

Økokyst – DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2024

Utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning STI (NIVA)



Kolofon

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten)

© Norsk institutt for vannforskning STI (NIVA) og Miljødirektoratet. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Elianne Egge

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Ane Cecilie Kvernvik

M-nummer

M-3016 | 2025

År

2025

Sidetall

60 + vedlegg

Miljødirektoratets kontraktnummer

21087323

Utgiver

Norsk institutt for vannforskning STI
Rapport: 8119-2025. Prosjekt: 210068
ISBN: 978-82-577-7856-9

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Elianne Egge, Trine Bekkby, Gunhild Borgersen, Marijana Brkljacic, Wenche Eikrem, Camilla With Fagerli, Janne K. Gitmark, Helene Frigstad, Therese Harvey, Sonja Kistenich, Kristina Øie Kvile

Tittel – norsk og engelsk

ØKOKYST – DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2024
ØKOKYST – Subprogram Norskehavet Sør, Annual Report 2024

Sammendrag – summary

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – Økokyst" overvåker miljøtilstanden langs norskekysten i henhold til vannforskriften. Økokyst delprogram Norskehavet Sør dekker kyststrekningen fra Ulsteinvik i sør til Helgeland i nord. I 2024 ble det gjort undersøkelser av de biologiske kvalitetselementene hardbunn, ålegress, bløtbunn og planteplankton. I alt ble 12 vannforekomster undersøkt. Makroalger, bløtbunnsfauna og planteplankton hadde "god" eller "svært god" tilstand, mens ålegress hadde «moderat» ved begge stasjonene i 2024, noe som er en nedgang fra «god» i 2023. Fysisk-kjemiske støtteparametere hadde "god" eller "svært god" tilstand, med unntak av oksygen i bunnvannet ved Skinnbrokleia, og TOC i sediment ved Skinnbrokleia og Korsen, som alle fikk «moderat» tilstand.

The monitoring program "Ecosystem Monitoring in Coastal Water - Økokyst" monitors the environmental status along the Norwegian coast according to the Water Framework Directive. The subprogram Norskehavet Sør covers the coastal area along the Norwegian Sea, from Ulsteinvik in the South to Helgeland in the North. In 2024, the biological quality elements macroalgae, eel grass, soft bottom and phytoplankton were examined. In all, 12 water bodies were examined. The biological quality elements obtained "good" or "very good" status, except eelgrass which obtained "moderate". The physico-chemical parameters were classified as "good" or "very good", except for the oxygen conditions in the deep water at Skinnbrokleia, and TOC contents in the sediments at Skinnbrokleia and Korsen, which all obtained "moderate" status.

4 emneord

Vannforskriften, miljøtilstand, næringssalter, biomangfold

4 subject words

Water Framework Directive, environmental status, nutrients, biodiversity

Forord

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - ØKOKYST" har som mål å overvåke økosystemer og kartlegge miljøtilstanden i utvalgte kyst- og fjordområder langs norskekysten. Programmet skal på et tidlig stadium avdekke hvordan disse økosystemene og viktige arter 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 overvåkingsprogrammet.

ØKOKYST omfatter fem delprogrammer, som samlet dekker alle økoregioner langs norskekysten. Delprogram Norskehavet Sør ledes av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i programperioden 2021-2025. Dette delprogrammet dekker et stort geografisk område, der stasjonene er lokalisert fra Geirangerfjorden i sør til Helgeland i nord og representerer flere ulike vanntyper. Prøvetaking av hydrografi (plankton, fysisk-kjemiske støtteparametere og klimaparametere) foregår månedlig hvert år, ålegress prøvetas årlig, mens resten av bentos (hardbunn, og bløtbunn) prøvetas hvert tredje år i dette delprogrammet. Skinnbrokleia ved Ulsteinvik inngår som klimastasjon. I 2024 ble bløtbunn og hardbunn prøvetatt langs Mørekyten. Denne rapporten er en forenklet datarapport, med klassifisering av miljøtilstand og faglig vurdering.

Følgende personer har bidratt fra NIVA:

- Hydrografi/kjemi/plankton: Caroline Mengeot (feltkoordinering), Wenche Eikrem (fagansvarlig planteplankton, rapportering), Ann Kathrin Baur, August Tobiesen, Bibiana Crespo (identifisering av planteplankton), Sonja Kistenich (QA planteplanktondata, rapportering), Anette Engesmo, og Sandra Gran (QA planteplanktondata).
- Makroalger: Camilla With Fagerli (fagansvarlig hardbunn, kvalitetssikring av beregninger, rapportering), Janne K. Gitmark (feltarbeid, beregning av indekser, rapportering), Mats Walday (feltarbeid, identifisering), Maia Røst Kile (kvalitetssikring av beregninger)
- Bløtbunnsfauna: Gunhild Borgersen (fagansvarlig bløtbunn, feltarbeid, identifisering, beregning av indekser og rapportering), Marijana Brkljacic (feltarbeid, identifisering og kvalitetssikring av beregninger), Rita Næss (identifisering), Siri Moy (sortering), Rita Næss (kontrollsortering)
- Ålegress: Trine Bekkby (fagansvarlig, feltarbeid, beregning av indekser, rapportering og ålegresskart), Lise Tveiten (feltarbeid, rådatahåndtering), Jens Vedal (parameterutvikling)
- Kjemiske analyser: Nivalab v. Tina Bryntesen og Else Marie Frafjord.
- Klimaparametere: Helene Frigstad (fagansvarlig klimaparametere, rapportering), Therese Harvey (fagansvarlig cDOM og lys), Pipatthra Saesin (datahåndtering lysdata), Marit Norli og Sandra Gran (cDOM-data), Kristina Øie Kvile (fagansvarlig dyreplankton), Kristine Hopland Sperre og Carl Ballantine (Akvaplan-niva, identifikasjon av dyreplankton)
- Datahåndtering: Jens Vedal, Elizaveta Protsenko
- Kart: Rita Næss
- Kvalitetssikring samlet rapport: Mats Walday

Runde Forsking AS og Aqua kompetanse AS har vært underleverandører for innsamling av hydrografidata, og takkes for et godt samarbeid, Runde Forsking har også bistått ved bløtbunnsundersøkelser. Vi vil også takke Harry Lysvand og Jan Kjørsvik for bidrag med båt og båtførertjenester under ålegresskartleggingen i Indre Fosen (hhv. Leksvik og Tautra).

Miljødirektoratet takkes for et godt samarbeid underveis i prosjektet.

NIVA, juni 2025



Elianne Egge

Forsker, NIVA og programansvarlig for ØKOKYST Norskehavet Sør

Akkreditert virksomhet

	Følgende deler av oppdraget er omfattet av NIVAs akkreditering: Analyse av vannkjemi (iht. NS-EN ISO/IEC 17025) 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
---	---

Innhold

1 Om ØKOKYST	7
2 Sammendrag.....	9
3 Områdebeskrivelse	15
4 Metodikk	18
4.1 Makroalger.....	18
4.1.1 Feltundersøkelser	18
4.2 Ålegress	21
4.2.1 Feltundersøkelser	21
4.3 Bløtbunnsfauna	22
4.3.1 Prøvetaking og analyse.....	22
4.3.2 Beregning av indekser og EQR-verdier	23
4.4 Vannmasser.....	23
4.4.1 Planteplankton	24
4.4.2 Støtteparametere.....	24
4.4.3 FerryBox.....	25
4.4.4 Klimaparametere	25
5 Biologiske kvalitetselementer	28
5.1 Makroalger.....	28
5.1.1 Økologisk tilstand	28
5.2 Ålegress	33
5.2.1 Beskrivelse av forekomstene	33
5.2.2 Økologisk tilstand	33
5.3 Bløtbunnsfauna	34
5.3.1 Økologisk tilstand	34
5.4 Planteplankton.....	41
5.4.1 Økologisk tilstand	42
5.4.2 Utvikling gjennom året.....	42
6 Støtteparametere	48
6.1 Samlet klassifisering av støtteparametere.....	48
6.2 Oksygen	49
6.3 Næringssalter	50
6.4 Siktdyp	51
7 Klimaparametere	52
7.1 Hydrografiske klimaparametere	52
7.2 Dyreplankton	52
8 Fremmede arter	55

8.1.1	Makroalger	55
9	Konklusjon og samlet vurdering	56
10	Referanser	58
11	Vedlegg	61

1 Om ØKOKYST

Overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann - 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. Programmet er en del av den nasjonale basisovervåkingen av miljøtilstanden i kystvann. Vannforskriften med tilhørende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann er en viktig premissleverandør for dette overvåkingsprogrammet. Programmet har følgende hovedmål:

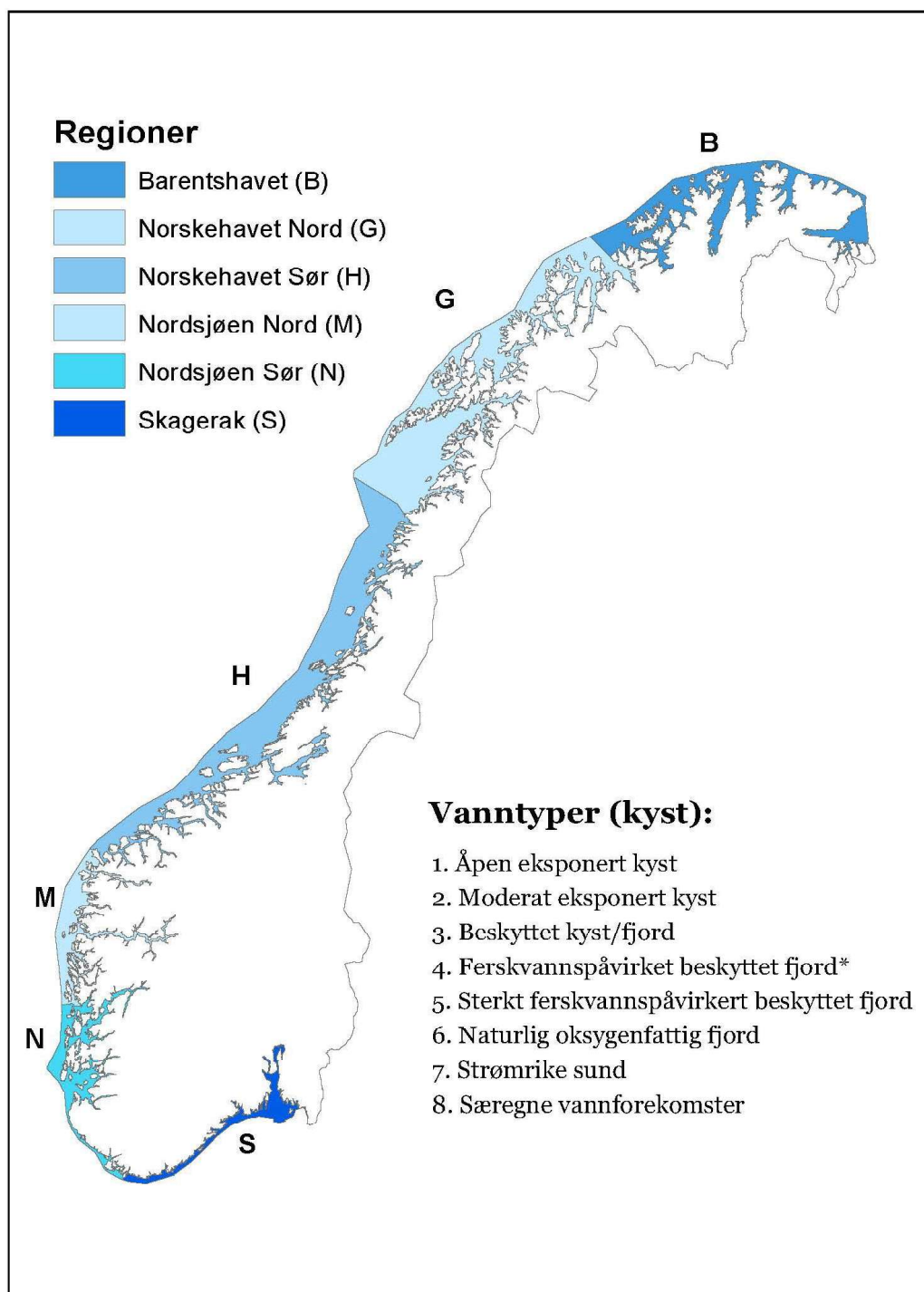
- Dokumentere hvordan tilstanden på økosystemnivå påvirkes som følge av eutrofiering og partikulær forurensning
- Dokumentere hvordan tilstanden på økosystemnivå påvirkes som følge av klimaendringer
- Gi datagrunnlag for videre utvikling av klassifiseringssystemet under vannforskriften

I inneværende programperiode (2021-2025) består ØKOKYST av 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) (Figur 1).

I alle delprogrammer inngår undersøkelser av biologi på hardbunn, bløtbunn, ålegress og planteplankton og fysisk-kjemiske parametere i vannmassene (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur, saltholdighet og turbiditet). Undersøkelsene på hardbunn og bløtbunn ruller oftest med prøvetaking hvert tredje år på den enkelte stasjon, mens ålegress undersøkes én gang i året. Hydrografistasjonene prøvetas som regel hver måned gjennom året. Noen av stasjonene prøvetas med FerryBox, som er et oppsett for automatisk prøvetaking montert i skip i rutetrafikk ([Ferrybox](#) | [NIVA](#)). Ved enkelte stasjoner inngår såkalte klimaparametere, dvs. parametere der man relativt raskt kan se effekt av klimaendringer (løst og partikulært organisk materiale, lys og dyreplankton). Mikroplast-prøvetaking blir også foretatt ved noen stasjoner.

Totalt inngår omkring 250 stasjoner i overvåkingen. I DP Skagerrak og DP Nordsjøen har overvåking pågått helt siden 1990 ved enkelte stasjoner, men for de fleste stasjonene har overvåkingen pågått siden 2013 eller 2016. Mer om bakgrunnen til ØKOKYST-programmet finnes her; [Overvåking av økosystem i kystområder \(ØKOKYST\) - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#).

Rådata fra undersøkelsene er tilgjengelig i Vannmiljø fra 15. mai året etter at dataene er innsamlet.



Figur 1: Oversikt over økoregioner og vanntyper i kystvann (fig 3-2 i Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann).

2 Sammen drag

ØKOKYST - «Økosystemovervåking i kystvann» omfatter fem delprogrammer. Samlet dekker disse alle økoregionene langs norskekysten. Her rapporteres data fra 2024 fra delprogrammet Norskehavet Sør. Dette delprogrammet omfatter økoregionen H, som strekker seg fra Geirangerfjorden i sør til Helgeland i nord. Flere vanntyper er representert i programmet.

Parametere - Overvåkingen består av undersøkelser av biologiske forhold (hard- og bløtbunn, ålegress og planteplankton) og fysiske-kjemiske støtteparametere i vannmassene (næringssalter, oksygen, siktdyp, temperatur og saltholdighet). Disse parameterne har i denne rapporten blitt klassifisert i henhold til [«Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann»](#) (Miljødirektoratet, 2025, 3. juni), heretter referert til som «klassifiseringsveilederen». For å fange opp klimarelaterte endringer i fysisk/kjemiske variabler og biologi inngår i tillegg klimaparametere ved en av hydrografistasjonene. Dette er parametere som antas å være sensitive for effekter av klimaendringer, og inkluderer løst og partikulært organisk materiale, lys og dyreplankton.

Metodikk - Overvåking av hydrografi (planteplankton, fysisk-kjemiske støtteparametere og klimaparametere) gjennomføres månedlig hvert år, ålegress årlig, mens resten av bentos (hardbunn, og bløtbunn) prøvetas hvert tredje år i delprogram Norskehavet sør. Delprogrammet bestod i 2024 av fire hardbunnsstasjoner, to ålegresstasjoner, tre bløtbunnsstasjoner og fem hydrografistasjoner. I tillegg ble næringssalter, klorofyll *a* og planteplankton prøvetatt ved fem FerryBox-stasjoner. I alt representerte stasjonene 12 vannforekomster. Klimaparametere ble prøvetatt i vannforekomst Steinsfjorden ved Ulsteinvik (stasjon VT71).

Makroalger - Undersøkelse av makroalgесamfunn i 2024 omfattet fire stasjoner. Alle stasjonene fikk «god» eller «svært god» tilstand basert på fjæreindeksen. For komboindeksen, som prøves ut gjennom ØKOKYST, fikk alle stasjonene «god» tilstand. Fjæreindeksen ved disse stasjonene har ligget stabilt mellom «god» og «svært god» tilstand siden undersøkelsene startet i 2016/2017.

Ålegress - Ålegress inngikk i delprogrammet for fjerde år på rad. To ålegressenger er inkludert, begge i Indre Fosen i Trondheimsfjorden, én i Leksvik (ZT29) og én i Sørhamna på Tautra (ZR10). Begge engene fikk «moderat» tilstand, som er en nedgang fra «god» tilstand i 2023 og 2022. Ved begge stasjonene hadde mengden begroingsalger økt.

Bløtbunnsfauna - Undersøkelse av bløtbunnsfauna i 2024 omfattet tre stasjoner. Alle stasjonene fikk «svært god» økologisk tilstand. Tilstand for organisk innhold i bunnsedimentene var «god» på stasjon BR70 Herøyfjorden og «moderat» på stasjonene BR12 Skinnbrokleia og BR113 Korsen. nEQR for disse stasjonene har ligget relativt stabilt mellom «god» og «svært god» tilstand siden undersøkelsene startet i 2016.

Planteplankton (klorofyll *a*) - For det biologiske kvalitetselementet klorofyll *a* oppnådde alle fem hydrografistasjoner tilstandsklasse «svært god». FerryBox-stasjonene fikk tilstandsklasse «god» eller «svært god». Dette er uendret fra i fjor.

Fysiske-kjemiske støtteparametere - Tilstandsklasse for disse støtteparametere var «svært god» for de tre hydrografistasjonene som ligger langs Trøndelags- og Helgelandskysten. Stasjonene på

Mørekysten fikk tilstandsklasse «god» (VR51 Korsen), og «moderat» (VT71 Skinnbrokleia). Ved VT71 trakk oksygenforholdene i dypvannet ned tilstanden. Dette er en forbedring fra i fjor, men denne endringen skyldes at oksygen i år er klassifisert basert på gjennomsnitt av års-minimum for tre år, istedenfor minimum over tre år. Imidlertid var års-minimum oksygenkonsentrasjon i dypvannet høyere i både 2023 og 2024 enn i 2022. FerryBox-stasjonene i Herøyfjorden og Trondheimsleia fikk «svært god» tilstand i overflatelaget, mens de i Trondheimsfjorden og Tarvafjorden fikk «god» tilstand.

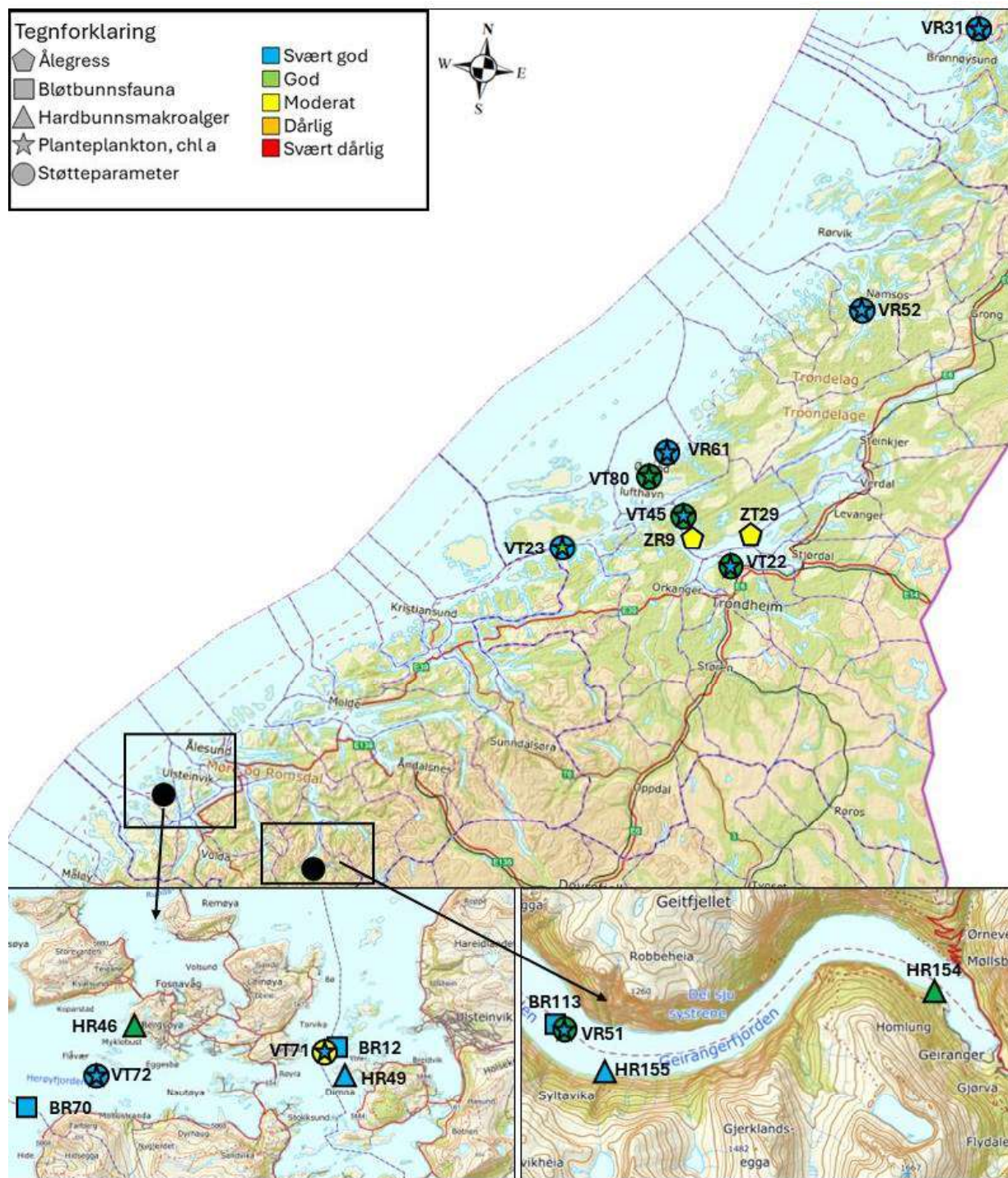
Klimaparametere - Stasjon VT71 Skinnbrokleia i Steinsfjorden har vært klimastasjon i Norskehavet sør siden 2021. Her måles totalt suspendert materiale (TSM), løst organisk karbon, farget organisk materiale (cDOM), partikulært CNP samt lys og dyreplankton i tillegg til de faste parameterne i vannmassene. Sesongvariasjon i klimaparameterne er tilsvarende som tidligere år, 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.

