



Miljø-
direktoratet

Økokyst-delprogram Barentshavet Årsrapport 2022

Utarbeidet av Akvaplan-niva



Kolofon

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten)

Akvaplan-niva

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Lars-Henrik Larsen

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Pål Inge Synsfjell

M-nummer

2592

År

2023

Sidetall

55

Miljødirektoratets kontraktnummer

21087322

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Guttorm N. Christensen, Lars-Henrik Larsen, Anna Siwertsson, Rosalyn Fredriksen, Hans-Petter Mannvik, Kristine Hopland Sperre, Ida E. Dahl-Hansen, Anne Tårånd Aasen, Stine Hermansen, Jenny Jensen, Ann Katrin Baur, August Tobiesen, Helene Frigstad, Wenche Eikrem, Anette Engesmo og Trine Bekkby

Tittel - norsk og engelsk

Økokyst - delprogram Barentshavet, Årsrapport 2022

Økokyst - Sub program the Barents Sea, Annual report 2022

Sammendrag - summary

Økokyst - Delprogram Barentshavet for 2022 omfatter undersøkelser av alger (tang og tare) og lite bevegelige dyr som lever på hardbunn i fjæresonen, ålegress, dyr som lever på og i bløtbunn, planteplankton, dyreplankton og fremmede arter (innen alle grupper). Videre bestemmes konsentrasjoner av næringsstoffer i vann (N, P, Si), oksygen, organisk karbon, karbon, partikler (TSM) siktedyp, temperatur og saltholdighet. Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene i DP Barentshavet varierte fra "Svært god" til "Moderat".

Økokyst DP Barentshavet includes for this program period surveys of algae (seaweed and kelp) coastal hard bottom fauna, sea grass, soft bottom fauna, phytoplankton, zooplankton and alien species. In 2022, the overall condition of the various water bodies in the DP Barents Sea varied from "Very good" to "Moderate"

4 emneord

Økokyst, Barentshavet, Vannforskriften, miljøtilstand

4 subject words

Coastal monitoring, The Barents Sea, Water Framework Directive, Environmental status

Forsidefoto

[Forsidefoto]

Forord

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - Økokyst" overvåker og kartlegger miljøtilstanden i utvalgte områder langs norskekysten. Overvåkingen innhenter kunnskap om viktige økosystemer og arter, og skal fange opp uønskede påvirkninger av næringssalter og partikler på et tidlig stadium. Programmet omfatter undersøkelser av biologiske forhold (hardbunn, bløtbunn, ålegress og planteplankton) og fysisk-kjemiske støtteparametere (næringssalter, oksygen, siktedyp, temperatur og saltholdighet). I tillegg inngår "klimaparametere" herunder dyreplankton på enkelte stasjoner. Det rapporteres også funn av fremmede arter fra programmets hardbunn- og bløtbunnsstasjoner. Støtteparameterne overvåkes på et stasjonsnett knyttet til den biologiske overvåkingen. Overvåkingen er rullerende, hvilket innebærer at undersøkelser på hardbunn og bløtbunn gjennomføres hvert tredje år med unntak av enkelte stasjoner med årlig frekvens, mens pelagisk prøvetaking og overvåking av ålegress finner sted hvert år. "Økokyst" inkluderer fem delprogrammer som samlet representerer alle økoregioner langs norskekysten.

Delprogram (DP) Barentshavet består av områdene Kvæningen, Tanafjorden og Varangerfjorden i Finnmark. I inneværende programperiode (2021 - 2025) er noen få av stasjonene fra delprogram Norskehavet III flyttet over til DP Barentshavet (dette programmet). Ålegress er et nytt overvåkningselement i DP Barentshavet i denne programperioden, hvor Munkefjord i Neidenfjorden besøkes hvert år i august måned.

Prosjektet for delprogram Barentshavet ledes av Akvaplan-niva med NIVA som underleverandør. Delprogrammet dekker kysten fra Reisafjorden/Kvæningen i Nord-Troms til Varangerfjorden i Finnmark.

Tromsø 15.09.2023
Lars-Henrik Larsen

Akkreditert virksomhet



Akvaplan
niva

Følgende deler av oppdraget er omfattet av Akvaplan-nivas akkreditering:

- Litoral og sublitoral hardbunn (NS-EN ISO 19493)
- Marin bløtbunn (iht. NS-EN ISO/IEC 17025, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004):
 - Prøvetaking bunnsediment
 - Taksonomi
 - Faglige vurderinger og fortolkninger

Akvaplan-niva benytter seg av underleverandør, NIVA som har følgende akkreditering:

- Analyse av vannkjemi (iht. NS-EN ISO/IEC 17025) (akkrediteringsnummer TEST 009)

Innhold

Sammendrag	6
Summary	8
1. Om Økokyst	11
2. Områdebeskrivelse	16
3. Metodikk	18
4. Biologiske kvalitetselementer (BKE)	22
4.1 Makroalger	22
4.1.1 Klassifiserte resultater	22
4.1.2 Utvikling i økologisk tilstand over tid	23
4.1.3 Forekomst av alger og dyr	25
4.1.4 Komboindeksen	28
4.1.5 Klassifiserte resultater for komboindeks	28
4.2 Ålegress	30
4.2.1 Ålegress forekomst ZR14 Munkefjord.....	30
4.2.2 Diskusjon av svakheter, videre arbeid og annet	33
4.3 Bløtbunnsfauna.....	33
4.3.1 Klassifiserte resultater	33
4.3.2 Geometriske klasser og artssammensetning.....	34
4.3.3 TOC.....	37
4.3.4 Utvikling over tid.....	37
4.4 Planteplankton	37
4.4.1 Klassifiserte resultater	37
4.4.2 Utvikling over tid over året - stasjonsvis mønster	39
5. Støtteparametere.....	40
5.1 Oksygen	40
5.1.1 Klassifiserte resultater	40
5.1.2 Utvikling over tid.....	41
5.2 Næringssalter.....	43
5.2.1 Klassifiserte resultater	43
5.2.2 Utvikling over tid.....	44
5.3 Siktedyp	45
5.3.1 Klassifiserte resultater	45
6. Klimaparametere	46
7. Dyreplankton	46
8. Fremmede arter.....	48
9. Konklusjon og samlet vurdering	49
10. Referanser	53

Sammendrag

Økokyst delprogram Barentshavet omfatter målinger i til sammen 22 ulike vannforekomster og fire ulike vanntyper (B1, B2, B3 og B4) som er lokalisert fra Reisafjorden i vest til Varangerfjorden i øst (Tabell 3 **Feil! Fant ikke referansekilden.** og Figur 1). I tillegg inngår også tre FerryBox-stasjoner (Figur 2). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Tabell 3.

I 2021 var det oppstart av en ny programperiode for perioden 2021 - 2025. Økokyst omfatter for denne programperioden undersøkelser av alger (tang og tare) og sent bevegelige dyr som lever på hardbunn i fjæresonen, ålegress, dyr som lever på og i bløtbunn, planteplankton, dyreplankton på enkelte stasjoner og fremmede arter. Videre undersøkes næringsstoffer (N, P, Si), oksygen, organisk karbon, karbon, partikler (TSM) siktedyp, temperatur og saltholdighet. Overvåkingen er rullerende, det vil si at noen av de biologiske undersøkelsene gjennomføres hvert 3. år. I tillegg er det kommet inn enkelte opsjoner som ikke var med i tidligere program. Dette gjelder blant annet klimaparameter (TSM, part CNP, dyreplankton, lysmålinger, DOC og cDOM) samt bistand til prøvetaking for andre programmer på mikroplast og miljø-DNA.

I 2022 bestod det ordinære prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen, og siktedyp på fem stasjoner (VR4 Kvæningen ytre, VR55 Spilderbukta, VR7 Langnesfjorden, VR24 Tanafjorden og VR21 Bugøynes) og tre FerryBox stasjoner (VR25 Tanafjorden Ytre, VR23 Blodskytsodden og VT76 Oksebåneset). I tillegg ble en stasjon for ålegress, 12 hardbunnstasjoner og fire bløtbunnstasjoner undersøkt. Det ble også samlet inn prøver til mikroplastundersøkelser i vannsøyle og bløtbunnsfauna og sediment. Dette rapporteres i egen rapport.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene i DP Barentshavet varierte fra "Svært god" til "Moderat" (Tabell 1).

Kvæningen

I Kvæningen ble det gjennomført undersøkelser på to hydrografistasjoner (VR4 Kvæningen Ytre og VR55 Spilderbukta). Klorofyll a nivåene tilsvarte tilstandsklasse II "God" for perioden 2018 -2022. De fysiske kjemiske støtteparametrene lå i henholdsvis tilstandsklasse I "Svært God" for VR55 og VR4. Det var total fosfor som var den utslagsgivende parameteren. Klorofyll a lå i tilstandsklasse II "God" på begge stasjoner. Både fysiske-kjemiske støtteparametre og klorofyll a viser verdier som er sammenlignbare med tidligere år. Det ble ikke gjennomført hard- eller bløtbunnsundersøkelser i 2022.

Tanafjordområdet

I Tanafjorden ble det gjennomført undersøkelser på to hydrografistasjoner (VR24 Tanafjorden og VR7 Langfjordnes) der begge stasjonene hadde en samlet tilstandsvurdering tilsvarende tilstandsklasse I "Svært God". Det var total fosfor som var den utslagsgivende parameteren. Klorofyll a nivåene tilsvarte tilstandsklasse "Svært god" på VR24 og "Moderat" på VR7. Det er også en FerryBox-stasjon (VR25) i ytre del av Tanafjorden som hadde "God" tilstand for klorofyll a og "Moderat" for støtteparametre (Tot. P som utslagsgivende). Både fysiske-kjemiske støtteparametre og klorofyll a viser verdier som er sammenlignbare med tidligere år.

Det ble i tillegg utført undersøkelser på fire hardbunnstasjoner (HR90, HR91, HR92, HR93). På HR90 og HR92 var tilstanden "Svært God" og uendret siden 2019. På HR91 og HR93 hadde tilstanden gått fra "Svært God" i 2019 til "God" i 2022.

Hardbunnstasjonene ble også filmet med ROV for å beregne komboindeksen. På grunn av massiv nedbeiting av alger fra kråkeboller og derfor mangel på tare, var det dybdeutbredelse av trådalger og nedre voksegrense for rødalger som ble brukt til å beregne komboindeksen på de stasjonene som var egnet for denne undersøkelsen.

Bløtbunnstasjonene som ble undersøkt i 2022 (BR41, BR43) i Tanafjordområdet ble også undersøkt i 2019. Sammenlignet med resultatene fra 2019 er faunatilstanden på stasjon BR41 endret fra klasse II "God" i 2019 til klasse I "Svært god" i 2022. For BR43 er faunatilstanden uendret med klasse I "Svært god". Nivåene av organisk karbon er uendret siden 2019 med klasse II "God" på begge stasjonene.

Varangerfjorden

I Varangerfjorden ble det gjennomført undersøkelser på en hydrografistasjon (VR21 Bugøynes) samt to FerryBox-stasjoner (VR23 og VT76). VR21 hadde lave klorofyll a nivåer (Tilstandsklasse I - "Svært god"), mens det var høyere nivåer på FerryBox-stasjonene, som var i tilstandsklasse "God" og "Moderat". De vannkjemiske støtteparameterne lå i tilstandsklasse I "Svært god" for VT76 og "tilstandsklasse "God" for VR21 og VR23. For alle tre stasjonene var det total fosfor og fosfat som var de utslagsgivende parameterne. Både fysisk-kjemiske støtteparametre og klorofyll a viser lignende verdier som tidligere år.

Det ble gjennomført hardbunnsundersøkelser på 8 stasjoner i Varangerfjorden (HR97, HR98, HR101, HT103, HT105, HT107, HT181, HT182). I den åpne delen av Varangerfjorden har nEQR for makroalger vært stabil og ligger på «God» tilstand med lett svingning til «Svært God» på enkelte stasjoner. Inni fjordarmene til Varangerfjorden (Neiden, Bøkfjorden, Jarfjorden og Langfjorden) ser det ut til at nEQR har gått ned fra «God» til «Moderat» tilstand på alle stasjoner utenom HR101 Oterneset. Dette stemmer også med det visuelle inntrykket fra stasjonene. HR101 Oterneset var i 2022 i samme tilstandsklasse som i 2014 og 2019, men artsantallet var halvert siden 2019 og visuelt var det skjedd store endringer på denne stasjonen. Antakelig har det vært isskuring som har revet vekk mye tang på stasjonen, da det i 2019 var et tett dekke av tang i hele fjæra, mens det i 2022 var tang bare fra nedre fjære og utover på dypere vann. Hardbunnsstasjonene ble også filmet med ROV for å beregne komboindeksen. På grunn av massiv nedbeiting av alger fra kråkeboller og derfor mangel på tare, var det dybdeutbredelse av trådalger og nedre voksegrense for rødalger som ble brukt til å beregne komboindeksen på de stasjonene som var egnet for denne undersøkelsen.

Ålegras var første gang inkludert i undersøkelsene i Finnmark i 2021, og det ble undersøkt en forekomst (ZR14) innerst i Munkefjorden i Neiden, som også ble undersøkt i 2022. Ålegraset vokste så flekkvis at det ikke kunne utføres en tilstandsklassifisering på området. Det anbefales at engen i Munkefjord avgrenses grundig i undersøkelse i 2023, og at flere enger i regionen undersøkes de neste årene, da det er tvilsomt at enga i Munkefjord egner seg som referanse eng.

Bløtbunnstasjonene som ble undersøkt i 2022 (BR100 og BR112) i Varangerfjorden ble også undersøkt i 2019. Sammenlignet med resultatene fra 2019 er faunatilstanden uendret med klasse II "God" på begge stasjonene. Nivåene av organisk karbon er uendret siden 2019 med klasse I "Svært god" på BR100 og klasse II "God" på BR112.

I den nye programperioden for Økokyst "2021-2025" er pakken med "Klimaparametere" inkludert enten fast eller som en opsjon i alle delprogram. For Barentshavet ble det i 2022 samlet inn dyreplankton og målt lys på stasjon VR21 Bugøynes i Varangerfjorden. Sesongvariasjonen i klimaparametrene var tilsvarende som for 2021.

Per i dag er det ikke utviklet klassegrenser for fjærsoneindeksen og for klorofyll a i vanntype B2 i økoregion Barentshavet. Det er usikkert hvorvidt klassegrensene for fjærsoneindeksen som er utviklet for lavere breddegrader treffer like godt på nordlige breddegrader. Den økologiske tilstanden ved enkelte stasjoner kan i realiteten være bedre enn det som indikeres ved bruk av klassegrenser for økoregion Norskehavet Sør. Tilstandsklassifiseringen må derfor betraktes som indikerende. Det anbefales også å foreta en ny vurdering av dagens klassegrenser for total fosfor og fosfat for økoregion Barentshavet, da det kan se ut til at grenseverdiene er for strenge i forhold til naturtilstanden.

Summary

ØKOKYST (the Ecosystem monitoring in Coastal Water) sub-program The Barents Sea includes measurements of a total of 22 different water bodies and four different water types (B1, B2, B3 and B4) which are located in either Reisafjorden, Kvænangen, Tanafjorden or Varangerfjorden (Tabell 3 and Figur 1). In addition, three FerryBox stations are also included (Figur 2). An overview of the stations with coordinates, depth and type of survey is given in Tabell 3.

In 2021, a new program period started for the period 2021 - 2025. ØKOKYST includes for this program period surveys of algae (seaweed and kelp) and animals that live on hard bottom in the coastal zone, sea grass, soft bottom fauna, phytoplankton, zooplankton and alien species. Furthermore, nutrients (N, P, Si), oxygen, organic carbon, carbon, particles (TSM), temperature and salinity are examined. The monitoring is rolling, ie some of the biological examinations are carried out every 3 years. In addition, some options have been included that were not included in previous programs. This applies, among other things, to climate parameters (TSM, part CNP, zooplankton, light measurements, DOC and cDOM) as well as assistance with sampling for other programs on microplastics and environmental-DNA.

In 2022, the ordinary sampling program consisted of monthly sampling of pelagic phytoplankton and supporting parameters such as nutrients, oxygen, and Secchi depth at five stations (VR4 Kvænangen ytre, VR55 Spilderbukta, VR7 Langnesfjorden, VR24 Tanafjorden and VR21 Bugøynes) and three FerryBox stations (VR25 Tanafjorden Ytre, VR23 Blodskysodden and VT76 Oksebåsnese). In addition, one station for eelgrass, 12 hard bottom stations and four soft bottom stations were examined. Samples were also collected for microplastic surveys both from the water column, soft bottom fauna and sediment. This is reported in a separate report.

The overall condition of the various water bodies in the DP Barents Sea varied from class "Very good" to class "Moderate" (Tabell 1).

Kvænangen

In Kvænangen, measures were carried out at two hydrographic stations (VR4 Kvænangen Ytre and VR55 Spilderbukta). Levels of Chlorophyll a was in class II "Good" for the period 2018 -2022. The water physical and chemical supporting parameters were in class I "Very Good" for VR55 and VR4. Total phosphorus was the determining parameter. Chlorophyll a was in condition class II "Good" at both stations. Both physical-chemical supporting parameters and chlorophyll a levels were comparable to previous years. No hard or soft bottom surveys were conducted in 2022.

The Tanafjord area

In Tanafjorden, measures were carried out at two hydrographic stations (VR24 Tanafjorden and VR7 Langfjordnes) where both stations were in condition class I "Very Good". It was total phosphorus that was the determining parameter. The chlorophyll a levels were in class "Very good" at VR24 and "Moderate" at VR7. There is also a FerryBox station (VR25) in the outer part of Tanafjorden which had "Good" condition for chlorophyll a and "Moderate" for supporting parameters (Tot. P as determining). Both physical-chemical supporting parameters and chlorophyll a levels were comparable to previous years.

Furthermore, measures were carried out at 4 hard bottom stations (HR90, HR91, HR92, HR93). At HR90 and HR92 the condition was "Very good" with no change since the last survey in 2019. At HR91 and HR93 the condition had changed from "Very good" in 2019 to "Good" in 2022.

The hard bottom stations were also filmed with an ROV to calculate the Combo index for hard bottom stations. Because of massive grazing by sea urchins, it was only possible to measure the lowest growing depth for red macroalgae. Calculating the Combo index based on only one parameter for the sublittoral zone makes the results very uncertain and should be used with care.

The soft bottom stations examined in 2022 (BR41, BR43) in the Tana fjord area were also examined in 2019. Compared to the results from 2019 the fauna condition at station BR41 has changed from class II "Good" in 2019 to class I "Very good" in 2022. For BR43 the fauna condition has not changed since 2019 with class I "Very good". The level of organic carbon in the sediments has not changed since 2019 with class II "Good" at both stations.

Varangerfjorden

In the Varangerfjord, measures were carried out at a hydrographic station (VR21 Bugøynes) and two FerryBox stations (VR23 and VT76). VR21 had low chlorophyll a levels (class I - "Very good"), but levels were higher at the FerryBox stations, which were in class "Good" and "Moderate". The total water chemical supporting parameters were in condition class I "Very good" for VT76 and class II "Good" for VR21 and VR23. Total phosphorus and phosphate as the determining parameters. Both physical-chemical supporting parameters and chlorophyll a levels showed similar values as previous years.

Hard bottom surveys in the Varangerfjord in 2022 included 8 stations (HR97, HR98, HR101, HT103, HT105, HT107, HT181, HT182). In the open part of Varangerfjorden the nEQR for macroalgae has been stable over time and is in "Good" condition with a few stations in "Very good" condition. In the side fjords to Varangerfjorden (Neiden, Bøkfjorden, Jarfjorden and Langfjorden) it looks like nEQR has changed from "Good" to "Moderate" condition for all stations except HR101 Oterneset. This is also the visual impression for these stations. HR101 Oterneset was in 2002 in the same condition class as in 2014 and 2019, but the number of species was half of that found in 2019, and visually the site had changed substantially. Likely, ice scouring has removed a lot of algae, since there were high algae densities in 2019, while in 2002 algae were found only in the sub-littoral and deeper.

