjon	Verdier hele vekstsesongen			Tilstands-klasser
			År	Chl a ( $\mu\text{g/L}$ )	nEQR	
Finnmark	B1	VR 24	2014 - 2016	2,30	0,89	I. Svært god
Finnmark	B3	VR 24	2014 - 2016	2,30	0,66	II. God
Finnmark	B1	VR 22	2016	2,50	0,85	III. Moderat
Finnmark	B3	VR 7	2016	2,65	0,49	IV. Dårlig
Finnmark	B3	VT76	2016	3,70	0,52	V. Svært dårlig
Finnmark	B1	VR21	2016	2,60	0,83	

### 5.3.3 Utvikling over tid

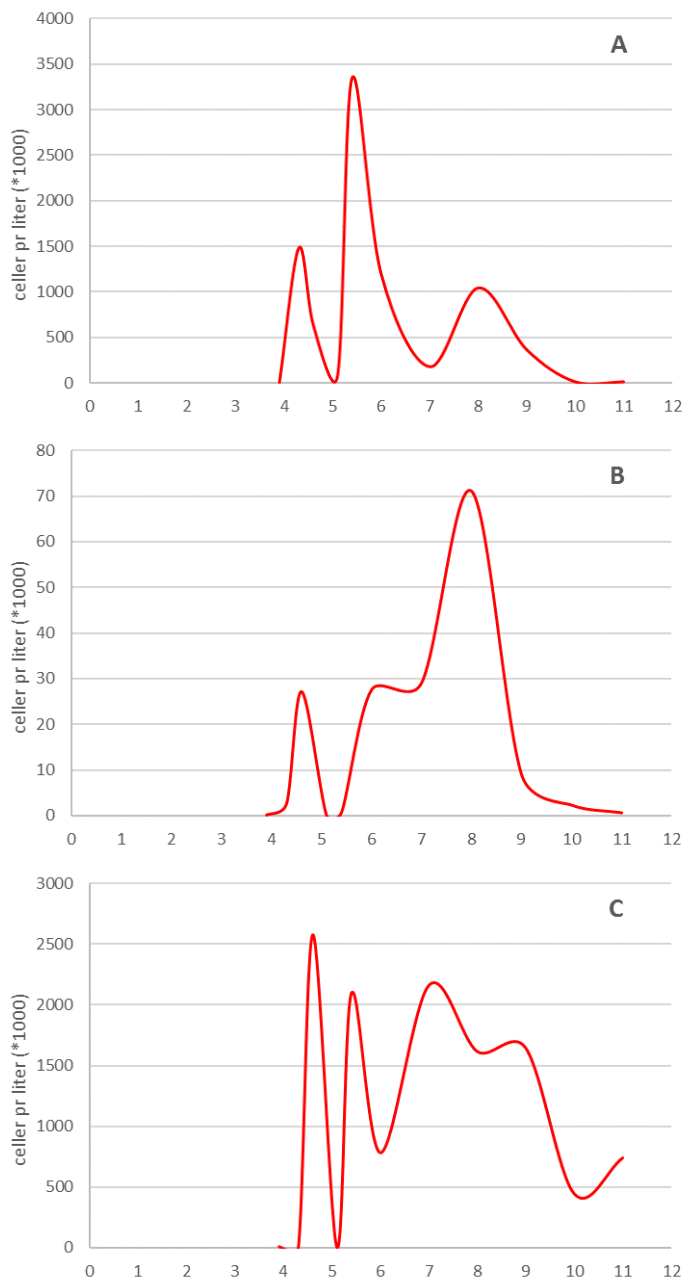
I 2016 var en topp i konsentrasjonen av klorofyll a tydelig i april ved alle stasjoner. Data fra 2014 til 2016 (Figur 4) viser at dette sannsynligvis er et normalt tidspunkt for oppblomstring av planteplankton. Data fra planktonprøvene ved VR 7 og VR 24 (Figur 9 og Figur 10) i Tanafjorden tydeliggjør at denne oppblomstringen bestod av både kiselalger og dinoflagellater, noe som er typisk for våroppblomstringen. Ved Vardø (VR 22, se Figur 8) Varangerfjorden (VR 21, se Figur 6) og Bøkfjorden (VT 76, se Figur 7) kan det se ut som den største oppblomstringen av kiselalger skjedde senere på våren. Dataene viser også en mindre høstoppblomstring i begge områder, fortrinnsvis dominert av dinoflagellater og andre flagellater.



Figur 4 Klorofyll A ( $\mu\text{g/L}$ ) på 5m ved stasjon VR 24. Blå heltrukket linje er median verdi for perioden 2014 - 2016, blå stiplet linje angir 75 og 25 persentil. Rød linje angir klorofyll A mengde målt i 2016.

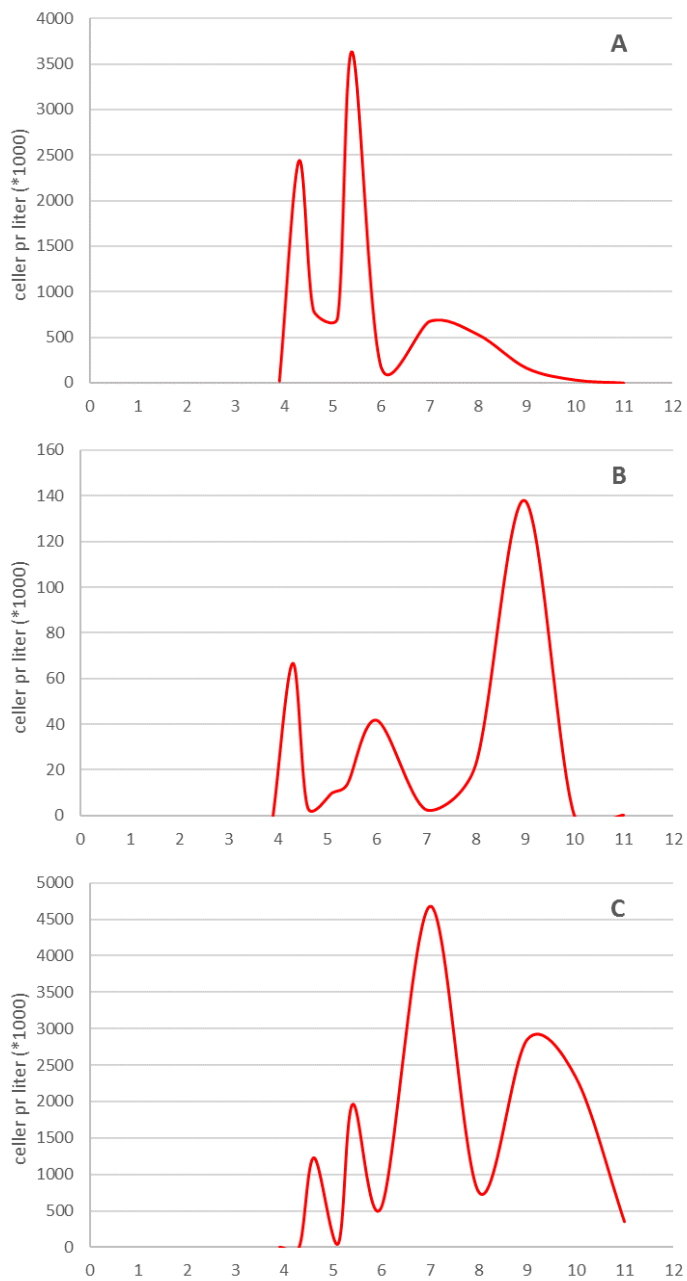


Figur 5: Konsentrasjon av klorofyll A ( $\mu\text{g/L}$ ) på ca. 5m. Det er benyttet snittkonsentrasjon for stasjonene VT 76 og VR 21 hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.