Tabell 1. Tilstand for hvert kvalitetselement per stasjon og vannforekomst i delprogram Norskehavet Sør, 2024. Farge for hver enkelt stasjon og kvalitetselement indikerer tilstandsklasse basert på nEQR-verdi. Merk at tilstandsvurderingen i denne tabellen ikke nødvendigvis er endelig, ettersom det kan foreligge flere overvåkingsdata for den enkelte vannforekomst enn det som er innhentet gjennom ØKOKYST. Vi henviser derfor til Vann-nett for samlet klassifisering på vannforekomst-nivå.

Vannforekomst	Vann-type	Stasjoner og tilstandsklassifisering per kvalitetselement				
		Ålegress	Bløt-bunn	Hard-bunn (RSL/RSLA)	Planteplankton (klorofyll <i>a</i>)	Støtte-parametere
Geirangerfjorden	H4		BR113	HR154/ HR155	VR51	VR51/BR113
Herøyfjorden	H1		BR70		VT72**	VT72**/BR70
Herøyfjorden - Røyrasundet	H2			HR46		
Steinsfjorden	H3		BR12	HR49	VT71	VT71/BR12
Trondheimsleia - Hemnskjela - Sør	H2				VT23**	VT23**
Trondheimsfjorden - Trondheim	H3				VT22**	VT22**
Trondheimsfjorden - Agdenes	H3				VT45**	VT45**
Trondheimsfjorden - Levanger	H3	ZR10, ZT29				
Tarvafjorden	H2				VT80**	VT80**
Frohavet Sør	H1				VR61	VR61
Namsfjorden	H4				VR52	VR52
Vegafjorden-Ylvingen	H2				VR31	VR31

**FerryBox-stasjon

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



Figur 2: Tilstandsvurdering basert på biologiske kvalitetselementer og fysisk-kjemiske støtteparametere per stasjon i Økokyst delprogram Norskehavet Sør, 2024. (Kartet er laget av Rita Næss/NIVA).

Summary

The monitoring program ØKOKYST (Ecosystem monitoring in coastal waters) includes five sub-programs. Together, these programs cover all ecoregions along the Norwegian coastline. This report presents the results for the 2023 monitoring for the sub-program Norskehavet Sør, covering the ecoregion H (southern Norwegian Sea), spanning from Geirangerfjorden in the south, to Helgeland in the north. Several water types are represented in this program.

Parameters - In summary, the ØKOKYST-monitoring includes the determination of the biological status (hard- and soft bottom, sea grass and phytoplankton), and physico-chemical supporting elements in the water column (nutrients, oxygen, Secchi-depth, temperature, salinity). These parameters have in this report been classified according to [«Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann»](#) (Miljødirektoratet, 2025, 3rd June), hereafter referred to as «klassifiseringsveilederen». To monitor the effect of climate change-related impacts on physico-chemical conditions as well as biology, “climate parameters” are monitored at some of the hydrography stations. These are parameters that are thought to be sensitive to effects of climate change, and include suspended and particulate organic matter, light measurements, and zooplankton.

Methods - Monitoring of hydrography (phytoplankton, physico-chemical supporting parameters and climate parameters) occurs monthly every year, sea grass stations are visited once a year, whereas hard- and soft bottom is sampled every three years in this sub-programme. In 2024 ØKOKYST Norskehavet Sør included three soft bottom stations, four macroalgae stations, two eelgrass stations and five hydrography stations. In addition, nutrients, chlorophyll *a*, and phytoplankton were sampled at five stations in the Ferrybox monitoring program. Altogether, the stations represent 12 water bodies. Climate parameters were sampled in Steinsfjorden at Ulsteinvik (station VT71).

Macroalgae - The survey of macroalgae communities in 2024 included four stations. All stations received an ecological status of "good" or "very good" based on the RSL/RLA index. For the combo index, which is being tested through ØKOKYST, all stations also received a "good" status.

Eelgrass - Eelgrass was included in the sub-program for the fourth consecutive year. Two eelgrass meadows were surveyed, both located in Indre Fosen in the Trondheimsfjord—one in Leksvik (ZT29) and one in Sørhamna on Tautra (ZR10). Both meadows received a "moderate" status, a decline from "good" status in 2023 and 2022. At both stations the amount of epiphytic algae had increased.

Soft-bottom Fauna - The 2024 survey of soft-bottom fauna included three stations. All stations received a "very good" ecological status. The status for organic content in bottom sediments was "good" at station BR70 Herøyfjorden and "moderate" at stations BR12 Skinnbrokleia and BR113 Korsen.

Phytoplankton (Chlorophyll *a*) - For the biological quality element chlorophyll *a*, all five hydrographic stations achieved a "very good" status class. The FerryBox stations received "good" or "very good" status. This is unchanged from last year.

Physico-chemical Supporting Parameters - The status class for these supporting parameters was "very good" for the three hydrographic stations along the Trøndelag and Helgeland coasts. Stations along the Møre coast received "good" (VR51 Korsen) and "moderate" (VT71 Skinnbrokleia) status. This is an improvement from last year, but the change may be due to oxygen being classified this year based on a three-year average of yearly minimum values, as opposed to the minimum over

three year. The FerryBox stations in Herøyfjorden and Trondheimsleia received "very good" status in the surface layer, while those in Trondheimsfjorden and Tarvafjorden received "good" status.

Climate Parameters - Station VT71 Skinnbrokleia in Steinsfjorden has served as a climate station in the southern Norwegian Sea since 2021. Here, total suspended material (TSM), dissolved organic carbon, colored dissolved organic matter (cDOM), particulate CNP, light, and zooplankton are measured in addition to standard water column parameters. Seasonal variation in climate parameters is similar to previous years, with higher values of organic material (both dissolved and particulate) in spring (driven by spring bloom and snowmelt), and a smaller increase in autumn linked to autumn floods and subsequent algal blooms.

3 Områdebeskrivelse

ØKOKYST-delprogram Norskehavet Sør omfatter økoregionen H (Figur 1), som strekker seg fra Ulsteinvik i sør til Helgeland i nord. Totalt 12 vannforekomster inngikk i overvåkingen i 2024. Vannforekomstene er igjen fordelt på flere ulike vanntyper, beskrevet i Tabell 2. En oversikt over stasjonene er gitt i Tabell 3. I sør, på Mørkekysten, består området av typiske vestlandske fjorder. I nord, med Trondheimsfjorden, Fosen, Namsfjorden og Helgeland, består området av både eksponert kyst med korte fjordarmer inn fra kysten (Fosenområdet), samt og lange og relativt dype fjorder med store vassdrag som drenerer ut til fjordsystemene og bidrar med betydelig tilførsel av ferskvann til resipientene (Trondheimsfjorden og Namsfjorden). Trøndelags største elv, Namsen, har sitt utløp i Namsfjorden.

Søre Sunnmøre

I vannområde Søre Sunnmøre undersøkes vannforekomstene Steinsfjorden og Herøyfjorden, som ligger nær Ulsteinvik. Steinsfjorden tilhører vanntypen H3 (beskyttet kyst/fjord), og blir prøvetatt fra hydrografistasjonen VT71 Skinnbrokleia. Skinnbrokleia ligger på Herøysiden av grensen mellom Herøy og Ulstein, i en seilingsled som omgis av større og mindre øyer, holmer og skjær slik at området blir beskyttet. I området rundt stasjonen er det et dybbasseng med maksdybde i overkant av 60 m. Der er ingen dyprenner som gir dybbassenget forbindelse ut mot havet, hvilket fører til at bunnvannet tidvis kan være stagnerende. Vannforekomsten Herøyfjorden tilhører vanntypen H1 (åpen eksponert kyst). Den har et dybbasseng på om lag 170 m som er ganske åpent fra nordvestlig retning, mens det er mer holmer og et grunnere parti i sørvestlig retning. FerryBox-stasjonen VT72 er lokalisert i denne vannforekomsten, i overgangen mellom vanntype H1 og H2.

Nordre Sunnmøre

Geirangerfjorden danner innerste arm av Sunnlyvsfjorden, som i sin tur utgjør en arm av Storfjorden. Fjorden er 15 km lang og 600-1500 m bred. Fjordens største dyp er 258 m, og ved innløpet fra Sunnlyvsfjorden er dypet om lag 160 m. Helt til nesten innerst i fjorden, er dypet minst 150 m. Både elver og fosser drenerer ut til fjorden. Vannforekomsten Geirangerfjorden har vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord (vanntype H4). Hydrografistasjonen VR51 Korsen representerer et dyppunkt (250m) i denne innerste delen av fjorden som munner ut i den langt større og dypere Storfjorden. Største dyp der er 686 meter (ved Dyrkorn/Stranda). Derfra blir det gradvis grunnere utover til terskelområdet nord for Runde, der det er 131 m dypt. Langs Storfjorden ligger noen større tettsteder som Hareid, Stordal og Stranda. Ålesund grenser til ytre deler av fjorden.

I 2024 ble bløtbunn og makroalger undersøkt ved Ulsteinvik og Geirangerfjorden. Bløtbunn ble prøvetatt ved tre stasjoner: BR70 Herøyfjorden og BR12 Skinnbrokleia, i Ulsteinvik-området i hhv. Herøyfjorden og Steinsfjorden, og stasjon BR113 Korsen i Geirangerfjorden. Makroalger ble undersøkt ved stasjonene HR46 Vikane og HR49 Dimnanes i Ulsteinvik, og HR154 Kvitneset og HR155 Syltavika i Geirangerfjorden.

Nordre Nordmøre, Trondheimsfjorden, Fosenområdet og Ytre Namsen

Vannforekomst Trondheimsleia - Hemneskjela Sør (vanntype H2) hører til vannområde Nordre Nordmøre, og prøvetas fra FerryBox-stasjonen VT23 Trondheimsleia. Fosenområdet er lokalisert mot eksponert kyst med korte fjordarmer inn fra kysten, mens Trondheimsfjorden og Namsfjorden er lange og relativt dype fjorder med store vassdrag som drenerer ut til fjordsystemene og bidrar med betydelig tilførsel av ferskvann til resipientene. Trøndelags største elv, Namsen, har sitt utløp

i Namsfjorden. Trondheimsfjorden deles inn i flere vannforekomster, i dette programmet prøvetas de to forekomstene Trondheimsfjorden - Trondheim og Trondheimsfjorden - Agdenes fra FerryBox-stasjonene VT22 Biologisk stasjon og VT45 Valset (begge vanntype H3). I vannområde Nordre Fosen prøvetas Ferrybox-stasjon VT80 i vannforekomst Tarvafjorden, lokalisert mellom øygruppen Tarva og fastlandet (vanntype H2), og referansestasjonen VR61 i Frohavet Sør (vanntype H1). I området Ytre Namsen prøvetas Namsfjorden fra stasjon VR52 Broemsneset (vanntype H4).

De to ålegresstasjonene som inngår i program Norskehavet sør ligger begge i vannforekomsten Trondheimsfjorden - Levanger, som har vanntype beskyttet kyst/fjord (H3). Denne vannforekomsten ligger på grensen mellom de to vannområdene Inn-Trøndelag og Nordre Fosen. ZR10 Sørhamna ligger på Tautra, et område med store grunner arealer. ZT29 ligger ved Leksvik (Indre Fosen) på andre siden av fjorden, og er plassert på sørsiden av båthavnen.

Helgeland

Den nordlige delen av delprogrammet omfatter området rundt og nord for Vega på Helgelandskysten, hvor kystområdet er preget av vidstrakte, grunne strandflater med et omfangsrikt nettverk av øyer, holmer og skjær. Vannforekomst Vegafjorden - Ylvingen (vanntype H2) prøvetas fra hydrografistasjonen VR31 Tilremsfjorden.

Tabell 2. Vanntyper i økoregion Norskehavet Sør (H) som inngår i programmet. Saltholdigheten gjelder for de øverste 10 m av vannsøylen. (Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann).

Vanntyper	Tidevann (m)	Dyp (m)	Saltholdighet (øvre 10m)	Bølgeeksponering Vertikal miksing	Oppholdstid i bunnvann	Strømhastighet (knop)
H1 - Åpen eksponert kyst	>1	>30	>30	Høy Blandet	Dager	1-3
H2- Moderat eksponert	>1	>30	>30	Moderat Blandet	Dager	1-3
H3- Beskyttet kyst/fjord	>1	>30	>30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3
H4- Ferskvannspåvirket beskyttet fjord	>1	>30	18-30	Beskyttet Delvis blandet	Dager til uker	<1-3

Stasjonene som inngår i ØKOKYST-programmene er fordelt på 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.

Tabell 3. Stasjoner i ØKOKYST-delfprogram Norskehavet Sør som ble undersøkt i 2023. Frekvens viser antall prøvetakinger i 2023-programmet. Stasjonsnummeret (St nr) indikerer typen prøvetaking (VT, VR: vannmasseprøvetaking for hhv. trend og referansestasjoner; Z: ålegress; B: bløtbunn; H: hardbunn). Vannmasse-stasjoner merket med * er FerryBox-stasjoner

St nr	Stasjonsnavn	Vannområde	Vann-type	Vannforekomst	Prøvedyp / Maksdyp (m)	Frekvens	POS: N (WGS84)	POS: Ø (WGS84)
Vannmasser								
VR51	Korsen	Nordre Sunnmøre	H4	Geirangerfjorden 0301020900-C	250	12	62,0944	7,0061
VT72*	Herøyfjorden	Søre Sunnmøre	H1	Herøyfjorden 0301011502-C	4	12	62,30660	5,58770
VT71	Skinnbrokleia	Søre Sunnmøre	H3	Steinsfjorden 0301011206-C	70	12	62,32841	5,75517
VT23*	Trondheimsleia	Nordre Nordmøre	H2	Trondheimsleia - Hemnskjela - Sør 0320010202-9-C	4	12	63,4574	8,85324
VT22*	Biologisk Stasjon	Nea-Nidelva	H3	Trondheimsfjorden - Trondheim 0320040900-10-C	4	12	63,46	10,3
VT45*	Valset	Søndre Fosen	H3	Trondheimsfjorden - Agdenes 0320040500-16-C	4	12	63,6501	9,77012
VT80*	Djupfest	Nordre Fosen	H2	Tarvafjorden 0321010400-3-C	4	12	63,7654	9,52296
VR61	Frohavet Sør	Nordre Fosen	H1	Frohavet Sør 0321000032-10-C	60	12	63,86995	9,65532
VR52	Broemsneset	Ytre Namsen	H4	Namsfjorden 0341010301-1-C	330	12	64,47	11,31
VR31	Tilremsfjorden	Bindalsfjorden- Velfjorden	H2	Vegaffjorden - Ylvingen 0361010100-C	250	12	65,6009	12,2354
Ålegress								
ZR10	Sørhamna (Tautra)	Inn-Trøndelag/Nordre Fosen	H3	Trondheimsfjorden- Levanger 0320041200-10-C	0-10	1	63,56829	10,638200
ZT29	Leksvik	Nordre Fosen	H3	Trondheimsfjorden- Levanger 0320041200-10-C	0-10	1	63,6642	10,61219
Bløtbunn								
BR70	Herøyfjorden	Søre Sunnmøre	H1	Herøyfjorden 0301011502-C	98	1	62,2926	5,5342
BR113	Korsen	Nordre Sunnmøre	H4	Geirangerfjorden 0301020900-C	258	1	62,0955	7,0020
BR12**	Skinnbrokleia	Søre Sunnmøre	H3	Steinsfjorden 0301011206-C	50-57	1	62,3289	5,7599
Hardbunn								
HR46	Vikane	Søre Sunnmøre	H2	0301011700- 3-C Herøyfjorden - Røyrasundet	≥30 m	1	62,32469	5,61088
HR49	Dimnanes	Søre Sunnmøre	H3	0301011206- C Steinsfjorden	≥30 m	1	62,32084	5,77351
HR154	Kvitneset	Nordre Sunnmøre	H4	0301020900-C Geirangerfjorden	29 m	1	62,11097	7,17476
HR155	Syltavika	Nordre Sunnmøre	H4	0301020900-C Geirangerfjorden	≥30 m	1	62,08523	7,02987

* FerryBox-stasjon

** Området er vanskelig å prøveta pga. stein, rester av kuskjell og grovt sediment. Allerede i 2016 ble stasjonen flyttet om lag 300 m nord for posisjonen oppgitt i konkurransegrunnlaget, og det var denne nye posisjonen som ble prøvetatt i 2016, 2017, 2019 og 2021. I 2021 var det mange bomsudd, og vi måtte flytte litt rundt for å få tatt alle prøvene. For 2024 tok vi utgangspunkt i posisjon for grabbskuddet i 2021 med høyest fyllingsgrad og der det var notert at det var mindre stein.

4 Metodikk

Metodikk og parametere som inngår for de biologiske kvalitetselementene makroalger, ålegress og bløtbunn, og vannmasseprøvetaking, inkludert planteplankton, er oppgitt i hhv. Tabell V1 og Tabell V2 i Vedlegg.

4.1 Makroalger

4.1.1 Feltundersøkelser

Fire hardbunnstasjoner ble undersøkt i 2024; to stasjoner ved Ulsteinvik og to stasjoner i Geirangerfjorden (Tabell 3). Undersøkelsene ble foretatt 5.-6. september 2024. Ved alle stasjoner ble fjæresonen undersøkt på lavvann, mens sjøsonen ble undersøkt i transekter med Blueye ROV.

Undersøkelser av fjæresonen



Figur 3: Undersøkelser av fjæresonen på stasjon HR155 Syltavika foretatt på lavvann, september 2024. Foto: Janne Gitmark/NIVA.

På stasjonene ble det foretatt registrering av makroskopiske (>1 mm) fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr i fjæresonen og ned til øvre del av sjøsonen i henhold til retningslinjer beskrevet i klassifiseringsveilederen (Figur 3). Ved hver stasjon ble 10 meter av strandlinjen undersøkt, og alger og dyr ble mengdebestemt etter en semikvantitativ 6-delt skala basert på organismenes forekomst/prosentvis dekningsgrad:

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

Organismer som ikke kunne identifiseres i felt ble senere undersøkt under lupe/mikroskop. Stasjonenes karakteristika (habitattyper og nøkkelarter med f. eks stor utbredelse eller beiteeffekt) ble registrert på et skjema for verdisetting av fjæra iht. Klassifiseringsveilederen. Det ble tatt oversiktsbilder av alle stasjoner og karakteristiske trekk ved fjæresonen ble dokumentert med undervannsfoto. Fjæreindeksen (RSLA/RSL - Reduced Species List with Abundance/Reduced Species List) er benyttet for vurdering av økologisk tilstand i fjæresonen på hardbunnsstasjonene.

Undersøkelser av sjøsonen med undervannsvideo:

Det kan være misforhold mellom den økologiske tilstanden i fjæresonen og tilstanden dypere i sjøsonen som ikke fremkommer av fjæresoneundersøkelser. Video-undersøkelser av sjøsonen benyttes derfor som et supplement til undersøkelser i fjæresonen (RSLA/RSL) for å kunne avdekke biologiske forhold og eventuelle tilstandsendringer nedenfor fjæresonen. Komboindeksen har blitt benyttet for uttesting på stasjonene siden 2017. Basert på erfaring gjennom testperioden, har beregningsmetodikk og parameterne som inngår i indeksen blitt justert. I denne rapporten har vi lagt den nyeste versjon av felt- og beregningsmetodikk for komboindeksen til grunn for tilstandsberegningen (Fagerli m. fl. 2025).

Videoundersøkelser ble foretatt langs transekter innenfor en 200 meter radius av fjæresonestasjonen. På stasjon HR154 Kvitneset gikk ROV'en tom for strøm etter to transekter, mens ved de øvrige stasjoner ble det utført tre replikate transekter. Startpunktet for transektene ble lagt til et dyp større enn nedre voksegrense for opprette rødalger (>30 meter) gitt at det var tilstrekkelig dyp i nærheten av fjæresonestasjonen. I transektene ble følgende tre parametere undersøkt:

- Nedre voksedyp for stortare (*Laminaria hyperborea*) eller sukkertare (*Saccharina latissima*)
- Nedre voksedyp for opprette rødalger
- Dybdeutbredelse av masseforekomster (> 50 % dekning) av trådformede alger (lurv)

Det ble notert GPS-posisjon i start-punktet ved transektene. Bunnssubstrat, helningsgrad og de dominerende organismegrupper ble notert i den grad forholdene tillot det. Opptak fra transektene ble lagret for dokumentasjon, og som grunnlag for klassifisering og videreutvikling av kombinasjonsindeksen.

Klassegrenser og EQR-verdier

Artssammensetningen av makroalger er grunnlaget for beregning av indekser og klassifisering av økologisk tilstand (Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann (2025, 21.05), heretter kalt Klassifiseringsveilederen). For makroalger bruker vi for tiden to indekser (Fjæresamfunn - RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen - MSMDI), som benyttes i ulike økoregioner og vanntyper (Klassifiseringsveilederen). I tillegg er det en kombinasjonsindeks (komboindeksen), som for tiden er under utvikling og enda ikke formelt er tatt inn i tilstandsklassifiseringen (Fagerli m.fl. 2025).

Fjæreindeksen

Fjæreindeksen (RSLA/RSL - Reduced Species List with Abundance/Reduced Species List) er en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt en normalisering av artsrikheten mot fjæras fysiske egenskaper ved hjelp av en normaliseringsfaktor (fjærepotensialet). Normaliseringen gjøres ut fra kunnskapen om at det på stasjoner med glatt fjell kan forventes å finne få arter, mens det på stasjoner med f.eks. oppsprukket fjell, store steiner osv. er et høyere habitatmangfold og kan forventes et høyt artsantall (Klassifiseringsveilederen). Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene avhengig av vanntype. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslister for bruk i vanntypene 1 (Åpen eksponert kyst), 2 (Moderat eksponert kyst/fjord) og 3 (Beskyttet kyst/fjord). Her inngår også abundans, som defineres som prosent dekningsgrad.

I ferskvannspåvirkete fjorder gjelder foreløpig en eldre indeks, RSL, med noen andre klassegrenser og artslister i vanntype 4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og 5 (Sterkt ferskvannspåvirket fjord). Abundans inngår ikke som parameter i RSL-indeksen (Klassifiseringsveilederen).