The hard bottom stations were also filmed with an ROV to calculate the Combo index. Because of massive grazing by sea urchins and lack of algae, it was only possible to measure the lowest growing depth for red macroalgae. Calculating the Combo index based on only one parameter for the sublittoral zone makes the results very uncertain and should be used with care.

Eelgrass surveys was first included in the programme in Finnmark in 2021, and the same eelgrass meadow, ZR14 in Munkefjorden, was surveyed also in 2022. The eelgrass had such a patchy distribution that a classification of the condition was not possible. It is recommended that this eelgrass meadow is properly mapped in 2023, and that more eelgrass meadows are included in the surveys in Finnmark, as it seems like the eelgrass meadow in Munkefjorden is not suited as a reference station.

The soft bottom stations examined in 2022 (BR100 and BR112) in the Varangerfjord were also examined in 2019. Compared to the results from 2019 the fauna condition has not changed since 2019 with class II "Good" at both stations. The level of organic carbon in the sediments has not changed since 2019 with class I "Very good" at BR100 and class II "Good" at BR112.

In the new program period for Økokyst "2021-2025", "Climate parameters" is included either permanently or as an option in all sub-programs. For the Barents Sea, in 2022 zooplankton samples and light measurements were collected at station VR21 Bugøynes in the Varanger fjord. The seasonal variation in climate parameters was similar to 2021.

Currently, no class limits have been developed for the hardbottom index and for chlorophyll a in water type B2 in the ecoregion Barents Sea. It is uncertain whether the class limits for the hardbottom area (littoral zone) index developed for lower latitudes are suitable to northern latitudes. The classification must therefore be considered indicative. In addition, it is recommended to make a new assessment of current threshold values for total phosphorus and phosphate for the ecoregion Barents Sea, since the threshold values seem to be too strict compared to the natural state.

Tabell 1 Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Barentshavet i 2022. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Skraverne felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Merk at tilstandsvurderingen i denne tabellen ikke nødvendigvis er reell, ettersom det kan foreligge flere overvåkingsdata for den enkelte vannforekomst enn det som er innhentet gjennom Økokyst. Endelig klassifisering av vannforekomst bør derfor hentes fra Vann-Nett.

Vannforekomst	Vann- type	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement						Tilstands- klasser
			Åle- gress	Makro- alger	Bløtbun- ns-fauna	Plante- plankton	Ferry- Box	Støtte- param.	
				MSMDI / RSLA/RSL	nEQR _(stasj on)	Chl <i>a</i>	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Kvænangen	B2	II		HR79**	BR46**	VR4 ¹		VR4	II. God
				HR159**		VR55 ¹		VR55	
				HR166*					
Reisafjorden ytre	B3	II		HR76**		VR56****		VR56****	III. Moderat
				HR160**					
				HR167**					
Reisafjorden indre	B4	II		HR161**					IV. Dårlig
Straumfjorden	B4	III		HR75**	VR57****		VR57****		
				HR168**					
Hopsfjorden	B3	I		HR90					V. Svært dårlig
Langfjorden	B3	III		HR91	BR41	VR7		VR7	
Tanafjorden ytre	B2	III		HR92		VR24 ¹	VR25 ¹	VR24	
				HR93				VR25	
Varnesodden - Kjølnes	B1	I		HR95*	BR43				
					BR44*				
					BR45*				
Gulgefjorden	B3	II			BR40*				
Koifjorden	B2	II			BR42*				
Varangerfjorden- indre Finnmark	B2	II		HR96*	BR96***				
				HR97	BR100				
Karlebotn/Stourra vuonna	B3	II		HR98					
Neidenfjorden	B4	II		HR100*					
				HR101					
Holmengråfjorden	B2	II		HT104*					
				HT105					
Jarfjorden	B3	III		HT103					
Varangerfjorden- indre Norsk-Finsk	B2	I		HR99*					
Varangerfjorden- ytre Norsk-Finsk	B1	II		HT107		VR21		VR21	
Langfjorden ytre	B3	III		HT181					
Bøkfjorden - indre	B4	III		HT182					
Kjøfjorden - ytre	B3	II			BR112				
Blodskytodden	B1	II					VR23	VR23	
Bøkfjorden	B3	III					VT76	VT76	
Korsfjorden	B3	I			BT134***				
Munkefjordbotn	B4		ZR14 ²						

*Data fra 2021, **Data fra 2020, ***Data fra 2019, ****Data fra 2018-2020 for VR56, og fra 2018 for VR57

¹Det er ikke utviklet klassegrenser for chl *a* i vanntype B2, og VR55, VR24, VR25 er klassifisert etter B3 og VR4 etter B1.

²Ålegress (ZR14) er ikke klassifisert grunnet manglende referanseverdier og klassegrenser.

1. Om Økokyst

Overvåkningsprogrammet Økokyst har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter, organisk og partikulært materiale og klimaendringer. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er en viktig premissleverandør for dette overvåkingsprogrammet. Programmet har følgende hovedmål:

- Dokumentere hvordan tilstanden på økosystemnivå påvirkes som følge av eutrofiering og partikulær forurensning
- Dokumentere hvordan tilstanden på økosystemnivå påvirkes som følge av klimaendringer
- Fremskaffe datagrunnlag for videre utvikling av klassifiseringssystemet under vannforskriften

Overvåkingen i Økokyst er en del av den nasjonale basisovervåkingen av miljøtilstanden i kystvann og overvåker regionale endringer i kystøkosystemene.

Økokyst besto tidligere av 11 delprogrammer, men disse er fra og med programperioden 2021-25 slått sammen til fem delprogrammer: DP Skagerrak, DP Nordsjøen, DP Norskehavet Sør, DP Norskehavet Nord og DP Barentshavet. Alle delprogrammer er relatert til økoregioner; Skagerrak (S), Nordsjøen Sør (N), Nordsjøen Nord (M), Norskehavet Sør (H), Norskehavet Nord (G) og Barentshavet (B).

I alle delprogrammer inngår undersøkelser av biologi på hardbunn, bløtbunn, ålegras og plante-plankton og fysisk-kjemiske parametere i vannmassene (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur, saltholdighet og turbiditet). Programmet har i noen tilfeller med "klima-parametere" (TSM, dyreplankton, lys og cDOM/DOC) og mikroplast-prøvetagning som opsjoner, men i to delprogrammer (Skagerrak og Norskehavet Nord) har programmet en stasjon med klimaparametere, inklusive dyreplankton, i grunnprogrammet. Undersøkelsene på hardbunn og bløtbunn ruller oftest med prøvetaking hvert tredje år på den enkelte stasjon. På stasjoner for ålegras gjøres årlige undersøkelser. Hydrografistasjonene har vanligvis årlige undersøkelser, med prøvetaking hver måned.

Økokyst overvåker i perioden 2021-25 omkring 250 stasjoner. I DP Skagerrak og DP Nordsjøen har programmet med stasjoner der overvåking har pågått helt siden 1990, men for de fleste stasjonene har overvåkingen pågått siden 2013 eller 2016. Mer om bakgrunnen til Økokyst-programmet finnes her;

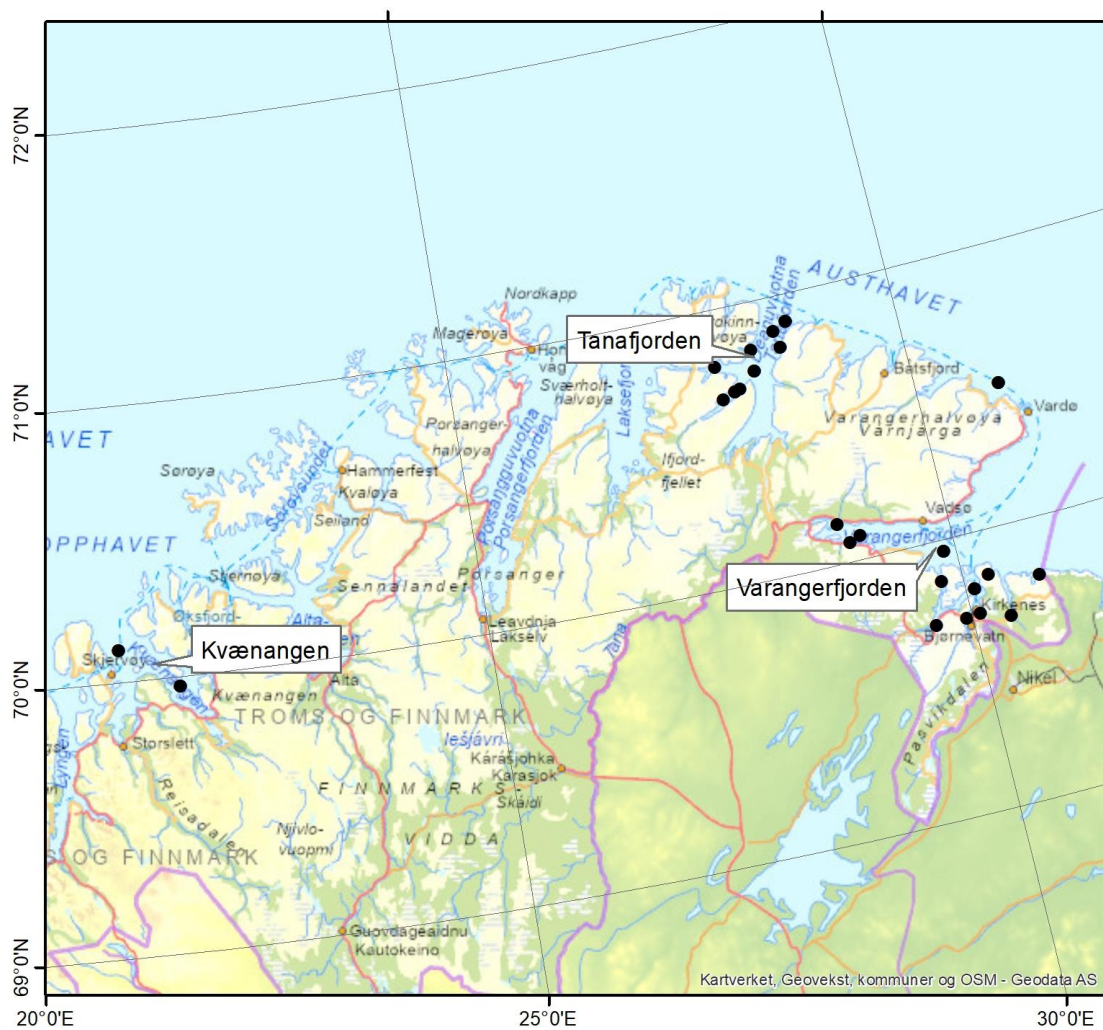
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/miljoovervaking/overvakingsprogrammer/ferskvann-hav-og-kyst/okokyst/>

Omfanget av Økokyst programmet i hele perioden framgår av Tabell 1. I foreliggende rapport presenteres resultat fra delprogram Barentshavet for 2022 (vist med utheving i tabellen). Rådata fra undersøkelsene er tilgjengelig i Vannmiljø senest fra 15. mai året etter at dataene er innsamlet.

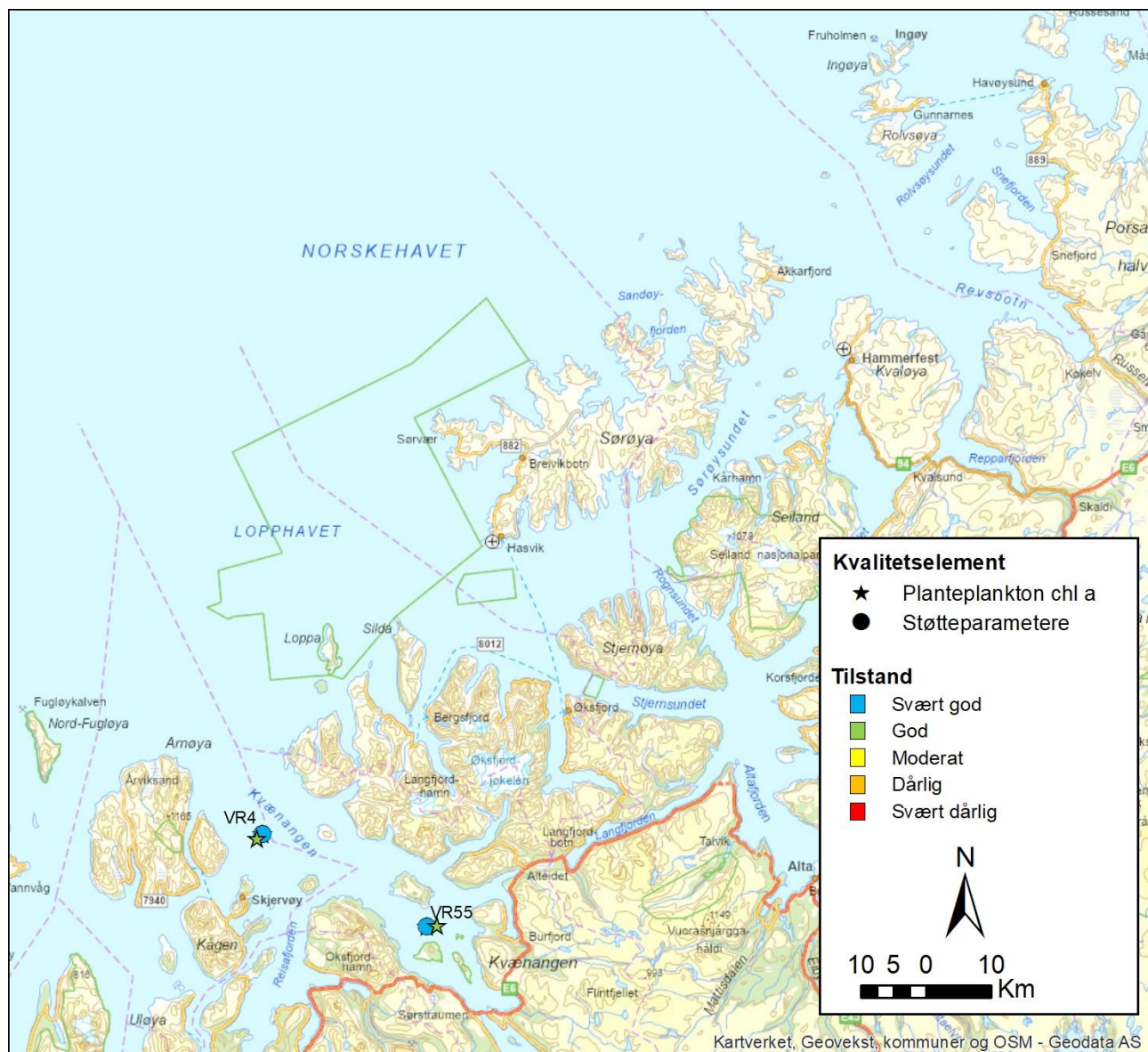
Tabell 2 Økokyst. Kvalitetselementer i grunnprogrammene og gjentakshfrekvens. X= undersøkelsen skal utføres. (X)= undersøkelse kan settes i gang som opsjon. O = andre typer opsjoner satt i gang. Blank = år uten undersøkelse. Resultater presentert i foreliggende rapport gjelder DP Barents, 2022 (uthevet celler).

Delprogram	Type undersøkelse	2021	2022	2023	2024	2025
Skagerrak	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X	X
	Planteplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Dyreplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)					
	Makroalger (MSMDI)	X	X	X	X	X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	X	X
	Ålegress	X	X	X	X	X
	Opsjon - mikroplast	O	O			
	Opsjon - klimaparametere	O	O			
Nordsjøen	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X	X
	Planteplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Dyreplankton (taksa)*	O	O			
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X	X	X	X
	Makroalger (MSMDI)	X	X	(X)	(X)	X
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	X	X
	Ålegress	X	X	X	X	X
	Opsjon - mikroplast	O	O			
	Opsjon - klimaparametere	O	O			
Norskehavet Sør	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X	X
	Planteplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Dyreplankton (taksa)*	O	O			
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X		X	X	
	Makroalger (MSMDI)					
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X		X	X	
	Ålegress	X	X	X	X	X
	Opsjon - mikroplast	O				
	Opsjon - klimaparametere	O	O			
Norskehavet Nord	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X	X
	Planteplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Dyreplankton (taksa)	X+O	X+O	X+O	X	X
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X	X	(X)	X
	Makroalger (MSMDI)					
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X		X
	Ålegress	X	X	X	X	X
	Opsjon - mikroplast	O	O			
	Opsjon - klimaparametere	O	O	O		
Barentshavet	Hydrografi/kjemi	X	X	X	X	X
	Planteplankton (taksa)	X	X	X	X	X
	Dyreplankton (taksa)*	O	O			
	Makroalger (RSLA/RSL, Droppkamera)	X	X	X	(X)	X
	Makroalger (MSMDI)					
	Makrovertebrater (bløtbunn)	X	X	X	(X)	X
	Ålegress	X	X	X	X	X
	Opsjon - mikroplast	O	O	O		
	Opsjon - klimaparametere	O	O			

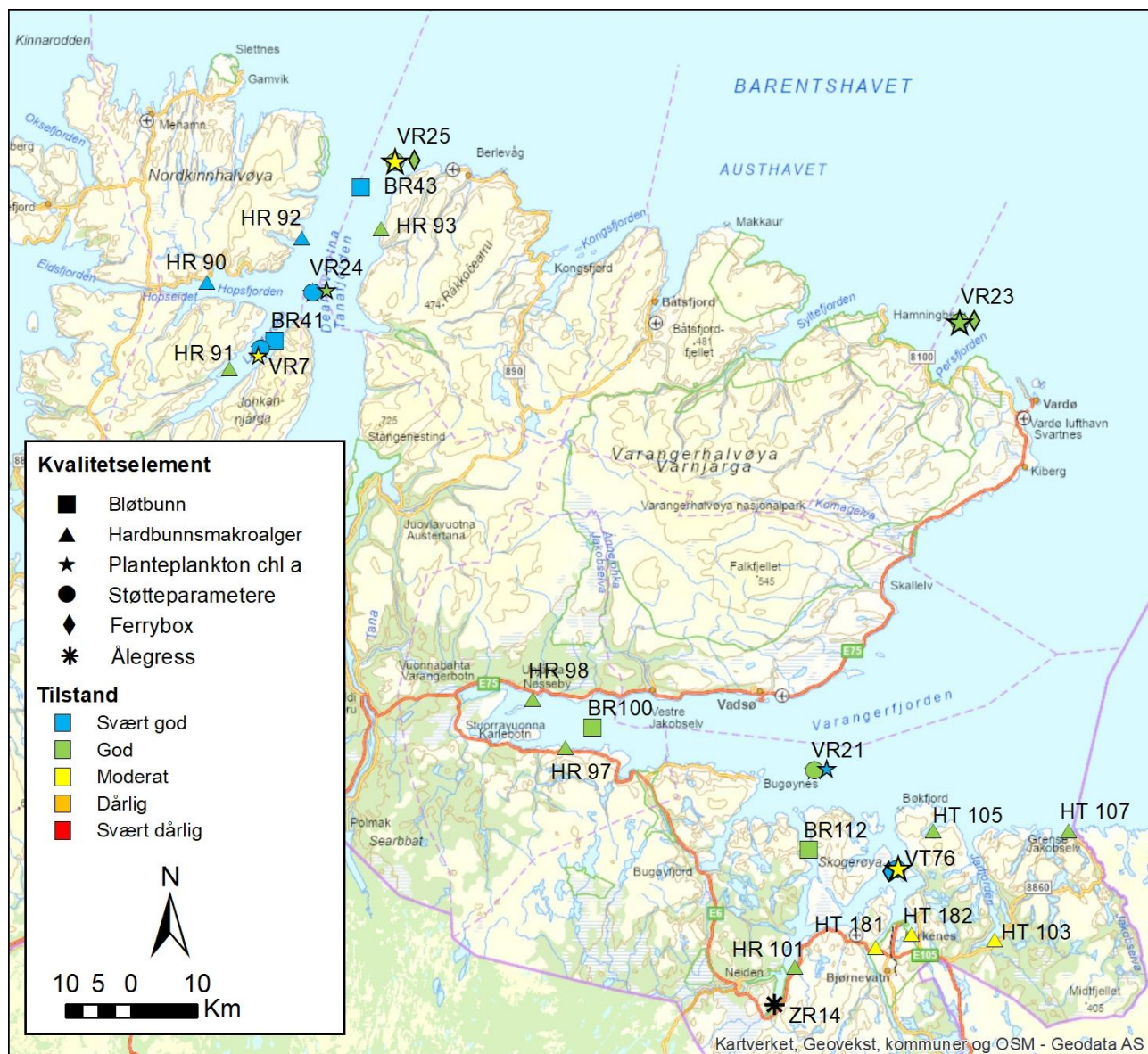
*Dyreplankton som en del av opsjon på "klima"-parameter.