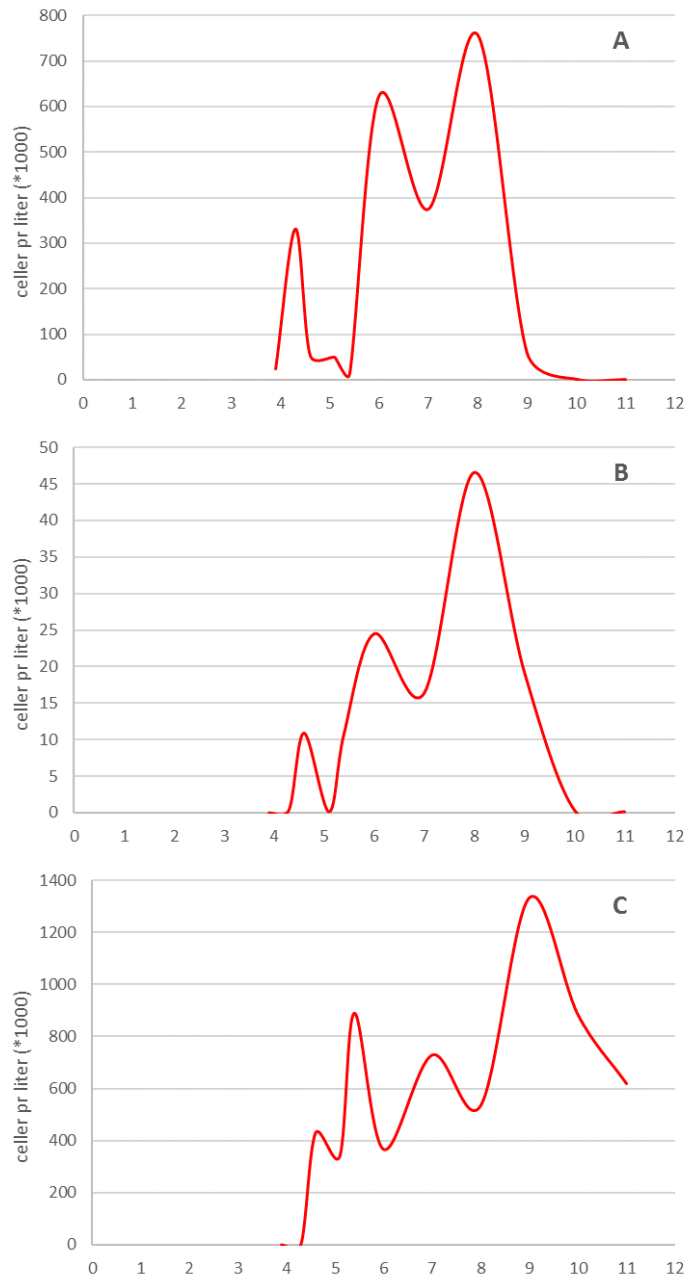


Figur 6: Planteplankton mengde (\*1000 celler/L) ved stasjon VR21 i 2016. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater og C) Flagellater.

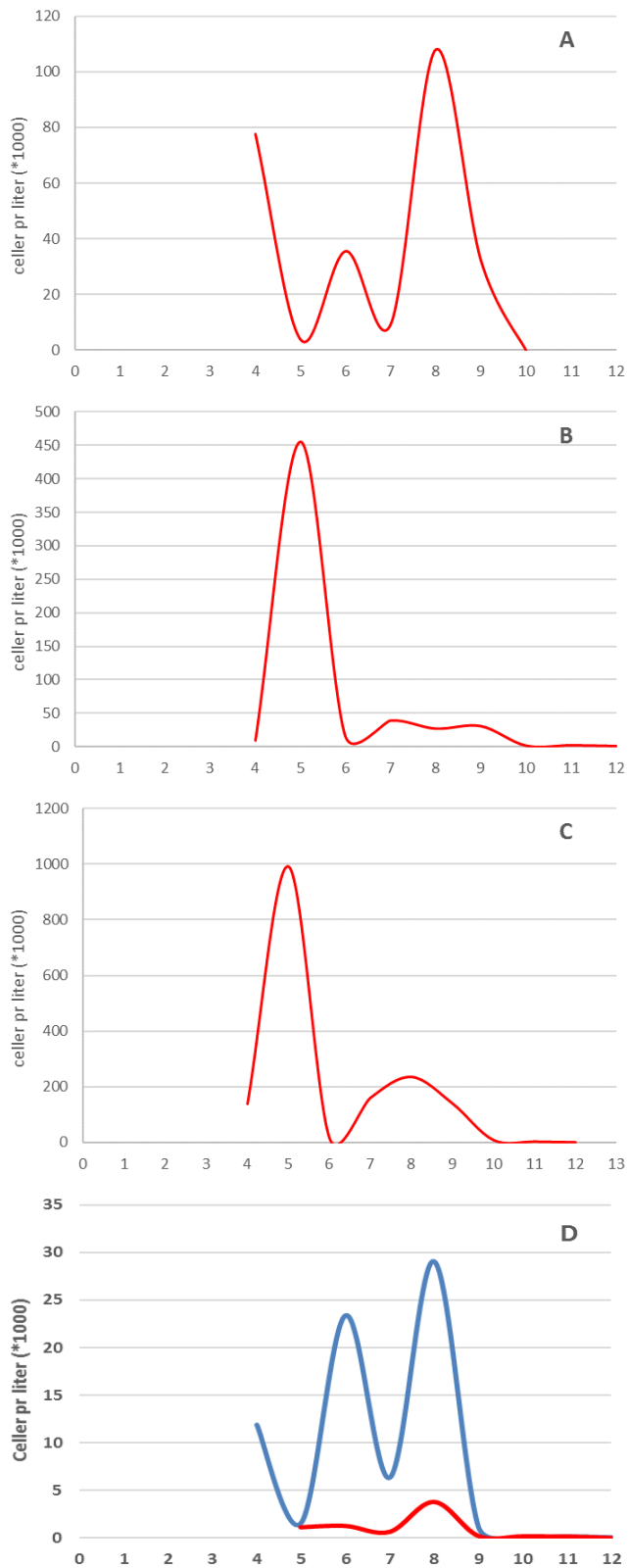




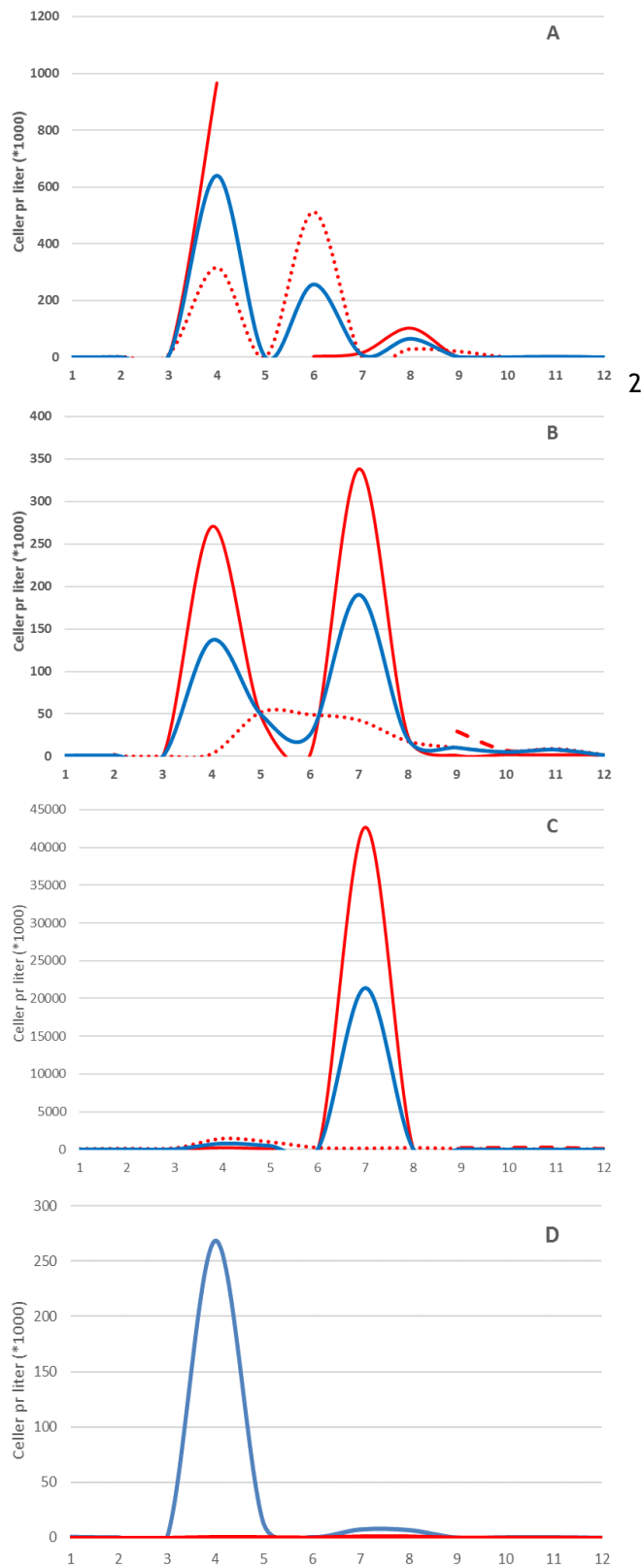
Figur 7: Planteplankton mengde (\*1000 celler/L) ved stasjon VT76 i 2016. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater og C) Flagellater.