Fjæreindeksen er godkjent for økoregion Norskehavet Sør og benyttet for vurdering av økologisk tilstand ved hardbunnstasjonene. Prosedyren for å beregne tilstand på en stasjon går ut på å beregne EQR (Ecological Quality Ratio) for flere parametere, som til slutt går inn i en samlet nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) for stasjonen. EQR og nEQR-verdier beregnes etter en gitt metode beskrevet i Klassifiseringsveilederen.

I 2025 ble det lansert en nettbasert versjon av Klassifiseringsveilederen, som er en revidert versjon av Veileder 02:2018. De reduserte artslistene og klassegrensene som benyttes i beregningen av fjæreindeksen er revidert fra de som er gitt i Veileder 02:2018. Ved beregningene av fjæreindeksen for 2024 er det benyttet reduserte artslister og klassegrenser gitt i Klassifiseringsveilederen, mens tidligere beregnede fjæreindekser er ikke re-klassifisert.

Komboindeksen

Undersøkelser hvor tilstandsklassifisering av lokaliteter gjøres på bakgrunn av fjæresoneundersøkelser (RSLA/RSL) har vist at indeksen kan klassifisere bedre tilstand på lokaliteten enn de biologiske forholdene litt dypere i sjøsonen tilsier. I 2017 ble det derfor lansert et forslag om en ny klassifiseringsindeks for makroalger; komboindeksen, se rapport [M-788](#) (Gundersen m.fl. 2017). Komboindeksen er ikke tatt inn i klassifiseringssystemet, men prøves ut gjennom Økokyst. Indeksen gjelder for påvirkningstypen eutrofi, og baserer seg på registreringer i fjæresonen i kombinasjon med enkle registreringer i sjøsonen med undervannsdrone eller droppkamera.

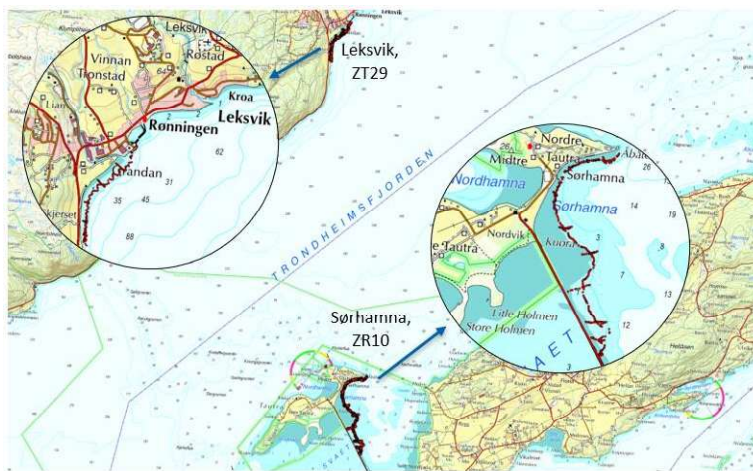
Dersom én av delparameterne i sjøsonen ikke er målbar, kan komboindeksen fremdeles beregnes på bakgrunn av de eksisterende, men utsagnskraften vil da bli mindre. I denne rapporten har vi lagt

den nyeste versjon av felt- og beregningsmetodikk for komboindeksen til grunn for tilstandsberegningen (Fagerli m. fl. 2025).

4.2 Ålegress

4.2.1 Feltundersøkelser

To ålegresstasjoner i Indre Fosen (Trondheimsfjorden) ble undersøkt, i Leksvik (ZT29) og Sørhamna (Tautra, ZR10), 13-15. august 2024 (Figur 4). Vi registrerte tettheten av ålegress, mengden påvekstalger og nedre voksegrense (både absolutt nedre grense og nedre grense for eng), i henhold til retningslinjer beskrevet i klassifiseringsveilederen og som beskrevet i mer detalj i se beskrivelse i Deininger m.fl. (2022). Registreringene ble gjort fra båt, som punkter på et transekt langs land, og på 5-10 transekter fra grunna og ned mot, og rett under, nedre voksegrense. Vi registrerte også substrattype og dyp på alle punkter, samt andre ting (som tang, tare og dyr) der dette ble regnet som relevant. Vi benyttet undervannskamera med integrert dybdesensor. Alle posisjoner ble registrert ved hjelp av en håndholdt GPS og dybdeverdier ble vannstandkorrigert ved hjelp av informasjon om tidevann, lufttrykk og vind.



Figur 4. De to stasjonene som ble besøkt i Indre Fosen (Trondheimsfjorden) i august 2023, i Leksvik (ZT29) og Sørhamna (Tautra, ZR10). Punktene viser der informasjon om dyp, substrat, ålegressets tetthet, mengden påvekstalger («lurv») og annet ble samlet inn.

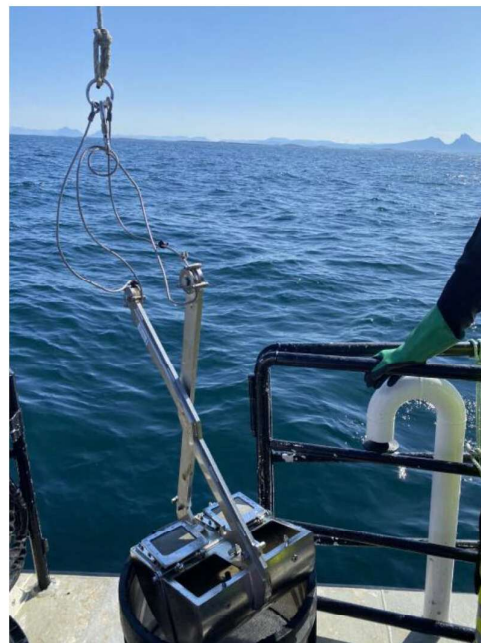
Det er relevant å påpeke at det er en del elementer knyttet til tilstand i ålegressenger som ikke fanges opp av de parameterne som er inkludert i indeksen. Indeksen inkluderer nedre voksegrense, tettheten av ålegress og mengde påvekstalger. Parameteren nedre voksegrense ser på nedre voksegrense for engen, altså der hvor det er minimum spredt forekomst. Det betyr at en eventuell endring i størrelsen på den delen av engen som har tett og middels tett med ålegress ikke blir fanget opp. Endringer i arealutbredelse, f.eks. ved at engen «krymper» i sin lengdeutbredelse, fanges heller ikke opp.

4.3 Bløtbunnsfauna

4.3.1 Prøvetaking og analyse

Tre bløtbunnsstasjoner inngikk i programmet i 2024; to stasjoner i ytre strøk ved Ulsteinvik (BR70 Herøyfjorden og BR12 Skinnabrokleia) og én stasjon i Geirangerfjorden (BR113 Korsen). Prøvetakingen fant sted 10.-11. juni 2024.

Innsamling, analyse av fauna og sediment, beregninger og vurderinger og fortolkninger av marin bløtbunn ble utført akkreditert og iht. standardene NS-EN ISO/IEC 17025, NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19, samt interne metodedokument. Bløtbunnsprøvene ble innsamlet med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m² (Figur 5). Det ble tatt fire replikate prøver til fauna. Kun grabber med tilstrekkelig volum og en uforstyrret sedimentoverflate ble godkjent. Hver grabbprøve ble visuelt beskrevet mht. sedimentets beskaffenhet, farge, lagdeling, synlige dyr, og innslag av for eksempel terrestrisk materiale, plast eller olje. Fargen beskrives vha. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Bunnmaterialet ble siktet med sjøvann gjennom sikter med hullstørrelse på 5 mm og 1 mm, og fiksert i formaldehydløsning i sjøvann. På laboratoriet ble først dyrene sortert i hovedgrupper av fauna, og deretter artsidentifisert av spesialister på de respektive gruppene.



Figur 5. Van veen-grabb som ble benyttet for prøvetaking av bløtbunnsfauna i Norskehavet sør

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling (0-5 cm) og innhold av totalt organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) (0-1 cm) ble tatt fra en separat grabb med uforstyrret sedimentoverflate. På laboratoriet ble kornfordeling bestemt ved at prøven ble tørket, veid, tilsatt dispergeringsmiddel og våtsiktet slik at alle partikler mindre enn 63 µm ble vasket ut. Den gjenværende prøven ble overført til en sikteoppsats med tarerte sikter med maskevidder (øverst til nederst) 2 mm, 1 mm, 500 µm, 250 µm, 125 µm og 63 µm. Etter sikting i ristmaskin ble hver sikt med sediment veid, og vekt av hver siktefraksjon beregnet i prosent. For analyse av TOC og TN veies tørr prøve inn i tinnkapsler som ble forbrennes ved ca. 1800 °C. Forbrenningsgassene passerte deretter en kromatografisk kolonne, og N₂- og CO₂-gassene ble detektert i en varmetrådsdetektor. Arealet under toppene ble integrert, og integralverdiene beregnet. Resultatene regnes ut som prosent av total mengde analysert sediment. CTD med påmontert oksygensonde ble benyttet på hver stasjon under bløtbunnsprøvetakingen for måling av temperatur, salinitet og oksygen i vannmassene.

NIVA stod for innsamlingen og sorteringen av prøvene samt artsidentifiseringen. Analyse av TOC, TN og kornstørrelse er utført akkreditert av Akvaplan-niva AS. Indeksregninger og vurderinger og fortolkninger er utført av NIVA. Måleusikkerhet kan oppgis på forespørsel.

4.3.2 Beregning av indekser og EQR-verdier

For bløtbunnsfauna benyttes flere indekser ut fra artsmangfold og artenes grad av ømfintlighet, som inngår i en samlet nEQR-verdi. Tilstandsvurdering er utført etter klassifiseringssystemet beskrevet i Klassifiseringsveilederen.

På grunnlag av artslister og individtall beregnes følgende indekser for bløtbunnsfaunaens artsmangfold og ømfintlighet: artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES100 (Hurlberts diversitetsindeks), ømfintlighet ved indeksene ISI2018 (Indicator Species Index) og NSI2018 (Norwegian Sensitivity Index) og den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index), som kombinerer både artsmangfold (ved parameteren SN) og ømfintlighet (ved AMBI-indeksen).

Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra «svært god» (klasse I) til «svært dårlig» tilstand (klasse V), ut fra Klassifiseringsveilederen. Klassegrensene er differensiert mellom ulike vanntyper. Stasjonene som ble prøvetatt i dette delprogrammet er plassert i vanntypene H1 (åpen eksponert kyst), H3 (beskyttet kyst/fjord) og H4 (ferskvannspåvirket beskyttet fjord). Ut fra de enkeltvis indeksene beregnes så normaliserte EQR-verdier, som for hver stasjon gir en samlet tilstand basert på alle indeksene (iht. Klassifiseringsveilederen).

Totalt organisk karbon (TOC) er en støtteparameter som kan gi informasjon om graden av organisk belastning, men den inngår ikke i den endelige klassifiseringen av stasjonen (iht. Klassifiseringsveilederen). Også totalt nitrogen (TN) er analysert ettersom forholdet mellom TOC og TN kan brukes til å få informasjon om opphavet til det organiske materialet. Det foreligger ingen klassifisering av TN. Til klassifisering av TOC benyttes grenseverdier i SFT-veileder 97:03, som er inkludert i Klassifiseringsveilederen. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og TOC standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff (normalisert TOC). Beregning av normalisert TOC (nTOC) benyttes til hjelp for tolkning av artssammensetning ettersom sedimentets fysiske struktur har stor betydning for faunaens artssammensetning.

Iht. Klassifiseringsveilederen skal det også måles temperatur og salinitet i vannmassene på hver stasjon samtidig med prøvetaking av bløtbunnsfauna. Innhold av oksygen i bunnvann skal ikke benyttes direkte i klassifiseringen av økologisk tilstand, men en slik enkeltmåling av oksygen kan likevel gi grunnlag for å tolke resultatene for bløtbunnsfaunaen.

4.4 Vannmasser

I 2024 ble det utført månedlige hydrografiske og vannkjemiske målinger på stasjon VT71 Skinnbrokleia i Steinsfjorden, stasjon VR51 Korsen i Geirangerfjorden, stasjon VR52 Broemsneset i Namsfjorden, stasjon VR61 Frohavet Sør i Nordre Fosen og stasjon VR31 Tilremsfjorden i Vegafjorden. Personell fra Runde Miljøsenster stod for målingene på VT71 og VR51, mens Aqua-Kompetanse stod for VR31-, VR52- og VR61-målingene. Det ble i alt gjennomført 12 prøvetakingsrunder for alle stasjonene, på omtrent samme tidspunkt hver måned. I tillegg til hydrografistasjonene ble det tatt vannprøver for næringssalter og klorofyll *a* fra FerryBox-stasjonene VT72 Herøyfjorden, VT80 Djupfest, VT23 Trondheimsleia, VT45 Valset og VT22 Biologisk stasjon. Prøvene ble samlet inn fra M/S «Richard With». FerryBox-systemet er nærmere beskrevet nedenfor.

Foreliggende rapport bruker resultater fra perioden fra mars-september, 2022-2024, i klassifiseringen av klorofyll *a*, og desember 2021 til november 2024 i klassifiseringen av hydrografiske støtteparametere. Målingene fortsetter i 2025.

Oversikt over metodikk for parameterne i vannmassene finnes i Tabell V2 i Vedlegg.

4.4.1 Planteplankton

Klassifisering av kvalitetselementet planteplankton er basert på mengden klorofyll *a*, som er en indirekte metode for angivelse av algebiomasse. Mengden klorofyll *a* i algecellene påvirkes av miljøfaktorer som lysmengde, tilgang på næringssalter samt temperatur og saltholdighet (se f.eks. Sakshaug 1977), og kan variere med en faktor på 10 innen en art. Mengden klorofyll *a* i cellen varierer også mellom arter (0,1- 9,7 % av våtvekt, Boyer m. fl. 2009). Klorofyll *a* prøvetas ved at et kjent volum (opptil 2000 mL) sjøvann filtreres på glassfiberfilter. Klorofyllet ekstraheres ved å legge filteret i aceton, og konsentrasjonen av klorofyll *a* bestemmes spektrofotometrisk (NS 4767). Klassifisering av klorofyll gjøres i hht i klassifiseringsveilederen basert på 90-persentilen av målinger gjennom vekstsesongen (f.o.m. mars t.o.m. september), fra de tre siste årene. For hver prøvetakingsdato beregnes middelveiden fra 0, 5 og 10 m dyp som beskrevet i Formel 1 nedenfor, og 90-persentilen av disse middelveidene (dvs. den verdien hvor 10 % av målingene er høyere og 90 % av målingene er lavere) beregnes ved å bruke formelen PERCENTILE.INC i Excel, eller funksjonen quantile(., 0.9, type =7) i R (R Core Team 2024) (testet på eksempel-dataene i Tabell V9.1 i klassifiseringsveilederen.)

Artssammensetning i planteplanktonet har blitt analysert fra håvtrekk (maskevidde 10 µm) og vannprøver fiksert i Lugols løsning. Vannprøvene er samlet på 5 m dyp og håvtrekket er et vertikalt trekk fra 20 til 0 m. Artene har blitt identifisert i lysmikroskop (Throndsen m. fl. 2003, Tomas 1996, Jensen & Moestrup 1998, Thomsen 1992, Bérard-Therriault m. fl. 2000, Hoppenrath m. fl. 2009) og kvantifisert i henhold til Utermöhls metode (Utermöhl 1958), som beskrevet i NS-EN 15972:2011. Som taksonomisk referanse brukes www.algaebase.org. For hvert takson beregnes også cellekarbon som registreres i henhold til Olenina m.fl. (2006) og Menden-Deuer & Lessards (2000). Undersøkelsene gjøres i henhold til beste praksis (NS-EN 15972:2011).

4.4.2 Støtteparametere

Profilerende målinger

Temperatur, saltholdighet, turbiditet og oksygen ble målt gjennom hele vannsøylen med en profilerende CTD-sonde (SAIV) påmontert en oksygensonde. I denne forenklete rapporten presenteres kun presentert oksygendata, ettersom denne parameteren klassifiseres. Oksygen sonden gir ut både oksygenkonsentrasjon og oksygenmetning (målt i prosent). Løseligheten av oksygen i sjøvann er avhengig av temperatur, saltholdighet og trykk. Oksygenmetningen er vanligvis nær 100 % i overflaten, og lavere nedover i vannmassen. Planteplanktonets fotosyntese produserer oksygen, og oksygenmetningen kan bli betydelig høyere enn 100 % i forbindelse med algeoppblomstringer. For å redusere sannsynligheten for feil ved bestemmelse av laveste oksygenkonsentrasjon, sees den laveste verdien i sammenheng med målingene ellers i vannkolonnen. Hvis den skiller seg ut fra de andre, brukes heller verdien over eller under i vannkolonnen. Klassifisering av oksygen i bunnvannet baserer seg på gjennomsnitt av laveste verdi per år for de tre siste årene.

Vannkjemi

Det er tatt vannprøver på 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp for næringssalter, klorofyll *a* og TSM (totalt suspendert materiale). Alle næringssalt-, TSM og klorofyll *a*-prøver er analysert ved NIVAs laboratorium i Oslo, som er akkreditert i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025:2017 (TEST 009).

Ved klassifisering basert på næringssalter og klorofyll *a*-konsentrasjoner benyttes middelverdien for dybdeintervallet 0-10 m, C_{0-10} . Dette beregnes som vist i formel 1:

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

hvor C_z er konsentrasjonen i dypet z (0, 5 og 10 m).

Siktdyp

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

Beregning av EQR og nEQR-verdier for støtteparametere i vannmassene

Samlet tilstand for støtteparametere i vannmassene beregnes iht klassifiseringsveilederen, prosedyren er kort gjengitt her: Næringssaltparametere, inkludert siktdyp for sommerperioden, representerer påvirkningen «eutrofiering», mens oksygenkonsentrasjon i bunnvannet representerer påvirkningen «organisk belastning». I den samlede vurderingen av næringssaltparameterne regner man først middelverdien av nEQR-verdi av alle parametere innen sommer- og vinterperioden hver for seg, og deretter middelverdien mellom sommer og vinter. Når man så har en nEQR-verdi for hver av påvirkningstypene eutrofiering og organisk belastning, skal man bruke verste-styrer-prinsippet mellom påvirkningstypene. Den dårligste nEQR-verdien går så videre inn i samlet klassifisering av vannforekomsten sammen med biologiske kvalitetselementer. Fysisk-kjemiske støtteparametere kan nedgradere tilstanden én klasse, til «god» eller «moderat», dersom de biologiske kvalitetselementene er i henholdsvis «svært god» eller «god» tilstand.

4.4.3 FerryBox

FerryBox-systemet er montert på tre skip langs kysten, og måler hvert minutt temperatur, salinitet, oksygen, fluorescens av klorofyll *a* og løst organisk materiale (fDOM), og turbiditet på om lag fire meters dyp langs skipets faste rute. Systemene inngår i det nasjonale infrastrukturprosjektet NorSOOP (<https://www.niva.no/en/projectweb/norsoop>). FerryBox har også muligheter for automatisk prøvetaking av vann for videre analyse i laboratoriet. Dette utføres i ØKOKYST-FerryBox-prosjektet, som en del av Miljødirektoratets havforsuringsprogram, og resultatene gjøres tilgjengelig for alle ØKOKYST-delprogrammene.

4.4.4 Klimaparametere

I programperioden 2021-2025 er følgende klimaparametere inkludert på stasjon VT71 Skinnbrokleia: 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.

Klimaparametere - vannkjemi

Parameterne TSM, POC, PN, PP, DOC og cDOM ble prøvetatt på fem dyp (0, 5, 10, 20 og 30 m) fra februar til november 2024. TSM, POC, PN, PP og DOC analyseres akkreditert ved NIVAs laboratorium i Oslo. NIVA analyserer cDOM spektrofotometrisk etter internasjonal anerkjent prosedyre fastsatt av International Ocean Color Coordination Group (IOCCG, Mannino m. fl. 2019). Prøven til cDOM filtreres (0,2 µm) samme dag som prøvetakning og lagres mørkt og kjølig frem til analysing. Absorpsjonen av cDOM (a cDOM) bestemmes i en 10 cm kyvette 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 og 6 % (Harvey m. fl. 2015).

Klimaparametere - lys

Lysmålingene blir utført med et hyperspektralt radiometer (TriOS RAMSES) som gir data for hele 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 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 under profileringen. Dette blir brukt for å normalisere lysprofilen til lik innstråling. Begge sensorer blir kalibrert mot en NIST-standard ved NIVAs radiometriske kalibreringslaboratorium. 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 for planteplankton, makroalger og ålegress. Fra lysprofilen for PAR beregnes den vertikale svekningskoeffisienten til diffust nedoverrettet lys beregnet 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.

Klimaparametere - dyreplankton

For 2024 ble det samlet inn og opparbeidet dyreplanktonprøver ved stasjon VT71 månedlig hele året utenom januar. Dyreplanktonprøvene opparbeides etter standard metode (Harris m.fl. 2000, Hassel m.fl. 2013) og blir identifisert til laveste taksonomiske nivå (art når det er mulig).

I felt tas dyreplankton-prøver med en WP2-håv med 200 µm maskevidde (HydroBios, Kiel, 0,57m² åpningsring). Håven senkes til ønsket dyp (rundt 65 m for stasjonen VT71) og trekkes til vannoverflaten med en hastighet på 0,5 m/s. Deretter blir enden av håven forsiktig skylt med saltvann og innholdet overført til en bøtte. Store ribbemanter og maneter plukkes ut og dokumenteres med bilder. Resten av prøven blir filtrert på 200 µm, overført til en eller flere prøveflasker og fiksert på sjøvann med 4 % formaldehyd. På laben skylles prøvene i minimum én time på en 180 µm sil for å fjerne formalin, før man måler biovolum av hele prøven. Eventuelle store individer plukkes ut og måles separat (hydrozoer, krill, amfipoder, osv.) Individantall av store arter som krill og amfipoder fra WP2-håvtrekk regnes som usikre, og er ikke inkludert i rapporten. Målesylindren med resten av dyreplanktonet står så på et rolig og stabilt sted i 20-24 timer før biovolum avleses i milliliter.

Når prøven skal identifiseres og telles, splittes spesielt tette prøver med en Motoda-planktonsplitter. Prøven fortynnes så til et kjent volum (200-1800 mL) i et målebeger. Grad av fortynning avhenger av hvor tett prøven er. Av fortynnet prøve tas det ut randomiserte delprøver

på 4 mL med en finn-pipette. Delprøver tas ut til minst 600 individer er telt. Dyrene i delprøven telles og identifiseres under stereolupe, ved bruk av standard nomenklatur i World Register of Marine Species ([WoRMS - World Register of Marine Species](#)). Det telles minst 300 individer av de mest dominante organismene, og 300 av de mindre vanlige organismene. Deretter tas det 3-5 delprøver til for å registrere sjeldne organismer (Harris m. fl. 2000). Antall organismer ble standardisert til ind./m² med den antagelsen at håven filtrerte fullstendig effektivt.