Figur 1. Delområdene Kvænangen, Tanafjorden og Varangerfjorden utgjør Økokyst Barentshavet 2022.



Figur 2. Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i området Kvænangen i delprogram Økokyst Barentshavet 2022.



Figur 3 Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske støtteparametere per stasjon i områdene Tanaffjorden og Varangerfjorden i delprogram Økokyst Barentshavet 2022.

2. Områdebeskrivelse

Stasjonene som inngår i Økokyst-programmene er inndelt i et referansenettverk og et trendnettverk, hvor referansestasjonene er lokalisert i områder med minst mulig påvirkning fra menneskelig aktivitet mens trendstasjonene er plassert i områder som er diffust påvirket av menneskelig aktivitet.

Områdebeskrivelser for de tilhørende stasjonene i Barentshavet kan leses i Christensen *m.fl.* (2022). For detaljer om stasjonene som inngår i Økokyst delprogram Barentshavet, se Tabell 3 og Tabell 4.

Tabell 3 Faste stasjoner i Økokyst delprogram Barentshavet. Frekvens viser antall prøvetakinger i programperioden 2021-2025. Koordinater oppgitt i EUREF-desimalgrader. Første del av stasjonsnavnet angir hva slags undersøkelse som gjøres; V=vannmasse, Z=ålegress, H=hardbunn, B=bløtbunn, andre del av stasjonsnavnet angir stasjonstypen; T=trendstasjon, R=referansestasjon.

St nr	Stasjonsnavn	Vannforekomst	Vanntyp e	Dyp (m)	Frekvens	Lengde (des.grad.)	Bredde (des. grad.)
HR76	Offeren	Reisafjorden ytre	B3		1 per tredje år	20,9198	69,8841
HR160	Nyheim	Reisafjorden ytre	B3			21,1843	69,9361
HR75	Sandnes	Straumfjorden	B4			21,1935	69,8344
HR161	Vindneset	Reisafjorden indre	B4			20,9910	69,8205
HR79	Spilderbukta	Kvænangen	B2			21,7304	70,0139
HR159	Innerklubben	Kvænangen	B2			21,2068	69,9620
HR90	Værneset	Hopsfjorden	B3			27,9283	70,7953
HR91	Øyenden	Langfjorden	B3			27,9426	70,6734
HR92	Dego (Deaigu)	Tanafjorden ytre	B2			28,3523	70,8262
HR93	Krøkebærneset	Tanafjorden ytre	B2			28,6804	70,8143
HR97	Kalevatn	Varangerfjorden-indre Finnmark	B2			28,9376	70,0681
HR98	Sjåholmen	Karlebotn/Stuoravuonna	B3			28,8520	70,1425
HR101	Oterneset	Neidenfjorden	B4			29,6177	69,7041
HT105	Styggbukta	Holmengråfjorden	B2			30,2771	69,8383
HT103	Lille Karpbukta	Jarfjorden	B3			30,4058	69,6741
HT107	Skjærgardsneset	Varangerfjorden-ytre Norsk-Finsk	B1			30,7965	69,7918
HT181	Avalhjoka	Langfjorden ytre	B3			29,9462	69,7038
HT182	Langnes	Bøkfjorden - indre	B4			30,0941	69,7086
BR46	Kvænangen ytre	Kvænangen	B2			21,0725	70,1161
BR41	Langfjorden	Langfjorden	B3	200		28,1486	70,6980
BR43	Tana ytre 1	Vardnesodden - Kjølnes	B1	330		28,6380	70,8759
BR100	Varangerfjorden	Varangerfjorden-indre Finnmark	B2	160		29,0608	70,0860
BR112	Kjøfjorden	Kjøfjorden - ytre	B3	220		29,7822	69,8549
VR4	Kvænangen ytre	Kvænangen	B2	254	11	21,0725	70,1161
VR55	Spilderbukta	Kvænangen	B2	135	11	21,6887	69,9664
VR7	Langfjordnes	Langfjorden	B3	150	11	28,0860	70,6915
VR24	Tanafjorden	Tanafjorden ytre	B2	300	11	28,3468	70,7500
VR21	Bugøynes	Varangerfjorden-ytre Norsk-Finsk	B1	350	11	29,8804	69,9584
ZR14*	Munkefjord	Munkefjordbotn	B4		1	69.6601	29.5152
VR25	Tanafjord Ytre	Tanafjorden ytre	B2	FerryBox	11	70,9	28,8
VR23	Blodskytodden	Blodskytodden	B1	FerryBox	11	70,5	30,9
VT76	Oksebåsnese	Bøkfjorden	B3	FerryBox	11	69,8	30,1

*ny stasjon. Refererer til Naturbase-ID BM00119753

Tabell 4 Stasjoner for opsjoner i Økokyst delprogram Barentshavet. Frekvens viser antall prøvetakinger i programperioden 2021-2025. Koordinater oppgitt i EUREF-desimalgrader. Første del av stasjonsnavnet angir hva slags undersøkelse som gjøres; V=vannmasse, Z=ålegress, H=hardbunn, B=bløtbunn, andre del av stasjonsnavnet angir stasjonstypen; T=trendstasjon, R=referansestasjon.

St nr	Stasjonsnavn	Vannforekomst	Vanntype	Dyp (m)	Frekvens	Lengde (des.grad.)	Bredde (des. grad.)
VR56	Reisafjorden ytre	Reisafjorden ytre	B3			21,0927	69,9068
VR57	Storbukta	Straumfjorden	B4			21,1968	69,8515
HR166	Haukøya	Kvænangen	B2		1	21,2860	70,0245
HR167	Vika	Reisafjorden ytre	B3			21,0907	69,8825
HR168	Lian	Straumfjorden	B4			21,1789	69,8539
HR95	Tana	Vardnesodden - Kjølnes	B1		1	28,2057	71,0240
HR96	Pelsneset	Varangerfjorden-indre Finnmark	B2		1	28,8293	70,0787
HR99	Svinøy	Varangerfjorden-indre Norsk-Finsk	B2		1	29,4390	70,0068
HR100	Brasneset	Neidenfjorden	B4		1	29,6447	69,7459
HT104	Holmengrå	Holmengråfjorden	B2		1	30,2706	69,8459
BR118*	Reisafjorden ytre	Reisafjorden ytre	B3			21,0927	69,9068
BR40	Gulgo fjorden	Gulgo fjorden	B3	42	1	28,5400	70,6909
BR42	Tanafjorden	Koifjorden	B2	113	1	28,2685	71,0024
BR44	Tanafjorden	Vardnesodden - Kjølnes	B1	241	1	28,7816	71,0320
BR45	Tana ytre 2	Vardnesodden - Kjølnes	B1	340	1	28,7816	70,9223
BT134	Korsfjorden	Korsfjorden	B3			29,9485	69,7717
BR96	Varangerfjorden	Varangerfjorden-indre Finnmark	B2			29,0653	70,0641

*ny stasjon

3. Metodikk

I 2022 bestod det ordinære prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen, og siktedyp på fem stasjoner (VR4 Kvænangen ytre, VR55 Spilderbukta, VR7 Langnesfjorden, VR24 Tanafjorden og VR21 Bugøynes). I tillegg ble tre FerryBox stasjoner prøvetatt for planteplankton (klorofyll a) og næringssalter (VR25 Tanafjorden Ytre, VR23 Blodskytsodden og VT76 Oksebåseset). Ålegress ble for andre gang i denne programsyklusen undersøkt på en stasjon (ZR14 Munkefjord) i Neidenfjorden. Tolv stasjoner for hardbunnsundersøkelser ble undersøkt i 2022, hvor fire var i Tanafjorden (HR90 Værneset, HR91 Øyenden, HR92 Dego/Deaigu, HR93 Krøkebærneset) og åtte stasjoner plassert i områdene fra Varangerfjorden og østover mot den russiske grensen (HR98 Sjøholmen, HR97 Kalevatn, HR101 Oterneset, HT181 Avalhjoka, HT182 Langnes, HT105 Styggbukta, HT103 Lille Karpbukta og HT107 Skjærgardsneset). Det ble også samlet inn prøver til mikroplastundersøkelser i vannsøyle, bløtbunnsfauna og sediment. Dette rapporteres i egen rapport. Metodene som er benyttet i Økokyst DP Barentshavet er i henhold til veiledere eller Norsk Standard (Tabell 5). Analyseparametere, innsamlingsdyp og metodikk for hydrografiundersøkelser ses i Tabell 6 og Tabell 7.

Tabell 5 Metodikk og parametere som inngår i undersøkelser i det bentiske miljøet i Økokyst.

Kvalitets-element	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)	Matriks
Makroalger	Fjæreindeks med mengde (RSLA) og uten mengde (RSL)	Taksa: % dekning	NS-EN ISO 19493-2007 Veileder 02:2018	Veileder 02:2018	1	Fjæresone
	Komboindeks: Nedre voksegrense og kvantifisering av trådformede påvekstsalger med droppkamera	Meter	M-788, samt 28.11.2017 Felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen (Makroalger) (vannportalen.no)	M-788, samt 28.11.2017 Felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen (Makroalger) (vannportalen.no)	1	Hardbunn 0-30m
Makroalger	Nedre Voksegrense MSMDI (dykking) + sedimentdekning	meter (utvalgte arter), % dekning sediment	NS-EN ISO 19493-2007	Veileder 02:2018	1	Transekt 0-30 m
	Dekningsgrad/tetthet	% dekning		NS-EN ISO 19493-2007		
	Artssammensetning	Taksa				
Makro-evertebrater hardbunn	Artssammensetning	Taksa	NS-EN ISO 19493-2007	NS-EN ISO 19493-2007	1	Transekt 0-30m
	Dekningsgrad/tetthet	% dekning				
Ålegress	Nedre voksegrense, tetthet ålegress og mengde begroingsalger	Nedre voksegrense: m; tetthet/mengde: 4-delt skala	Veileder 02:2018	Veileder 02:2018	1	Bløtbunn sublittoral
Bløtbunns-fauna	Artssammensetning/ Individtetthet	Ant. ind. av hvert taksa/0,1 m ²	NS-EN ISO 16665:2013	NS-EN ISO 16665:2013	1	Bløtbunn
	Kornstørrelse	Full kornfordeling (inkl. % </> 63 µm) med statistiske parametere	NS-EN ISO 16665: 2013, NS-EN ISO 5337-19	NS-EN ISO 16665:2013, intern Akvaplan-niva-metode	1	Sediment
	TOC og TN	mg/g	NS-EN ISO 16665: 2013, NS-EN ISO 5337-19	NS-EN ISO 16665: 2013, intern NIVA-metode vha. Carlo Erba element analysator 1106	1	Sediment

Tabell 6 Analyseparametere, innsamlingsdyp og innsamlingsmetode for prøver i vannsøylen for planteplankton, dyreplankton, hydrografi og støtteparametere i Økokyst 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	0, 5, 10, 20 og 30 meter	Vannhenter
(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
Dyreplankton		
Artssammensetning	10 meter over bunnen til overflate	Håv

FerryBox

FerryBox-systemet er montert på flere skip som går i rute langs kysten. Det måles temperatur, salinitet, oksygen, klorofyll a fluorescens og turbiditet på ca. fire meters dyp hvert minutt langs skipets rute.

FerryBox overvåkingen inngår i det nasjonale infrastrukturprosjektet NorSOOP

(<https://www.niva.no/prosjekter/norsoop>) **Feil! Hyperkoblingsreferansen er ugyldig.** Systemet har også mulighet for automatisk prøvetaking av vann for videre analyse i laboratoriet. Dette gjøres i Økokyst - FerryBox prosjektet som en del av Miljødirektoratets havforsuringsprogram, og data gjøres tilgjengelig for alle Økokysts delprogram. I dette delprogrammet inngår i 2022 data fra FerryBox-stasjonen VR25 Tanafjorden Ytre, VR23 Blodskytsodden og VT76 Oksebåseset.

FerryBox-systemet har bl.a. sensorer for klorofyll a fluorescens. Signalet fra sensoren er en «proxy» for klorofyll a og en algekultur typisk for kystplanktonet er brukt i kalibreringen av ett masterinstrument. De individuelle sensorene blir regelmessig kontrollert med “solid state” standarder mot dette masterinstrumentet. Det foretas så en årskalibrering for å fange opp sesongmessige variasjoner basert på vannprøver tatt for klorofyll a fra FerryBox stasjoner for inneværende år. Målsettingen er at klorofyll a fluorescens dataene på sikt kan brukes for klassifisering i henhold til vannforskriften. Klorofyll a fluorescens-transektene er nyttige for å se på variasjonen og representativiteten til vannmassestasjonene.

Klimaparametere

I programperioden 2021-2025 er det i Økokyst inkludert en opsjon på klimaparameterne på stasjon VR21 Bugøynes: totalt suspendert stoff (TSM), partikulært organisk karbon, -nitrogen og -fosfor (POC, PN, PP), løst organisk karbon (DOC), farget løst organisk stoff (cDOM), lysmålinger og dyreplankton. I perioden mai til november ble det foretatt lysmålinger. Dyreplankton ble samlet inn hver måned i 2022.

Farget løst organisk stoff (cDOM) prøvetas fra samme dyp som øvrige støtteparametere (0, 5, 10, 20, 30 m). Vannprøven filtreres (0,2 µm) samme dag som prøvetakning og lagres mørkt og kjølig frem til analyse. NIVA analyserer cDOM spektrofotometrisk etter internasjonal anerkjent prosedyre fastsatt av 'International Ocean-Colour Coordination Group' (IOCCG, 2019). Absorpsjonen av cDOM (a cDOM) bestemmes i en 10 cm kuvette mot MilliQ vann som referanse (blank) på et Cary 300 spektrofotometer, skannet mellom 350 og 900 nm og med en oppløsning på 1 nm. Måleusikkerhet for cDOM er beregnet fra tidligere studier, der den relative feil for cDOM absorpsjon er mellom 3-6 % (Harvey m.fl., 2015).

Lysmålingene blir utført med et hyperspektralt radiometer (TriOS RAMSES) som gir data for lysspekteret fra 350-900 nm (med oppløsning på 3 nm), og følger internasjonalt anerkjente metoder som beskrevet av Kirk m.fl. (2011). Målingene gjøres samtidig med den vanlige hydrografiprøvetakningen. Undervannsensoren er montert på en ramme som senkes i sjøen på solsiden av fartøyet og rundt 2-3 meter fra akterenden av skipet for ikke å få skyggeeffekter fra båten. Det blir målt kontinuerlig gjennom vannsøylen ned til ca. 1% av overflatelystet eller minimum ved 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25 og 30 m dyp. En sensor er montert på dekk eller i masten for å måle variasjonen i lysinstrålingen mot vannoverflaten under profileringen. Dette blir brukt for å normalisere lysprofilen til lik innstråling. Begge sensorer blir kalibrert mot en NIST-standard ved NIVAs radiometriske kalibrerings-laboratorium. Lysspekteret blir integrert mellom 400 og 700 nm for å få verdien for 'Photosynthetically Active Radiation' (PAR) i mikromol fotoner per kvadratmeter per sekund, som er den mengden lys som er tilgjengelig for fotosyntese. Fra lysprofilen for PAR beregner vi den vertikale svekningskoeffisienten til diffust nedoverrettet lys for hele vannsøylen ned til 1% lysdypet (K_d PAR). I tillegg beregnes eufotisk dyp (Zeu) definert som 1% lysmengde av maksimum lysinnstråling ved overflaten. K_d for andre bølgelengder av spekteret kan også beregnes.

Dyreplankton

I delprogram Barentshavet ble dyreplankton samlet inn på stasjon VR21 Bugøynes i perioden januar - november 2022. Dyreplanktonprøver ble tatt med en standard WP-2 håv med 180 µm maskevidde nett (HydroBios, Kiel, 0,57 cm, 0,25 m² åpning). Prøvene ble tatt ved å heise nettet vertikalt fra 10 meter over bunnen opp til vannoverflaten med en hastighet på 0.5 m/s. Prøvene ble fiksert på 4 % formaldehyd i sjøvann.

Ved opparbeiding skylles prøven i kaldt vann i 1-3 timer for å fjerne formalin. Deretter helles hele prøven i en målesylinder for å måle biovolum. Eventuelle store individer plukkes ut og måles separat (hydrozoer, krill, amfipoder osv.). Målesylinderen med dyreplankton står på et rolig og stabilt sted i 20-24 timer før biovolum avleses i milliliter.

Når prøven skal identifisere og telles splittes spesielt tykke prøver med en Motoda-planktonsplitter. Hele prøven eller splittet prøve fortynnes så til et kjent volum (100-1800 ml) i et målebeger. Grad av fortynning avhenger av tykkelsen på prøven. Av fortynnet prøve tas det ut randomiserte underprøver på et kjent antall ml med en finn-pipette. Underprøver tas frem til minst 600 individer er talt. Alle dyrene i underprøven identifiseres og telles under stereolupe. Det telles minst 300 individer av de mest dominante organismene, og 300 av de mindre vanlige organismene. Deretter tas det ut minimum 3-5 sub-samples til for å registrere sjeldne organismer. Antall organismer ble standardisert til individer per m² med den antagelsen at håven filtrerte fullstendig effektivt.

Tabell 7 Metodikk og parametere som inngår for undersøkelser i vannmassene, planteplankton, hydrografi, støtteparametere og Klimaprogrammet.

Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøve-taking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)	Måletidspunkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3 sonde	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapittel 6)
Salinitet	Salinitet	psu	In situ	NS 9425-3 sonde	12	Månedlig	
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O ₂ /l	In situ	NS-ISO 5813/sonde	12	Månedlig	
Turbiditet	Turbiditet	FNU	In situ	NS 9425-3 sonde	12	Månedlig	
Næringssaltforhold	Total fosfor (Tot-P)	µg P/l	OSPAR 1997-2 (JAMP guidelines)	Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725	12	Månedlig	
	Fosfat (PO ₄ -P)	µg P/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4724	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Skalar autoanalysator, automatisert NS 4743	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO ₃ +NO ₂ -N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4745	12	Månedlig	
	Ammonium (NH ₄ -N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode	12	Månedlig	
	Silikat (SiO ₃ -Si)	µg Si/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS-EN ISO 16264	12	Månedlig	
Siktdyp	Siktdyp	Meter	Secchi-skive		12	Månedlig	
POC/PN*	Partikulært organisk karbon, partikulært nitrogen	µg C/l µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Intern metode	Opsjon	Månedlig	
PP*	Partikulært fosfor	µg P/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725	Opsjon	Månedlig	
TSM*	Totalt suspendert materiale	mg/l		Intern metode basert på NS 4733	Opsjon	Månedlig	
DOC*	Løst organisk karbon	mg/l		NS-EN ISO 1484	Opsjon	Månedlig	
cDOM*	Farget løst organisk materiale	m ⁻¹		IOCCG, 2019	Opsjon	Månedlig	
Lys*	Lyssvekningskoeffisient	m ⁻¹	In situ	Måling med TriOS RAMSES lyssensorer	Opsjon	Månedlig	Profil
Planktonalger	Klorofyll a	µg/l	NS-4767	Spektrofotometer NS 4767	12	Månedlig	5 dyp (0, 5, 10, 20, 30 m)
Planktonalger	Arts-sammensetning	Taksa, antall celler/l	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m), vertikalt håvtrekk 30-0 m
Dyreplankton*	Arts-sammensetning	Taksa, antall dyr/m ² og m ³ . Biovolum (mL/m ²)	Plankton-håv (WP2 utstyrt med 180 µm nett)	Identifikasjon og telling av arter i lupe.	12	Månedlig	200 m - 0m og 1300 m - 0 m vertikalt

*Klimaparametere, målt på en stasjon

4. Biologiske kvalitetselementer (BKE)

4.1 Makroalger

4.1.1 Klassifiserte resultater

For hardbunnsundersøkelsene gjennomført i 2022 var det to stasjoner (HR101 Oterneset og HT182 Langnes) som var lokalisert i en ferskvannspåvirket vanntype (B4), der indeksen RSL 4 benyttet for tilstandsklassifisering. Fem stasjoner var lokalisert i vanntype beskyttet kyst/fjord (B3), hvor indeksen RSLA 3 ble benyttet. Fire stasjoner var lokalisert i moderat eksponert kyst (B2), der RSLA 1-2 ble benyttet mens én stasjon var lokalisert i vanntype åpen eksponert kyst (B1), også RSLA 1-2.

Resultatet av fjæreindeksen på de undersøkte hardbunnsstasjonene var «Svært god» på to stasjoner (HR92 Dego og HR90 Værneset), «God» på sju stasjoner og «Moderat» på tre stasjoner (Tabell 8). Fire stasjoner hadde endringer i tilstand fra forrige undersøkelse fra «Svært god» til «God», mens to stasjoner hadde endringer i tilstand fra «God» til «Moderat». De øvrige stasjonene hadde uendret tilstand sett opp fra forrige undersøkelse (Tabell 8).

Tabell 8. RSLA/RSL-indeks for makroalger i fjæresonen på stasjoner i DP Barentshavet i 2022 (veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann). Grått felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering for parameteren i denne vanntypen.

Stasjonsnummer og navn	Vanntype	År	Sum antall alger	% andel grønnalger	% andel rødalger	Forhold ESG1/ESG2	% oppportunister	Sum forekomst grønnalger	Sum forekomst brunalger	%andel brunalger	nEQR 2022	nEQR 2019
HT107 Skjærgardsneset	B1	2022	24	0,81	0,67	0,75	0,53		0,85		0,72	0,73
HR92 Dego (Deaigu)	B2	2022	32	0,87	0,84	0,83	0,83		0,80		0,82	0,86
HR93 Krøkebærneset	B2	2022	32	0,85	0,74	0,82	0,66		0,93		0,78	0,87
HR97 Kalevatn	B2	2022	24	0,85	0,82	0,67	0,80		0,85		0,78	0,79
HT105 Styggbukta	B2	2022	22	0,81	0,63	0,78	0,60		0,86		0,72	0,82
HR90 Værneset	B3	2022	24	0,90	0,85	0,80	0,92	0,79	0,83	0,70	0,81	0,85
HR91 Øyenden	B3	2022	32	0,81	0,80	0,90	0,88	0,32	0,89	0,80	0,77	0,84
HR98 Sjøholmen	B3	2022	24	0,76	0,40	0,62	0,48	0,30	0,91	0,86	0,63	0,81
HT103 Lille Karpbukta	B3	2022	8	0,46	0*	0,93*	0,34	0,46	0,84	0,90	0,56	0,70
HT181 Avalhjoka	B3	2022	10	0,40	0,60*	0,58*	0,66	0,24	0,74	0,80	0,55	0,66
HR101 Oterneset	B4	2022	12	0,91	0,24*	1,00*	0,62				0,68	0,70
HT182 Langnes	B4	2022	15	0,89	0,34*	0,86*	0,19				0,50	0,42

* Artsantallet på stasjonen er under 14 og disse parameterne skal derfor ikke benyttes i middelverdien (Veileder 02:2018)

4.1.2 Utvikling i økologisk tilstand over tid

Figur 4 viser en oversikt over nEQR på de undersøkte stasjonene siden første gang de ble undersøkt. Økologisk tilstand i region Barentshavet har vært stabile over tid på de fleste stasjonene, og svinger mellom «God» og «Svært God» tilstand. Små endringer i nEQR mellom år kan da ofte skyldes naturlige svingninger, og også ulik subjektiv tolkning av stasjonene ved feltundersøkelsene.

Dersom man ser på de ulike områdene, Tanafjorden, Varangerfjorden og nærområdet rundt Kirkenes for seg kan man ane et mønster. I Tanafjorden ser det ut til at nEQR har gått noe opp siden 2014, som er første gang stasjonene ble undersøkt. Stasjon HR 92 Dego har hatt størst økning fra «Moderat» tilstand i 2014 til «Svært God» tilstand i 2022.

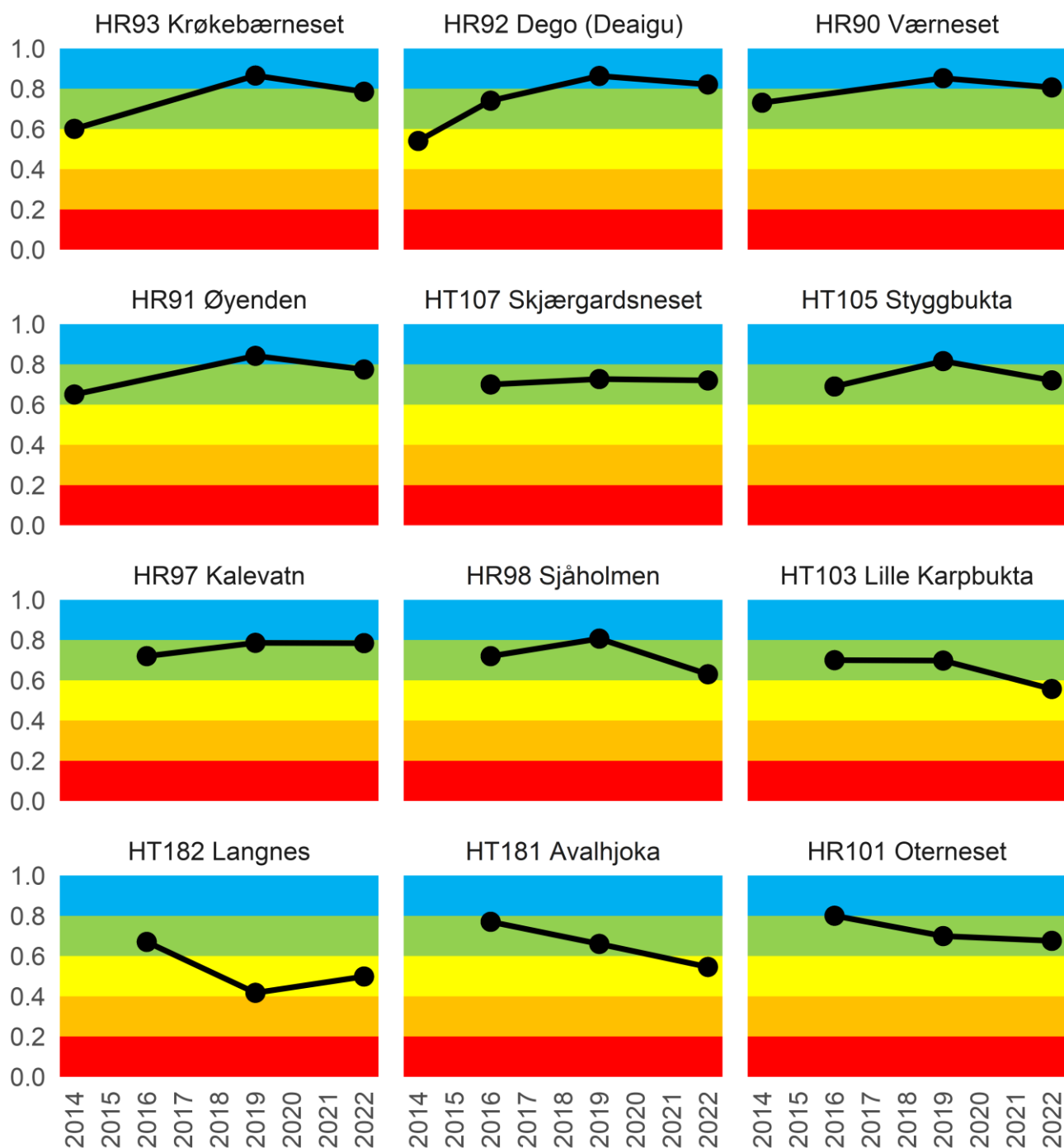
I den åpne delen av Varangerfjorden har nEQR for makroalger vært stabil og ligger på «God» tilstand med lett svingning til «Svært God» på enkelte stasjoner.

Inni fjordarmene til Varangerfjorden (Neiden, Bøkfjorden, Jarfjorden og Langfjorden) har økologisk tilstand gått ned fra «God» til «Moderat» tilstand på stasjonene HT103 Lille Karpbukta og HT181 Avalhjoka, men er uendret på stasjonene HR101 Oterneset og HT182 Langnes.

På stasjon HT103 Lille Karpbukta tilsier det visuelle inntrykket av stasjonen har vært utsatt for isskuring siden siste undersøkelse i 2019. Dette kan svært mulig føre til en nedgang i økologisk tilstand da man som oftest finner mindre av ulike alger i ei isskurt fjære. Andelen grønnalger og opportunistiske alger har også gått mye opp på denne stasjonen siden 2019, noe som også bidrar til nedgangen i økologisk tilstand. Dette kan bl.a. skyldes økt næringstilgang, men også at disse ofte ettårige algene lettere får fotfeste dersom større alger er borte, noe som kan sees i sammenheng med mulig isskuring.

På stasjon HT181 Avalhjoka var det ikke noe visuelt som tydet på isskuring på stasjonen, men det var en økning i mengden grønnalger og opportunistiske alger siden 2019. Dette kan bl.a. skyldes økt næringstilgang. Stasjonen ligger like nedenfor noen hytter i et svært beskyttet område, og er antakelig sårbar for endringer i næringsinnhold i vannet. Det finnes dessverre ikke målinger av næringssalter i vann i området som kan bekrefte eller avkrefte en evt. økt næringstilgang.

Det er verdt å kommentere at selv om HR 101 Oterneset var i samme tilstandsklasse i 2022 som i 2014 og 2019, var artsantallet halvert siden 2019 og visuelt var det skjedd store endringer på denne stasjonen. Antakelig har det vært isskuring som har revet vekk mye tang på stasjonen, da det i 2019 var et tett dekke av tang i hele fjæra, mens det i 2022 var tang bare fra nedre fjære og utover på dypere vann.

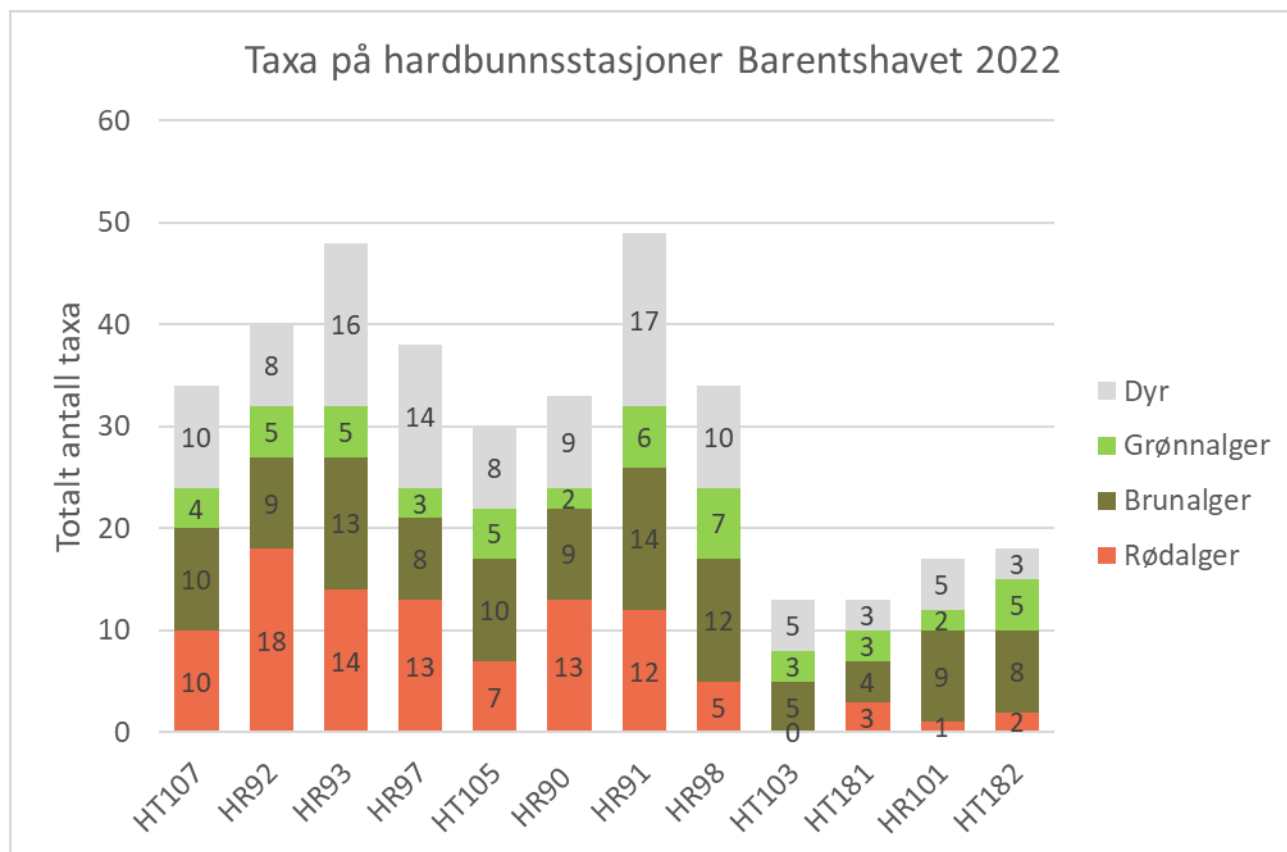


Figur 4. Tidsutvikling for fjøreindeksen for stasjonene som ble undersøkt i 2022. Linjene viser variasjon i nEQR-verdi over tid og farge angir tilstandsklasse (veileder 02:2018). Øvrige indeksverdier er publisert i Økokyst sine årsrapporter.

4.1.3 Forekomst av alger og dyr

En fullstendig artsliste kan lastes ned fra <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.

Det ble registrert totalt 68 taksa makroalger og 28 taksa dyr i undersøkelsen. Figur 5 viser en stasjonsvisfordeling av antall taksa alger (rød-, brun-, og grønnalger) og dyr registrert i fjæresoneundersøkelsene. Registeringer av juvenile former av arter hvor voksne individer også ble observert, er ikke regnet som egne taksa (f. eks *Balanus* sp. juvenil og *Littorina* sp. juvenil). Lavest biologisk mangfold ble registrert på stasjon HT103 og HT181, hvor begge ligger i vanntype B3 (beskyttet kyst/fjord). Høyest artsdiversitet ble registrert på stasjon HR91 som tilhører vanntype B3 (beskyttet kyst/fjord).



Figur 5. Fordeling av antall taksa av makroalger og bentiske dyr på de 12 fjæresonestasjonene undersøkt i Barentshavet i 2022. Søylen er delt opp i rødalger (rød), brunalger (brun), grønnalger (grønn) og dyr (grå). Tallene viser antall registrerte taksa i hver gruppe.

En beskrivelse av fjæresonen på de enkelte hardbunnstasjonene følger nedenfor.

Vannforekomst Karlebotn/Stuorruvonna (0424020400-C)

HR 98 Sjøholmen

Stasjonen på Sjøholmen er nordvendt og ligger innerst i Varangerfjorden. Stasjonen er plassert ytterst på et flatt nes. Fjæresonen bestod av svaberg i øverste flomål, men gikk over i små og store steiner på relativt flat bunn i midtre og nedre fjære. Sjøsonen var veldig langgrunn. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, fjærerur (*Semibalanus balanoides*) fra 2,5-3,5 m i vanlig forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 3-11 m i betydelig forekomst, grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 3,4-12,1 m i betydelig forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 7-15,2 m i vanlig forekomst. Totalt ble det registrert 24 algetaksa (20 i 2020) og 10 dyretaksa (16 i 2020), og økologisk tilstand på stasjonen var «God» med EQR på 0,63.

Tilstanden på stasjonen var gått ned fra tilstandsklasse «Svært God» siden forrige undersøkelse i 2019. Nedgangen i antall dyretaksa registrert skyldes antakelig at stasjonen ble undersøkt ved høyvann, og at det da er noe vanskeligere å registrere dyr som beveger seg.

Vannforekomst Varangerfjorden-indre Finnmark (0424020100-20-C):

HR 97 Kalevatn

Stasjonen er nord til nordøst vendt ut mot Varangerfjorden og er dominert av middels og store kampesteiner i et slakt skrånende terreng med en bred fjæresone. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 2,3-8 m i dominerende forekomst, grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 4,4-8 m i betydelig forekomst, gjelvtang (*Fucus evanescens*) fra 3-10,2 m i vanlig forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 6,5-10,2 m i vanlig forekomst. Totalt ble det registrert 24 algetaksa (26 i 2019) og 14 dyretaksa (19 i 2019), og økologisk tilstand på stasjonen var «God» med nEQR på 0,78, det samme som i 2019.

Vannforekomst Holmengråfjorden (0424020600-C)

HT 105 Styggbukta

Stasjonen er en østvendt stasjon og består av bratt skrånende helning (ca. 45 grader) og oppskrukket fjell. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, fjærerur (*Semibalanus balanoides*) fra 1-8 m i dominerende forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 5-12 m i frekvent forekomst, gjelvtang (*Fucus evanescens*) fra 5-20 m i betydelig forekomst, butare (*Alaria esculenta*) fra 5 m i dominerende forekomst og blåskjell fra 9 m i betydelig forekomst utover i sjøsonen. Totalt ble det registrert 22 algetaksa (23 i 2019) og 8 dyretaksa (18 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «God» med nEQR på 0,72, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Nedgangen i antall dyretaksa registrert i forhold til undersøkelsen i 2019 skyldes antakelig at stasjonen i 2022 ble undersøkt ved høyvann, og at det da er noe vanskeligere å registrere dyr som beveger seg.

Vannforekomst Neidenfjorden (0424030300-C)

HR 101 Oterneset

Stasjonen er en vestvendt stasjon og består av berg i flomålet, og så små og store steiner i midtre og nedre fjære i slakt skrånende terreng. Stasjonen ligger ved utløpet av elva Munkvassbekken. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, spiraltang (*Fucus spiralis*) fra 4-4,4 m i spredt forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 4,4-30 m i dominerende forekomst, og grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 5,5-29,4 m i dominerende forekomst. Totalt ble det registrert 12 algetaksa (24 i 2019) og 5 dyretaksa (8 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «God» med nEQR på 0,68, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Det var registrert halvparten så mange algearter på stasjonen i 2022 som i 2019. Nedgangen i antall arter er nesten utelukket innenfor brunalger. Bildemateriale fra de to undersøkelsene viser at det var betydelig mindre tang i fjæra i 2022 enn i 2019. Tangbeltet i 2022 startet 4,4 m under flomål mens det i 2019 strakk seg helt opp til berget og dekningen var omtrent 100 % med grisetang og spiraltang. Sannsynligvis skyldes endringene på stasjonen isskuring gjennom en av vintrene som har passert mellom 2019 og 2022.