Figur 8: Planteplankton mengde (\*1000 celler/L) ved stasjon VR22 i 2016. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater og C) Flagellater.



Figur 9: Planteplankton mengde (\*1000 celler/L) ved stasjon VR7. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater og C) Flagellater. I figur D er heterotrofe dinoflagellater (blå) og ciliater (rød) mengder i 2016.



Figur 10: Planteplankton mengde (\*1000 celler/L) ved stasjon VR24. A) Kiselalger, B) Dinoflagellater og C) Flagellater. Blå heltrukket linje er median verdi for perioden 2014 - 2016. Rød linje angir mengde målt i 2016, rød stiplet linje angir mengde i 2014 og rød prikket linje mengder i 2015.. I figur D er heterotrofe dinoflagellater (blå) og ciliater (rød) mengder i 2016.

## 6. Støtteparametere

Temperatur, salinitet, turbiditet, næringssaltkonsentrasjoner og oksygenkonsentrasjon er støtteparametere som tolkes i sammenheng med de biologiske kvalitetselementene. Salinitet benyttes for fastsettelse av vanntype og for valg av tilstandsklassegrenser ved klassifisering av næringsalter.

Saliniteten i vannmassene ved alle tre stasjonene var over 30 PSU ved samtlige måletidspunkt i løpet av 2016. Dette viste også målingene i Tanafjorden utført i 2014 og 2015. De prøvetatte stasjonene er generelt lite ferskvannspåvirket, og verdiene var som forventet.

### 6.1 Næringsalter

#### 6.1.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Mengden næringsalter er avgjørende for vekst av planteplankton og kan ha stor effekt på utvikling og forbruk av oksygen. Konsentrasjonen av næringssaltene varierer i gjennom året. Om vinteren er konsentrasjonene høyere som følge av lav biologisk aktivitet, og dermed lavt forbruk av næringsalter. Forhøyede konsentrasjoner som følge av tilførsler som er jevne gjennom året (f.eks. utslipp av kommunalt avløpsvann) fanges derfor best opp ved klassifisering av prøver fra vinterperioden. Om sommeren er forbruket av næringsalter høyere og konsentrasjonene i vannmassen synker. Økte tilførsler om sommeren (f.eks. fra utslipp fra jordbruk) oppdages ved klassifisering av prøver fra sommermånedene. Næringssaltmålinger fungerer som støtteparametere til de biologiske kvalitetselementene. Næringsalter er klassifisert iht. Vannforskriften ved bruk av vinter- og sommerkvaliteter (Veileder 02:2013 - rev 2015). Klassegrenser for de benyttede indeksene, jf. Veileder 02:2013 - rev 2015, er vist i Tabell 33 i Vedlegg 0.

#### 6.1.2 Klassifiserte resultater

Klassifiseringen av vannforekomstens tilstand med hensyn til næringsalter er basert på data samlet inn fra 2014 til 2016 for Tanafjorden (VR 24). I sommermånedene (juni-august) er det gjennomført prøvetaking av næringsalter ved til sammen åtte tidspunkt (to tidspunkt i 2014, og tre tidspunkt i 2015 og 2016). I vintermånedene (desember-februar) ble innsamlinger foretatt ved til sammen syv tidspunkt (kun ett tidspunkt i 2014, men tre tidspunkt i 2015 og i 2016). For Langfjorden (VR 7) er klassifiseringen basert på 2016-data, herunder 6 målinger i klassifiseringsmånedene (tre tidspunkt i sommermånedene og tre tidspunkt i vintermånedene). Prøvetakningsstasjonen Vardø (VR 22) er inkludert i Ferrybox-systemet, i tillegg til inneværende overvåkningsprogram. Data fra begge disse måleprogrammene er inkludert i klassifiseringen av VR 22 og dette utgjør syv tidspunkt i sommermånedene og tre tidspunkt i vintermånedene (Det er ikke utført målinger med Ferrybox i vintermånedene). I Bøkfjorden (VT 76) og Varangerfjorden (VR 21) er det kun gjort målinger med Ferrybox-systemet, herunder fire tidspunkt i sommermånedene.

Veilederen (02:2013 - rev 2015) anbefaler at klassifiseringen baseres på minimum 10 prøvetakingstidspunkt og data fra en treårsperiode. Datagrunnlaget for ØKOKYST Finnmark møter foreløpig ikke disse anbefalingene, og bør derfor tolkes med forsiktighet. Fargene som

indikerer klassetilhørighet er derfor skravert i Tabell 19 Tabell 21. Resultater pr år for stasjonene som er inkludert i inneværende overvåkningsprogram er vist i Tabell 34 og

Tabell 35 i vedlegg.

På sommeren ligger stasjonene VR 7, VR 22 og VR 24 innen samme tilstandsklasse for de ulike parameterne. Konsentrasjonene av totalt fosfor ligger innenfor tilstandsklassen «Moderat», mens nitrat og totalt nitrogen har konsentrasjoner i tilstandsklasse «Svært god». Stasjonene VT 76 og VR 21 har også samsvarende klassifisering med «God» tilstand for fosfat og totalt fosfor, mens de resterende har konsentrasjoner tilvarende «Svært god» tilstand.

På vinteren varierer konsentrasjoner av de ulike næringssaltene fra tilstandsklasse «Moderat» til «Svært god». Også her er det totalt fosfor som havner i den dårligste tilstandsklassen presentert. Kun konsentrasjoner av totalt fosfor og fosfat i Langfjorden er relativt høye (innenfor tilstandsklasse «God» til «Moderat»). Resterende verdier havner innenfor tilstandsklasse «Svært god».

Tabell 19. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ( $\mu\text{g/L}$ ). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	Klassifisering av sommerverdier (jun-aug) konsentrasjoner i $\mu\text{g/L}$					
		År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot-N
VR 7	B3	2016	4,33	21,7	4,80	28,3	95,0
VR 22	B1	2016	6,77	21,2	7,81	30,2	126
VR 24	B2	2014 -2016	5,04	24,8	3,44	35,5	84,4
VT 76	B3	2016	3,75	15,3	3,00	10,3	185
VR 21	B1	2016	4,25	14,0	3,00	8,00	140

Tabell 20. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ( $\mu\text{g/L}$ ). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	Klassifisering av vinterverdier (des-feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/L}$					
		År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot-N
VR 7	B3	2016	15,0	24,0	77,0	3,00	120
VR 22	B1	2016	12,3	22,7	74,3	13,3	109
VR 24	B2	2014-2016	14,1	29,0	80,6	6,59	147

## 6.2 Siktedyp

### 6.2.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Siktedyp er et mål på vannets klarhet. Dårlig sikt kan skyldes forhøyet algevekst og være tegn på dårlig vannkvalitet. Dårlig sikt kan også skyldes naturlige prosesser, som for eksempel tilførsel av partikler fra elver og bekker.

Tabell 21: Tilstandsklassegrenser for fysisk-kjemiske kvalitetselementer for vann med saltholdighet over 18 (Tall fra "Veileder 02:2013 - rev 2015").

Årstid	Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Sommer (jun-aug)	Siktedyp (m)	>7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5

### 6.2.2 Klassifiserte resultater

I 2016 ble det gjennomført månedlige målinger av siktedyp i Langfjorden (VR 7), Tanafjorden (VR 24) og Vardø (VR 22). I Tanafjorden ble det i 2014 foretatt målinger av siktedyp ved to tidspunkt i perioden som regnes som sommer (juli og august), mens data fra alle tre måneder ble samlet i 2015.

For Langfjorden og Tanafjorden var siktedypet grunnere i juli (4-5 m) sammenlignet med juni og august (8-10 m) i 2016. Derimot var det best siktedyp i juli måned (14 m) i Vardø. Siktedypet i Tanafjorden var noe grunnere gjennom sommeren 2016 (7,3 m) og 2015 (6,7 m), sammenlignet med 2014 (10,2 m). 2016 målingene i Langfjorden og Vardø tilsvarer tilstandsklasse «Svært god», mens siktedypet i Tanafjorden er i klasse «God». Sammenlagt ligger målingene i Tanafjorden innenfor klasse «Svært god» (snitt på 8,1 m).