5 Biologiske kvalitetselementer

Vannforskriftens klassifiseringssystem er beskrevet i Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann (Miljødirektoratet, 28.01.2025, sist besøkt juni 2025), heretter kalt Klassifiseringsveilederen. Hovedprinsippet er at økologisk tilstand i vann skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer. For marint miljø er de biologiske kvalitetselementene planteplankton, bunndyr, makroalger og ålegress. Fysisk-kjemiske parametere benyttes som støtteparametere. For hvert kvalitetselement er det utviklet metoder som klassifiserer i hvor stor grad den økologiske tilstanden avviker fra naturtilstanden. I 2024 ble makroalger (hardbunn), ålegress, bløtbunnsfauna og planteplankton undersøkt i Norskehavet sør.

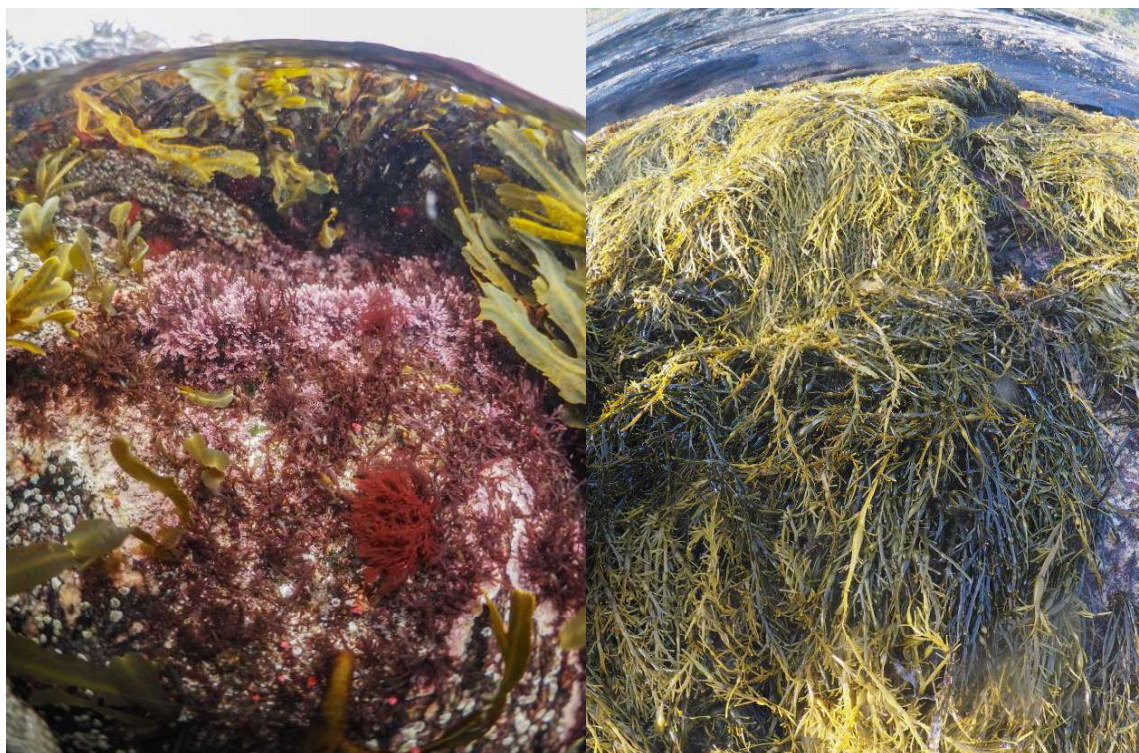
5.1 Makroalger

Makroalger er synlige, fastsittende alger som vokser på fast underlag eller på andre alger eller dyr. De mangler evnen til å forflytte seg, noe som gjør dem til gode indikatorer for miljøforholdene de lever under. Fastsittende alger vokser på steder hvor miljøforholdene tillater det og der de klarer seg i konkurranse med andre arter. De finnes i soner fra øvre del av fjæresonen og ned til nederste voksedyp, normalt begrenset av tilgang på lys. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang. Økning i konsentrasjonen av næringssaltene nitrogen og fosfor påvirker algeveksten og artssammensetning i fjordens algesamfunn. Overgjødsling kan føre til at hurtigvoksende trådformede alger får større utbredelse på bekostning av flerårige alger (Moy og Christie 2012). Høy mengde partikler i vannet reduserer lysgjennomtrengningen slik at alger ikke kan vokse like dypt som i klart vann. Organisk materiale og partikler som sedimenterer på bunnen, hindrer også alger i å etablere seg og spire.

5.1.1 Økologisk tilstand

Fjæreindeks

Tabell 4 viser tilstandsklassifiseringen av makroalgesamfunn i fjæresonen på bakgrunn av undersøkelsen i 2024. Alle stasjonene oppnår miljømålet om minst «god» tilstand. To stasjoner HR49 Dimnanes og HR155 Syltavika oppnår «svært god» tilstand, mens stasjon HR46 Vikane og HR154 Kvitneset oppnår «god» tilstand, men indeksverdiene for Vikane og Kvitneset ligger i øvre sjiktet av skalaen, mot grensen til «svært god» tilstand. I 2024 ble det foretatt en revisjon av de reduserte artslistene som ligger til grunn for beregning av fjæreindeksen (Gitmark m. fl. 2024), og tilstandsklassifiseringen av 2024-data er foretatt på bakgrunn av de nyeste artslistene gitt i Klassifiseringsveilederen.



Figur 6. Bilder fra fjæresamfunn på stasjon HR49 Vikane (t.v.) og HR154 Kvitneset (t.h.), september 2024. Foto: Janne Gitmark/NIVA.

På alle stasjonene ble det i 2024 observert friske tangsamfunn og generelt lave forekomster av opportunistiske alger eller annen indikasjon på forhøyede næringssaltkonsentrasjoner i makroalgесamfunnene (Figur 6). Artsdiversiteten på stasjon HR154 Kvitneset var lav. Artsantallet (i de reduserte artslistene som ligger til grunn for beregning av fjæreindeksen) var under 14 i 2024, og parameterne «prosentandel rødalger» og «ESG1/ESG2 forhold» skal da ikke inngå i beregningen av nEQR-verdien for stasjonen fordi sammenhengen mellom næringsbelastningen i resipienten og disse EQR-verdiene er usikre når artsantallet er så lavt (Klassifiseringsveilederen).

Tabell 4. EQR-verdier for delparametere og tilstandsklassifisering av makroalgесamfunn i fjæresonen i 2024 basert på fjæreindeksen RSLA (Klassifiseringsveilederen). Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser for tilstandsklassifisering av vanntypen for denne delparameteren. Blanke felt betyr at antall arter registrert på stasjonen var lavere enn nedre grense for beregning av delparameteren.

Stasjonsnummer og navn	År	EQR								nEQR	Tilstandsklasser
		Sum antall alger	% andel rødalger	forhold ESG1/ESG2	% andel grønnalger	% andel opportunist	sum forekomst grønnalger	sum forekomst brunalger	% andel brunalger		
HR46 Vikane	2024	0,70	0,82	0,85	0,78	0,60		0,85		0,77	I. Svært god
HR49 Dimnanes	2024	0,65	0,82	0,80	0,88	0,97	0,68	0,85	0,81	0,81	
HR154 Kvitneset	2024	0,62			0,88	0,81				0,77	II. God
HR155 Syltavika	2024	0,70	0,85	0,83	0,91	0,85				0,83	

Komboindeks

Dypeste voksedyp for stortare eller sukkertare og opprette rødalger, samt dybdeutbredelsen til masseforekomster av trådformete alger (lurv) inngår i beregningen av nEQR-verdier for sjøsonen, mens nEQR-verdien for komboindeksen er middelverdien av nEQR for fjæresonen og sjøsonen. Det ble korrigert for tidevannsforskjeller ved undersøkelsestidspunktet ved at sjøkartnull (som tilsvarer laveste astronomiske tidevann) er benyttet som referansedyp og vannstand over sjøkartnull er trukket fra ved beregning av komboindeksen.

Tilstanden i stasjonenes sjøsoner og samlet tilstand for komboindeksen er vist i Tabell 5.

Stasjonene HR155 Syltavika og HR154 Kvitneset er begge lokalisert i vanntype H4 «Ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ettersom det ikke er utarbeidet klassegrenser for «nedre voksedyp for tare» i vanntype 4 i økoregion Norskehavet Sør, er klassegrenser for Nordsjøen Nord benyttet for beregning av EQR tare. For parameteren «opprette rødalger» er det kun utarbeidet klassegrenser for vanntype 1-3, og klassegrenser for Norskehavet Sør, vanntype 3 er benyttet for beregning av EQR opprette rødalger.

Stasjon HR46 Vikane ligger i vanntype H2 «Moderat eksponert kyst/fjord». Det er ikke utarbeidet klassegrenser for «nedre voksedyp for tare» i vanntype 2 i økoregion Norskehavet Sør, og klassegrenser for vanntype 1 i Norskehavet sør er benyttet for beregning av EQR tare.

Ved stasjon HR46 Vikane ble voksedypet for rødalger registrert til 30 meter, og nedre voksedyp for tare var 22,9 m, noe som tilsier at lysforholdene ved stasjonen er «svært gode» (Figur 7). Dybdeutstrekningen til trådalger var ca. 5 m, og viste dermed «dårlig» tilstand for delparameteren «EQR trådformete alger». Tilstanden beregnet sjøsonen var «god», og tilstanden for komboindeksen viste «god» tilstand (Tabell 5). Dette samsvarer dermed med tilstanden som ble beregnet med fjæreindeksen, som også viste «god» tilstand (Tabell 4).

Ved stasjon HR49 Dimnanes ble voksedypet for rødalger registrert til 26,2 meter, og nedre voksedyp for tare var 27,2 m, noe som tilsier at lysforholdene ved stasjonen er «svært gode». Dybdeutstrekningen til trådalger var ca. 9 m, og viste dermed «dårlig» tilstand for delparameteren «EQR trådformete alger». Tilstanden beregnet for sjøsonen var «god», og tilstanden for komboindeksen var «god» (Tabell 5). Dette er en liten forskjell fra tilstanden som ble beregnet med fjæreindeksen, som viste «svært god» (Tabell 4).

Ved stasjon HR154 Kvitneset ble voksedypet for rødalger registrert til 26 meter, noe som tilsier at lysforholdene ved stasjonen er «svært gode». Nedre voksedyp for tare var 18,9 m, som kun tilsvarer «moderat» tilstand for delparameteren «EQR tare». Dybdeutstrekningen til trådalger var over 12 m, og viste dermed «svært dårlig» tilstand for delparameteren «EQR trådformete alger». Tilstanden beregnet for sjøsonen var «moderat», mens den for komboindeksen viste «god» tilstand (Tabell 5). Tilstanden i sjøsonen var dårligere enn tilstanden som ble beregnet med fjæreindeksen, som viste «god» tilstand (Tabell 4). Det ble også registrert høye tettheter av sekkdyret grønnsekkdyr (*Ciona intestinalis*) over flere dyp i alle transektene på denne stasjonen.

Ved stasjon HR155 Syltavika ble voksedypet for rødalger registrert til 26,1 meter, noe som tilsier at lysforholdene ved stasjonen er «svært gode». Mens nedre voksedyp for tare var 21,4 m, som ga «god» tilstand for delparameteren «EQR tare». Dybdeutstrekningen til trådalger var 8,5 m, og viste dermed «dårlig» tilstand for delparameteren «EQR trådformete alger». Tilstanden beregnet samlet for sjøsonen var «god», og tilstanden for komboindeksen var også «god» (Tabell 5). Tilstanden i sjøsonen var dårligere enn den som ble beregnet med fjæreindeksen, som viste «svært god» tilstand (Tabell 4). Det ble også her registrert høye tettheter av sekkdyret grønnsekkdyr over flere dyp i alle transektene (Figur 7).

Tabell 5. Komboindeksen for makroalger i 2024. Skraverte felt betyr at det ikke er utarbeidet klassegrenser som er godkjent i klassifiseringssystemet

Stasjonsnummer og navn	År	EQR						Tilstands-klasser
		EQR tare	EQR opprette rødalger	EQR trådformete alger	nEQR sjøsone	nEQR fjæresone	nEQR Kombo-indeks	
HR46 Vikane	2024	1*	1	0,3	0,77	0,83	0,77	I. Svært god
HR49 Dimnanes	2024	1**	0,9	0,3	0,73	0,79	0,77	II. God
HR154 Kvitneset	2024	0,50**	0,9***	0	0,47	0,82	0,62	III. Moderat
HR155 Syltavika	2024	0,70**	0,9***	0,3	0,63	0,79	0,73	IV. Dårlig

*Klassegrenser for vt. 1 er benyttet

**Klassegrenser for vt. 3 i økoregion Nordsjøen nord er benyttet

**Klassegrenser for vt. 3 er benyttet



Figur 7. Skjermbilder fra ROV-transekt, september 2024. a. Stortare (rødt omriss) på 22 m dyp på stasjon HR46 Vikane. b. Høye forekomster av grønnsekkyr som vokser på tare og fjell på 20 m dyp, på stasjon HR155 Syltavika.

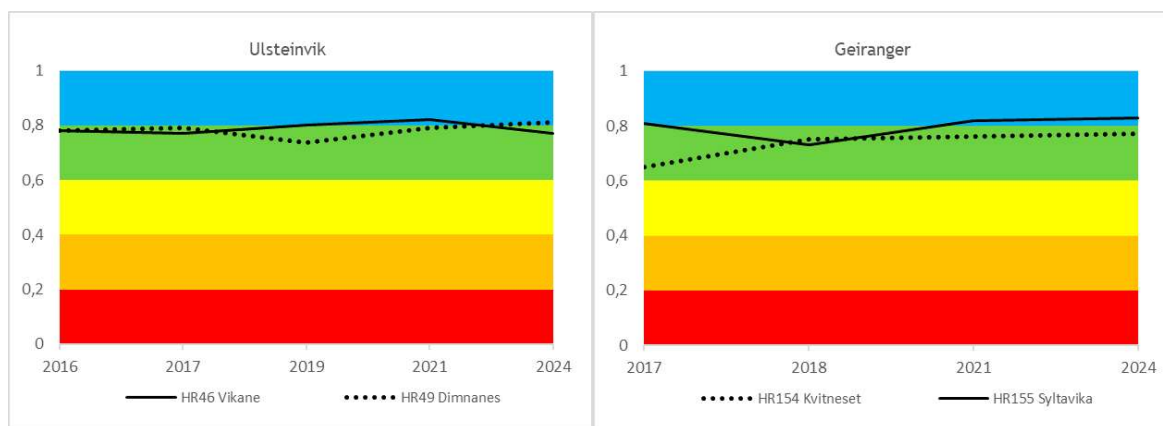
5.1.2 Fjæreindeksens utvikling over tid

Stasjonene HR46 Vikane og HR49 Dimnanes i Ulsteinvik har blitt undersøkt fire ganger tidligere; i 2016, 2017, 2019 og 2021, og nEQR-verdiene for fjæreindeksen har variert lite gjennom undersøkelsesperioden. På stasjon HR46 har tilstanden gått ned fra «svært god» i 2021 (nedre sjikt av skalaen) til «god» i 2024, mens på stasjon HR49 har den gått fra «god» i de foregående undersøkelsene til «svært god» i 2024 (Figur 8).

Stasjonene HR154 Kvitneset og HR155 Syltavika i Geirangerfjorden har blitt undersøkt tre ganger tidligere; i 2017, 2018 og 2021. Også her har tilstanden i fjæresonen variert lite gjennom undersøkelsesperioden (Figur 8). Ved HR154 Kvitneset har fjæresonen vist uforandret «god» tilstand med en svak bedring i nEQR-verdi gjennom overvåkingsperioden. Ved stasjon HR155 Syltavika har nEQR-verdien for fjæreindeksen ligget nær grensen mellom «god» og «svært god» gjennom overvåkingsperioden. Tilstanden var «god» i 2018, mens den har vært «svært god» de andre undersøkelsesårene.

Det ble i 2025 foretatt en revisjon av de reduserte artslistene som ligger til grunn for beregning av fjæreindeksen, og tilstandsklassifiseringen av 2024-data er foretatt på bakgrunn av de nyeste

artslistene gitt i Klassifiseringsveilederen. Det er ikke gjort korrigeringer av indeksberegningene bakover i tid. Endringene i artslistene vil ikke gi stort utslag på indeksens nEQR-verdi, men kan potensielt påvirke tilstandsklassifiseringen for stasjoner som befinner seg nær grensen mellom to tilstandsklasser.



Figur 8. Tidsutvikling for fjæreindeksen for stasjonene HR46, HR49, HR154 og HR155 i tidsrommet 2016-2024. Linjene viser variasjon i nEQR-verdi over tid og farge angir tilstandsklasse (Klassifiseringsveilederen). Indeksverdiene er beregnet iht. gyldig Klassifiseringsleder ved de aktuelle rapporteringsårene.

5.2 Ålegress

5.2.1 Beskrivelse av forekomstene

ZT29 Leksvik, Indre Fosen. Engen ligger plassert rett utenfor (og sør for) Leksvik marina, i Grandfjæra friområde i Leksvikbukta og strekker seg fra rett nord for elveutløpet og sørover i bukten. Bunnen har flekker med grus og stein innimellom i et område som ellers er dominert av bløtbunn, med tang og noe sukkertare i grunneste områdene og ålegresseng lenger ned. Dette gjør at engen stedvis har flekkvis utbredelse. Det ser ut til at det store elveutløpet i nordre del (Ytterelva) lager det store hullet i utbredelsen i denne delen av engen. Lenger sør i området, ved utløpet av Kvernhusbekken, er det et område med lite ålegress, mest sannsynlig grunnet grovere substrat. I 2024 definerte vi engen som middels tett og noe flekkvis, med lite fintrådige påvekstsalger (begroingsalger), kun spredte forekomster i midtre del av engen. På områdene med stein og grus innimellom ålegresset, vokste det sukkertare (*Saccharina latissima*). Grus og stein gjør at engen naturlig blir mer flekkvis enn om den hadde mer egnet substrat (sand og bløtbunn/mudder) i hele bukten. Nedre voksegrensen for siste enkeltplante var 3,6 m, mens nedre voksegrense for eng (det vil si spredte forekomster) var 3,3 m. Dette var noe dypere enn det som ble observert i 2023. Engens tetthet var omtrent som i 2023, mens det var noe mer påvekstsalger i 2024.

ZR10 Sørhamna, Tautra, Indre Fosen Engen i Sørhamna ligger på Kuøra på Tautra. Området har gjennomgått en del forandringer i forbindelsen med bygging av molo og endringer i den (sist i forbindelse med åpning av moloen for å bedre strømforholdene i 2003), og dette kan ha endret strømforholdene og dermed utbredelsen av engene i området. I dag framstår engen i Sørhamna som den mest velutviklede engen på Tautra (vurdert i 2021, da alle engene ble besøkt) og dekker mye av de grunne områdene i Sørhamna. Engen har en blanding av tett, middels tett, og spredte forekomster av ålegress og defineres derfor som flekkvis tett eng. Det var stort sett spredte forekomster med lurv. Nedre voksegrense, både for enkeltplante og for eng (det vil si spredte forekomster) var 3,3 m. Dette var noe grunnere enn observert i 2023. Engens tetthet var omtrent som i 2023, mens det var litt mer påvekstsalger i 2024.

5.2.2 Økologisk tilstand

Tabell 6 viser resultater fra feltregistrering av nedre voksegrense, ålegressets tetthet, mengden begroingsalger, samt EQR-verdier og tilstandsklassifisering for de to stasjonene i region Norskehavet sør, Leksvik (ZT29) og Sørhamna (Tautra, ZR10). Metoden for hvilke punkter som ble inkludert i arbeidet med å beregne økologisk tilstand er presentert i Deininger m.fl. (2022).

Tabell 6: Feltregistrering av ålegressets nedre voksegrense i meter, både absolutt (uansett tetthet) og for eng (minimum spredt med ålegress), ålegressets tetthet og mengden begroingsalger. Dybdeverdiene er standardisert relativt til vannstand (med sjøkartnull), som er en kombinasjon av tidevann, lufttrykk og vind. Det foreligger ikke referanseverdier og klassegrenser for Norskehavet sør. EQR er derfor beregnet med referanseverdiene for vanntype 3 i Nordsjøen nord (M3).

Vannlokalitet	Nedre voksegrense	Nedre voksegrense, eng	Tetthet ålegress	Mengden begroingsalger	EQR (tilstand)
Leksvik (ZT29)	3,6	3,3	3	2	0,58 (Moderat)
Sørhamna (ZR10)	3,3	3,3	3	2	0,58 (Moderat)

5.3 Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter små dyr som lever på overflaten av leire-, mudder- og sandbunn eller graver i bunnen (**Error! Reference source not found.**). De fleste artene er relativt stasjonære og må være tilpasset miljøforholdene på stedet hvor de lever. Artssammensetningen vil derfor i stor grad reflektere miljøforholdene. Overvåking av bløtbunnsfauna er en viktig metode for å dokumentere miljøtilstand og påvise mulige endringer over tid. Undersøkelser av bløtbunnsfauna gjøres på lokaliteter med sedimentbunn, fortrinnsvis der det er flat bunn med finkornet sediment (høy andel av leire og silt), og fokuserer på virvelløse dyr større enn 1 mm.

Bløtbunnsfauna påvirkes av flere typer miljøbelastninger. Organisk anrikning fra for eksempel avløpsvann, akvakultur, avrenning fra land eller annen forurensning kan medføre at arter som er tolerante for forurensningen øker samtidig som artsmangfoldet avtar ved at ømfintlige arter blir borte. For å klassifisere bløtbunnsfaunaen brukes ulike indekser, hvorav noen er basert på artsmangfold, mens andre også tar i betraktning graden av ømfintlighet til artene som er til stede.



Figur 9: Sediment og bløtbunnsfauna fra BR70 i Herøyfjorden.

5.3.1 Økologisk tilstand

Faunaindeksene med tilhørende klassifisering og beregnet som normalisert EQR (nEQR) er vist i Tabell 7. Antall individer (N) av de ti mest dominerende artene på bløtbunnstasjonene er vist i Tabell 8. Sedimentets innhold av finstoff (% <0,063 mm), totalt nitrogen (TN), totalt organisk karbon (TOC), normalisert organisk karbon (nTOC) og oksygen i bunnvannet er vist i Tabell 9.