Vannforekomst Jarfjorden (0424020700-C)

HT103 Lille Karpbukta

Stasjonen er en nordvendt stasjon og består av små og store steiner i flatt terreng, med en svært langgrunn sjøson. De øverste 18 m av strandsonen bestod av strandeng og bløtbunn og ga ikke grobunn for alger som trenger hardt substrat. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, spiraltang (*Fucus spiralis*) fra 18-19 m i spredt forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 18,5-30,5 m i dominerende forekomst, og grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 18,3-28,6 m i dominerende forekomst.

Totalt ble det registrert 8 algetaksa (15 i 2019) og 5 dyretaksa (9 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «Moderat» med nEQR på 0,56, mens den i 2019 var «God» med nEQR på 0,698.

Både antall arter og tilstand på stasjonen har gått ned siden 2019. Fordi stasjonen ble undersøkt ved full flo i 2022 finnes det ikke representativt fotomateriale med oversikt over stasjonen ved fjæresjø fra denne undersøkelsen, men filming av stasjonen viser at fjæresonen var dominert av martaum. Sagtang forekom først et stykke ut fra stranda. Det er godt mulig at isskuring er grunnen til disse endringene. Martaum er en ettårig pionerart som gjerne vokser på områder der fysiske forhold har gitt plass til den.

Ved sammenlikning av de ulike parametere i RSLA-indeksen viser det seg også at parameterene % grønnalger, % oportunistiske alger og sum forekomst grønnalger har gått mye opp på denne stasjonen. I 2019 var EQR for disse parameterene i tilstandsklasse «Svært god», «God» og «Svært god». Dette kan bl.a. skyldes økt næringstilgang, men også at disse lettere får fotfeste dersom større alger er borte, noe som kan sees i sammenheng med mulig isskuring.

Vannforekomst Varangerfjorden-ytre Norsk-Finsk (0424020100-21-C)

HT 107 Skjærgardsneset

Stasjonen er en nord-østvendt stasjon og består av bratt, oppsprukket fjell. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, fjærerur (*Semibalanus balanoides*) fra 1-3,5 m i betydelig forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 2,5-5 m i dominerende forekomst, blåskjell (*Mytilus edulis*) fra 3,5-7 m i dominerende forekomst, og butare (*Alaria esculenta*) fra 7 m og utover i sjøsonen i betydelig forekomst. Totalt ble det registrert 24 algetaksa (20 i 2019) og 10 dyretaksa (11 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «God» med nEQR på 0,72, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Vannforekomst Langfjorden-ytre (0424030602-C)

HT181 Avalhjoka

Stasjonen er en østvendt stasjon og består av små og store steiner i lett hellende terreng. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 0-8 m i vanlig forekomst, og grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 0-17 m i dominerende forekomst. Totalt ble det registrert 10 algetaksa (13 i 2019) og 3 dyretaksa (4 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «Moderat» med nEQR på 0,55, en tilstandsklasse lavere enn i 2019. En tydelig endring på stasjonen er en økning i mengden grønnalger og opportunistiske alger siden 2019. Dette kan bl.a. skyldes økt næringstilgang.

Vannforekomst Bøkfjorden-indre (0424030700-1-C)

HT182 Langnes

Stasjonen er en nordvendt stasjon og består av små og store steiner i slakt terreng. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 0-12 m i dominerende forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 12-13 m i vanlig forekomst. Totalt ble det registrert 15 algetaksa (12 i 2019) og 3 dyretaksa (3 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «Moderat» med nEQR på 0,5, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Vannforekomst Tanafjorden-ytre (0423010300-1-C)

HR92 Dego (Deaigu)

Stasjonen er en nordvendt stasjon og består av sterkt oppsprukket fjell med små kløfter og noe overheng. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, fjærerur (*Semibalanus balanoides*) fra 0-4 m i dominerende forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 1-2 m i spredt forekomst, gjelvtang (*Fucus evanescens*) fra 1-4 m i vanlig forekomst, og knapptang (*Himanthalia elongata*) fra 2-3,5 m i betydelig forekomst. Totalt ble det registrert 32 algetaksa (33 i 2019) og 8 dyretaksa (13 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «Svært God» med nEQR på 0,82, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Vannforekomst Tanafjorden-ytre (0423010300-1-C)**HR 93 Krøkebærneset (Muorjegárnjårga)**

Stasjonen er en vestvendt stasjon og består av skrånende, sterkt oppsprukket fjell med flere brede, grunne fjærepytter og en bred fjæresone. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, spiraltang (*Fucus spiralis*) fra 0-3 m i dominerende forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 3-15 m i betydelig forekomst, grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 3,5-19 m i betydelig forekomst, gjelvtang (*Fucus evanescens*) fra 5-19 m i vanlig forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 12-21 m i dominerende forekomst. Totalt ble det registrert 32 algetaksa (29 i 2019) og 16 dyretaksa (10 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «Svært God» med nEQR på 0,87, den samme tilstandsklassen som i 2019.

Vannforekomst Langfjorden (0423011200-C)**HR 91 Øyenden**

Stasjonen er en nord-østvendt stasjon og består av bratt, oppsprukket fjell, med enkelte små fjærepytter. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, fjærerur (*Semibalanus balanoides*) fra 0-3 m i dominerende forekomst, spiraltang (*Fucus spiralis*) fra 1-1,6 m i spredt forekomst, blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra 2-3 m i vanlig forekomst, grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 3-6 m i dominerende forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 5,5-7 m i betydelig forekomst. Totalt ble det registrert 32 algetaksa (26 i 2019) og 17 dyretaksa (13 i 2019). Økologisk tilstand på stasjonen var «God» med nEQR på 0,77, altså en tilstandsklasse lavere enn i 2019.

Vannforekomst Hopsfjorden (0423010700-C)**HR90 Værneset**

Ved undersøkelsen i 2019 ble det beskrevet at denne stasjonen bestod av små og middels store rullesteiner i flatt terreng. På grunn av uklar stasjonsplassering med et GPS-punkt plassert uti sjøen, uklare bilder av stasjonen, og en stasjonsbeskrivelse som ikke passet med noen steder i området rundt det oppgitte GPS-punktet, ble ikke denne stasjonens originale plassering funnet. Etter mye leting ble det bestemt at stasjonen skulle plasseres i rett linje fra GPS-punktet til strandsonen. Fordi stasjonene da fikk ganske ulike fysiske egenskaper, er direkte sammenlikning derfor ikke mulig.

Stasjonen i 2022 er sørvendt og består av sterkt oppsprukket fjell med enkelte overheng og plattformer. Sonedannende arter var, fra øvre fjære og ned mot sjøen, sauettang (*Pelvetia canaliculata*) fra 0-2,5 m i vanlig forekomst, spiraltang (*Fucus spiralis*) fra 3,3-3,7 m i betydelig forekomst, grisetang (*Ascophyllum nodosum*) fra 3,7-7 m i betydelig forekomst, gjelvtang (*Fucus evanescens*) fra 6-6,9 m i vanlig forekomst, og sagtang (*Fucus serratus*) fra 6-7 m i dominerende forekomst. Totalt ble det registrert 24 algetaksa og 9 dyretaksa. Økologisk tilstand på stasjonen var «Svært God» med nEQR på 0,81. På stasjonen som ble undersøkt i 2019 var det registrert 17 algetaksa og 16 dyretaksa, og økologisk tilstand var «Svært god», så generelt kan man si at fjæresonen i området ikke har endret seg siden 2019.

4.1.4 Komboindeksen

Feltmetodikk for komboindeksen er beskrevet i veilederen "Felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen (Makroalger)" av 28.11.217 fra Miljødirektoratet, og kan finnes her:

<https://beta.vannportalen.no/veiledere/28.11.2017-felt-og-beregningsmetodikk-for-komboindeksen-makroalger/>

4.1.5 Klassifiserte resultater for komboindeks

Det ble gjort undersøkelser med en Blueye ROV i sjøsonen på alle de undersøkte hardbunnsstasjonene, og det ble tatt opp videotransekter som kunne undersøkes etter felt.

Halvparten av de undersøkte stasjonene var uegnet for beregning av komboindeksen på grunn av at stasjonene enten var svært langgrunne eller at hardbunn gikk over til bløtbunn etter fjæresonen. Av de resterende seks stasjonene var alle nedbeitet av kråkeboller. Stortare ble kun observert på stasjon HT105

Styggbukta, og her var nedre voksegrense begrenset av substratendring, så det ble ikke relevant å beregne EQR for denne parameteren. Trådformede alger ble ikke observert på noen av de egnede stasjonene. Klassifisering av komboindeksen, og begrunnelse for hver stasjon er gitt i tabell Tabell 9. For stasjonene der komboindeksen er regnet ut var HR97 Kalevatn og HR98 Sjøholmen i tilstandsklasse "God", mens HT105 Styggbukta, HR90 Værneset, HR91 Øyenden og HR92 Dego (Deagu) var i tilstandsklasse "Svært god". De to siste var det også utført komboindeks for i 2019, da de også fikk tilstandsklasse "Svært god".

Tabell 9. Vurdering av sjøsonen for makroalger og utregnet komboindeks for Barentshavet i 2022. Det var kun parameteren "Nedre voksegrense for rødalger" som var mulig å måle i feltarbeidet 2022, og derfor er denne den ene som er tatt med her.

Stasjonsnummer og navn	Vann-type	EQR Trådalger	EQR Rød-alger	nEQR sjø-sone	nEQR Kombo-indeks 2022	nEQR Kombo-indeks 2019	Kommentar
HR92 Dego (Deagu)	B2	1	1	1	0,910	0,9315	Egnet. Stortare ikke observert.
HR93 Kråkebærneset	B2	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing. Overgang til sand fra 10 m.					
HR90 Værneset	B3	1	1	1	0,903	-	Delvis uegnet pga. nedbeiting av kråkebolter. Sandbunn fra 10-15 m. Videre grusbunn med rødalger.
HR91 Øyenden	B3	1	1	1	0,887	0,921	Delvis uegnet pga. nedbeiting av kråkebolter.
HR97 Kalevatn	B2	1	0,8	0,8	0,842	-	Delvis uegnet pga. nedbeiting av kråkebolter og harbunn avbrytes av sandbunn mellom fra 12-18 m. Likevel er det observert opprette rødalger ned til 28,5 m.
HT105 Styggbukta	B2	1	1	1	0,860	-	Delvis uegnet pga. nedbeiting av kråkebolter og sandbunn med noe blandet småstein fra 25 m. Likevel er det observert opprette rødalger ned til 47 m.
HT107 Skjærgårdsneset	B1	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing. Overgang til sand utenfor fjæresone.					
HR98 Sjøholmen	B3	1	0,8	0,8	0,765	-	Delvis uegnet pga. nedbeiting av kråkebolter og sandbunn med noe blandet småstein fra 18 m. Likevel er det observert opprette rødalger ned til 26 m.
HT103 Lille Karpbukta	B3	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing og langgrunnt terreng. Bløtbunn utenfor fjæresone.					
HT181 Avalhjoka	B3	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing og langgrunnt terreng. Bløtbunn utenfor fjæresone.					
HR101 Otneset	B4	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing og langgrunnt terreng. Bløtbunn utenfor fjæresone.					
HT182 Langnes	B4	Uegnet for komboindeks pga. habitatsbegrensing og langgrunnt terreng. Bløtbunn fra 11 m.					

4.2 Ålegress

4.2.1 Ålegress forekomst ZR14 Munkefjord

Forekomsten av ålegress i Neiden (ZR14 Munkefjord) i Barentshavet (Figur 6) ble undersøkt 08.08.2022. Undersøkelsene ble gjort fra en liten lettboat, med vannkikkert og håndholdt ekkolodd. ROV/undervannskamera ble delvis benyttet under undersøkelsen for å dokumentere ålegressets tilstand. Alle posisjoner ble registrert ved hjelp av en håndholdt GPS. Det ble registrert data på tetthet, høyde og begroing på ålegresset for å kunne beregne klassifiseringsindeksen for ålegress gitt i veileder 02:2018.

Ålegressengen ligger innerst i Munkefjorden, som er det innerste området av Neidenfjorden (Figur 6). Neidenfjorden er klassifisert som ferskvannspåvirket beskyttet fjord i Region Barentshavet nord (vanntype B4). Denne ålegressengen ble kartlagt av NIVA i 2017 som en del av Nasjonalt program og ble da beskrevet som en middels stor ålegresseng (13678 m²) med flekkvis/middels tett vegetasjon av *Zostera marina*, fra 0.9 til 1.5 m dyp (se lilla skravert område i Figur 7Feil! Fant ikke referanse kilden.).



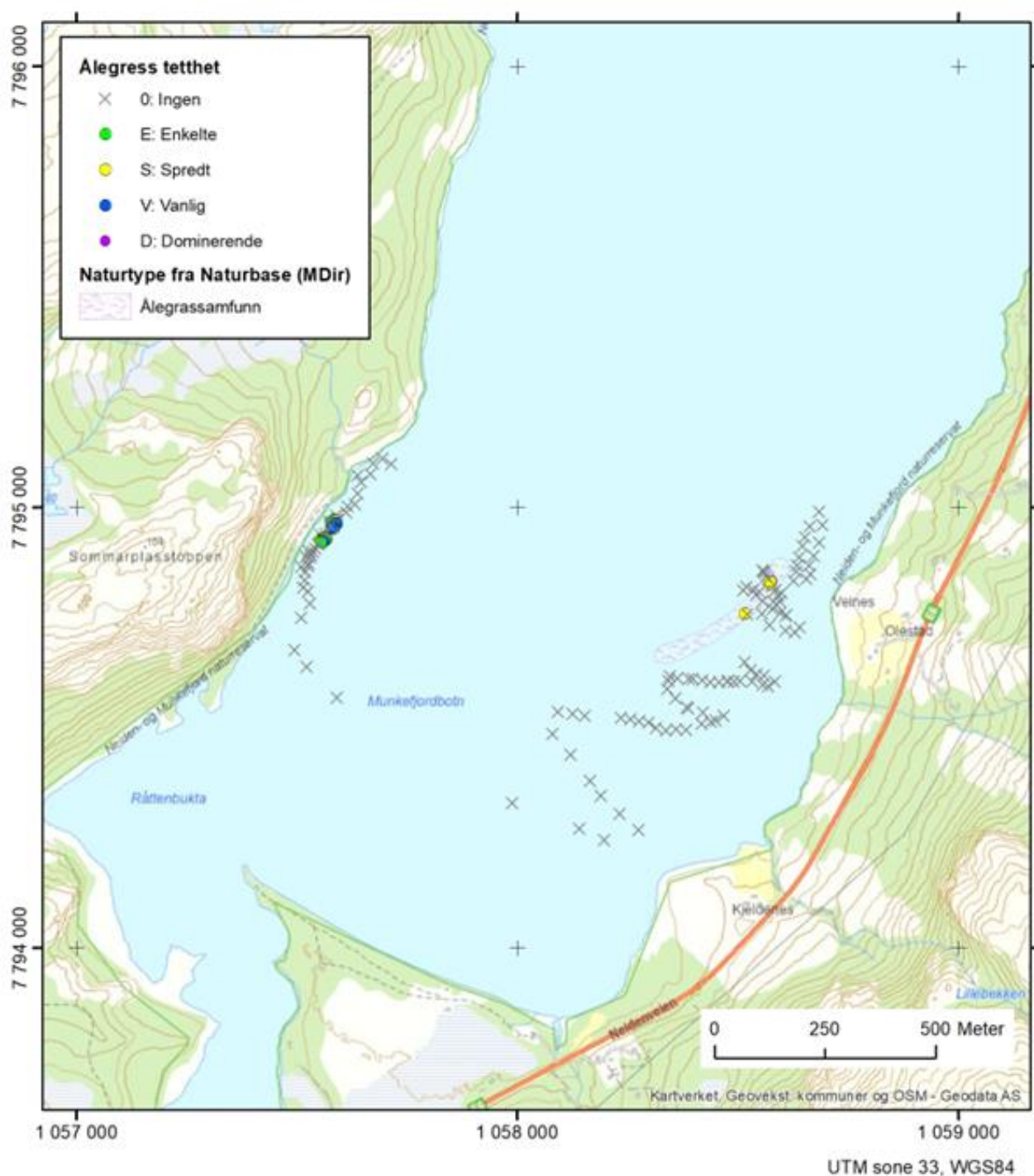
Figur 6. Lokalisering av ålegressstasjonen ZR14 Munkefjord i Neiden, økoregion Barentshavet. Forekomsten av ålegress ble undersøkt 08.08.2022 (Kilde: Geodata AS).

I 2021 var det svært vanskelig å finne ålegress der eng skulle være, noe som gjorde at man hadde registrert et område med ålegress litt sørvest for den angitte enga. I 2022 ble registreringen av ålegress begynt ved angitte koordinater for engen, men da det ikke ble funnet ålegress her har registreringene fortsatt i vestlig retning. Det kan dermed se ut som at engen rapportert i naturbase ikke ble skikkelig besøkt.

For undersøkelsen som ble gjennomført i 2022, beveget man seg i mer østlig retning for å prøve å få en forståelse av engens utstrekning (Figur 7). I området der hvor engen skulle vært ble det bare registret 4 punkter med spredt forekomst av ålegress, der tre punkter lå i en klynge og et av dem lå rundt 100 m unna denne klyngen. Etter definisjonen i veileder 02:2018 kan dette da ikke kalles en sammenhengende eng, og nedre voksegrense for eng (dvs. med minimum spredte forekomster) er ikke mulig å sette. Det er derfor ikke rapportert tall fra denne stasjonen.

Undersøkelsen strakk seg så over på motsatt siden av fjorden i forhold til den angitte enga, der det ble gjort observasjoner av ålegress i 2021. Dette området med ålegress ble funnet igjen, og hadde flekkvis forekomst av spredt til vanlig tetthet av ålegress (Figur 7). Forekomsten lå i en bratt skråning og ålegresset vokste fra 0,48 m til 1,36 m dyp (nedre voksegrense for enkeltplante). Lengden på ålegresset lå mellom 20-60 cm (klasse 2), og det var praktisk talt fritt for begroingsalger.

Det ble ellers observert sagtang (*Fucus serratus*), blæretang (*Fucus vesiculosus*), tidvis mye fjæremark (*Arenicola marina*), og store forekomster av blåskjell (*Mytilus edulis*) i området.



Figur 7. Ålegressforekomsten ZR14 Munkefjord, der lilla skravert område viser utbredelsen slik den er registrert i Naturbasen i 2017. Kryss og prikker viser undersøkte punkter fra 2022, samt tetthet av ålegress på punktene (kilde til kart: Geodata AS). På motsatt side av fjorden ligger et lite område med ålegress der ålegresset vokste noe flekkvis med vanlig tetthet.

4.2.2 Diskusjon av svakheter, videre arbeid og annet

Siden kartleggingen av engen i Munkefjord i 2017 ser det ut til at forekomsten av ålegress i Munkefjord har endret karakter fra en sammenhengende eng til en flekkvis forekomst som ikke kan kalles en eng etter de gitte kriterier i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018). Ut fra dette framstår derfor ikke forekomsten som egnet som referansestasjon. Det er derfor heller ikke rapportert tall fra denne stasjonen, da de ville være høyst usikre.

Ut fra punktene vist i Figur 7 **Feil! Fant ikke referansekilden.** kan det se ut som at den rapporterte forekomsten fra 2017 heller ikke i 2022 ble tilstrekkelig kartlagt. Vi ønsker derfor å kartlegge denne enda nøyere i 2023 for å se om funnene fra 2021 og 2022 stemmer.