Det er anbefalt å ha minimum 10 prøvetakingstidspunkt og data fra en treårsperiode for å gjennomføre klassifisering av siktedyp. Datagrunnlaget for ØKOKYST Finnmark møter foreløpig ikke disse anbefalingene. I klassifiseringsmånedene (juni-august) er det for Tanafjorden foretatt til sammen 8 målinger (over tre år), mens for Langfjorden og Vardø er gjennomført 3 målinger (over et år). Fargene som indikerer klassetilhørighet bør tolkes med forsiktighet pga. lite data, og er derfor vist skravert i tabellene (Tabell 22). Resultater pr. år for stasjonene som er inkludert i inneværende overvåkningsprogram er vist Tabell 26 i vedlegg 9.1.

Tabell 22: Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) på stasjon VR 7, VR 22 og VR 24 (sommerverdier: juni - august). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	År	Sikt (m)
VR 7	B3	2016	7,67
VR 22	B1	2016	12,2
VR 24	B2	2014-2016	8,06

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

Turbiditeten var også generelt lav i vannmassene i 2016 ved alle tre stasjonene. Generelt sett er turbiditeten noe høyere i desember for samtlige stasjoner, hvor den høyeste verdien målt (11,3 FNU) er i Langfjorden. Dette mønsteret er ikke å se i Tanafjorden i 2014 og 2015. Målingene i Tanafjorden utført i 2014 og 2015 viser også en relativt lav turbiditet. Gjennomsnittet i de øvre vannmassene (10 m) er noe lavere i 2014 sammenlignet med 2015 og 2016, noe som stemmer overens med siktedypet. Stasjonene er relativt lite påvirket av ferskvannstilførsler og har god vannutskiftning, og resultatene var derfor som forventet.



## 6.3 Oksygen

### 6.3.1 Klassegrenser og EQR-verdier

Nedbrytning av organisk materiale krever oksygen. Dersom vannmassene tilføres store mengder organisk materiale og det samtidig er lite sirkulasjon mellom oksygenrikt overflatevann og dypere vannmasser, kan oksygenkonsentrasjonene i dypvannet bli svært lave. Det vil gi dårlige betingelser for bunnlevende organismer og organismer som lever i de dype vannmassene. Tilstandsklassegrenser for oksygen i dypvann er vist i Tabell 23.

Tabell 23: Tilstandsklassegrenser for oksygen i kystvann med saltholdighet over 18 (Tall fra "Veileder 02:2013 - rev 2015").

Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Oksygen (ml O <sub>2</sub> /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

### 6.3.2 Klassifiserte resultater

Laveste målte konsentrasjoner av oksygen i dypvannet er vist i Tabell 24. Stasjonene er relativt dype og vannutskiftningen er god. Oksygenforholdene i bunnvannet var som forventet, svært gode. Vi anser målingene av oksygen stabile og gode nok til at vi stoler på klassifiseringen. Resultater pr år for stasjonene som er inkludert i inneværende overvåkningsprogram er vist i Tabell 24 i vedlegg 9.1.

Tabell 24: Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann (µg/L og % metning).

Stasjon	Vanntype	År	Oksygen (ml O <sub>2</sub> /l)	%-metning O <sub>2</sub>
VR 7	B3	2016	93,6	6,18
VR 22	B1	2016	94,3	6,25
VR 24	B2	2014-2016	77,5	5,50

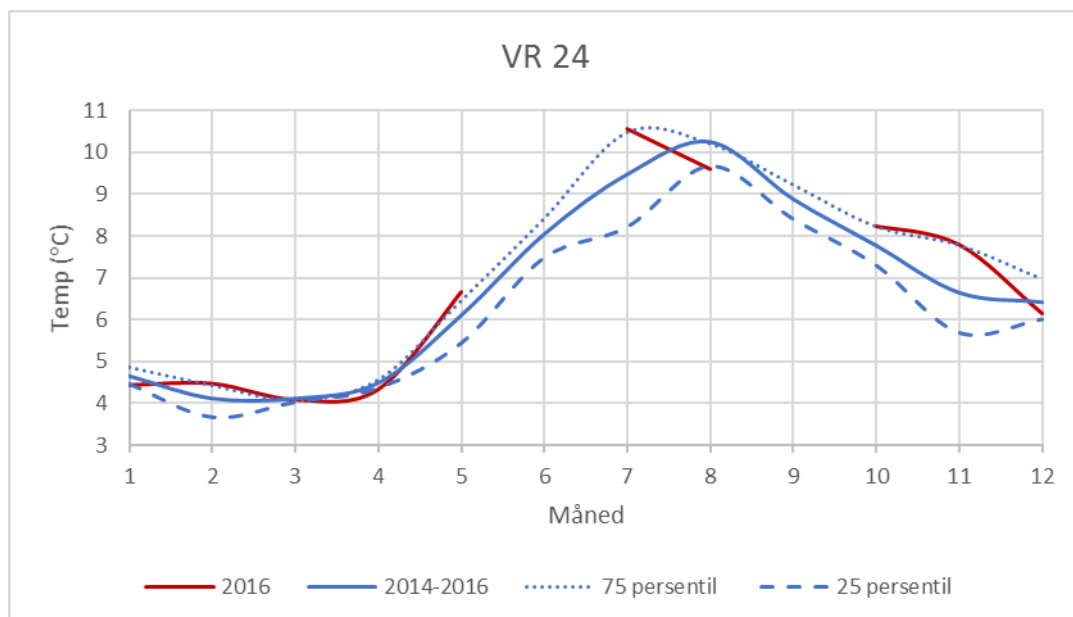
Tilstands-klasser
I. Svært god
II. God
III. Moderat
IV. Dårlig
V. Svært dårlig

## 6.4 Årstidsvariasjoner

### 6.4.1 Hydrografi/-kjemi

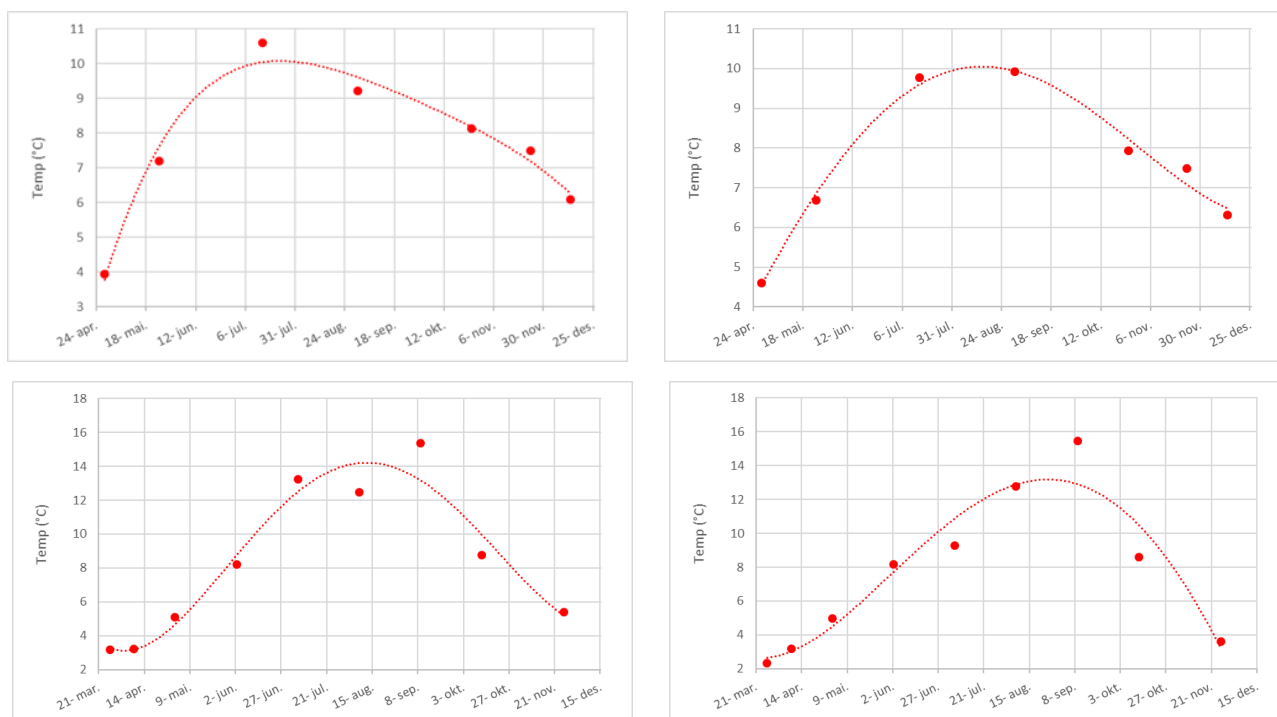
**Fysiske forhold.** Hydrografidata (salinitet, temperatur og oksygen) i de øvre vannmassene påvirkes av årstidsvariasjonene. Om vinteren synker temperaturen i overflatevannet og vannet blir tyngre. Vind og bølgeaktivitet fører til at de øvre vannmassene blander seg med vann på større dyp. Dette fører til at næringsalkonsentrasjonen er relativ lik gjennom vannsøylen på denne årstiden. Om våren vil temperaturen i overflatevannet stige og vannet vil ha en lavere tetthet som følge av bl.a. regn og avrenning. Disse fysiske forholdene utgjør en viktig faktor for det marine økosystemet.