Alle bløtbunnsstasjonene som ble undersøkt i 2024 fikk «svært god» økologisk tilstand for bløtbunnsfauna. Tilstand for organisk innhold var «god» på stasjon BR70 Herøyfjorden og «moderat» på stasjonene BR12 Skinnbrokleia og BR113 Korsen.

Tabell 7. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for stasjonene i ØKOKYST Norskehavet sør, 2024. Indekser med tilhørende nEQR-verdi er beregnet for gjennomsnittet av de fire grabbvis prøvene (0,1 m²). NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES100=Hurlberts diversitetsindeks; NSI2018=Norwegian Sensitivity Index; ISI2018=Indicator Species Index. Antall arter (S) og antall individ (N) er også vist.

Stasjon	Grabb	S	N	NQI1	H'	ES ₁₀₀	NSI ₂₀₁₈	ISI ₂₀₁₈	Gj.snitt nEQR
BR70* Herøyfjorden	Grabbverdi	67	814	0,79	5,12	40,8	6,19	25,2	
	nEQR (grabb)			0,88	0,96	0,95	0,66	0,67	0,82
BR12* Sknabrokleia	Grabbverdi	56	419	0,77	4,89	39,1	6,18	25,7	
	nEQR (grabb)			0,86	0,93	0,94	0,66	0,69	0,82
BR113 Korsen	Grabbverdi	24	100	0,78	3,74	23,9	6,8	27,6	
	nEQR (grabb)			0,86	0,80	0,81	0,81	0,75	0,81

* Prøvene BR70 I, III og IV, og BR12 III og IV ble subsamplet ¼ ved sortering

Tabell 8. Antall individer (N) av de ti mest dominerende artene på bløtbunnstasjonene i ØKOKYST Norskehavet Sør, 2024 (0,1 m²). Prosent av totalt antall individ er også vist. Faunagruppe er gitt i parentes etter artsnavnet: B=Børstemark, M=Musling, Sl=Slangestjerne, Sj=Sjøpølse, Sn=snabelorm. EG=Ecological Group for artene for AMBI/NSI, hvor I=sensitiv, II=nøytral («indifferent»), III=tolerant, IV=opportunistisk, V=forurensningsindikerende.

BR70 Herøyfjorden	EG	N	%	BR12 Sknabrokleia	EG	N	%
<i>Paramphinoe jeffreysii</i> (B)	III/III	34	11	<i>Prionospio cirrifera</i> (B)	IV/III	23	8
<i>Galathowenia oculata</i> (B)	III/III	28	9	<i>Prionospio fallax</i> (B)	IV/III	23	8
<i>Chaetozone pseudosetosa</i> (B)	IV/IV	19	6	<i>Sosane wahrbergi</i> (B)	II/II	20	7
<i>Thyasira sarsii</i> (M)	III/IV	18	6	<i>Owenia sp.</i> (B)	I/II	19	6
<i>Prionospio cirrifera</i> (B)	IV/III	17	5	<i>Apistobranchus tullbergi</i> (B)	I/II	18	6
<i>Sosane wahrbergi</i> (B)	II/II	16	5	<i>Galathowenia oculata</i> (B)	III/III	17	6
<i>Pholoe baltica</i> (B)	I/II	13	4	<i>Diplocirrus glaucus</i> (B)	I/II	14	5
<i>Spiophanes kroyeri</i> (B)	III/III	9	3	<i>Chaetozone pseudosetosa</i> (B)	IV/IV	13	4
<i>Myrtea spinifera</i> (M)	II/I	9	3	<i>Labidoplax buskii</i> (Sj)	I/II	10	3
<i>Amphiura chiajei</i> (Sl)	II/III	8	3	<i>Thyasira flexuosa</i> (M)	III/III	9	3
BR113 Korsen	EG	N	%				
<i>Amphiura chiajei</i> (Sl)	II/III	20	20				
<i>Parathyasira equalis</i> (M)	III/III	17	17				
<i>Mendicula ferruginosa</i> (M)	II/I	12	12				
<i>Onchnesoma steenstrupii</i> (Sn)	I/II	10	10				
<i>Notomastus latericeus</i> (B)	III/I	6	6				
<i>Pholoe pallida</i> (B)	I/II	4	4				
<i>Kelliella miliaris</i> (M)	I/III	4	4				
<i>Nephtys hystricis</i> (B)	II/I	3	3				
<i>Amphilepis norvegica</i> (Sl)	I/II	3	3				
<i>Pectinaria belgica</i> (B)	I/II	2	2				

Tabell 9. Innhold av finstoff (% <0,063 mm), organisk karbon (TOC), normalisert organisk karbon (nTOC), totalt nitrogen (TN) og C/N-forhold på stasjonene i ØKOKYST Norskehavet sør, 2024. Oksygen i bunnvannet er også vist.

Stasjonsnummer og navn	Finstoff (%)	TOC (mg/g)	nTOC (mg/g)	TN (mg/g)	C/N - forhold	Oksygen (ml/l)*
BR70 Herøyfjorden	56	15	23	3,5	4,3	5,9
BR12 Skinnbrokleia	29	18	31	3,5	5,1	6,0
BR113 Korsen	89	30	32	2,5	12,0	4,9

* Tentativ klassifisering. Oksygen i bunnvann skal klassifiseres på grunnlag av måling fra den tiden av året med lavest oksygeninnhold. Dette er vanligvis på høsten, så disse målingene tatt samtidig med bløtbunnsprøvene representerer trolig ikke oksygenminimum. For BR12 og BR113 er oksygenminimum presentert i kapittel 6.2 nedenfor.

Stasjon BR70 Herøyfjorden på 98 m dyp var artsrik, med 131 arter totalt på stasjonene og 67 arter i gjennomsnitt per grabbprøve. Stasjonen var også individrik med over 800 individ i snitt per grabb (Tabell 7). De to sensitivitetsindeksene NSI2018 og ISI2018 ga «god» tilstand, og de øvrige indeksene ga «svært god» tilstand. Samlet tilstand ble «svært god». Det var innslag av tolerante og opportunistiske arter som børstemarkene *Paramphinome jeffreysii*, *Galathowenia oculata*, *Chaetozone pseudosetosa*, *Prionospio cirrifera*, og *Spiophanes kroyeri*, og muslingen *Thyasira sarsii* (Error! Reference source not found.). Dette medførte at sensitivitetsindeksene fikk noe lavere nEQR-verdi enn de øvrige indeksene. Mange arter og fravær av dominerende enkeltarter førte imidlertid til at artsdiversiteten ble høy. Sedimentet var noe grovkornet og bestod av 56 % finstoff (pelitt) og 37 % fin sand. Innholdet av normalisert organisk karbon var forholdsvis lavt, tilsvarende «god» tilstand (Tabell 9).

Stasjon BR12 Skinnbrokleia på ca. 50-53 m dyp var også artsrik og individrik. Det ble registrert med 117 arter totalt på stasjonene, og 56 arter og > 400 individer i gjennomsnitt per grabbprøve. De to sensitivitetsindeksene NSI2018 og ISI2018 ga «god» tilstand, og de øvrige indeksene ga «svært god» tilstand. Samlet tilstand ble «svært god». Børstemark dominerte faunaen (Error! Reference source not found.). Som på BR70 var det noe innslag av tolerante og opportunistiske arter (eksempelvis børstemarkene *Prionospio cirrifera*, *Prionospio fallax* og *Chaetozone pseudosetosa*). Men fordi tetthetene var beskjedne, og det også var innslag av nøytrale og dels sensitive arter (for eksempel børstemarkene *Sosane wahrbergi*, *Owenia* sp., *Apistobanchus tullbergi* og *Diplocirrus glaucus*, samt sjøpølsen *Labidoplax buskii*), ble tilstanden likevel «svært god». Sedimentet var grovkornet, med lav andel finstoff (29 %) (Tabell 9) og bestod hovedsakelig av fin sand (65 %). Innhold av organisk karbon i sedimentet tilsvarte «moderat» tilstand (Tabell 9).

Stasjon BR113 Korsen på 257-258 m dyp i Geirangerfjorden hadde et forholdsvis lavt arts- og individtall (Tabell 7). Totalt ble det registrert 52 arter på stasjonen, med 24 arter og 100 individ i gjennomsnitt per grabbprøve. De to diversitetsindeksene H' og ES100 ga hhv. «god» (på grensen til «svært god») og «svært god» tilstand. Sensitivitetsindeksene ga også «god» (ISI2018) og «svært god» (NSI2018) tilstand. Samlet tilstand ble «svært god».

Til forskjell fra de øvrige stasjonene, var muslinger den dominerende faunagruppen på stasjon BR113, etterfulgt av slangestjerner og børstemark. Den mest dominerende arten var grov mudderslangestjerne (*Amphiura chiajei*) etterfulgt av muslingen *Parathyasira equalis*, og begge anses som tolerante iht. NSI (Error! Reference source not found.). Muslingen *Mendicula ferruginosa* og stjerneormen *Onchnesoma steenstrupii* var også vanlig forekommende arter, og er kategorisert som enten nøytral eller sensitiv iht. sensitivitetsindeksene. Sedimentet var finkornet,

med finfraksjon på nesten 90 % (Tabell 9). Innholdet av normalisert, organisk karbon var også her forhøyet, og tilsvarte «moderat» tilstand.

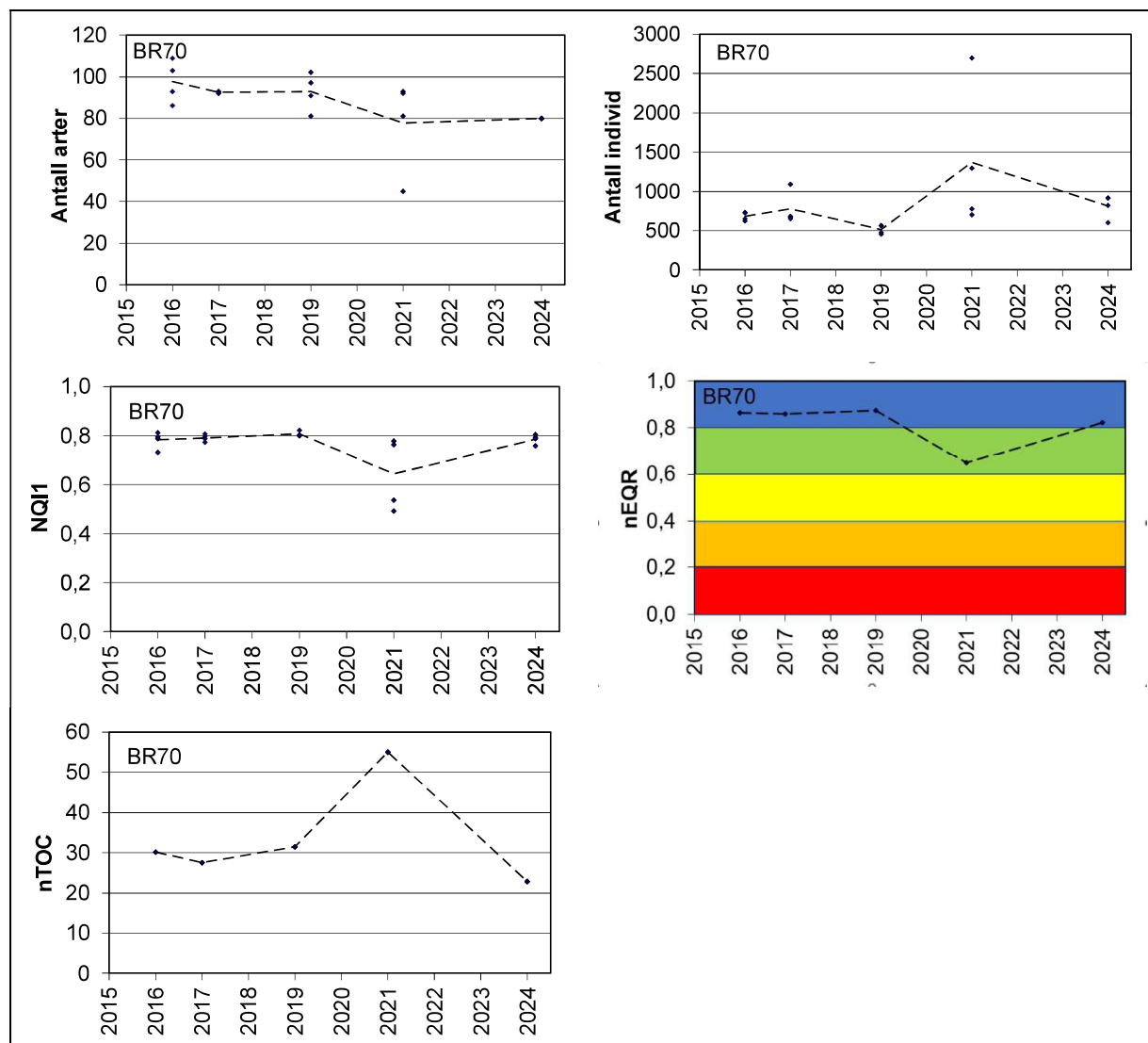
For samtlige bløtbunnsstasjoner var oksygennivået i bunnvannet tilsvarende «svært god» tilstand på enkeltmålingene som ble foretatt samtidig med prøvetaking av bløtbunnsfauna i juni (Tabell 9).

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) i bunnsedimentet kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Bentiske makroalger (tang og tare) har et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. Stasjonene BR70 Herøyfjorden og BR12 Skinnbrokleia hadde et C/N-forhold på 4-5, som indikerer at det organiske materiale i sedimentet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton (Tabell 9). Den dypeste stasjonen BR113 Korsen hadde et C/N-forhold på 12, som indikerer sedimentering av hovedsakelig terrestrisk materiale.

5.3.2 Utvikling over tid

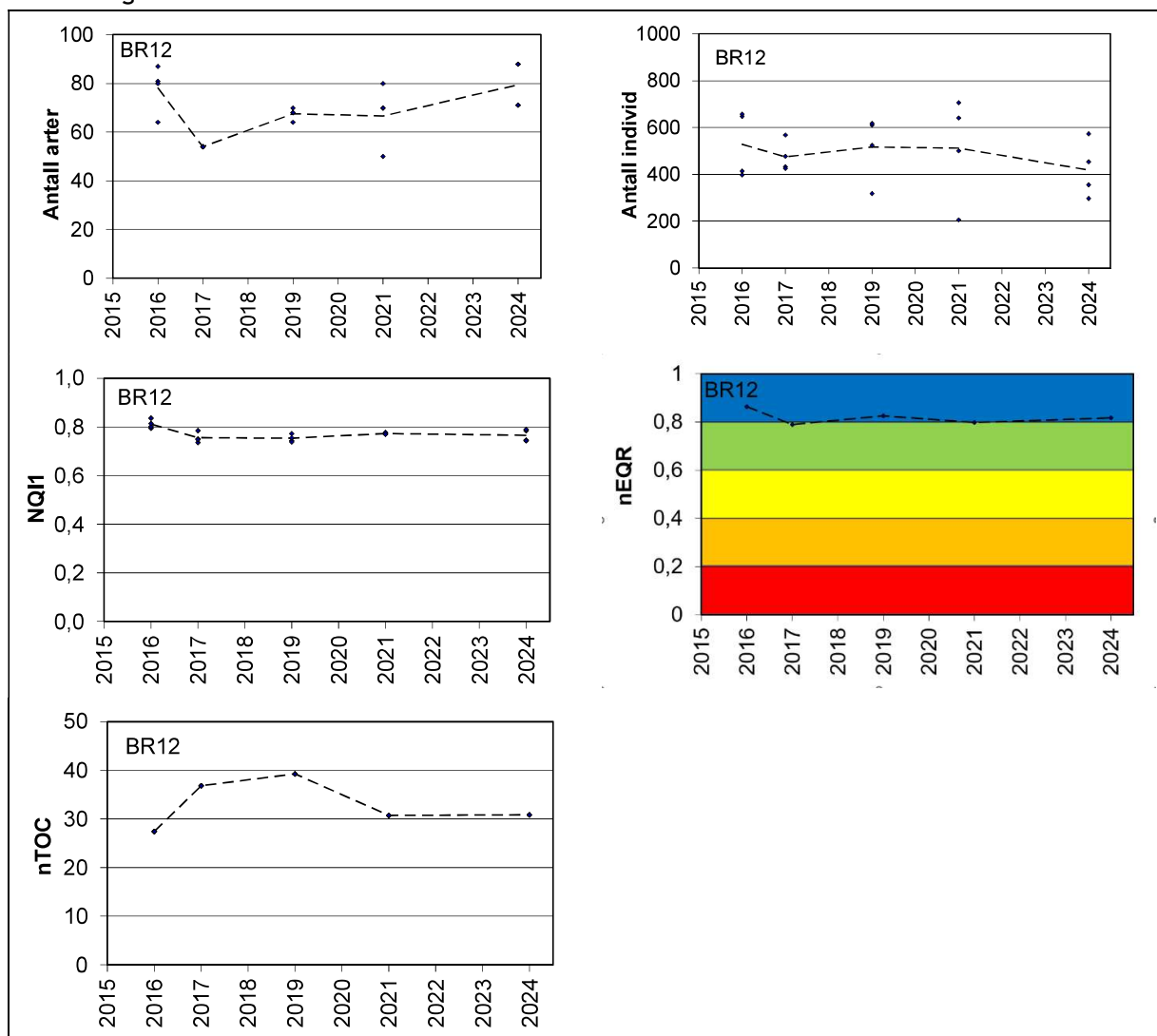
Stasjonene i programmet har blitt overvåket jevnlig siden 2016/2017. Alle tidsseriene for utvikling av antall arter, antall individ, indeksen NQI1, nEQR og normalisert organisk karbon (nTOC) er vist i Figur 10 - Figur 12. For tidligere data har nEQR blitt regnet ut på ny med oppdaterte sensitivitetsverdier (ISI2018 og NSI2018), og verdiene avviker dermed noe fra tidligere rapportering.

Overvåkingen av stasjon BR70 Herøyfjorden startet opp i 2016 i ØKOKYST og stasjonen har siden blitt undersøkt i årene 2017, 2019, 2021 og 2024. Stasjonen har vært gjennomgående artsrik med opptil 100 arter i snitt per grabb (Figur 10). Artsantallet gikk noe ned fra 2016 til 2017 og har de to siste overvåkingsårene ligget på rundt 80 arter per grabbprøve. For antall individ var antallet relativt sett på samme nivå de tre første årene for så å øke vesentlig i 2021. Innholdet av normalisert organisk karbon gikk også kraftig opp i 2021, noe som kan tyde på at den økte faunatettheten skyldtes organisk beriking. Årsrapporten for 2021 (Deiningen m. fl. 2022) nevnte at opphavet til det organiske karbonet antakeligvis var tareakkumulering. Overnevnte forhold resulterte i at også tilstanden gikk ned fra «svært god» (2016-2019) til «god» tilstand (2021). Undersøkelsen i 2024 viser imidlertid en nedgang i både antall individ og innhold av normalisert organisk karbon, og tilstanden for bløtbunnsfauna er igjen tilbake til «svært god».



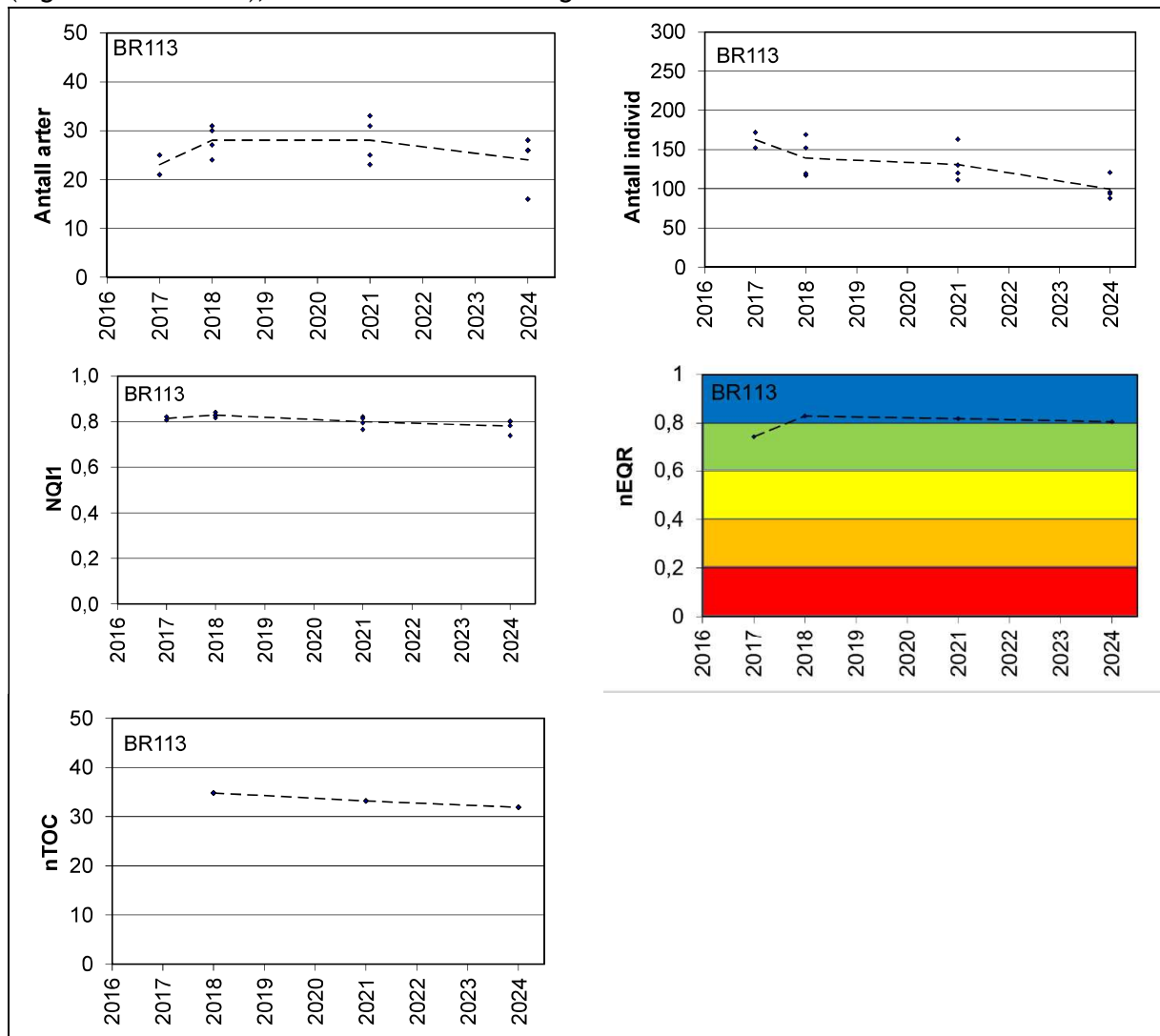
Figur 10. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) for bløtbunnsfauna (per grabb) i tidsrommet 2016-2024 for stasjon BR70 Herøyfjorden. Punkter: verdier per grabb. Stiplet linje: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (Klassifiseringsveilederen). I graf for antall arter er det for 2017 og 2024 kun vist grabbprøvene som ikke ble subsamplet.