Generelt mangler det en del kunnskap om hvordan en typisk ålegresseng bør se ut i denne regionen. Dette gjør at det er behov for mer kunnskap knyttet til referansetilstand og klassegrenser for ålegress i Barentshavet. Vi har hatt en dialog med de personene på NIVA og HI som har og har hatt ansvaret for kartleggingen av marin natur i Finnmark (i Nasjonalt program for kartlegging marin natur - kyst). Dette har gitt oss kunnskap om både de engene som ligger i Naturbasen allerede og de forekomstene som ennå ikke er sendt inn. Veldig mange av engene strekker seg ned til bare rett under lavvannsbeltet og noen befinner seg kun i tidevannssonen. Etter en gjennomgang av data har NIVA funnet av ålegressengen i Alta (Rafsbotn) kan egne seg som en mulig ålegresseng, da den ligger i samme vanntype (B4) som engen i Munkefjord. Engen i Rafsbotn har tette forekomster med ålegress og kan se ut til å ha et mønster når det gjelder tetthet ned mot dypet som gjør den egnet som en referansestasjon. Vi anbefaler derfor at det fra 2024 planlegges å besøke også denne engen, for å øke kunnskapen for Barentshavet, men at engen i Munkefjorden prioriteres for 2023. Vi foreslår også at det planlegges overvåking av ålegressforekomster i andre vanntyper i Barentshavet for å finne referansetilstander for disse. Per nå er det et utvalg av ålegressforekomstene i Porsangerfjorden som er aktuelt da man kjenner lokasjonene til disse.

4.3 Bløtbunnsfauna

4.3.1 Klassifiserte resultater

Resultatene fra økologisk tilstandsklassifisering basert på faunaindeksene iht. Veileder 02:2018 (revidert 2020) er presentert i Tabell 10. Verdiene for indeksene er vist som snitt av grabbene og nEQR er beregnet ut fra disse.

Det ble også utført bløtbunnsundersøkelser på de samme stasjonene i 2019 (Mannvik *et al*, 2020) og en sammenligning av klassifiseringen er gjort.

På BR41 Langfjorden var det 4635 individ fordelt på 93 taksa. De enkelte faunaindeksene viste klasse I og II, mens nEQR viste økologisk tilstandsklasse I "Svært god". Den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* dominerte faunaen på stasjonen med 40 % av individene. Stasjonens økologiske tilstand er endret fra klasse II i 2019 til klasse I i 2022.

På BR43 Tana Ytre 1 var det 2516 individ fordelt på 117 taksa. De enkelte faunaindeksene viste klasse I og II, mens nEQR viste økologisk tilstandsklasse I "Svært god". Den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* dominerte faunaen på stasjonen med 22 % av individene. Stasjonens økologiske tilstand var den samme som i 2019.

På BR100 Varangerfjorden var det 6595 individ fordelt på 90 taksa. De enkelte faunaindeksene viste klasse I og II, mens nEQR viste økologisk tilstandsklasse II "God". Den opportunistiske børstemarken *Maldane sarsi* dominerte faunaen på stasjonen med 40 % av individene. Stasjonens økologiske tilstand var den samme som i 2019.

På BR112 Kjøfjorden var det 276 individ fordelt på 24 taksa. De fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, viste økologisk tilstandsklasse II "God". Den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* dominerte faunaen på stasjonen med 22 % av individene. Stasjonens økologiske tilstand var den samme som i 2019.

De ti mest dominerende arter/taksa på hver stasjon er vist i Tabell 11.

Tabell 10. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnfauna for stasjon BR41, BR43, BR100 og BR112, DP Barentshavet 2022. Antall arter (S) og individ (N) er vist på stasjonsnivå. Indekser er beregnet som snitt av grabbene. Tilhørende nEQR-verdi er beregnet ut fra disse.

St. nr. og navn	Grabb/stasjon	Antall arter (S)	Antall individ (N)	NQI1	H'	ES ₁₀₀	NSI	ISI ₂₀₁₂	Gj. snitt EQR	EQR 2019	Tilstandsklasse
BR41 Langfjorden	Indeks	93	4635	0,78	3,23	20,0	22,29	9,96			I. Svært god
	nEQR			0,866	0,804	0,810	0,692	0,853	0,805	0,734	II. God
BR43 Tana ytre 1	Indeks	117	2516	0,79	4,47	31,4	23,14	10,48			III. Moderat
	nEQR			0,877	0,959	0,924	0,725	0,874	0,872	0,851	IV. Dårlig
BR100 Varangerfjorden	Indeks	90	6595	0,76	3,08	15,7	20,5	10,38			V. Svært dårlig
	nEQR			0,849	0,766	0,689	0,620	0,870	0,759	0,756	
BR112 Kjøfjorden	Indeks	24	276	0,719	3,09	14,3	20,16	0,99			
	nEQR			0,797	0,769	0,642	0,606	0,812	0,725	0,636	

4.3.2 Geometriske klasser og artssammensetning

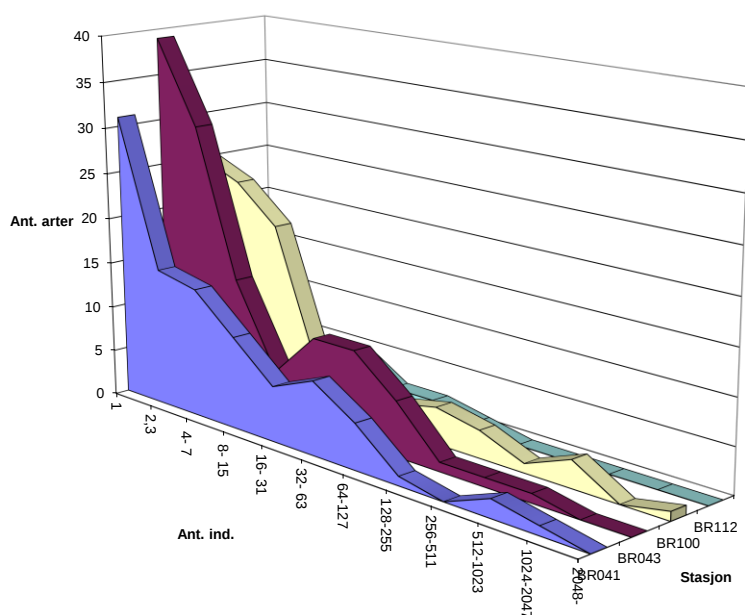
For å beskrive bløtbunnsamfunnenes sammensetning er følgende metoder benyttet:

- Geometriske klasser - antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Artssammensetning - de ti mest dominerende taksa pr. stasjon (topp-ti)

Geometriske klasser

Figur 8 viser antall arter plottet mot antall individer, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser. Bakgrunnen for analysen er at et upåvirket samfunn består av mange arter med lavt individtall, slik at kurven starter høyt på y-aksen. Et forstyrret samfunn har færre arter og noen få av dem svært tallrike, slik at kurven flater ut og strekker seg mot høyere klasser.

Kurven for stasjon BR42 startet lavest, men strakk seg ikke spesielt ut mot høyere klasser. Kurvene for de andre stasjonene startet høyere og strakk seg i varierende grad ut mot høyere klasser. Ingen av kurvene ga klare indikasjoner på faunatilstanden.



Figur 8. Bløtbunnfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser for bunndyrstasjonene i DP Barentshavet, 2022 (pr. 0,4 m²).

Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en "topp ti" artsliste fra hver stasjon i Tabell 11. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

Tabell 11. Antall individer (Ant.), kumulativ prosent (Kum.) og økologisk gruppe* (EG) for de ti mest dominerende artene på stasjonene. DP Barentshavet, 2022.

BR41 Langfjorden	EG	Ant.	Kum.	BR43 Tana ytre 1	EG	Ant.	Kum.
<i>Galathowenia oculata</i>	III	1855	40 %	<i>Galathowenia oculata</i>	III	571	22 %
<i>Owenia</i> sp.	II	925	60 %	<i>Paramphionome jeffreysii</i>	III	296	34 %
<i>Myriochele malmgreni/olgae</i>	Ik	525	71 %	<i>Myriochele malmgreni/olgae</i>	Ik	142	40 %
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	IV	146	74 %	<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	115	44 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	111	76 %	<i>Euclymeninae</i> indet.	I	102	48 %
<i>Yoldiella solidula</i>	Ik	94	78 %	<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	102	52 %
<i>Parvicardium minimum</i>	I	76	80 %	<i>Mendicula pygmaea</i>	Ik	95	56 %
<i>Maldane sarsi</i>	IV	75	82 %	<i>Parvicardium minimum</i>	I	91	59 %
<i>Mendicula pygmaea</i>	Ik	75	83 %	<i>Labidoplax buskii</i>	II	81	63 %
<i>Laphania boeckii</i>	II	56	84 %	<i>Chirimia biceps</i>	II	62	65 %
BR100 Varangerfjorden	EG	Ant.	Kum.	BR112 Kjøfjorden	EG	Ant.	Kum.
<i>Maldane sarsi</i>	IV	2656	40 %	<i>Galathowenia oculata</i>	III	80	29 %
<i>Galathowenia oculata</i>	III	952	55 %	<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	IV	40	43 %
<i>Myriochele malmgreni/olgae</i>	Ik	778	66 %	<i>Parathyasira dunbari</i>	Ik	38	57 %
<i>Owenia</i> sp.	II	541	74 %	<i>Polycirrus arcticus</i>	III	31	68 %
<i>Mendicula pygmaea</i>	Ik	351	80 %	<i>Yoldiella solidula</i>	Ik	16	74 %
<i>Parathyasira dunbari</i>	Ik	244	83 %	<i>Maldane sarsi</i>	IV	12	79 %
<i>Ennucula tenuis</i>	II	240	87 %	<i>Mendicula pygmaea</i>	Ik	9	82 %
<i>Galathowenia fragilis</i>	I	131	89 %	<i>Nephtys ciliata</i>	III	9	85 %
<i>Parathyasira equalis</i>	III	94	90 %	<i>Ennucula tenuis</i>	II	8	88 %
<i>Yoldiella solidula</i>	Ik	84	92 %	<i>Parathyasira equalis</i>	III	8	91 %

*Økologiske grupper: EG I = sensitive arter. EG II = nøytrale arter. EG III = tolerante arter. EG IV = opportunistiske arter. EG V = forurensningsindikatorer (pollution indicator species). Fra Rygg og Norling, 2013. Ik = ikke kjent gruppe

Hovedtrekkene i artssammensetningen er vist i form av en "topp ti" artsliste fra hver stasjon i Tabell 11. I Rygg og Norling (2013) inndeles artene i fem økologiske grupper (Ecological groups; EG) basert på verdien av sensitivitetsindeksene. Disse gruppene går fra sensitive arter (gruppe I) til forurensningsindikatorer (pollution indicator species; gruppe V).

På BR41 Langfjorden dominerte den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 40 % av individene. Ellers var det en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter på stasjonen. Tre av de mest dominante taksa på stasjonen hadde ikke kjent EG.

På BR43 Tana ytre 1 dominerte den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 22 % av individene. Ellers var det en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter på stasjonen. To av de mest dominante artene på denne stasjonen hadde ikke kjent EG.

På BR100 Varangerfjorden dominerte den opportunistiske børstemarken *Maldane sarsi* med 40 % av individene. Ellers var det en blanding av sensitive, nøytrale, tolerante og opportunistiske arter på stasjonen. Fire av de mest dominante artene på denne stasjonen hadde ikke kjent EG.

På BR112 Kjøfjorden dominerte den tolerante børstemarken *Galathowenia oculata* med 29 % av individene. Ellers var det en blanding av nøytrale, tolerante og opportunistiske arter på stasjonen. Tre av de mest dominante artene på stasjonen hadde ikke kjent EG.

Det var ingen forurensningsindikatorer (EG = V; Rygg & Norling 2013) blant de ti mest dominerende taksa på noen av stasjonene.

4.3.3 TOC

Som støtteparametere ved undersøkelser av bløtbunnfauna benyttes sedimentparameterne TOC (totalt organisk karbon) og kornfordeling (andel av finmateriale < 63 µm). Resultatene er oppsummert i Tabell 12.

TOC var lavt og i klasse I "Svært god" på BR100 Varangerfjorden. Sedimentene på stasjonen var finkornet med pelittinnhold på 94,6 %.

TOC-nivåene var lett forhøyet og i tilstandsklasse II "God" på BR41 Langfjorden, BR43 Tana ytre 1 og BR112 Kjøfjorden. Sedimentene på disse stasjonene var moderat fin- til finkornet med pelittinnhold på hhv. 60,4 og 87,0 %.

TOC-nivået på alle stasjonene er det samme som i 2019 med klasse I og II.

Tabell 12. Innhold av finstoff, organisk karbon og normalisert organisk karbon på stasjon BR41, BR43, BR100 og BR112, DP Barentshavet 2022.

Stasjonsnummer og navn	BR41 Langfjorden	BR43 Tana ytre 1	BR100 Varangerfjorden	BR112 Kjøfjorden	Tilstands-klasser
Dyp	203	340	164	225	I. Svært god
% < 0,063 mm	60,4	61,0	94,6	87,0	II. God
TOC (mg/g)	17	15	17	23	III. Moderat
Norm TOC (mg/g)	24,2	22,1	17,9	25,2	IV. Dårlig
					V. Svært dårlig

4.3.4 Utvikling over tid

De samme fire stasjonene (BR41, BR43, BR100 og BR112) var med i undersøkelsen i 2019 (Mannvik *et al.*, 2020).

Sammenlignet med resultatene fra 2019 er faunatilstanden på stasjon BR41 Langfjorden endret fra klasse II "God" i 2019 til klasse I "Svært god" i 2022. For de andre stasjonene er faunatilstanden uendret med klasse I "Svært god" på BR43 Tana ytre 1 og klasse II "God" på BR100 Varangerfjorden og BR112 Kjøfjorden (Tabell 10). Nivåene av organisk karbon er uendret siden 2019 med klasse I "Svært god" på BR100 Varangerfjorden og klasse II "God" på de andre stasjonene.

4.4 Planteplankton

4.4.1 Klassifiserte resultater

I delprogram Barentshavet er det samlet inn planteplankton og klorofyll a-data for alle stasjonene i mer enn 4 år (Tabell 13). Stasjonene VR24 Tanafjorden, VR4 Ytre Kvæningen, VR55 Spilderbukta og Ferrybox-stasjonen VR25 Tanafjorden ytre ligger i vanntypen B2 "Moderat eksponert kyst". Ettersom det ikke er utviklet klassegrenser for klorofyll a for vanntypen B2 i Barentshavet, er disse stasjonene klassifisert etter

klassegrenser for nærliggende vannmasser (B1 "Åpen eksponert kyst" og B3 "Beskyttet kyst/fjord"). Klassifiseringen i henhold til disse to vanntypene ga delvis ulikt resultat.

Nitti-persentilen for VR24 Tanafjorden i perioden 2014-2022 gir et klorofyll a nivå på 2,69 µg/l som tilsvarer enten "Svært god" tilstand i "Eksponert" (B1) vanntype eller tilstandsklasse "God" i "Beskyttet" vanntype (B3). FerryBox-stasjonen VR25 Tanafjorden ytre for perioden 2017-2022 gir et klorofyll a nivå på 3,94 µg/l som tilsvarer enten "God" tilstand i "Eksponert" (B1) vanntype eller tilstandsklasse "Moderat" i "Beskyttet" vanntype (B3). Stasjonen VR24 Tanafjorden er lokalisert halvveis inn i Tanafjorden og er da sannsynligvis mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord" enn vanntype "Åpen eksponert kyst". Stasjonen VR25 Tanafjorden Ytre ligger ved inngangen til fjorden og er også mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord". Med dette som utgangspunkt vil tilstandsklassifiseringen av VR24 Tanafjorden komme i tilstandsklasse "Svært god" og av VR25 Tanafjorden ytre i tilstandsklasse "God".

VR7 Langfjordnes oppnår en 90-persentil på 3,10 µg/L klorofyll a i perioden 2016-2022 som tilsvarer tilstanden "Moderat". VR21 Bugøynes er fortsatt i tilstandsklasse "Svært god" med en 90-persentil på 2,20 µg/L klorofyll a i perioden 2016-2022.

VR4 Ytre Kvæningen ble klassifisert til tilstandsklasse "God" for både vanntype B1 og vanntype B3, mens VR55 Spilderbukta ble klassifisert til tilstandsklasse "Svært god" for vanntype B1 og tilstandsklasse "God" for vanntype B3. VR4 Ytre Kvæningen er lokalisert langt ut i Kvæningen og stasjonen er mer lik "Åpen eksponert kyst" enn "Beskyttet kyst/fjord". VR55 Spilderbukta er lokalisert langt inn i Kvæningen og er beskyttet av øyene Spildra og Skorpa og er nok da mer lik vanntype "Beskyttet kyst/fjord" enn vanntype "Åpen eksponert kyst". Med dette som utgangspunkt vil tilstandsklassifiseringen av VR4 Ytre Kvæningen og VR55 Spilderbukta komme i tilstandsklasse "God". De to andre FerryBox-stasjonene, VT76 Oksebåneset og VR23 Blodskytodden oppnår henholdsvis tilstand "Moderat" og tilstand "God". Nitti-persentilene ligger på omtrent samme nivå som i 2021.

Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton klorofyll a og normalisert EQR verdi basert på 9 års data for hele vekstsesongen for stasjon VR24 Tanafjorden, 7 års data for VR7 Langfjordnes og VR21 Bugøynes samt 5 års data for VR4 Ytre Kvæningen og VR55 Spilderbukta. FerryBox stasjonene VT76 Oksebåneset, VR23 Blodskytodden og VR25 Tanafjorden ytre har data for 2017-2022. Klorofyll a verdiene (µg/l) er 90-persentiler beregnet over hele vekstperioden (mars til september). Klassegrenser mangler i vanntype B2 pga manglende data (VR4, VR24, VR55, VR25). *) beregnet nEQR utfra vanntype B1 "Eksponert". **) beregnet nEQR utfra vanntype B3 "Beskyttet".

Stasjonsnummer og navn	90- persentil hele vekstsesongen				Tilstands-klasser
	År	Chl a (µg/L)	nEQR		
VR4 Kvæninger Ytre*	2018-2022	2,90	0,79	B1	I. Svært god
VR4 Kvæninger Ytre**	2018-2022	2,90	0,61	B3	II. God
VR55 Spilderbukta*	2018-2022	1,92	0,99	B1	III. Moderat
VR55 Spilderbukta**	2018-2022	1,92	0,71	B3	IV. Dårlig
VR24 Tanafjorden*	2014-2022	2,69	0,82	B1	V. Svært dårlig
VR24 Tanafjorden**	2014-2022	2,69	0,62	B3	
VR7 Langfjordnes	2016-2022	3,10	0,59	B3	
VR21 Bugøynes	2016-2022	2,20	0,92	B1	
VT76 Oksebåneset	2017-2022	4,00	0,50	B3	
VR23 Blodskytodden	2017-2022	3,30	0,74	B1	
VR25 Tanafjorden Ytre*	2017-2022	3,94	0,68	B1	
VR25 Tanafjorden Ytre**	2017-2022	3,94	0,5	B3	

4.4.2 Utvikling over tid over året - stasjonsvis mønster

Planteplanktonsamfunnet i 2022 var innenfor normalen hva gjelder registrerte arter og utbredelse. Våroppblomstringen ble registrert til noe forskjellige tider, og med varierende typer planteplanktonsamfunn.

Våroppblomstringen ble ikke detektert i **Kvænangen-området**, det ble registrert lave klorofyll-a-verdier hele perioden. Det var en kiselalgeoppblomstring, bestående av den toksinproduserende slekten *Pseudo-nitzschia*, på stasjon VR55 i begynnelsen av juli. I tillegg var det en stor oppblomstring av små monader (46 mill celler/L) i slutten av juli på stasjon VR4.

I **Tanafjorden** var våroppblomstringen i april, bestående av forskjellige kiselalger og svepeflagellaten *Phaeocystis*.

I **Varangerfjorden** var våroppblomstringen i april, planteplanktonsamfunnet var dominert av kiselalger, men det var lite planteplankton i prøven. Det ble også registrert en kiselalgeoppblomstring i juli ved Ferrybox-stasjonen VT76.