Variasjoner for temperatur ved stasjon VR 24 i de øverste ti meterne er vist i Figur 11. Målingene i 2016 følger trendene til gjennomsnittet for årene 2014-2016. Det påpekes at månedene januar- mai kun innehar data fra 2015 og 2016. I tillegg er det kun data fra 2015 i juni, mens for september er det kun data fra 2014 og 2016. I de øverste ti meterne var temperaturen høyest i juli i 2016 (snitt på ca. 10 °C). Temperaturtoppene kom noe tidligere i 2016 enn i 2014 og 2015 da høyeste temperatur kom i august, men maksimum-temperaturen er relativt lik for alle tre årene (9-10 °C).



Figur 11 Månedlig gjennomsnittlig temperatur (°C) i overflaten (0-10 m) ved stasjon VR 24 i 2016 (rød linje). Data sammenlignet med månedlig gjennomsnitt for perioden 2014 - 2016 (blå linje) og 75 og 25 persentil (stiplet blå linje)

Temperaturvariasjonene for målingene utført ved stasjonene VR 7, VR 22, VR 21 og VT 76 er vist i Figur 12. Høyeste temperatur er målt i juli og august for henholdsvis VR 7 og VR 22, og begge stasjonene har maksimum-temperatur på ca. 10 °C. Det påpekes at det ikke er gjort målinger av de fysiske forholdene i juni og september. For stasjonene som er målt med Ferrybox systemet (VR 21 og VT 76) kommer maksimum temperaturen i september med en temperatur på ca. 15 °C.



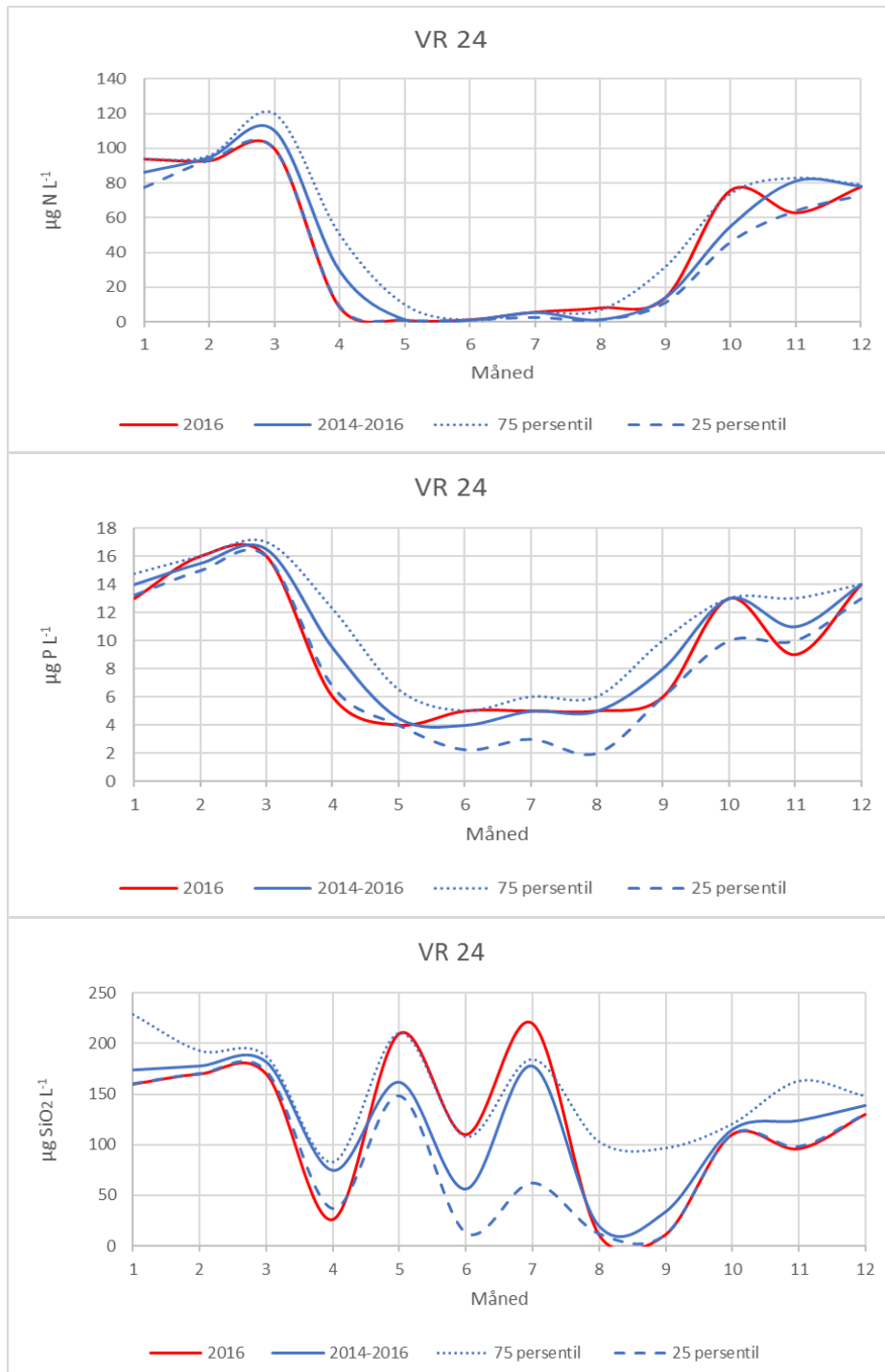
Figur 12: Månedlig gjennomsnittlig temperatur (°C) i overflaten (0-10 m, vannsøyle) for VR 7 (øverst til venstre) og for VR 22 (øverst til høyre). Månedlig temperatur (°C) i overflaten (4 m) for VR 21 (nederst til venstre) og for VR 76 (nederst til høyre). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.

**Næringsalter.** Konsentrasjoner av næringsalter varierer i gjennom året. Om vinteren er konsentrasjonene høyere som følge av lav biologisk aktivitet og dermed lavt forbruk av næringsalter. Om sommeren er forbruket av næringsalter høyere og konsentrasjonene i vannmassen synker. De øvre vannmassene vil få tilførsel gjennom nedbør, avrenning og vertikal omrøring. Normalt vil økt tilførsel av næringsalter medføre økt vekst av planteplankton og alger i de øvre vannmasser når vekstfaktorer som lys og temperatur er tilfredsstillt. På de nordlige breddegradene vil lysforhold kunne være en begrense faktor for primærproduksjonen i vinterhalvåret. En kraftig våroppblomstring vil inntreffe på våren og vedvare gjennom sommeren, som følge av bl.a. høye konsentrasjoner av næringsalter, samt gunstige lysforhold og vertikal lagdeling. Stasjonene som er prøvetatt i dette programmet ligger relativt værutsatt. Vind- og bølgeaktivitet vil kunne føre til at overflatevannet i større grad blander seg med dypere vannlag.

Variasjonen gjennom årene for nitrogen (nitrat og nitritt), fosfat og silikat for Tanafjorden er vist i Figur 13. Målingen for nitrogen (nitrat og nitritt) og fosfat viser at det at konsentrasjonene er høyest på begynnelsen av året (januar-mars) for så å bli kraftig redusert. Gjennom sommeren og tidlig høst forblir konsentrasjonene lave før de stiger igjen i oktober. Dette viser at våroppblomstring av planteplankton fant sted i april, og samstemmer med en økning i planteplankton (klorofyll a, vist i **Feil! Fant ikke referanse kilden.**).