Stasjon BR12 Skinnbrokleia har blitt undersøkt fire ganger tidligere, hhv. i 2016, 2017, 2019 og 2021. Antallet arter gikk markant ned fra 2016 til 2017, fra 80 til 40 arter i gjennomsnitt per grabb (Figur 11). I 2019 og 2021 lå snittet mellom dette, og har i 2024 økt og kommet tilbake til 2016-nivået med 80 arter per prøve. Individmengden har relativt sett vært mer konstant, og ligget mellom 400 og 500 individ i snitt per grabb, og har gått noe ned fra 2021 til 2024. NQI1-indeksen har vært stabil over tid og det samme kan sies om nEQR. nEQR-verdiene har skiftet mellom «svært god» og «god» tilstand annethvert overvåkingsår, med «svært god» tilstand i 2024. Merk at re-beregningene av nEQR, har medført at tilstanden for årene 2017 og 2021 har blitt nedjustert fra «svært god» til «god». Mengden normalisert, organisk karbon har variert litt, med en økning fra 2016 (27,5) til 2017-2019 (ca. 38), for deretter å gå ned og holdt seg stabil rundt 30 de to siste overvåkingsårene.



Figur 11. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) for bløtbunnsfauna (per grabb) i tidsrommet 2016-2024 for stasjon BR12 Skinnbrokleia. Punkter: verdier per grabb. Stiplet linje: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (Klassifiseringsveilederen). Grafen for antall arter viser for 2017, 2021 og 2024 kun grabbprøver som ikke ble subsamplet det året.

Stasjon BR113 Korsen har blitt undersøkt tre ganger tidligere, i 2017, 2018 og 2021. Antall arter har holdt seg relativt stabilt i overvåkingsperioden, mens antall individ indikerer en jevn reduksjon fra 2017 til 2024 (Figur 12). Indeksen NQI1 og nEQR ser ut til å følge samme kurve gjennom perioden. nEQR økte fra 2017 fra øvre del av «god» til nedre del av «svært god» tilstand i 2018, 2021 og 2024. Mengden normalisert, organisk karbon har vært omtrent på samme nivå alle overvåkingsår (ingen data fra 2017), men med en svak nedadgående trend.



Figur 12. Antall arter, individ, norsk kvalitetsindeks (NQI1), nEQR og innhold av normalisert organisk karbon (nTOC) for bløtbunnsfauna (per grabb) i tidsrommet 2017-2024 for stasjon BR113 Korsen. Punkter: verdier per grabb. Stiplede linjer: gjennomsnitt for alle parallelle grabber. Fargen for nEQR angir tilstandsklasse (Klassifiseringsveilederen).

5.4 Planteplankton

Planteplankton er frittselevende mikroskopiske alger, og de viktigste primærprodusentene i havet. Som for andre planter må de ha tilgang på næring, og for planteplanktonet betyr det i hovedsak nitrat og fosfat. I tillegg er silikat viktig for algeklassen kiselalger. Planteplankton reagerer hurtig på endringer i vekstforholdene, og ved økt tilførsel av næringssalter, svarer algene med å vokse raskt hvis lys og andre nødvendige vekstbetingelser er til stede. Planteplanktonet går gjennom en naturlig suksesjon i løpet av året, og artssammensetningen og mengdefordeling av planteplankton på et gitt tidspunkt kan ha stor påvirkning på organismer høyere opp i næringskjeden.

Klassifiseringen av tilstanden for det biologiske kvalitetselementet planteplankton er basert på konsentrasjonen av klorofyll *a* i sjøvannet. Mengden klorofyll *a* i vannmassene varierer med årstidene og er generelt lavest om vinteren når det er lite lys. Etter vinterblanding, som tilfører næringssalter, og når daglengden øker utover våren, blir det mer planteplankton. Vanligvis finner våroppblomstringen sted mellom midten av mars og midten av mai i Norskehavet Sør. Den er over på noen uker, og kan være vanskelig å treffe hvis innsamlingen ikke er hyppig nok. I klassifiseringsveilederen er det krav om at målefrekvensen for klorofyll *a* skal være annenhver uke i de første to månedene av vekstsesongen, og det kreves videre at det skal samles inn data over minst tre vekstsesonger for at vannmassen skal kunne klassifiseres. I ØKOKYST er målefrekvensen i hovedsak hver fjerde uke gjennom hele året. Datasettet innsamlet i ØKOKYST blir likevel benyttet til å klassifisere stasjonen, men kravet til å samle inn data over minst tre vekstsesonger blir desto viktigere. Videre må forskjell i sesongvariasjon mellom år tolkes med forsiktighet, da disse forskjellene kan skyldes tidspunkt for prøvetaking og ikke nødvendigvis en reell forandring.

Klorofyll *a* og planteplanktonets artssammensetning ble analysert på alle stasjoner. Rådata fra taksonomisk analyse av planteplankton er tilgjengelig i Vannmiljø.

5.4.1 Økologisk tilstand

Klassifisering av miljøtilstand for det biologiske kvalitetselementet planteplankton (klorofyll *a*), for hydrografi- og FerryBox-stasjonene er oppgitt i Tabell 9. Alle de fem hydrografistasjonene fikk tilstand «svært god». Av FerryBox-stasjonene fikk VT23 Trondheimsleia og VT80 Djupfest «god» tilstand, mens VT72 Herøyfjorden, VT22 Biologisk stasjon og VT45 Valset fikk «svært god».

FerryBox-stasjonene prøvetas ikke like regelmessig som hydrografistasjonene og klassifiseringen er derfor ikke like pålitelig.

Tabell 9. Klassifisering av miljøtilstand for biologisk kvalitetselement planteplankton (klorofyll *a*) og normalisert EQR verdi. Klorofyll *a* verdiene ($\mu\text{g/l}$) er 90-persentiler beregnet over vekstsesongen (mars-september), for hele perioden 2022-2024. * FerryBox stasjoner.

Stasjonsnummer og navn	90-persentil hele vekstperioden			Tilstandsklasser
	År	Klf <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$)	nEQR	
VR51 Korsen	2022-2024	1,83	1,00	I. Svært god
VT72 Herøyfjorden*	2022-2024	2,04	0,96	II. God
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	1,97	0,92	III. Moderat
VT23 Trondheimsleia*	2022-2024	3,02	0,73	IV. Dårlig
VT22 Biologisk stasjon*	2022-2024	1,81	0,96	V. Svært dårlig
VT45 Valset*	2022-2024	2,36	0,83	
VT80 Djupfest*	2022-2024	2,94	0,74	
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	1,92	1,00	
VR52 Broemsneset	2022-2024	1,55	1,00	
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	1,92	0,93	

5.4.2 Utvikling gjennom året

Planteplanktonsamfunnet i 2024 var innenfor normalen når det gjelder registrerte arter og taxa, mengder og utbredelse. Våroppblomstringen fant sannsynligvis sted i midten til slutten av mars i hele området, men ble ikke fanget opp ved alle stasjonene. Utvikling gjennom året i klorofyll *a*, antall celler og mengde karbon vises i Figur 13, Figur 14, Figur 15 og Figur 16.

Møre- og Romsdalskysten (Steinsfjorden, Geirangerfjorden og Herøyfjorden)

Ved stasjonene langs Møre og Romsdalskysten (VT71 i Steinsfjorden, VR51 i Geirangerfjorden, VT72 i Herøyfjorden) ble våroppblomstringen registrert i mars med årets høyeste klorofyll *a*-verdier (med unntak av VT71) og høye celletall av typiske våroppblomstringsarter. Algesamfunnet bestod på dette tidspunktet av kiselalgeslektene *Chaetoceros*, *Skeletonema* og *Thalassiosira*. Ved VT72 ble det også registrert høye celletall for kiselalgene i *Pseudo-nitzschia delicatissima*-gruppen og for svepeflagellaten *Phaeocystis*. Utover sommeren ble det observert økt forekomst av en del små, ubestemte flagellater ($< 5 \mu\text{m}$) og kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*. Fureflagellatene var til stede hele året, men i forholdsvis lave celletall. Ettersom mange av fureflagellat-artene er store, kan de til tider likevel bidra med mye karbonbiomasse og da ofte på sensommeren og høsten. Slekten *Alexandrium*, hvor flere av artene (f. eks *A. catenella* og *A. minutum*) er skjellgiftige, ble registrert jevnlig på VR51 og VT71 på våren og sommeren. *Alexandrium pseudogonyaulax* ble registrert på VR51 i mai. Sistnevnte er en potensielt fiskegiftig art som har blitt alt vanligere langs norskekysten.

Trondheimsfjorden og Fosenområdet

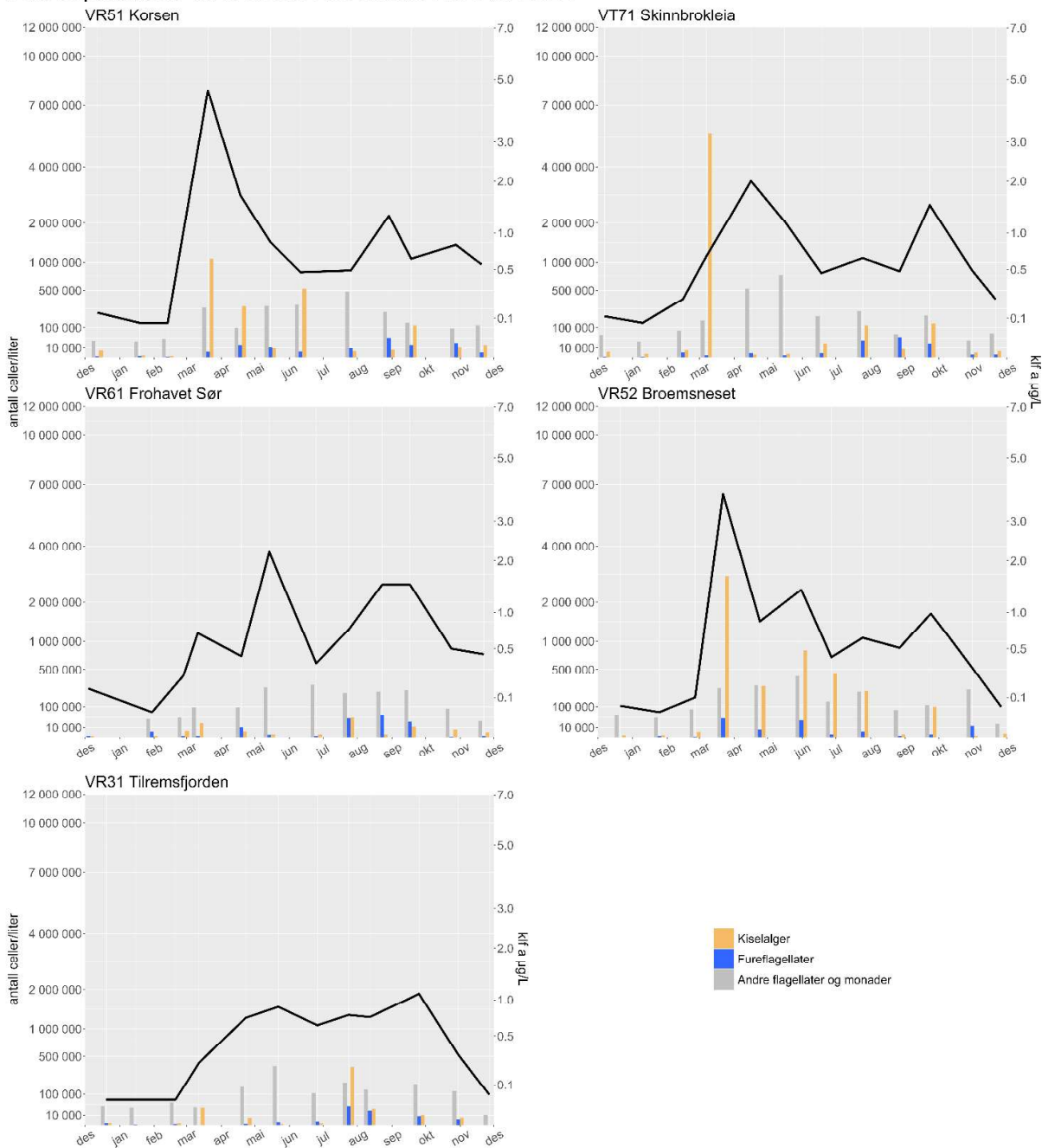
Stasjonene langs Trondheimsfjorden og i Fosenområdet (VT22, VT23, VT45, VT80, VR61) hadde noe ulike tidspunkt for høyeste registrerte klorofyll *a*-verdi og celletall. Våroppblomstringen ble kun fanget opp ved den sørligste stasjonen (VT23) hvor det i midten av mars ble målt mye klorofyll *a* samtidig med forhøyede forekomster av karakteristiske våroppblomstringsarter som kiselalgene *Chaetoceros socialis*, *Pseudonitzschia*, *Skeletonema* og *Thalassiosira* og svepeflagellaten *Phaeocystis*. Ved de andre stasjonene ble ikke våroppblomstringen registrert. I mai ble det

registrert en ny klorofyll *a*-topp samtidig med at små, ubestemte flagellater og monader (< 7 µm) og ubestemte svelgflagellater var tallrike. Resten av året ble det registrert forholdsvis lave celletall og få taksa i algesamfunnet, som var dominert av gruppen andre flagellater og monader. Fureflagellatene var til stedet hele året, men med kun med lave celletall.

Nord-Trøndelags- og Nordlandskysten

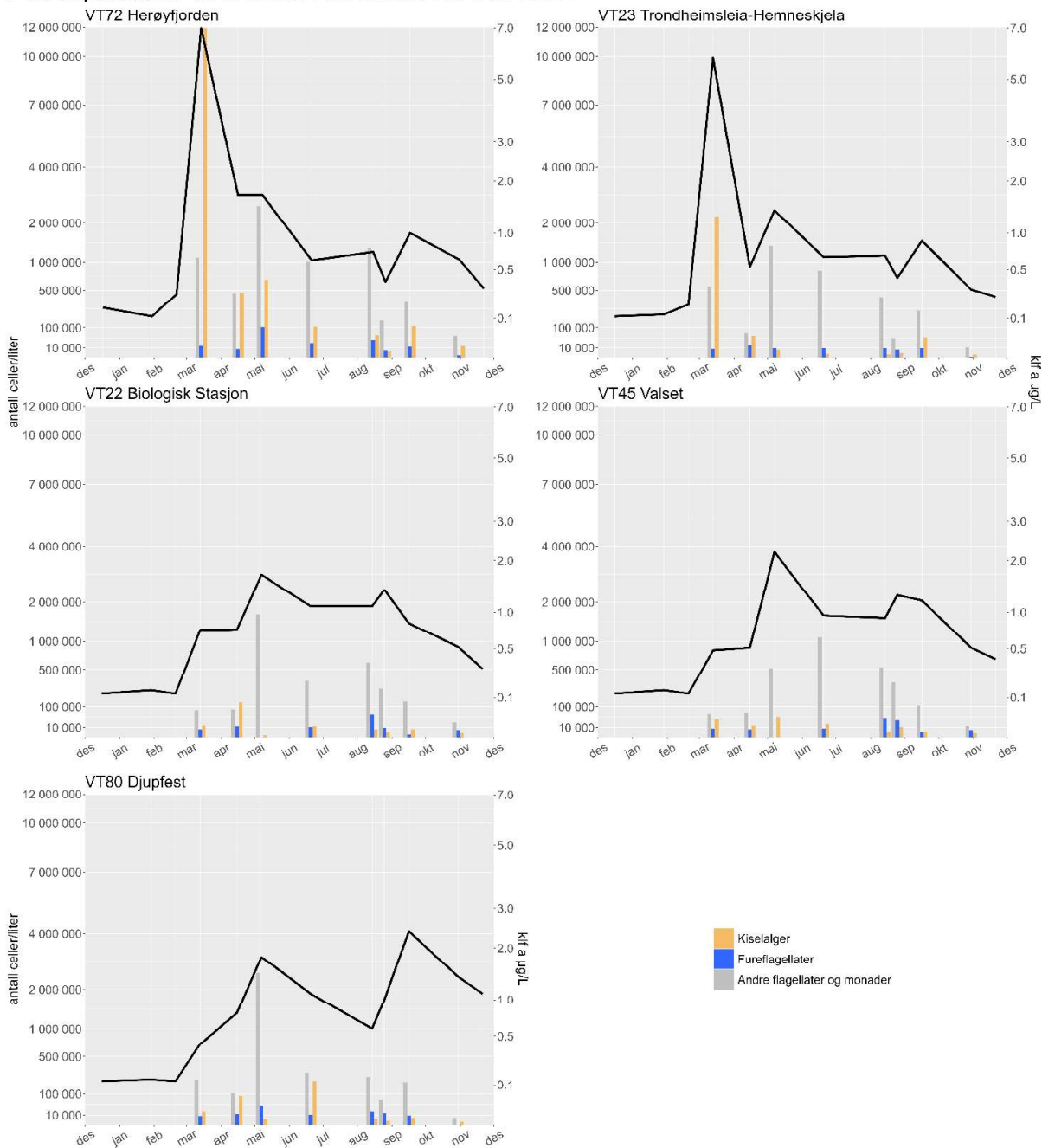
I Namsfjorden (VR52 Broemsneset) ble årets høyeste klorofyll *a* verdier målt i andre halvdel av mars sammen med høy forekomst av typiske våroppblomstringsarter fra kiselalgeslektene *Chaetoceros*, *Pseudo-nitzschia*, *Skeletonema* og *Thalassiosira* samt noe forekomst av svepeflagellaten *Phaeocystis*. Kiselalgeslekten *Skeletonema* var også tallrik utover forsommeren sammen med forhøyede forekomster av små, ubestemte flagellater og monader (< 10 µm). I Vegafjorden på Helgelandskysten (VR31 Tilremsfjorden) ble det ikke registrert en tydelig våroppblomstring, men det er sannsynlig at den fant sted mellom prøvetakingen i mars og april ettersom enkelte typiske våroppblomstringsalger ble observert i midten av mars. Kiselalgeslekten *Skeletonema* økte i celletall i slutten av juli da også den lille fureflagellaten *Heterocapsa rotundata* var tallrik.

Planteplankton abundans Norskehavet Sør 2024



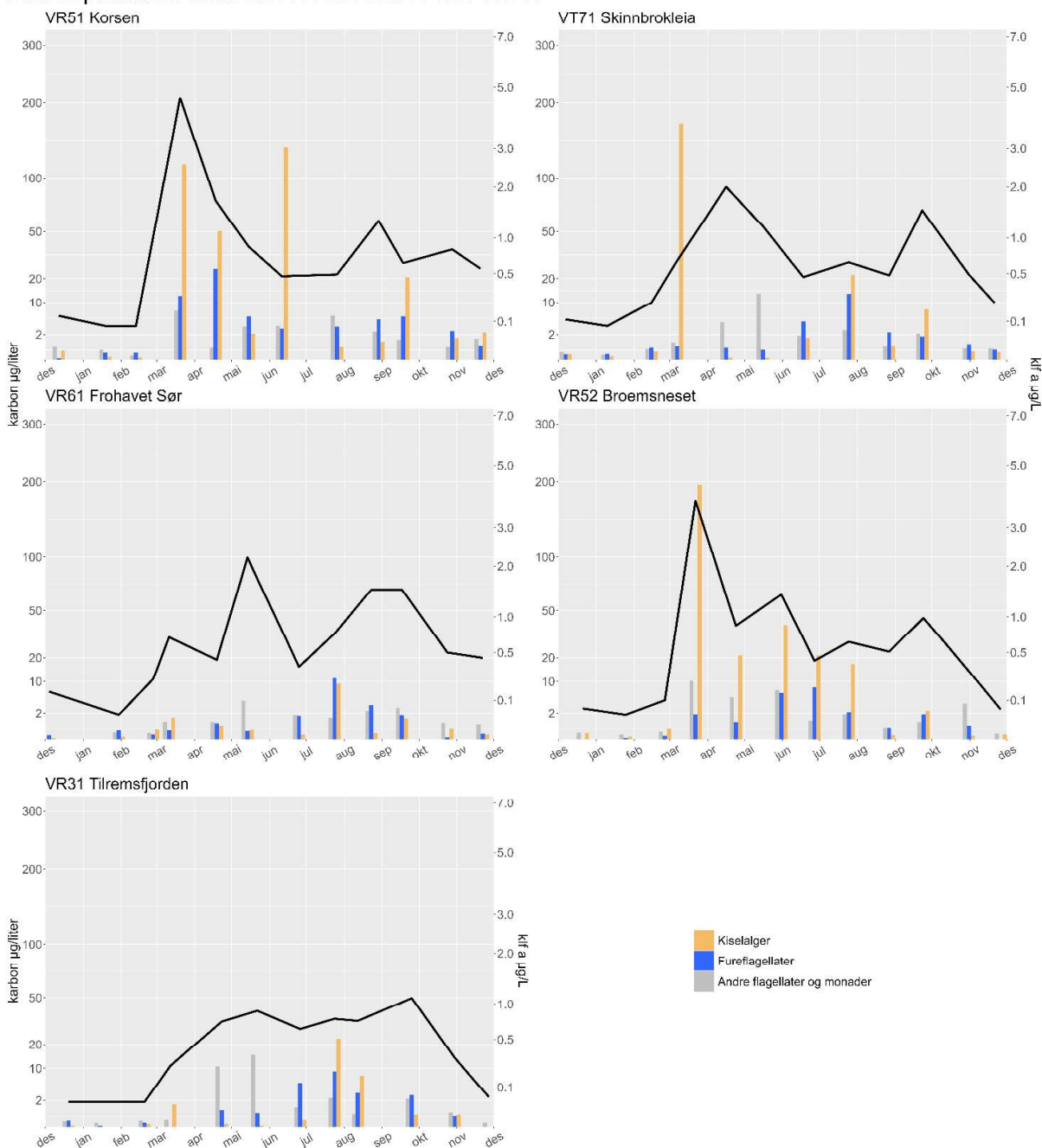
Figur 13: Utvikling av antall celler planteplankton (stolper) og klorofyll-a (svart linje) over tid ved 5 m dyp i perioden desember 2023 til november 2024. Planktonet er delt inn i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå). Merk at y-aksen er kvadrattrot-transformert.