5. Støtteparametere

En samlet vurdering av de fysiske og kjemiske støtteparametere viser at stasjonene ligger i tilstandsklasse I "Svært god" eller II "God" (Tabell 14).

Total fosfor og fosfat er de utslagsgivende parametere og ligger i tilstandsklasse II "God" eller tilstandsklasse III "Moderat".

Tabell 14. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter-, sommer- og høstperioden (midlet verdi for tidsperioden). Dårligste parameter vil være utslagsgivende. Parameter og periode som er utslagsgivende for de ulike vannforekomstene er gitt. Data for perioden 2014 -2022 er benyttet for VR24 Tanafjorden, 2016-2022 for VR7 Langfjordnes, 2017-2022 for VR21 Bugøynes, 2018-2022 for VR4 Ytre Kvæningen og 2018-2022 for VR55 Spilderbukta. For FerryBox stasjonene VT76, VR23 og VR25 er det data for perioden 2017-2022.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VR4 Ytre Kvæningen	2018-2022	I (0,84)	Fosfor / vår (M)	I. Svært god (SG)
VR55 Spilderbukta	2018-2022	I (0,83)	Fosfor / vinter (G)	
VR24 Tanafjorden	2014-2022	I (0,82)	Fosfor / vinter (M)	
VR7 Langfjordnes	2016-2022	I (0,82)	Fosfor / vår (M)	
VR21 Bugøynes	2017-2022	II (0,73)	Fosfor / vinter (M)	
VT76 Oksebåseset	2017-2022	I (0,82)	Fosfor / vår (M)	II. God (G)
VR23 Blodskytodden	2017-2022	II (0,77)	Fosfor / vår (M)	
VR25 Tanafjorden Ytre	2017-2022	II (0,74)	Fosfat / vår (M)	
				III. Moderat (M)
				IV. Dårlig (D)
				V. Svært dårlig (SD)

5.1 Oksygen

5.1.1 Klassifiserte resultater

Resultater av målinger av oksygen i dypvannet viser god oksygenmetning (både ml/l og %) på alle stasjonene med nivåer tilsvarende tilstandsklasse "Svært god" (Tabell 15).

Tabell 15. Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann (ml/l og %-metning).

Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml O ₂ /l)	%-metning O ₂	Tilstands-klasser
VR4 Ytre Kvæningen	2018-2022	5,0	76	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2022	4,8	73	
VR24 Tanafjorden	2014-2022	4,6	77 (2017-2022)	II. God
VR7 Langfjordnes	2016-2022	5,5	79	III. Moderat
VR21 Bugøynes	2017-2022	5,4	74	IV. Dårlig
				V. Svært dårlig

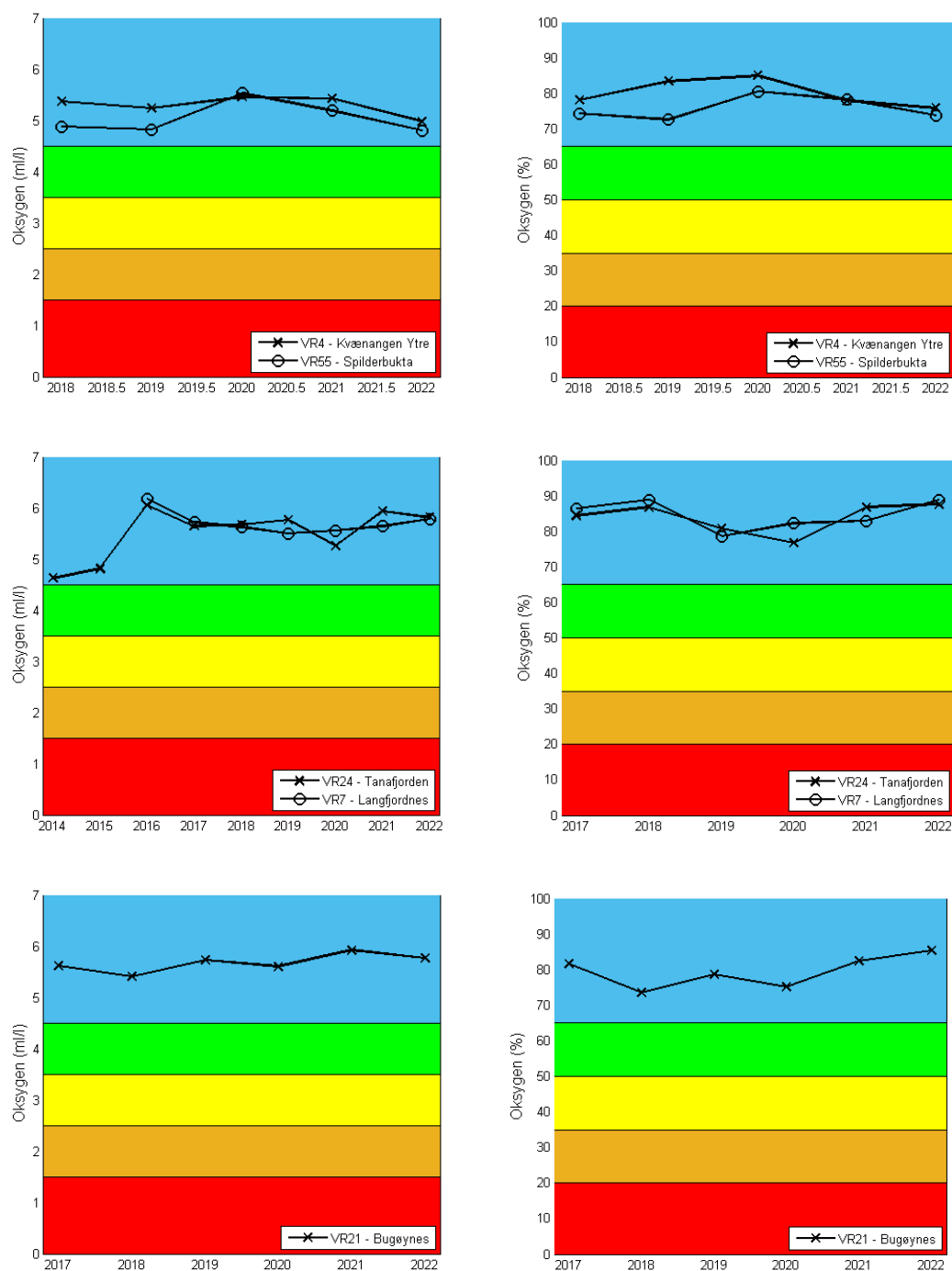
5.1.2 Utvikling over tid

Oksygen

Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet over tid gir informasjon om oksygenforbruket og den organiske belastningen. Resultater av laveste oksygennivå i dypvannet for de datasettene som er samlet inn viser oksygenmetning på alle stasjonene med nivåer tilsvarende tilstandsklasse "Svært god" eller "God" (Tabell 15). Oksygenprofilen sier noe om hvordan oksygenet er fordelt nedover i vannsøylen gjennom sesongen. Oksygenprofilene for 2022 fra alle stasjonene viste at oksygenmetningen i bunnvannet gjennom hele sesongen var over 65 % på samtlige stasjoner noe som tilsier tilstandsklasse I "Svært god". De laveste oksygennivåene i bunnvann ble som forventet registrert seint på høsten og utover vinteren. Årsaken til dette er økt oksygenforbruk i forbindelse med nedbrytning av organiske materiale som for eksempel dødt plankton.

Hydrografidata som temperatur, salinitet og oksygen påvirkes av årstidsvariasjoner. På vår og sommer øker temperaturen som følge av atmosfæriske påvirkninger, og saltholdigheten avtar grunnet ferskvannsavrenning. Dette skjer samtidig som at oksygenmetningen øker grunnet algeoppblomstringer og primærproduksjon. På høsten blir det varme overflatevannet avkjølt og blander seg ned i vannmassene. Oksygenmetningen avtar grunnet økt oksygenforbruk i forbindelse med nedbrytning av organisk materiale som for eksempel dødt plankton. Man finner dermed ofte oksygenminimum på bunnen om høsten eller vinteren. Ved enkelte steder der forholdene ligger til rette for det vil det kunne være en fullstendig omrøring av vannmassene på vinterstid som resulterer i homogene vannmasser.

Temperatur, salinitet og oksygen har variert lite mellom de ulike årene og fulgt samme utvikling gjennom sesongen.



Figur 9 Tilstandsvurdering basert på lavest målte oksygeninnhold i dypvann (ml/l og %-metning). Utvikling over tid.

VR4 Ytre Kvæningen og VR55 Spilderbukta

VR4 Ytre Kvæningen OG VR55 Spilderbukta ligger i B2 "Moderat eksponert kyst/fjord". Spilderbukta er mer eksponert for ferskvannsavrenning enn Ytre Kvæningen grunnet beliggenheten lenger inn i fjordsystemet, hvor det vil være avrenning fra elver og fjellområder. Økning i overflatetemperaturen ved stasjonene starter mellom april og mai, og varer fram til august. Det er økning i oksygenmetning på våren/sommeren på begge stasjoner. Det er homogene vannmasser på Spilderbukta i vintermånedene, mens det er en svak sjiktning fra rundt 160 meters dyp på Ytre Kvæningen. Tilstandsvurderingen viser

tilstandsklasse I "Svært god" på begge stasjonene gjennom alle årene som er med i vurderingene, Figur 9.

VR24 Tanafjorden og VR7 Langfjordnes

VR24 Tanafjorden ligger i B2 "Åpen eksponert kyst", mens VR7 Langfjordnes ligger i B3 "Beskyttet kyst/fjord". Saltholdigheten avtar fra mai og fram til juli/august på begge stasjonene, hvor det er noe mellomårlig variasjon. Temperaturen i overflaten øker fra rundt april/mai og avtar i august/september, hvor det varme overflatevannet blandes nedover i vannsøylen. Oksygenmetningen øker i overflaten på vårer/sommeren, og avtar utover høsten. Det meste av endringene foregår i de øverste 10-20 meterne av vannsøylen. I vintermånedene er det homogene vannmasser både på VR24 Tanafjorden og VR7 Langfjordnes. Tilstandsvurderingen viser tilstandsklasse I "Svært god" på begge stasjoner gjennom alle årene som er med i vurderingene, Figur 9.

VR21 Bugøynes

Bugøynes ligger i Varangerfjorden i B1 "Åpen eksponert kyst". Årstidsvariasjonene i saltholdighet er relativt likt med Tanafjorden og Langfjordnes, men inntreffer noe senere i mai/juni. Temperaturen øker i overflaten fra slutten av april og avtar i månedsskifte august/september. Oksygenmetningen øker på våren/sommeren. Det er homogene vannmasser i vintermånedene som viser at det er omrøring og utskifting av vannmasser i området.

Tilstandsvurderingen viser tilstandsklasse I "Svært god" på Bugøynes gjennom alle årene som er med i vurderingen, Figur 9.

5.2 Næringssalter

5.2.1 Klassifiserte resultater

Veilederen 02:2018 forutsetter at tilstandens skal vurderes ut fra minimum 3 års samlede kjemiske data for å kunne fange opp naturlig variasjon. Fra og med 2022 foreligger det data fra 6 år eller mer på alle vannkjemi stasjonene i dette delprogrammet.

Resultatene for næringssalter viser en tilstand på "God" eller "Moderat" og det er total fosfor som er utslagsgivende for klassifiseringen (Tabell 16 og Tabell 17). De andre parameterne ligger i all hovedsak i tilstandsklasse "Svært god" eller "God".

FerryBox stasjonene VT76, VR23 og VR25 viste en tilstand tilsvarende tilstandsklasse "God" eller "Moderat" for total fosfor og fosfat. De andre parameterne er i tilstandsklasse "Svært god" eller "God" på samtlige FerryBox stasjoner.

Samlet sett så er det total fosfor som er den vannkjemiske parameteren som kommer dårligst ut for alle stasjonene (Tabell 16 og Tabell 17). Verdier for total fosfor ligger i den nedre delen av skalaen for tilstandsklasse "God" eller øvre delen av tilstandsklasse "Moderat". Årsaken til dette er ikke klar, men kan komme av at grenseverdiene for klassifiseringen er for strenge i forhold til naturtilstanden. Vi foreslår at man gjør en gjennomgang og eventuell en justering av klassegrensene for disse parameterne for Økoregion Barentshavet.

Tabell 16. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på vinterverdier ($\mu\text{g/l}$) (desember - februar).

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VR4 Ytre Kvæningen	2018-2022	17,1	22,6	90,5	8,24	196	233	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2022	17,5	23,2	95,9	8,29	203	257	II. God
VR24 Tanafjorden	2014-2022	16,3	25,5	96,7	8,44	200	215	III. Moderat
VR7 Langfjordnes	2016-2022	16,9	23,6	98,5	6,25	214	199	IV. Dårlig
VR21 Bugøynes	2017-2022	20,6	27,4	93,9	19,4	309	263	V. Svært dårlig
VT76 Oksebåseset	2017-2022	17,1	24,7	89,8	12,2	194	1095	
VR23 Blodskytoden	2017-2022	18,0	24,0	94,0	9,42	174	295	
VR25 Tanafjorden Ytre	2017-2022	17,6	23,4	95,6	8,93	174	210	

Tabell 17. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på sommerverdier ($\mu\text{g/l}$) (juni - august).

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni-August) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	Si	
VR4 Ytre Kvæningen	2018-2022	5,58	16,0	3,53	11,4	140	99,2	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2022	4,31	14,2	2,89	9,47	133	118	II. God
VR24 Tanafjorden	2014-2022	6,10	19,5	3,84	25,1	126	102	III. Moderat
VR7 Langfjordnes	2016-2022	5,49	16,6	2,64	15,9	127	143	IV. Dårlig
VR21 Bugøynes	2017-2022	5,74	16,2	2,14	19,7	221	144	V. Svært dårlig
VT76 Oksebåseset	2017-2022	5,15	16,4	5,87	34,2	172	1407	
VR23 Blodskytoden	2017-2022	8,52	20,0	16,4	22,7	148	209	
VR25 Tanafjorden Ytre	2017-2022	9,05	18,9	20,9	22,9	150	227	

5.2.2 Utvikling over tid

Delprogram Barentshavet startet innsamling av data på VR24 Tanafjorden i 2014 og det foreligger per nå data for denne stasjonen for 9 år. For de andre stasjonene foreligger det data for 5 til 7 år.

Nivåene av næringssalter på de stasjonene er siden oppstarten av innsamlingsprogrammet sammenlignbare med det man observerer i 2022. Det er total fosfor som hele perioden har hatt verdier enten i øvre del av tilstandsklasse "God" eller i nedre del av tilstandsklasse "Moderat". Det er også registrert fosfat verdier tilsvarende øvre del av tilstandsklasse "God" eller nedre del av tilstandsklasse "Moderat". Det vil være nødvendig å foreta en ny vurdering av dagens klassegrenser for total fosfor og fosfat for delprogram Barentshavet.

De andre vannkjemiske parameterne har i hele perioden vært i tilstandsklasse "Svært god" eller "God". Sesongutviklingen av de ulike næringssaltene følger i all hovedsak det samme mønsteret mellom ulike år, men med enkelte topper enkelte år. Ammonium viser likevel store variasjoner mellom år og gjennom sesongen.

5.3 Siktedyp

5.3.1 Klassifiserte resultater

Siktedyp klassifiseres etter målinger gjennomført i sommerperioden juni til og med august.

Resultatene for siktedyp fra stasjonene VR24 Tanafjorden, VR7 Langfjordnes, VR4 Ytre Kvænangen, VR21 Bugøynes og VR55 Spilderbukta viser at siktedypet ligger i tilstandsklasse "Svært god" (Tabell 18). Siktedypet på alle stasjonene har vært stabil gjennom perioden og i tilstandsklasse "Svært god" eller "God".

Tabell 18. Tilstandsvurdering basert på siktedyp (m) på stasjonene VR24 Tanafjorden, VR7 Langfjordnes, VR21 Bugøynes, VR4 Ytre Kvænangen og VR55 Spilderbukta. (sommerverdier: juni-august).

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstands-klasser
VR4 Ytre Kvænangen	2018-2022	7,7	I. Svært god
VR55 Spilderbukta	2018-2022	8,2	II. God
VR24 Tanafjorden	2014-2022	10,1	III. Moderat
VR7 Langfjordnes	2016-2022	8,6	IV. Dårlig
VR21 Bugøynes	2017-2022	7,5	V. Svært dårlig

6. Klimaparametere

I programperioden 2021-2025 i ØKOKYST er det inkludert klimaparameterne: totalt suspendert stoff (TSM), partikulært organisk karbon, -nitrogen og -fosfor (POC, PN, PP), løst organisk karbon (DOC), farget løst organisk stoff (cDOM), lysmålinger og dyreplankton. Disse parameterne overvåkes månedlig for stasjonen Straumsfjorden (VR54) i Norskehavet Nord. I tillegg, er klimaparameterne lagt inn som opsjon på en stasjon i hvert delprogram, for Nordsjøen (Kyrkjebø, VT16), Norskehavet Sør (Skinnbrokeia, VT71), Norskehavet Nord (Ullsfjorden, VR58) og Barentshavet (Bugøynes, VR21). For 2022 så ble opsjonene for TSM og dyreplankton utløst fra januar, mens DOC, cDOM, POC/PN/PP og lysmålinger ble utløst fra mai til november. Klimaparameterne inngår ikke i klassifiseringen.

Foreløpig er det en for kort periode med data for å kunne tolke variasjon over tid, samvariasjon, eller til å vurdere forskjeller mellom de ulike kystområder i forhold til klimaparameterne. Det anbefales sterkt at disse fire stasjonene med klimaopsjoner overvåkes videre, slik at datagrunnlaget blir tilstrekkelig til å gjøre vurderinger av variasjon over tid og regioner i norske kystvann. Klimaendringene skjer globalt, men de økologiske effektene vil bli påvirket av regionale og lokale forhold, slik som for eksempel endringer i vannutveksling med kyststrømmen eller påvirkning fra smeltende permafrost og isbreer i nedbørsfeltet.

For en mer detaljert beskrivelse av klimaparameterne og figurer, henviser vi til de fulle årsrapportene fra de ulike ØKOKYST delprogrammene for 2021 data.

Sesongvariasjon i klimaparameterne er tilsvarende som for 2021 data, med høyere verdier for organisk materiale (løst og partikulært) på våren (drevet av våroppblomstring og vårflom), og til dels en lavere økning på høsten knyttet til høstflom og påfølgende algeoppblomstring. Dette gir høyere lysvekning (Kd PAR) og grunnere eufotisk dyp i disse periodene.

7. Dyreplankton

Dyreplankton er en meget viktig komponent i det pelagiske næringsnett og kobler planteplankton og andre grupper mikroplankton til fisk og andre dyr høyere oppe i næringskjeden. Samfunnsstrukturen av dyreplankton samt artenes livssyklus gjennom året påvirkes av miljøet rundt dem, da spesielt temperatur, strømforhold og primærproduksjon. Siden generasjonstiden er kort og livssyklusene og samfunnet er tett knyttet til miljøet, er dyreplankton en god indikator på at endringer i klimaet påvirker økosystemet.

Dyreplanktonsamfunnet langs kysten har ofte store sesongmessige innslag av larvestadier til bunndyr. Disse kan være en viktig komponent i næringsnett samtidig som deres tilstedeværelse i vannsøyla også er tett knyttet til temperatur. Derfor har vi også valgt å dele dyreplanktonsamfunnet i to komponenter; holoplankton (hoppekreps og andre dyr som lever hele livet sitt i vannsøyla) og meroplankton (organismer som kun lever deler av livet sitt i vannsøylen, som f.eks. larvestadiene til bunndyr).

Dyreplanktonprøvene opparbeides etter en standard metode slik at det er mulig å sammenligne trendene ikke bare innad på stasjonen, men også med de andre klimastasjonene til Økokyst og andre tidsserier i Europa. Dyreplanktonet blir identifisert til laveste mulig taksonomiske nivå slik at mulige fremmede arter også kan plukkes opp.