Konsentrasjonen av silikat viser en større variasjon gjennom året. Silikatkonsentrasjonen reduseres betydelig i april, og dette samstemmer med våroppblomstringen. Det forventes at silikat i utgangspunktet viser de samme trendene som nitrogen og fosfat på bakgrunn av våroppblomstringen, men dette synes ikke å være tilfellet i sommerperioden. Økning av silikatkonsentrasjonen i mai og juli kan tyde på at det finnes en kontinuerlig kilde i Tanafjorden. Tanaelva, som er det største ferskvannstilsgiget i nordnorske fjorder på

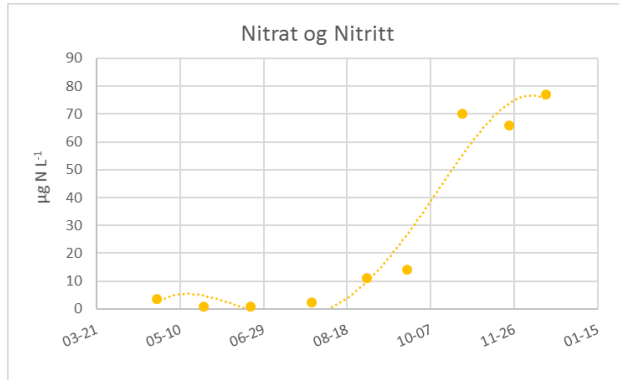
sommerstid, er en vesentlig bidragsyter med ferskvann til fjorden. Økt nedbør vil kunne føre til ferskvannstilførsel som er rik på silikat, og den økte silikatkonsentrasjonen sammenfaller med redusert saltinnhold i de øverste 5 meterne ved stasjon VR 24. I tillegg viser vannføringsdata for Tanaelven en betydelig økning i april til juli. En annen kilde til silikat kan være Norges største kvartsittbrudd ( $\text{SiO}_2$ ) som er lokalisert i Tanafjorden.



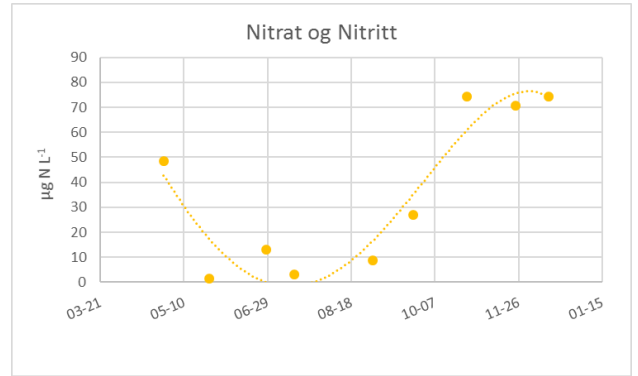
Figur 13 Konsentrasjon av næringsalter ( $\mu\text{g/l}$ ) ved stasjon VR 24. Blå linje data for 2014 - 2016, stiplet blå linje 75 og 25 persentil og rød linje data for 2016. Månedlige medianverdi for dypene 0 - 10 m. Øverst Nitrat og nitritt, midten Fosfat, nederst Silikat.

Målingene av hydrografidata startet opp i april 2016 for stasjonene VR 7 og VR 22. For stasjonene VT 76 og VR 21 som er inkludert i Ferrybox systemet startet målingene i mars. Parameterne for stasjonene er vist i Figur 14 til Figur 21. For Nitrogen (nitrat og nitritt) og fosfat er trendene tilsvarende for VR 24 med lave konsentrasjoner under vår-og sommermånedene før de stiger igjen på senhøsten (oktober).

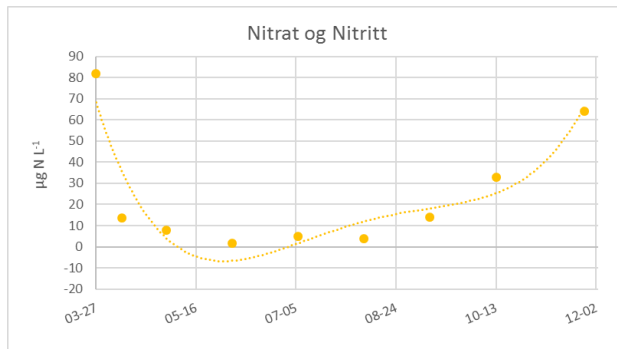
En redusert konsentrasjon av silikat i april (Figur 22 - Figur 25) samstemmer med en økning av mengde plankton målt ved de ulike stasjonene. Økt silikatkonsentrasjon i mai skyldes sannsynligvis økt avrenning under vårflommen. Forskjellen i økningen i mai for de ulike stasjonene sammenfaller med stasjonenes plassering, - desto lenger avstanden fra land, desto lavere økning i silikatkonsentrasjonen. Dette underbygges også av målinger i overflatevannet som viser en redusert saltholdighet i mai ved stasjonene lokalisert nærmer land (VR 7 og VT 76). Silikatkonsentrasjonene synker i juni og forblir lave frem til august-september før de stiger igjen på senhøsten og vinteren. Det påpekes at silikatkonsentrasjonene er spesielt høye i Bøkfjorden. En kilde kan være ferskvannstilførsel fra Pasvikelva, som har utløp i dette området. Pasvikelva, som er den nest største i Finnmark mht. vannføring, er regulert med hensyn på vannkraftproduksjon. Dette medfører en jevn tilførsel av ferskvann hele året som kan påvirke silikatkonsentrasjonene. Nedslagsfeltet til både Tana og Pasvik domineres i stor grad av morenemateriale, samt forekomster av kvartsitt som også kan være kilde til silikat.



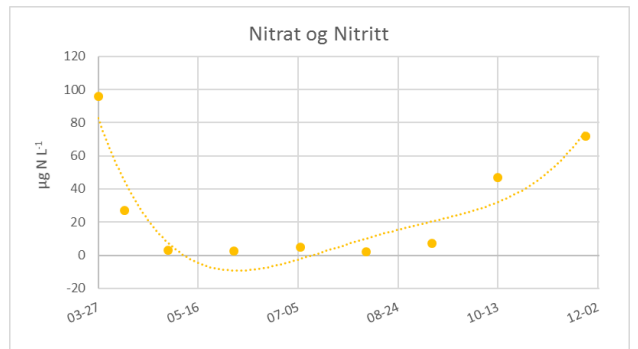
Figur 14: Konsentrasjon av Nitrat og Nitritt i de øverste 10 meter for VR 7 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



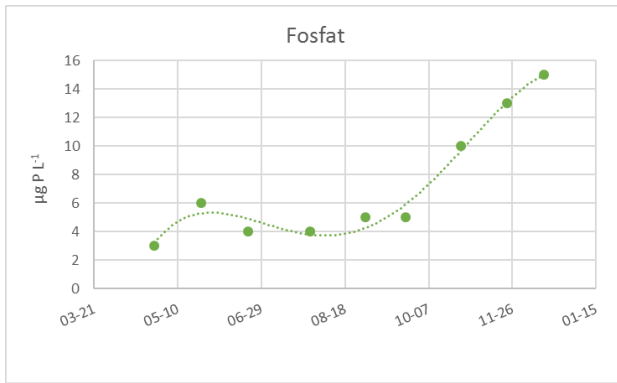
Figur 15: Konsentrasjon av total Nitrat og Nitritt i de øverste 10 meter for VR 22 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



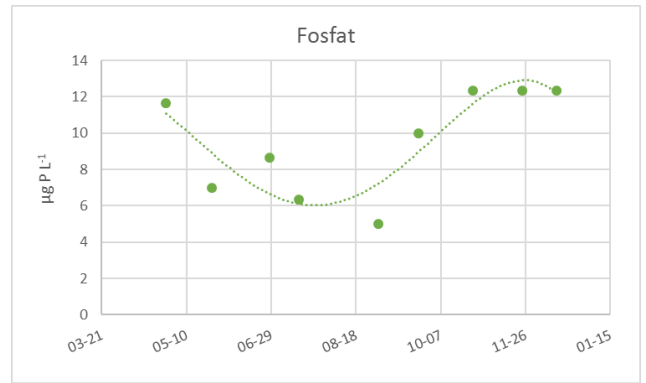
Figur 16: Konsentrasjon av Nitrat og Nitritt i de øverste 4 meter for VT 76. Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