Planteplankton abundans Norskehavet Sør 2024



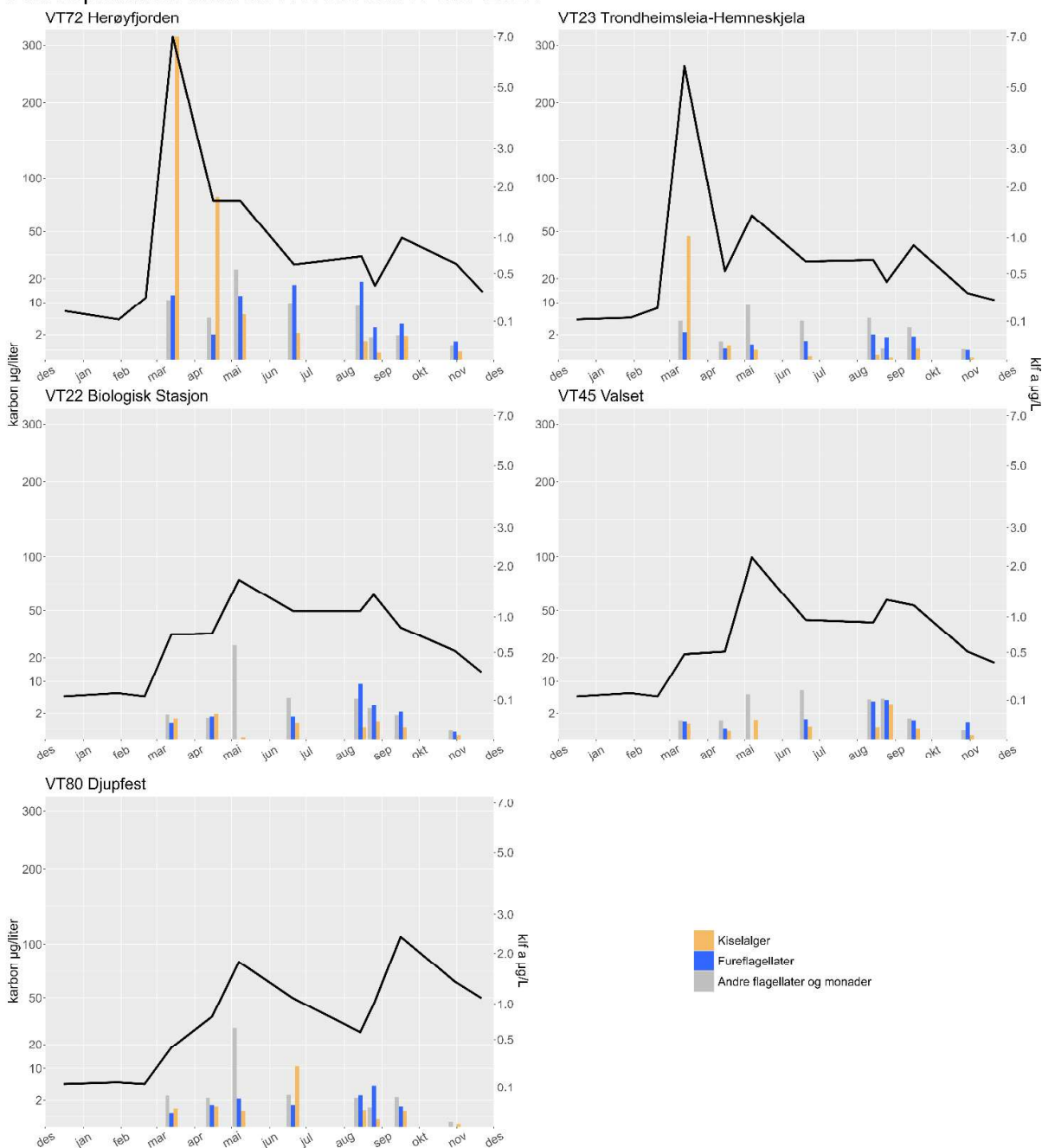
Figur 14: Utvikling av antall celler planteplankton (stolper) og klorofyll-a (svart linje) over tid ved 4m dyp i perioden desember 2023 til november 2024. Planktonet er delt inn i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå). Merk at y-aksen er kvadrattrot-transformert.

Planteplankton karbon Norskehavet Sør 2024



Figur 15. Utvikling av konsentrasjonen av planteplanktonkarbon (stolper) og klorofyll-a (svart linje) over tid ved 5 m dyp i perioden desember 2023 til november 2024. Planktonet er delt inn i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå). Merk at y-aksen er kvadratrots-transformert.

Planteplankton karbon Norskehavet Sør 2024



Figur 16. Utvikling av konsentrasjonen av planteplanktonkarbon (stolper) og klorofyll-a (svart linje) over tid ved 4m dyp i perioden desember 2023 til november 2024. Planktonet er delt inn i tre hovedgrupper; kiselalger (oransje), fureflagellater (blå) og andre flagellater og monader (grå). Merk at y-aksen er kvadratrots-transformert.

6 Støtteparametere

Fysiske og kjemiske parametere beskriver mye av miljø- og vekstvilkårene for marin flora og fauna. Disse parameterne representerer forklaringsvariabler for tilstand og eventuelle påviste endringer hos de biologiske kvalitetselementene. De kan også gi viktig informasjon i seg selv med hensyn til forurensingsepisoder, sesongvariasjon og grad av organisk belastning, samt evt. oksygensvinn i bunnvannet. Konsentrasjonen av fosfor og nitrogen, og siktdyp om sommeren benyttes som parametere for å angi tilstand for eutrofi, mens oksygen i bunnvannet er indikator for organisk belastning iht. klassifiseringsveilederen. Støtteparametere vurderes ofte sammen med data for lokale tilførsler av organisk stoff og topografisk informasjon om området, der grunne terskler og vannets oppholdstid vil ha stor betydning.

6.1 Samlet klassifisering av støtteparametere

Tilstandsklasse for støtteparametere er vist i Tabell 10. Alle stasjonene fikk «god» eller «svært god» tilstand, bortsett fra VT71 Skinnbrokleia, som fikk «moderat». Samlet klassifisering av støtteparametere bestemmes av «verste styrer» mellom eutrofiparameterne og organisk belastning (oksygen) (se kap. 4.4.2). Ved Korsen og Skinnbrokleia var oksygen utslagsgivende, mens ved de tre andre hydrografistasjonene ga eutrofiparameterne og oksygen samme tilstand.

Tabell 10. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere. Data for perioden 2022-2024 er lagt til grunn for alle stasjonene. Verdien i parentes er nEQR-verdien. * FerryBox-stasjoner - hvor oksygen og siktdyp ikke inngår.

Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Tilstandsklasser
VR51 Korsen	2022-2024	II (0,70)	
VT72 Herøyfjorden*	2022-2024	I (0,84)	I. Svært god
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	III (0,50)	II. God
VT23 Trondheimsleia*	2022-2024	I (0,84)	III. Moderat
VT22 Biologisk stasjon*	2022-2024	II (0,78)	IV. Dårlig
VT45 Valset*	2022-2024	II (0,78)	V. Svært dårlig
VT80 Djupfest*	2022-2024	II (0,78)	
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	I (0,82)	
VR52 Broemsneset	2022-2024	I (0,85)	
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	I (0,83)	

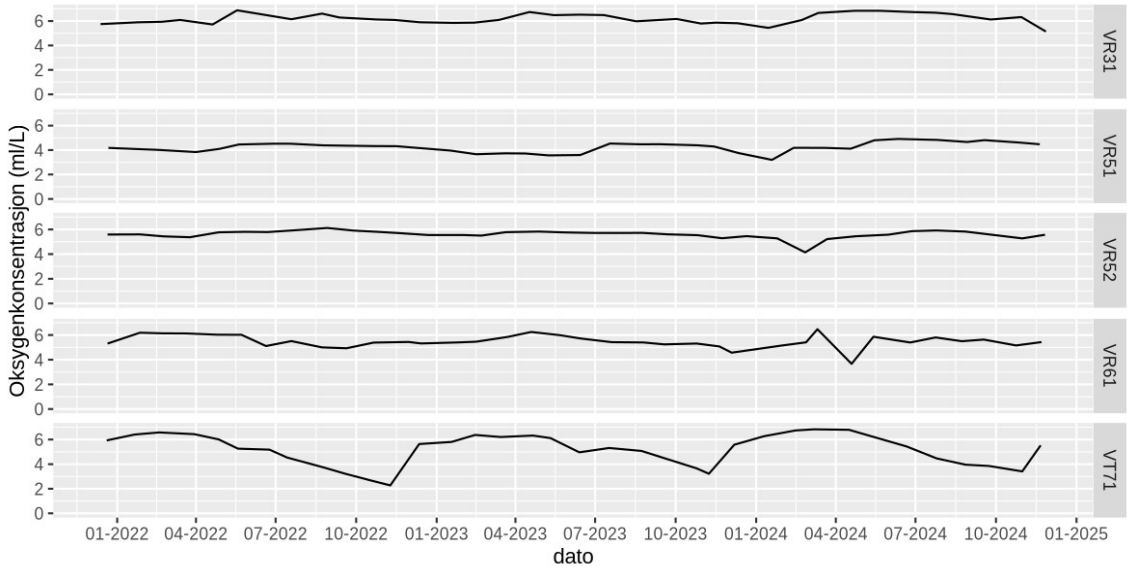
6.2 Oksygen

Målinger av oksygen i dypvannet over tid gir informasjon om oksygenforbruk, vannutskifting og organisk belastning. Resultatene kan sammenstilles med informasjon om forurensingstilførsler og topografien i området, dvs. informasjon om terskler og hyppigheten av vannutskiftninger. Klassifiseringen basert på oksygen skal bruke laveste målte konsentrasjon i dypvannet. Den perioden på året hvor man forventer lavest konsentrasjon, skal være med i datagrunnlaget. Hvilken periode dette er varierer fra område til område, da tidspunkt for utskiftning av bunnvann er avhengig av topografi og terskler, og hvordan egenvekten på vannmassene i havet på utsiden av eventuelle terskler varierer. Klassegrensene for oksygen er oppgitt i klassifiseringsveilederen.

Klassifisering basert på oksygen i dypvannet på alle stasjoner er vist i Tabell 11. Gjennomsnitt av årlig oksygen-minimum de siste tre år ligger til grunn for klassifiseringen. Siste tre år er valgt selv om det kan ha blitt målt lavere oksygenverdier tidligere. Dette er en endring fra tidligere år, da den laveste verdien over en tre-års periode ble benyttet. Oksygenkonsentrasjon i dypvannet fra januar 2022 til november 2024 ved de fem stasjonene er vist i Figur 17.

Tabell 11. Tilstandsvurdering basert på gjennomsnitt av års-laveste målt oksygeninnhold i dypvann (ml/l og %-metning fra CTD sonde).

Stasjonsnummer og navn	År	Oksygen (ml/l)	O ₂ %-metning	Måned, oksygen-minimum		Tilstandsklasser
VR51 Korsen	2022-2024	3,54	53,6	April-22, mai-23, jan.-24		I. Svært god
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	2,97	44,9	Nov-22, nov.-23, okt-24		II. God
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	4,56	69,8	Sept-22, nov.-23, apr.-24		III. Moderat
VR52 Broemsneset	2022-2024	4,93	74,9	Mars-22, nov.-23, feb.-24		IV. Dårlig
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	5,55	80,2	April-22, okt.-23, nov.-24		V. Svært dårlig



Figur 17: Variasjon i oksygenkonsentrasjon i dypvannet fra januar 2022-november 2024 ved de fem hydrografistasjonene i Norskehavet Sør.

6.3 Næringssalter

Næringssalter er målt gjennom hele året, men klassifiseringen baseres kun på vinter- og sommerkonsentrasjoner, hvor vinterkonsentrasjonene skal gi informasjon om overkonsentrasjoner utover naturlig konsentrasjon (dvs. før planteplanktonets vekst har påvirket næringssaltene), mens sommerkonsentrasjoner kan gi mer informasjon om tilførsler fra avrenning eller utslipp. Snittverdiene av prøvetakinger i disse periodene er lagt til grunn. For hver prøvetakingsdato beregnes snittkonsentrasjonen i vannlaget fra 0-10 m som beskrevet i Kapittel 4.4, bortsett fra FerryBox-prøver, som bare tas på 4 m. Også for næringssalter skal tilstanden bedømmes etter minimum tre års datainnsamling.

Klassifiserte resultater er vist i Tabell 12 og 13 for henholdsvis vinterperioden (desember - februar) og sommerperioden (juni - august). Alle stasjonene har nå minst tre års sammenhengende tidsserier, og data for de tre siste årene er lagt til grunn for tilstandsklassifiseringen. Verdier for silikat er også oppgitt, selv om denne parameteren ikke klassifiseres.

Tabell 12. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på gjennomsnitt av vinterverdier ($\mu\text{g/l}$), Norskehavet Sør. Data for perioden 2022-2024 er benyttet for alle stasjonene (også inkludert desember 2021). * FerryBox-stasjoner.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)	Tot P ($\mu\text{g P/l}$)	Nitrat ($\mu\text{g N/l}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/l}$)	Tot N ($\mu\text{g N/l}$)	Si	
VR51 Korsen	2022-2024	11,5	16,3	72,3	13,2	166,3	222,6	I. Svært god
VT72 Herøyfjorden*	2022-2024	13,1	20,1	63,1	18,7	202,9	227,1	II. God
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	13,4	18,8	74,0	13,6	176,7	230,7	III. Moderat
VT23 Trondheimsleia*	2022-2024	13,9	20,9	72,4	14,3	192,5	242,5	IV. Dårlig
VT22 Biologisk stasjon*	2022-2024	16,4	22,6	125,6	16,8	217,8	526,7	V. Svært dårlig
VT45 Valset*	2022-2024	16,4	22,3	111,3	16,2	196,7	346,7	
VT80 Djupfest*	2022-2024	15,0	21,8	93,4	33,3	214,4	303,3	
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	17,0	22,7	102,8	5,3	170,7	269,6	
VR52 Broemsneset	2022-2024	12,5	18,2	80,8	8,1	176,1	560,0	
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	14,9	20,5	87,0	5,6	170,4	210,4	

Tabell 13. Klassifisering av miljøtilstand for kjemiske støtteparametere basert på gjennomsnitt av sommerverdier ($\mu\text{g/l}$), Norskehavet Sør. Data for perioden 2022-2024 er benyttet for alle stasjonene. * FerryBox stasjoner.

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering sommerverdier (juni - aug) konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$							Tilstands-klasser
	År	Fosfat ($\mu\text{g P/l}$)	Tot P ($\mu\text{g P/l}$)	Nitrat ($\mu\text{g N/l}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/l}$)	Tot N ($\mu\text{g N/l}$)	Si	
VR51 Korsen	2022-2024	2,7	9,2	1,3	10,9	98,8	250,5	I. Svært god
VT72 Herøyfjorden*	2022-2024	4,7	14,0	1,7	11,1	124,4	75,1	II. God
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	3,6	12,1	2,3	13,3	122,8	59,8	III. Moderat
VT23 Trondheimsleia*	2022-2024	3,7	11,6	2,9	10,4	115,6	102,3	IV. Dårlig
VT22 Biologisk stasjon*	2022-2024	3,2	12,3	7,2	33,3	165,0	381,7	V. Svært dårlig
VT45 Valset*	2022-2024	4,0	12,7	5,7	31,0	168,6	145,7	
VT80 Djupfest*	2022-2024	4,0	13,4	3,2	30,8	174,0	170,6	
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	3,4	13,8	1,5	7,5	108,4	100,4	
VR52 Broemsneset	2022-2024	3,0	9,3	7,3	10,4	128,5	396,4	
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	5,2	14,8	1,1	7,8	111,6	66,7	

6.4 Siktdyp

Siktdyp gir informasjon om vannets klarhet eller gjennomskinnelighet, og er målt gjennom hele året. Planteplankton, organisk stoff og partikler vil påvirke siktdypet. Samtidig kan lavt siktdyp redusere planteplanktonveksten. Gjennomsnitt av sommerperioden juni-august legges til grunn for klassifiseringen.

Klassifiseringen for siktdyp om sommeren basert på gjennomsnitt for 2022-2024 er vist i Tabell 14. Stasjon VR52 Broemsneset hadde spesielt grunt siktdyp i juni og juli i 2023 og august 2024, noe som dro ned snittet og gav «dårlig» tilstand for denne parameteren. Vi har ikke klart å identifisere en spesiell grunn til hvorfor siktdypet er dårlig om sommeren ved akkurat denne stasjonen.

Tabell 14: Tilstandsvurdering basert på siktdyp (m) på stasjon VT71 Skinnbrokleia, VR51 Korsen, VR31 Tilremsfjorden, VR61 Frohavet Sør og VR52 Broemsneset (sommerverdier: juni-august, gjennomsnitt for perioden 2022-2024)

Stasjonsnummer og navn	År	Sikt (m)	Tilstandsklasser
VR51 Korsen	2022-2024	9,1	I. Svært god
VT71 Skinnbrokleia	2022-2024	10,6	II. God
VR61 Frohavet Sør	2022-2024	9,36	III. Moderat
VR52 Broemsneset	2022-2024	4,4	IV. Dårlig
VR31 Tilremsfjorden	2022-2024	9,8	V. Svært dårlig

7 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. Klimaforandringer på våre breddegrader vil gi mildere vintrer med mer nedbør og økte temperaturer, og dermed er også tilførselen av organisk og uorganisk materiale til kystsonen forventet å øke. Dette kan ha en negativ påvirkning på kystøkosystemene både gjennom endring i lysforholdene i kystvannet (såkalt kystformørkning), økt partikkelbelastning og sedimentering.

Klimaparameterne overvåkes månedlig for stasjonen Straumsfjorden (VR54) i Norskehavet Nord. I tillegg, er disse parameterne lagt inn som opsjon på en stasjon i hvert delprogram, for Nordsjøen (Maurangsfjorden, VT74), Norskehavet Sør (Skinnbrokeleia, VT71), Norskehavet Nord (Ulsfjorden, VR58) og Barentshavet (Bugøynes, VR21). Klimaparameterene inngår ikke i tilstandsklassifiseringen.

For 2024 ble det tatt månedlige prøver på VT71 Skinnbrokeleia for alle klimaparametere fra februar til november.

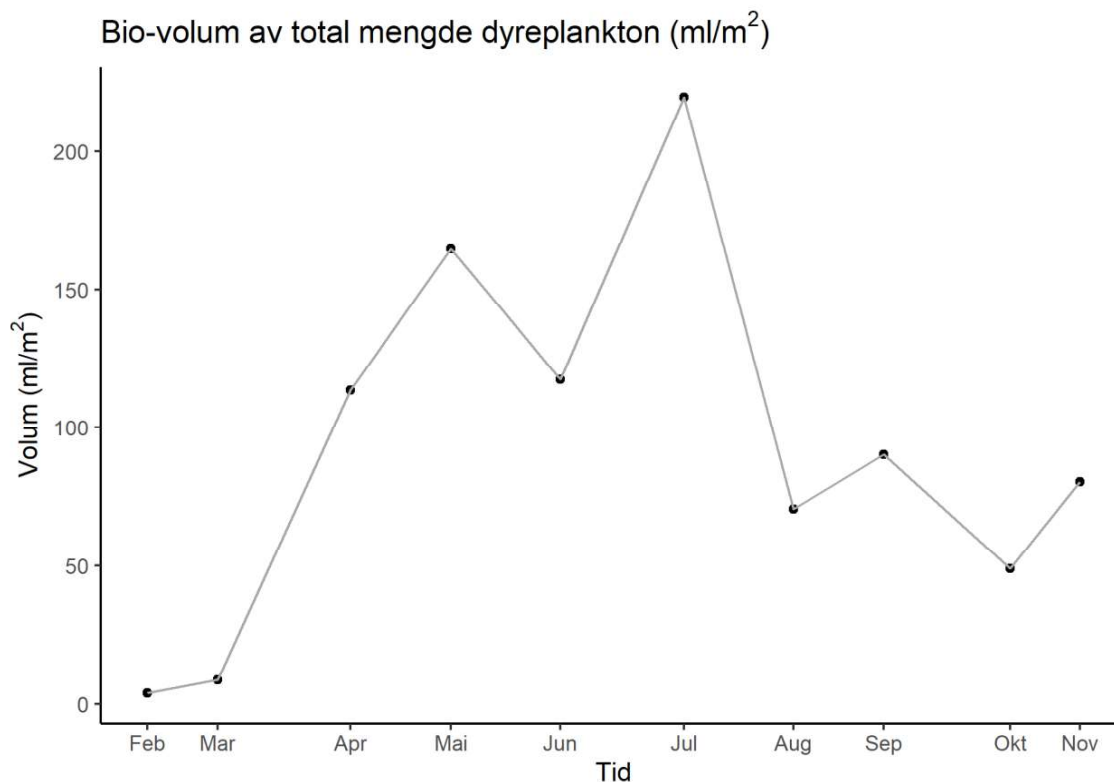
Vi anbefaler at det i årsrapport for 2025-data gjøres en mer omfattende analyse av klimaparametere på tvers av alle ØKOKYST delprogram, hvor det siden oppstart av denne programperioden har vært utført overvåkning av klimaparametere langs hele norskekysten. Overvåkningen av klimaparametere har ikke vært gjort for alle måneder i de ulike delprogram, men samlet sett over de fem årene med klimaovervåkning i ØKOKYST finnes det nå et unikt datasett for norske kystvann. I en utvidet årsrapport vil vi oppdatere analysene og figurer av klimaparametere som ble gjort ved oppstarten av overvåkningen av klimaparameterne for 2021-data, og se på endringer over tid og mellom økoregioner i lysforholdene og hvordan dette blir påvirket av ulike variabler med optiske egenskaper (cDOM, TSM og klorofyll *a*). I tillegg er det viktig å undersøke sammenhengen mellom klimaparametere og de andre datatypene, slik som næringssalter og oksygen, samt tilstand for hardbunn (inkludert sukkertare der hvor det er tilgjengelig) og bløtbunn.

7.1 Hydrografiske klimaparametere

Sesongvariasjon i klimaparameterne i 2024 var tilsvarende som tidligere år, 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 lyssvekning (K_d PAR) og grunnere eufotisk dyp i perioden mars-mai, og også i perioden oktober-november, avhengig av lokasjon.