Sesongvariasjon i dyreplanktonsamfunnet på VR21 Bugøynes

Stasjonen var nesten utelukkende dominert av juvenile stadier til hoppekrepslekten *Calanus* spp. gjennom hele 2022. Andre tallrike slekter og arter var *Microcalanus* spp. i januar, mars og april, *Oithona similis* i januar og mars, og naupliier til krill i april. Det var ingen store endringer i artssammensetningen på stasjonen fra 2021.

Meroplankton utgjorde på det meste 8 % av det totale antallet individer i dyreplanktonsamfunnet, dette var i april og juli. Det er ingen stor endring i andel meroplankton på stasjonen fra 2021. I mai og august ble det registrert flest individer av meroplankton per m² på stasjonen. Larver fra gruppene pigghuder og bløtdyr (muslinger) var de mest dominerende i månedene mai og juni. I juli og august var det bløtdyr (muslinger og snegler), mangelbørstemark og naupliier av rankeföttinger som dominerte meroplankton.

Antall individer per m² nådde en topp i mai med over en million individer dyreplankton per m², og en mindre topp på 450.000 individer per m² ble registrert i august. Den store toppen i mai var ikke registrert i 2021, men den mindre toppen i august er svært lik den som ble observert i 2021.

Biovolumet på stasjonen var relativt stabilt mellom 300 og 550 ml per m² hele året med unntak av perioden februar til april da den var under 100 ml per m². Dette er en endring fra 2021 da det var en tydelig topp i biovolumet i august (800 ml per m²).

Videre oppfølging og anbefaling for dyreplankton i Barentshavet

Klimaparametere ble tatt ut fra programmet på stasjon VR21 Bugøynes i 2023. Det gjør at vi per dags dato ikke har en dyreplanktonstasjon i denne økoregionen. For at endringer i dyreplanktonsamfunnet skal kunne detekteres er det viktig å ha lange tidsserier over flere år med hyppige (månedlige) prøvetakinger som kan skille hva som er naturlige svingninger og hva som er faktiske endringer i dyreplanktonsamfunnet grunnet klimaet. Det anbefales derfor å gjenoppta prøvetakingen av dyreplankton ved klimatrendstasjonen VR21 Bugøynes i Varangerfjorden.

8. Fremmede arter

Det ble ikke påvist fremmede arter under analysene av innsamlet materiale av planteplankton, dyreplankton, bløtbunnfauna eller ved hardbunnundersøkelser fra 2017-2022 i delprogram Barentshavet.

9. Konklusjon og samlet vurdering

Økokyst delprogram Barentshavet omfatter målinger i til sammen 22 ulike vannforekomster og fire ulike vanntyper (B1, B2, B3 og B4) som var lokalisert enten i Kvæningen, Tanafjorden eller Varangerfjorden (Figur 1). I tillegg inngår også tre FerryBox-stasjoner (Figur 3). En oversikt over stasjonene med koordinater, dyp og type undersøkelse er gitt i Tabell 3.

I 2021 var det oppstart av en ny programperiode for perioden 2021 - 2025. Økokyst omfatter for denne programperioden undersøkelser av alger (tang og tare) og sent bevegelige dyr som lever på hardbunn i fjæresonen, ålegress, dyr som lever på og i bløtbunn, planteplankton, dyreplankton på enkelte stasjoner og fremmede arter. Videre undersøkes næringsstoffer (N, P, Si), oksygen, organisk karbon, karbon, partikler (TSM) siktedyp, temperatur og saltholdighet. Overvåkingen er rullerende, det vil si at noen av de biologiske undersøkelsene gjennomføres hvert 3. år. I tillegg er det kommet inn enkelte opsjoner som ikke var med i tidligere program. Dette gjelder blant annet klimaparameter (TSM, part CNP, dyreplankton, lysmålinger, DOC og cDOM) samt bistand til prøvetaking for andre programmer på mikroplast og miljø-DNA.

I 2022 bestod det ordinære prøvetakingsprogrammet av månedlig prøvetaking av pelagisk planteplankton og støtteparametere som næringssalter, oksygen, og siktedyp på fem stasjoner (VR4 Kvæningen ytre, VR55 Spilderbukta, VR7 Langnesfjorden, VR24 Tanafjorden og VR21 Bugøynes) og tre FerryBox stasjoner (VR25 Tanafjorden Ytre, VR23 Blodskytsodden og VT76 Oksebåseset). I tillegg ble en stasjon for ålegress, 12 hardbunnstasjoner og fire bløtbunnstasjoner undersøkt. Det ble også samlet inn prøver til mikroplastundersøkelser i vannsøyle og bløtbunnfauna og sediment. Dette rapporteres i egen rapport.

Den samlede tilstanden for de ulike vannforekomstene i DP Barentshavet varierte fra "Svært god" til "Moderat" (Tabell 19 og Tabell 20).

Klorofyll a nivåene samlet for perioden varierte fra tilstandsklasse "Svært god" til "God" for Økokyststasjonene og fra "God" til "Moderat" for FerryBox stasjonene. Resultatene er sammenlignbare med hva som er registrert tidligere på disse stasjonene. Våroppblomstringen er en av årets viktigste begivenheter i norske kystfarvann og skjedde i slutten av april som er normalt for Barentshav-regionen. Sett over hele perioden var det kiselalgene og gruppen andre flagellater og monader som det var flest av på alle stasjonene. Det er noe ulikheter i planteplanktonsamfunnet om man sammenligner mellom år. Prøvetakingen på de ulike stasjonene skjer en gang per måned, og planteplanktonet kan forandre seg raskt på kort tid. At utviklingen gjennom året er forskjellig mellom årene, kan gjenspeile tidspunkt for prøvetaking og ikke nødvendigvis en forandring.

En samlet vurdering av de fysiske og kjemiske støtteparametere viser at stasjonene ligger i tilstandsklasse I "Svært god" eller II "God" (Tabell 14). Total fosfor og fosfat er de utslagsgivende parametere som ligger i tilstandsklasse II "God" eller tilstandsklasse III "Moderat".

Resultatene for siktedyp og oksygenivå i bunnvann lå i tilstandsklasse "Svært god" på samtlige stasjoner.

Bløtbunnstasjonene som ble undersøkt i 2022 (BR41, BR43, BR100 og BR112) i DP Barentshavet ble også undersøkt i 2019. Sammenlignet med resultatene fra 2019 er faunatilstanden på stasjon BR41 endret fra klasse II "God" i 2019 til klasse I "Svært god" i 2022. For de andre stasjonene er faunatilstanden uendret med klasse I "Svært god" på BR43 og klasse II "God" på

BR100 o BR112. Nivåene av organisk karbon er uendret siden 2019 med klasse I "Svært god" på BR100 og klasse II "God" på de andre stasjonene.

Det ble gjennomført hardbunnsundersøkelser på 8 stasjoner i Varangerfjorden og 4 stasjoner i Tanafjorden i 2022. I Tanafjorden og den åpne delen av Varangerfjorden har nEQR for makroalger vært stabil og ligger på «God» til «Svært God» tilstand. Inni fjordarmene til Varangerfjorden (Neiden, Bøkfjorden, Jarfjorden og Langfjorden) ser det ut til at nEQR har gått ned fra «God» til «Moderat» tilstand på alle stasjoner utenom HR 101 Oterneset. Dette stemmer også med det visuelle inntrykket fra stasjonene. HR 101 Oterneset var i 2022 i samme tilstandsklasse som i 2014 og 2019, men artsantallet var halvert siden 2019 og visuelt var det skjedd store endringer på denne stasjonen. Antakelig har det vært isskuring som har revet vekk mye tang på stasjonen, da det i 2019 var et tett dekke av tang i hele fjæra, mens det i 2022 var tang bare fra nedre fjære og utover på dypere vann.

Hardbunnsstasjonene ble også filmet med ROV for å beregne komboindeksen. På grunn av massiv nedbeiting av alger fra kråkeboller, var det bare nedre voksegrense for rødalger som kunne brukes til komboindeksen på de stasjonene som var egnet for denne undersøkelsen. Dette gjør resultatene for indeksen veldig usikre.

Ålegras var første gang inkludert i undersøkelsene i Finnmark i 2021, og det ble undersøkt en forekomst (ZR14) innerst i Munkefjorden i Neiden, som også ble undersøkt i 2022. Ålegraset vokste så flekkvis at det ikke kunne utføres en tilstandsklassifisering på området. Det anbefales at engen i Munkefjord avgrenses grundig i undersøkelse i 2023, og at flere enger i regionen undersøkes de neste årene, da det er tvilsomt at enga i Munkefjord egner seg som referanseeng, noe som også ble konkludert med i 2021.

Det ble ikke påvist fremmede arter under analysene av innsamlet materiale av planteplankton, dyreplankton, bløtbunnfauna eller ved hardbunnskartleggingen fra 2017-2022 i delprogram Barentshavet

I den nye programperioden for Økokyst "2021-2025" er pakken med "Klimaparametere" inkludert enten fast eller som en opsjon i alle delprogram. For Barentshavet ble det i 2022 samlet inn dyreplankton og målt lys på stasjon VR21 Bugøynes i Varangerfjorden. Sesongvariasjonen i klimaparameterne var tilsvarende som for 2021.

Per i dag er det ikke utviklet klassegrenser for fjærsoneindeksen og for klorofyll a i vanntype B2 i økoregion Barentshavet. Det er usikkert hvorvidt klassegrensene for fjæresoneindeksen som er utviklet for lavere breddegrader treffer like godt på nordlige breddegrader. Den økologiske tilstanden ved enkelte stasjoner kan i realiteten være bedre enn det som indikeres ved bruk av klassegrenser for økoregion Norskehavet Sør. Tilstandsklassifiseringen må derfor betraktes som indikerende.

Tabell 19. 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 - november / desember er benyttet.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter	Tilstands-klasser
VR4 Ytre Kvænangen	2018-2022	I (0,84)	Fosfor / vår (M)	I. Svært god (SG)
VR55 Spilderbukta	2018-2022	I (0,83)	Fosfor / vinter (G)	II. God (G)
VR24 Tanafjorden	2014-2022	I (0,82)	Fosfor / vinter (M)	III. Moderat (M)
VR7 Langfjordnes	2016-2022	I (0,82)	Fosfor / vår (M)	IV. Dårlig (D)
VR21 Bugøynes	2017-2022	II (0,73)	Fosfor / vinter (M)	V. Svært dårlig (SD)
VT76 Oksebåseset	2017-2022	I (0,82)	Fosfor / vår (M)	
VR23 Blodskytodden	2017-2022	II (0,77)	Fosfor / vår (M)	
VR25 Tanafjorden Ytre	2017-2022	II (0,74)	Fosfat / vår (M)	

Tabell 20. Tilstandsvurdering av vannforekomster i delprogram Barentshavet i 2022. Farge indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi pr stasjon og kvalitetselement. Samlet vurdering er basert på dårligste kvalitetselement. Skraverne felt betyr at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag for tilstandsklassifisering eller at grenseverdier mangler for området og /eller vanntypen. Merk at tilstandsvurderingen i denne tabellen ikke nødvendigvis er reell, ettersom det kan foreligge flere overvåkingsdata for den enkelte vannforekomst enn det som er innhentet gjennom Økokyst. Endelig klassifisering av vannforekomst bør derfor hentes fra Vann-Nett.

Vannforekomst	Vann-type	Samlet tilstand	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement						Tilstands-klasser
			Åle-gress	Makro-alger	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton	Ferry-Box	Støtte-param.	
				MSMDI / RSLA/RSL	nEQR _(stasjon)	Chl <i>a</i>	Chl <i>a</i>		I. Svært god
Kvænangen	B2	II		HR79**	BR46**	VR4 ¹		VR4	II. God
				HR159**		VR55 ¹		VR55	
				HR166*					
Reisafjorden ytre	B3	II		HR76**		VR56****		VR56****	III. Moderat
				HR160**					
				HR167**					
Reisafjorden indre	B4	II		HR161**					IV. Dårlig
Straumfjorden	B4	III		HR75**		VR57****		VR57****	
				HR168**					
Hopsfjorden	B3	I		HR90					V. Svært dårlig
Langfjorden	B3	III		HR91	BR41	VR7		VR7	
Tanafjorden ytre	B2	III		HR92		VR24 ¹	VR25 ¹	VR24	
				HR93				VR25	
Varnesodden - Kjølnes	B1	I		HR95*	BR43				
					BR44*				
					BR45*				
Gulgo fjorden	B3	II			BR40*				
Koifjorden	B2	II			BR42*				
Varangerfjorden-indre Finnmark	B2	II		HR96*	BR96***				
				HR97	BR100				
Karlebotn/Stourra vuonna	B3	II		HR98					
Neidenfjorden	B4	II		HR100*					
				HR101					
Holmengråfjorden	B2	II		HT104*					
				HT105					
Jarfjorden	B3	III		HT103					
Varangerfjorden-indre Norsk-Finsk	B2	I		HR99*					
Varangerfjorden-ytre Norsk-Finsk	B1	II		HT107		VR21		VR21	
Langfjorden ytre	B3	III		HT181					
Bøkfjorden - indre	B4	III		HT182					
Kjøfjorden - ytre	B3	II			BR112				
Blodskytodden	B1	II					VR23	VR23	
Bøkfjorden	B3	III					VT76	VT76	
Korsfjorden	B3	I			BT134***				
Munkefjordbotn	B4		ZR14 ²						

*Data fra 2021, **Data fra 2020, ***Data fra 2019, ****Data fra 2018-2020 for VR56, og fra 2018 for VR57

¹Det er ikke utviklet klassegrenser for chl *a* i vanntype B2, og VR55, VR24, VR25 er klassifisert etter B3 og VR4 etter B1.

²Ålegress (ZR14) er ikke klassifisert grunnet manglende referanseverdier og klassegrenser.

10. Referanser

Christensen, G. N., Mannvik, H-P., Sperre, K., Dahl-Hansen, I., Bekkby, T., Eikrem, W., Engesmo, A., Egge, E., Kistenich, S., Tårånd Aasen, A., Jensen, J., Fredriksen, R., Dahl-Hansen, G., Protsenko, E., Raoeliaritiana, J., Gitmark, J., Moy, S., Fagerli, C., Tveiten, L.A., Frigstad, H., Deininger, A., Harvey, T., Vedal, j., Larsen, L-H. 2022. Dahl-Hansen, W. Eikrem, L. Valestrand, J. O. Raoeliaritiana, T. Bryntesen og A. K. Baur. 2020. ØKOKYST Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2021. Miljødirektoratet rapport M-2276, 2022.

Christensen, G. N., R. Velvin, H.-P. Mannvik, S. Hermansen, A. T. Aasen, A. Engesmo, G. Dahl-Hansen, W. Eikrem, L. Valestrand, J. O. Raoeliaritiana, T. Bryntesen og A. K. Baur. 2020. ØKOKYST Delprogram Norskehavet Nord (III), Årsrapport 2019. Miljødirektoratet M-1610, 2020.

Christensen, G. N., D. Hammenstig, D. R. Velvin, H.-P. Mannvik, S. Hermansen, A. Engesmo, G. Dahl-Hansen, W. Eikrem, L. Valestrand, J. O. Raoeliaritiana, T. Bryntesen og A. K. Baur. 2020. ØKOKYST Delprogram Norskehavet Nord (III), Årsrapport 2020. Miljødirektoratet rapport M-1971, 2021.

Christensen, G., Hammenstig, D., Mannvik, H-P., Velvin, R., Eikrem W., Fagerli, C.W., Hermansen, S., Aasen, A. T., Jensen, J., Henriksen, A-C., Sjetne, L. B., Dahl-Hansen, G., Frigstad, H., Gitmark, J. K., Raoeliaritiana, J. O., Larsen, G., Bryntesen, T., Kistenich, S. og Engesmo, A. 2021. ØKOKYST Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2020. Rapport M-1972, 2021.

Christensen, G., Velvin, R., Mannvik H-P., Aasen, A., Eikrem W., Engesmo, Fagerli, C. W., Gitmark, J. K., T., Tobiesen, A. og Larsen, G. 2019. ØKOKYST Delprogram Norskehavet (III), Årsrapport 2018. Rapport M-1343, 2019.

Harvey, E. T., Kratzer, S., Andersson, A., 2015. Relationships between colored dissolved organic matter and dissolved organic carbon in different coastal gradients of the Baltic Sea. *AMBIO*, 44(3), 392-401. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0658-4>

Kirk, J. T. O., 2011. Absorption of light within the aquatic medium. Chapter 3 in, "Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems". Cambridge: Cambridge University Press

M788. 2017. Nye klassegrenser for ålegress og makroalger i vannforskriften. Miljødirektoratet rapport M788. 2017.

Mannvik, H-P., Christensen, G., Velvin, R., Eikrem W., Fagerli, C.W., Hermansen, S., Aasen, A. T., Jensen, J., Henriksen, A-C., Sjetne, L. B., Dahl-Hansen, G., Frigstad, H., Gitmark, J. K., Raoeliaritiana, J. O., Larsen, G., Bryntesen, T., Kistenich, S. og Engesmo, A. 2020. ØKOKYST Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2019. Rapport M-1611, 2020.

Mannvik, H-P., Christensen, G., Velvin, R., Eikrem W., Fagerli, C.W., Hermansen, S., Aasen, A. T., Jensen, J., Henriksen, A-C., Sjetne, L. B., Dahl-Hansen, G., Frigstad, H., Gitmark, J. K., Raoeliaritiana, J. O., Larsen, G., Bryntesen, T., Kistenich, S. og Engesmo, A. 2020. Økokyst Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2019. Rapport M-1611, 2020.

Mannvik, H-P., Christensen, G., Velvin, R., With Fagerli, C., Eikrem W. og Engesmo. 2018. ØKOKYST Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2017. Rapport M-1014, 2018.

Mannvik, H-P., Christensen, G., Velvin, R., Aasen, A. T., Eikrem W., Engesmo, A., Jensen, J. og Bryntesen, T. 2019. ØKOKYST Delprogram Barentshavet, Årsrapport 2018. Rapport M-1344, 2019.

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

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

- NS 4743:1993. Vannundersøkelse - Bestemmelse av nitrogen etter oksidasjon med peroksodisulfat.
- NS 4745:1991. Bestemmelse av summen av nitritt- og nitrat-nitrogen. Modifisert ved automatisering av bestemmelsen.
- NS 4767. 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 1484 1. utg. november 1997, modifisert. Analysemetode G5-4 Bestemmelse av organisk karbon i sjøvann - Katalytisk forbrenning
- NS-EN 15972:2011. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitative og kvalitative undersøkelser av marine planktonalger.
- NS-EN 15972:2011. Water quality - Guidance on quantitative and qualitative investigations of marine phytoplankton. 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 16264:2004. Vannundersøkelse - Bestemmelse av løselige silikater ved automatisert analyse (FIA og CFA) og fotometrisk deteksjon (ISO 16264:2002).
- NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014). Norsk Standard.
- NS-EN ISO 19493:2007. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007).
- NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).
- 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-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.
- NS-ISO 5667-9:1992. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann.
- NS-ISO 5813. Water quality - Determination of dissolved oxygen - Iodometric method - (= EN 25813:1993) (ISO 5813:1983). Norsk Standard.
- NS-ISO 5813:1983. Vannundersøkelse - Bestemmelse av oppløst oksygen - Iodometrisk metode - (= EN 25813:1992) (ISO 5813:1983).
- Rygg, B. & Norling, K. 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report No. 6475-2013.
- Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Tlf.: 73 58 05 00
post@miljodir.no
www.miljodirektoratet.no
Postboks 5672 Torgarden,
7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim:
Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo:
Grensesvingen 7, 0661 Oslo



Miljødirektoratet er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet. Vi jobber for et rent og rikt miljø. Hovedoppgavene våre er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.