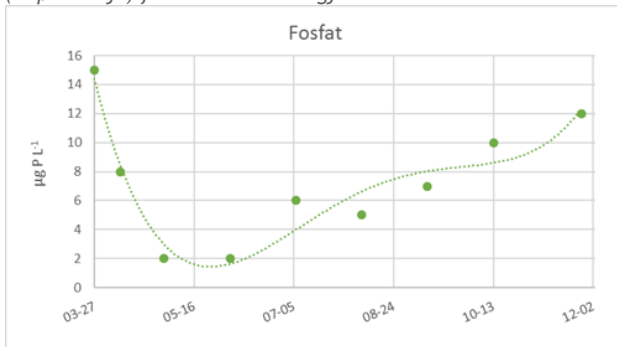
Figur 17: Konsentrasjon av Nitrat og Nitritt i de øverste 4 meter for VR 21). Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



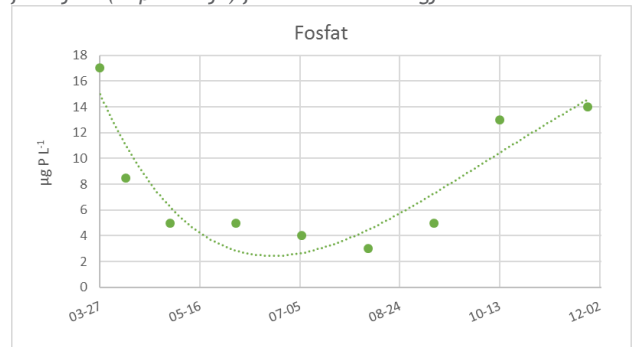
Figur 18: Konsentrasjon av fosfat i de øverste 10 meter for VR 7 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



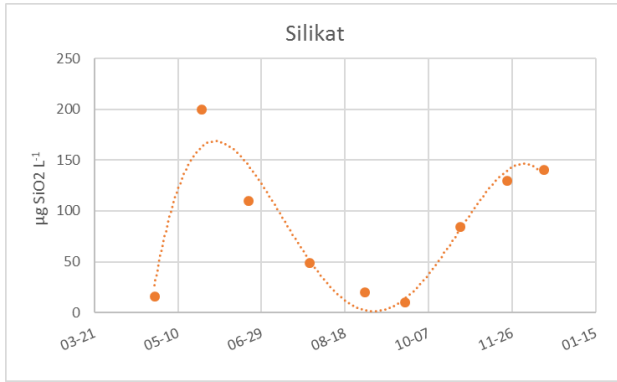
Figur 19: Konsentrasjon av total fosfor i de øverste 10 meter for VR 22 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



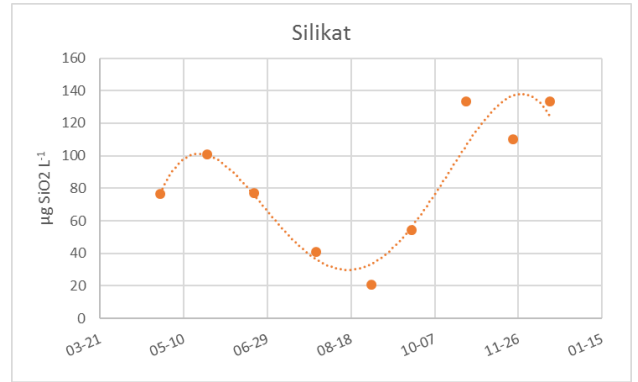
Figur 20: Konsentrasjon av fosfat i de øverste 4 meter for VT 76. Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



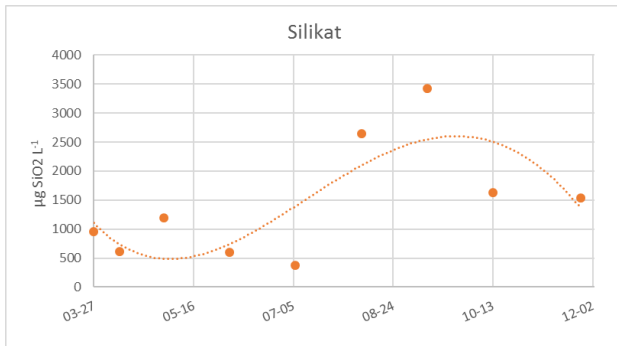
Figur 21: Konsentrasjon av total fosfor i de øverste 4 meter for VR 21. Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



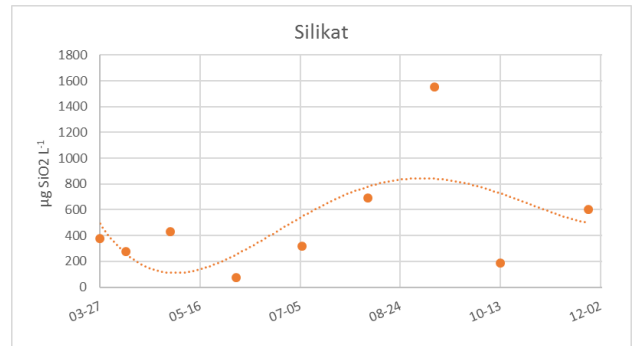
Figur 22: Konsentrasjon av silikat i de øverste 10 meter for VR 7 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



Figur 23: Konsentrasjon av total silikat i de øverste 10 meter for VR 22 (vannsøyle). Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



Figur 24: Konsentrasjon av silikat i de øverste 4 meter for VT 76. Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



Figur 25: Konsentrasjon av total silikat i de øverste 4 meter for VR 21. Det er benyttet snitt konsentrasjon hvor det er utført flere målinger pr måned. Det er lagt inn en polynomisk "smoother-funksjon" (stiplet linje) for å vise trender gjennom året.



## 7. Konklusjon og samlet vurdering

I Finnmark er det undersøkt til sammen seks vannstasjoner, ti bløtbunnstasjoner og 17 hardbunnstasjoner i perioden fra 2014 til 2016. Programmet startet opp i juli 2014 og datagrunnlaget er fortsatt noe begrenset. Det er ikke utarbeidet et helhetlig klassifiseringssystem som er tilpasset denne regionen, og resultatene er derfor foreløpige.

Resultatene fra fjæresonekartleggingen kan ikke klassifiseres i henhold til klassifiseringssystemet i "Veileder 02:2013 - rev 2015" da klassegrenser for makroalger i denne økoregionen foreløpig ikke er utarbeidet. Det ble funnet relativt få arter i undersøkelsene, men sett over alle år indikerer de fleste parameterne en god økologisk tilstand («God» til «Svært god»). Den helhetlige vurderingen av fjæresonen etter faglig skjønn er også at tilstanden er god.

Beregning av samlet tilstand for bløtbunn viser at stasjonene i begge fjordområder i hovedsak ligger i tilstandsklasse «God». En stasjon i Tanafjorden havnet i tilstandsklasse «Moderat» (BR42 - Koifjorden). Det er sannsynlig at effekter av kongekrabbe er den viktigste faktoren for en tilsynelatende dårligere økologisk tilstand ved denne stasjonen.

En kraftig våroppblomstring i april i Tanafjorden synes å være normalt, mens årets data tyder på at denne oppblomstringen kommer senere på våren i Varangerområdet. Våroppblomstringen var dominert av kiselalger/diatomeer i begge områder. En mindre høstoppblomstring dominert av dinoflagellater og andre flagellater ble også fanget opp i undersøkelsene i 2016.

Resultatene fra analyse av klorofyll og næringssalter kan heller ikke i denne omgang klassifiseres iht gjeldende veileder på grunn av begrenset datamengde. Men tilstander fra «Svært god» til «Moderat» er indikert basert på data som omfatter klorofyll og næringssalter. Det er imidlertid «Svært god» oksygentilstand i bunnvannet i perioden fra juli til desember, og sett under ett peker også disse parameterne i retning av at tilstanden generelt sett er god i de undersøkte områdene.

Den helhetlige faglige vurderingen av områdene i Tanafjorden og Varangerfjorden er at den økologiske tilstanden er god, men det er behov for å få utarbeidet klassegrenser for flere parametere også for denne regionen. Det er også viktig at resultatene fra ØKOKYSTprogrammene brukes til å justere og revurdere indeksene som benyttes, slik at de blir mer presise i fremtiden.

Tabell 25 Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Finnmark. 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.