7.2 Dyreplankton

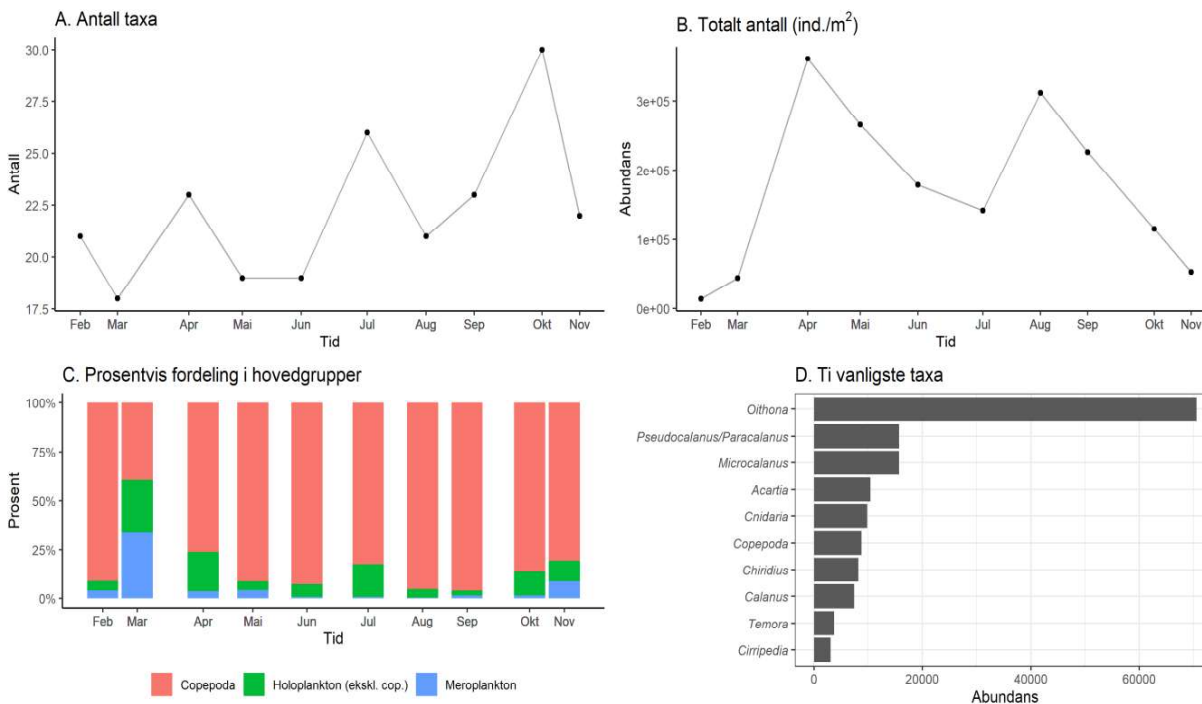
Det ble tatt månedlige dyreplanktonprøver ved stasjon VT71 Skinnbrokeleia fra februar til november 2024. Bio-volumet, det totale volumet av biologisk materiale i prøven etter at store maneter og ribbemaneter er fjernet, var generelt lavest i februar og mars (<10 ml/m²), økte så mot en topp i juli (>200 ml/m²), før verdiene lå mellom 50 og 90 ml/m² fra august til november (Figur 18).



Figur 18: Sesongvariasjon i bio-volum av total mengde dyreplankton, unntatt store maneter og ribbemaneter, ved VT71 i 2024.

Antall ulike taxa (arter eller høyere grupper der art ikke kan bestemmes) hadde flere toppe gjennom året, med den høyeste i oktober (30, Figur 19 A), mens det høyeste individantallet ble målt i april, med en litt mindre topp i august (Figur 19 B). I både april og august dominerte hoppekreps (Copepoda, Figur 19 C), inkludert mindre arter som *Oithona* og *Pseudocalanus/Paracalanus* (Figur 19 D). Som tidligere år var det et stort sesongmessig innslag av larvestadier til bunndyr (meroplankton) i mars (Figur 19 C), spesielt var det denne måneden et stort innslag av rur-larver (*Cirripedia*). I gjennomsnitt gjennom året var den mest tallrike arten hoppekrepsen *Oithona* (Figur 19 D).

Det ble ikke registrert noen fremmedarter i dyreplanktonsamfunnet ved VT71 i 2024, men det ble i august observert en del perlesnormaneter ved stasjonen (maneter blir ikke kvantitativt registrert med metodene brukt her, kun notert).



Figur 19: Variasjon i dyreplanktonsamfunnet ved stasjon VT71 i 2024. A: Antall taxa observert per måned. B: Beregnet totalantall dyreplankton i vannsøylen per måned på tvers av arter. C) Prosentvis fordeling i hovedgrupper gjennom året. D: De ti mest tallrike taxa observert gjennom året (gjennomsnitt for alle måneder).

8 Fremmede arter

8.1 Makroalger

To fremmede arter makroalger ble registrert i 2024. Grønnalgen pollpryd (*Codium fragile*) ble registrert på to stasjoner; stasjon HR46 Vikane og HR49 Dimnanes, i spredt forekomst (dekningsgrad mellom >0-25 %) (Figur 20). Arten ble første gang registrert i Norge i 1932, og er nå etablert langs store deler av kysten fra svenskegrensen til Troms. Pollpryd er tidligere observert på stasjon HR46 og HR49 i 2017, 2019 og 2021, som enkeltfunn eller i spredt forekomst. Pollpryd har stort invasjonspotensiale og stor økologisk effekt, og er vurdert å ha svært høy økologisk risiko i Fremmedartslisten 2023 (Artsdatabanken, 2023).

Sporeplantestadiet til rødalgen rødlo/krokbærer (*Bonnemaisionia hamifera*) ble observert på stasjon HR49 Dimnanes i spredt forekomst (dekningsgrad mellom >0-25 %). Arten ble først observert i Norge i 1902. Sporeplantestadiet til arten er svært vanlig og har spredt seg raskt og over store områder siden. Arten (sporeplantestadiet) er tidligere observert på stasjon HR49 i 2017 og 2021 i spredt forekomst. Arten har stort invasjonspotensial og moderat økologisk effekt, og er vurdert til svært høy risiko i Fremmedartslisten 2023 (Artsdatabanken, 2023).

Begge fremmedartene favoriseres av høye sjøtemperaturer og vil dermed kunne få økt forekomst, samt spre seg lengre nord, med stigende temperatur.



Figur 20. Juvenile individer av grønnalgen pollpryd (*Codium fragile*) i fjæresonen på stasjon HR49 Dimnanes (markert med rød sirkel), september 2024. Foto: Janne Gitmark/NIVA.

9 Konklusjon og samlet vurdering

I delprogram ØKOKYST Norskehavet Sør ble til sammen 19 stasjoner fra 12 vannforekomster undersøkt i 2024: fem hydrografistasjoner, fem FerryBox-stasjoner, fire hardbunnsstasjoner, to ålegress-stasjoner og tre bløtbunnsstasjoner. I denne rapporten presenteres klassifisering av hver stasjon og kvalitetselement. Ettersom dataene samlet inn i dette delprogrammet kan være noe begrenset for hver enkelt vannforekomst, og det kan finnes data samlet inn utenom ØKOKYST-programmet, henviser vi til Vann-nett for samlet klassifisering på vannforekomst-nivå.

Hardbunn og bløtbunn ble i 2024 undersøkt langs Mørekyten. Det var da tre år siden sist disse områdene ble undersøkt. Hardbunn-stasjonene hadde til sammen ingen endring i tilstand siden 2021 - to stasjoner (HR46 Vikane og HR154 Kvitneset) fikk «god» tilstand og to stasjoner (HR49 Dimnanes og HR155 Syltavika) fikk «svært god» tilstand. Imidlertid er det verdt å merke seg at alle makroalgestasjonene hadde høy forekomst av trådformede alger. Dette ble også observert i 2021. På makroalgestasjonene ble det gjort registreringer av fremmede arter med moderat og høy økologisk effekt, men disse artene har også vært registrert tidligere år. Alle de tre bløtbunn-stasjonene som ble undersøkt i år fikk «svært god» tilstand; for BR70 Herøyfjorden er dette en forbedring fra «god» i 2021. Både for makroalger og bløtbunn har samlet tilstand ligget mellom «god» og «svært god» ved disse stasjonene siden undersøkelsene startet i 2016/2017.

Ålegress ble undersøkt ved to stasjoner i vannforekomsten Trondheimsfjorden - Levanger. Begge engene fikk «moderat» tilstand, som er en nedgang fra «god» i 2023. Ved begge stasjonene hadde mengden påvekstalger økt. Det er viktig å presisere at det ikke finnes referanseverdier eller klassegrenser for nedre voksegrense, ålegressets tetthet og mengde begroingsalger for Norskehavet, og referanseverdiene fra Nordsjøen nord ble derfor benyttet. Eutrofiering kan øke mengden påvekstalger, men det tas per i dag ikke rutinemessig prøver av næringssalter i vannmassene i samme vannforekomst som ålegress-stasjonene. Det er derfor utfordrende å konkludere på sammenhengen mellom eutrofi og påvekstalger i dette området. Vi anbefaler å ta dette aspektet med i betraktningen når prøvetakingsregimet for ØKOKYST vurderes.

For det biologiske kvalitetselementet planteplankton (klorofyll *a*) oppnådde alle de fem hydrografistasjonene «svært god» tilstand, og FerryBox-stasjonene «god» eller «svært god» tilstand. I artssammensetningen av planteplanktonet ble det registrert flere arter i dinoflagellat-slekten *Alexandrium*, som kan danne skadelige oppblomstringer. Blant disse er *A. pseudogonyaulax* spesielt interessant, ettersom arten er potensielt fiskegiftig og har blitt stadig vanligere langs norskekysten.

Støtteparameterne for vannmassene viste også «god» eller «svært god» samlet tilstand for alle stasjoner, bortsett fra VT71 Skinnbrokleia i vannforekomst Steinsfjorden (Mørekyten), som fikk «moderat». Her var det lave verdier av oksygen i bunnvann som trakk ned tilstanden. Bunntopografien i området kan gi stagnerende bunnvann, og det er stor variasjon i oksygenkonsentrasjon i bunnvannet gjennom året ved denne stasjonen, fra over 6 ml/L om våren, til ned mot 2 ml/L om høsten (Figur 17). Bløtbunnsfaunaen ved denne stasjonen ble også undersøkt i år og fikk «svært god» tilstand, noe som tilsier at den sesongmessige nedgangen i oksygenkonsentrasjon ikke har hatt større biologiske effekter til nå. Imidlertid er bløtbunnsprøvetaking ved denne stasjonen utfordrende pga. mye stein og grovt sediment. Vi vil påpeke at for vannforekomst Herøyfjorden, som er tilgrensende til Steinsfjorden, er samlet tilstand for støtteparameterne kun basert på overflateprøver (4m) fra FerryBox (stasjon VT72).

Resipientundersøkelser i dette området har tidligere vist oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet tilsvarende «moderat» tilstand (Rambøll datarapport, 2022). Til denne vannforekomsten går det utslipp fra et stort lakseslakteri (MOWI Eggesbønes) og fra industri og kommunale renseanlegg, som kan gi økt organisk belastning og påvirke oksygenforholdene i bunnvannet. Vi anbefaler derfor at det tas profilerende målinger flere ganger i året, og spesielt om høsten ved forventet oksygenminimum i denne vannforekomsten.

Vår samlede vurdering er at den biologiske tilstanden i Norskehavet sør for det meste var god i 2024, men det gir grunn til bekymring at tilstanden ved de to ålegressengene er redusert siden 2023.

10 Referanser

- Aarflot, J.M., Skjoldal, H.R., Dalpadado, P. and Skern-Mauritzen, M., 2018. Contribution of *Calanus* species to the mesozooplankton biomass in the Barents Sea. ICES Journal of Marine Science, 75(7), 2342-2354.
- Artsdatabanken (2023, 11. august). Fremmede arter i Norge - med økologisk risiko 2023. <http://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023>
- Bérard-Therriault, L., Poulin, M. og Bossé, L., 1999. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent incluant également certains protozoaires. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. 128: 387 s.
- Borgersen, G., Trannum, H.C., Gundersen, H., Vedal, J. (2019). Oppdatering av bløtbunnsartenes sensitivitetsverdier. (NIVA-rapport; 7366)
- Boyer, N., Kelble, C.R., Ortner, P.B., Rudnick, D.T., 2009. Phytoplankton bloom status: Chlorophyll a biomass as an indicator of water quality condition in the southern estuaries of Florida, USA. Ecological Indicators 9S:S56-S67.
- Deininger, A., Bekkby, T., Trannum H. C., Borgersen, G., Eikrem, W., Fagerli, C. W., Frigstad H., Harvey, T., Heggem, T., Mengeot, C., Kvile, K. Ø., Tveiten, L. 2022. ØKOKYST - DP Norskehavet Sør, Årsrapport 2021 (Miljødirektoratet rapport; M-2278)
- Fagerli, C.W., Gitmark, J.K., Walday, M.G., Kile, M.R., Gundersen, H. 2025. Revidert felt- og beregningsmetodikk for Komboindeksen (makroalger). For bruk inntil inkludering i offisiell Veileder. NIVA-rapport 8101-205 (Miljødirektoratet rapport: M-2975). 15 s.
- Fagerli, C. W., Trannum H. C., Golmen, L., Eikrem, W., Mengeot, C. 2021. Økokyst - DP Norskehavet Sør (II). Årsrapport 2020. (Miljødirektoratet rapport; M-1968)
- Fagerli, CW., Walday, M., Gitmark, J. 2023. Tilstandsklassifisering av makroalger i sjøsonen. Revidering av komboindeksen. Miljødirektoratet-rapport M-2573. 30 s.
- Gitmark, J. K., Borgersen, G., Kile, M. R., Moy, S., Gundersen, H. (2024) Revisjon av fjæreindeksen i Nordsjøen sør - Norskehavet sør, og av referanseverdier for bløtbunnsfauna i Skagerrak. NIVA-rapport 230193. 31 s.
- Gundersen, H., Walday, M.G., Gitmark, J.K., Bekkby, T., Rinde, E., Syverud, T., Fagerli, C.W., Vedal, J., Tveiten, L.A., Christie, H., Moy, F.E. 2017. Nye klassegrenser for ålegress og makroalger i vannforskriften. Miljødirektoratet rapport M-788. 77 s.
- Harris R.P., Wiebe P.H, Lenz J., Skjoldal H.R. & Huntley M (red) 2000 ICES Zooplankton Methodology Manual, Academic Press.
- 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>
- Hassel A., Endresen E., Martinussen M., Knutsen T. & Johannesen M.E., 2013 Håndbok for prøvetaking og pre-analyse av plankton. Prosedyrer for prøvetaking og pre-analyse av dyre- og planteplankton på forskningsfartøy og laboratorium på land. Versjon 3.0. Havforskningsinstituttets kvalitetshåndbok
- Hoppenrath, M., Elbrächter, M., Drebes, G., 2009. Marine Phytoplankton. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 264 s.

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

IOCCG (Mannino, A., Novak, M. G. Nelson, N. B., m.fl.), 2019. Measurement protocol of absorption by chromophoric dissolved organic matter (CDOM) and other dissolved materials, In Inherent Optical Property Measurements and Protocols: Absorption Coefficient, Mannino, A. and Novak, M. G. (eds.), IOCCG Ocean Optics and Biogeochemistry Protocols for Satellite Ocean Colour Sensor Validation, Dartmouth, NS, Canada.

Menden-Deuer, S., Lessards E. J. 2000 Carbon to volume relationships for dinoflagellates, diatoms, and other protist plankton. Limnol. Oceanogr., 45(3) 569-579

Miljødirektoratet (2025, 3. juni). [«Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann»](#)

NS 4724:1984. Bestemmelse av fosfat. Modifisert ved at metoden er automatisert.

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

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

NS 4743:1993. Vannundersøkelse - Bestemmelse av nitrogen etter oksidasjon med peroksidisulfat.

NS 4745:1991. Bestemmelse av summen av nitritt- og nitrat-nitrogen. Modifisert ved automatisering av bestemmelsen.

NS 4767:1983 Vannundersøkelse - Bestemmelse av klorofyll *a*, spektrofotometrisk måling i metanolekstrakt.

NS 9425-3:2003. Oseanografi - Del 3: Måling av sjøtemperatur og saltholdighet.

NS-EN 15972:2011. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitative og kvalitative undersøkelser av marine planktonalger.

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

NS-EN ISO 16264:2004. Vannundersøkelse - Bestemmelse av løselige silikater ved automatisert analyse (FIA og CFA) og fotometrisk deteksjon (ISO 16264:2002).

NS-ISO 5667-9:1992. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 9: Veiledning i prøvetaking av sjøvann.

NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

NS-ISO 5813:1983. Vannundersøkelse - Bestemmelse av oppløst oksygen - Iodometrisk metode - (= EN 25813:1992) (ISO 5813:1983).

Olenina, I., Hajdu, S., Edler, L., Andersson, A., Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Huseby, S., Huttunen, M., Jaanus, A., Kokkonen, P., Ledaine, I. and Niemkiewicz, E. 2006. Biovolumes and size-classes of phytoplankton in the Baltic Sea, HELCOM Balt.Sea Environ. Proc. No. 106, 144pp

Rambøll, 2022: Datarapport, resipientundersøkelse for MOWI avd. Eggesbønes. Oktober 2022.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

Sakshaug, E., 1977. Limiting nutrients and maximum growth rates for diatoms in Narragansett Bay. J. exp. mar. Biol. Ecol. 28:109-123.

Thomsen, H.A. (ed), 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen. 11: 330 s

Throndsen, J., Hasle, G.R., Tangen, K. 2003. Norsk kystplanktonflora. Almater Forlag, Oslo. 341 s.

Tomas, C. (ed), 1996. Identifying Marin Phytoplankton. Academic Press. New York. 570 s.

Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol. 9, 1-38

Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

11 Vedlegg

Tabell V1: Metodikk og parametere som inngår for biologiske kvalitetselement i programmet. Samtlige kvalitetselement ble undersøkt én gang per stasjon i 2024.

Kvalitets- element	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Matriks
Makroalger	Fjæreindeks med mengde (RSLA) og uten mengde (RSL)	Taxa: % dekning	NS-EN ISO 19493-2007 Veileder 02:2018	Veileder 02:2018	Fjæresone
	Komboindeks: Nedre voksegrense og kvantifisering av trådformede med påvekstsalger 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)	Hardbunn 0-30 m
Ålegress	Nedre voksegrense, tetthet av ålegress og mengde begroingsalger	Nedre voksegrense: m; tetthet/mengde: 4-delt skala	Veileder 02:2018	Veileder 02:2018	Bløtbunn sublittoral
Bløtbunns- fauna	Artssammensetning/ Individtetthet	Ant. ind. av hvert taxa/0,1 m ²	NS-EN ISO 16665:2013	NS-EN ISO 16665:2013	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	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	Sediment

Tabell V2. Metodikk og parametere som inngår for hydrografiundersøkelser, inkl. støtteparametere og «klimaparametere».

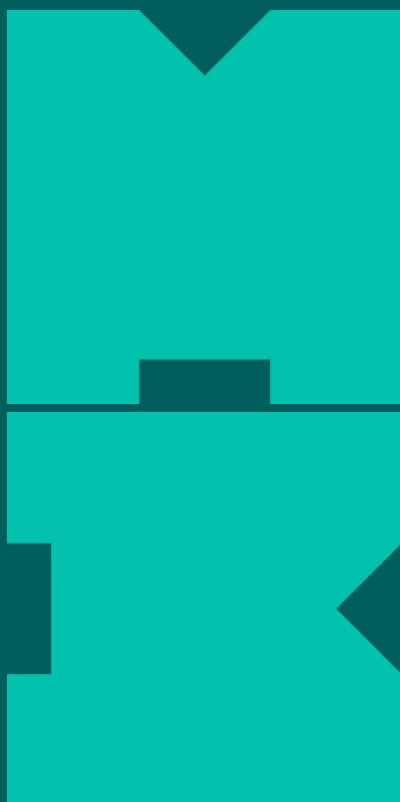
Kvalitetselement	Parameter	Enhet	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser	Frekvens (per år)	Måletidspunkt	Matriks
Temperaturforhold	Temperatur	°C	In situ	NS 9425-3 sonde	12	Månedlig	Vannmasser: ICES standarddyp (se kapittel 6)
Salinitet	Salinitet		In situ	NS 9425-3 sonde	12	Månedlig	
Oksygenforhold	Oppløst oksygen	ml O2/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 (PO4-P)	µg P/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4724	12	Månedlig	
	Total nitrogen (Tot-N)	µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Skalar autoanalysator, automatisert NS 4743	12	Månedlig	
	Nitrat + Nitritt (NO3+NO2-N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4745	12	Månedlig	
	Ammonium (NH4-N)	µg N/l		Skalar autoanalysator, Intern metode	12	Månedlig	
	Silikat (SiO3-Si)	µg Si/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS-EN ISO 16264	12	Månedlig	
Siktdyp	Siktdyp	Meter	Secchi-skive		12	Månedlig	
POC/PN*	Partikulært organisk karbon, partikulært nitrogen	µg C/l µg N/l	NS-ISO 5667-9:1992	Intern metode	Opsjon	Opsjon	
PP*	Partikulært fosfor	µg P/l		Skalar autoanalysator, Intern metode basert på NS 4725	Opsjon	Opsjon	
TSM*	Totalt suspendert materiale	mg/l		Intern metode basert på NS 4733	Opsjon	Opsjon	
DOC*	Løst organisk karbon	mg/l		NS-EN ISO 1484	Opsjon	Opsjon	
cDOM*	Farget løst organisk materiale	m ⁻¹		IOCCG, 2019	Opsjon	Opsjon	
Lys*	Lyssvekningskoeffisient	m ⁻¹	In situ	Måling med TriOS RAMSES lyssensorer	Opsjon	Opsjon	Profil
Planktonalger	Klorofyll <i>a</i>	µg/l	NS 4767	Spektrofotometer, NS 4767	12	Månedlig	5 dyp (0, 5, 10, 20, 30 m)
Planktonalger	Arts-sammensetning	Taxa, antall celler/l	NS-EN 15972:2011	NS-EN 15972:2011	12	Månedlig	1 dyp (5m), vertikalt håvtrekk 30-0 m
Dyreplankton*	Arts-sammensetning	Taxa, antall dyr/m2 og m3. Biovolum (mL/m2)	Planktonhåv (WP2 utstyrt med 180 µm nett)	Identifikasjon og telling av arter i lupe.	12	Månedlig	200 - 0m vertikalt håvtrekk (på VT71 60- 0m)

*Målt på en stasjon

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.