Vannforekomst	Vanntype	Samlet tilstandsklasse vannforekomst	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement			
			Makroalger	Bløtbunnsfauna	Planteplankton	Støtteparametere
			RSLA	nEQR <sub>(stasjon)</sub>	Chl <i>a</i>	
Karlebotn	B2	II	HR98			
Varangerfjorden - indre	B2	II	HR96, HR97	BR96, BR100		
Varangerfjorden - ytre	B1	II	HT107		VR21	VR21
Bugøynes	B1	II	HR99			
Kjøfjorden ytre	B3	II		BR112		
Neidenfjorden	B4	I	HR100, HR101			
Korsfjorden	B3	II		BT134		
Bøkfjorden	B3	III			VT76	VT76
Ytre Langfjord	B3	II	HT181			
Elvenesfjord	B4	II	HT182			
Holmengråfjord	B2	II	HT104, HT105			
Jarfjord	B3	II	HT103			
Barentshavet?	B1	II			VR22	VR22
Vardnesodden - Kjølnes	B1	II	HR95	BR44, BR45	VR25	VR25
Koifjord	B2	III		BR42		
Tanafjorden-ytre	B2	II	HR92, HR93	BR43	VR24	VR24
Gulgofjorden	B3	II		BR40		
Langfjorden	B3	II	HR91	BR41	VR7	VR7
Hopsfjord	B3	II	HR90			

## 8. Referanser

Anisimova N, Berenboim B, Gerasimova O, Manushin I, Pinchukov M. 2005. On the effect of red king crab on some components of the Barents Sea ecosystem. Report PINRO, Murmansk, 9 s.

Anisimova N, Manushin I. 2008. Benthos as prey for the red king crab. Pp 32-36 in: Sundet JH, Berenboim B (eds.). Research on the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) from the Barents Sea in 2005-2007. IMR/ PINRO Joint report series 3-2008. 71 pp.

Oug, E., Sundet, J.H., Norling, K., Nilsson, H.C, og Vansteenbrugge, L., 2010. Effekter av kongekrabben på økosystemet på bløtbunn: Undersøkelser i Varanger 2006-2009. RAPPORT L.NR. 6037-2010, 11 sider.

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

## 9. Vedlegg

### 9.1 Hydrografi/kjemi

Tabell 26: Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) på stasjon VR 7, VR 22 og VR 24 (sommerverdier: juni - august). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	År	Sikt (m)	Tilstands-klasser
VR 7	B3	2016	7,7	
VR 22	B1	2016	12,2	I. Svært god
VR 24	B2	2014	10,2	II. God
VR 24		2015	6,7	III. Moderat
VR 24		2016	7,3	IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

Tabell 27: Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann (( $\mu\text{g/L}$  og % metning). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	År	Oksygen (%)	O <sub>2</sub> (ml/L)
VR 24	B2	2014	77,5	5,50
VR 24	B2	2015	81,4	6,06
VR 24	B2	2016	88,7	6,06
VR 7	B3	2016	93,6	6,18
VR 22	B1	2016	94,3	6,25



Tabell 29 Oversikt over grenseverdier for RSL/RSLA for klassifisering av makroalger i Økoregion Norskehavet Sør (Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann). Det er ikke utviklet en indeks tilpasset Barentshavet.

RSLA 1-2					
EQR	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstandsklasser →	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert Artsantall	>30 – 80	>15 – 30	>10 – 15	>4 – 10	0 – 4
% antall grønналger	0 – 20	>20 – 30	>30 – 45	>45 – 80	>80 – 100
% antall rødalger	>40 – 100	>30 – 40	>22 – 30	>10 – 22	0 – 10
ESG I/ESG II	>0,8 – 2,5	>0,6 – 0,8	>0,4 – 0,6	>0,2 – 0,4	0 – 0,2
% andel opportunister	0 – 15	>15 – 25	>25 – 35	>35 – 50	>50 – 100
Sum forekomst brunalger	>90 – 450	>40 – 90	>25 – 40	>10 – 25	0 – 10

RSLA 3					
EQR	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstandsklasser →	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert Artsantall	>30 – 65	>20 – 30	>12 – 20	>4 – 12	0 – 4
% antall grønналger	0 – 20	>20 – 25	>25 – 30	>30 – 36	>36 – 100
% antall rødalger	>40 – 100	>30 – 40	>21 – 30	>10 – 21	0 – 10
ESG I/ESG II	>1 – 1,5	>0,7 – 1	>0,4 – 0,7	>0,2 – 0,4	0 – 0,2
% andel opportunister	0 – 25	>25 – 32	>32 – 40	>40 – 50	>50 – 100
Sum forekomst grønналger	1 – 14	>14 – 28	>28 – 45	>45 – 90	>90 – 300
Sum forekomst brunalger	>120 – 300	>60 – 120	>30 – 60	>15 – 30	0 – 15
% antall brunalger	>40 – 100	>30 – 40	>20 – 30	>10 – 10	0 – 10

RSL 4					
EQR	0,8 - 1,0	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6	0,6 - 0,2	0 - 0,2
Tilstandsklasser →	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Parametere					
Normalisert artsantall	>25 - 40	>16 - 25	>9 - 16	>4 - 9	0 - 4
% antall grønналger	0 - 25	>25 - 30	>30 - 40	>40 - 60	>60 - 100
% antall rødalger	>30 - 100	>23 - 30	>16 - 23	>10 - 16	0 - 10
ESG1/ESG2	>0,65 - 1	>0,5 - 0,65	>0,35 - 0,5	>0,1 - 0,35	0 - 0,1
% andel opportunister	0 - 16	>16 - 23	>23 - 36	>36 - 41	>41 - 100

## 9.3 Bløtbunnfauna

Tabell 30 Klassegrenser for bløtbunnsindekser, inkl. normalisert EQR (nEQR) jf. Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Indeks	Type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	Sammensatt	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	Artsmangfold	5.7-4.8	4.8-3	3-1.9	1.9-0.9	0,9-0
ES <sub>100</sub>	Artsmangfold	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI <sub>2012</sub>	Ømfintlighet	13-9.6	9.6-7.5	7.5-6.2	6.2-4.5	4.5-0
NSI	Ømfintlighet	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
DI	Individtetthet	0-0,30	0,30-0,44	0,44-0,60	0,60-0,85	0,85-2,05

Tabell 31 Grenseverdier for normalisert organisk karbon (TOC) jf. Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Tilstand for organisk innhold i sediment i henhold til SFT Veileder 97:03.						
Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

$$TOC_{63} = TOC_{bulk} + 18 \cdot (1 - p < 63 \mu m)$$

TOC-verdien må være mg/g for at beregningen skal bli riktig.

## 9.4 Plankton

Tabell 32 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 jfr. Veileder 02:2013 - rev 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Tabell V8.2 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.	Vann- type 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*	Sterk ferskvannspåvirket	5-25	-	-	-	-	-	-	
Nordsjøen-Sør	N	}	1	Ekspontert	30	2,0	<3	3-<6	6-<8	8-<14	>14
Nordsjøen-Nord	M		2	Moderat ekspontert	30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Sør	H		3	Beskyttet	30	1,7	<2,5	2,5-<5	5-<8	8-<16	>16
Norskehavet-Nord	G		4	Ferskvannspåvirket	18-<30	2,0	<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	1,0	<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*	Sterk ferskvannspåvirket	5-18	†	-	-	-	-	-	



## 9.5 Støtteparametere

Tabell 33. Grenseverdier for tilstand av næringsalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 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 34. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ( $\mu\text{g/l}$ ). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data.

Stasjon	Vanntype	Klassifisering av vinterverdier (des-feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$					
		År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot-N
VR 7	B3	2016	15,0	24,0	77,0	3,0	120
VR 22	B1	2016	12,3	22,7	74,3	13,3	109
VR 24	B2	2014	13,7	29,7	69,3	4,0	156
		2015	14,1	28,4	84,2	9,7	152
		2016	14,4	29,0	88,3	6,1	134

Tabell 35. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ( $\mu\text{g/L}$ ). Fargen er skravert for å vise at klassifiseringen er usikker pga. lite data

Stasjon	Vanntype	Klassifisering av sommerverdier (jun-aug) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$					
		År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot-N
VR 7	B3	2016	4,33	21,7	4,80	28,3	95,0
VR 22	B1	2016	6,67	23,0	8,39	39,2	118
VR 24	B2	2014	4,00	20,5	3,83	26,0	63,8
VR 24		2015	6,11	26,2	1,84	42,7	95,9
VR 24		2016	6,00	27,7	4,63	37,9	93,3
VT 76	B3	2016	3,75	15,3	3,00	10,3	185
VR 21	B1	2016	4,25	14,0	3,00	8,00	140

### Miljødirektoratet

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

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

**Nett:** [www.miljødirektoratet.no](http://www.miljødirektoratet.no)

**Post:** Postboks 5672 Sluppen, 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.