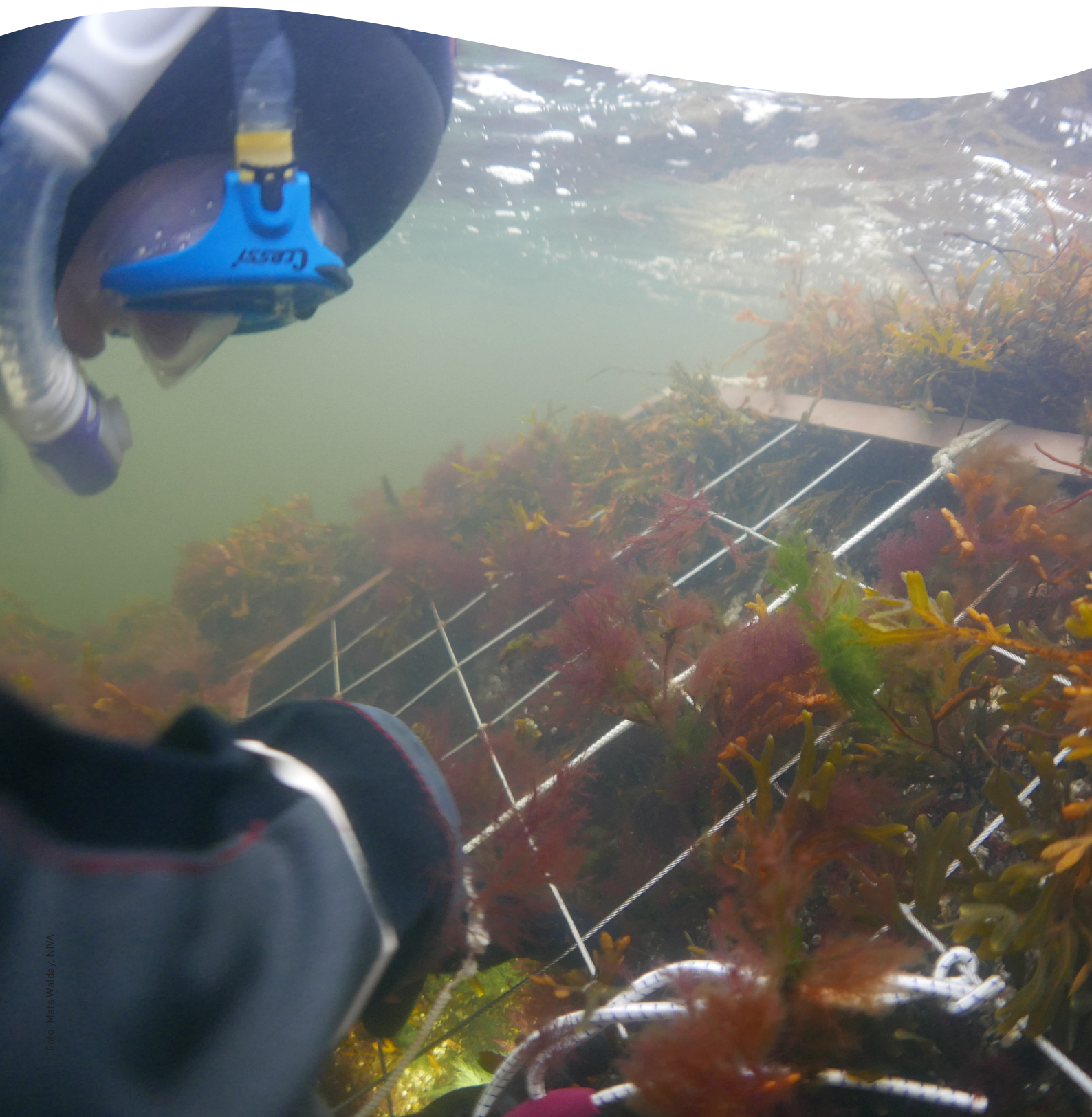


Eutrofiovervåking i Ytre Oslofjord 2019-2023

Bentosundersøkelser i 2021

Fagrapport



Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Eutrofiobservasjon i Ytre Oslofjord 2019-2023. Benthosundersøkelser i 2021. Fagrapport	Løpenummer 7758-2022	Dato 22.06.2022
Forfatter(e) Gitmark, J., Fagerli, C.W., Walday, M.	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oslofjorden	Sider 17 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Fagrådet for Ytre Oslofjord	Oppdragsreferanse Petter E. Talleraas
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 210250

<p>Sammendrag</p> <p>Overvåkingsprogrammet for Ytre Oslofjord har fokus på å fremskaffe informasjon om miljøtilstanden med hensyn til eutrofiering, blant annet hos organismesamfunn på bunnen. I 2021 ble det gjennomført undersøkelser av flora og fauna på hardbunn. Det ble foretatt rammeundersøkelser på 4 stasjoner, fjæresoneundersøkelser på 13 stasjoner og undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på 8 stasjoner. Beregning av nedre voksegrenseindeksen ga «svært god» økologisk tilstand på en stasjon, «god» tilstand på tre stasjoner, «moderat» tilstand på to stasjoner og «dårlig» tilstand på to stasjoner. Det ble registrert totalt 68 taxa/arter ved rammeundersøkelsene og 81 taxa/arter ved fjæresoneundersøkelsene.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Marin Overvåking Bentos Eutrofi 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> Marine Monitoring Benthos Eutrophication
--	--

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Mats Walday
Prosjektleder

Paul Berg
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7494-3
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Eutrofiobservasjon i Ytre Oslofjord 2019-2023
Bentosundersøkelser i 2021
Fagrapport

Forord

NIVA gjennomfører, på oppdrag fra Fagrådet for Ytre Oslofjord, overvåking av det marine miljøet i Ytre Oslofjord. Denne rapporten gir en kort beskrivelse av undersøkelser og resultater fra bentosundersøkelser som ble gjennomført i 2021.

Nedre voksegrenseundersøkelser, rammeregistreringer og fjæresoneundersøkelser ble utført av Maia Røst Kile, Siri Moy, Mats Walday og Camilla Fagerli. Øyvind Torp har bidratt på nedre voksegrenseundersøkelsene.

Mats Walday fra NIVA er oppdragstakers prosjektleder. Paul R. Berg har kvalitetssikret rapporten og Petter Talleraas har vært kontaktperson for oppdragsgiver.

Oslo, 22. juni 2022

Janne Gitmark

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	7
2	Metode	8
2.1	Rammeundersøkelser	9
2.2	Fjæresoneundersøkelser	9
2.3	Nedre voksegrense	10
3	Resultater	12
3.1	Rammeundersøkelser i fjæra.....	12
3.2	Fjæresoneundersøkelser	13
3.3	Nedre voksegrense	15
4	Referanse.....	17
	Vedlegg.....	18
	Vedlegg A.	18
	Vedlegg B.....	19
	Vedlegg C.....	20
	Vedlegg D.	23
	Vedlegg E.....	26

Sammendrag

Overvåkingsprogrammet for bunnområdene i Ytre Oslofjord skal fremskaffe informasjon om miljøtilstanden hos bunnsamfunn med fokus på eutrofiering.

Vannforskriften fastslår at vannkvaliteten skal dokumenteres i alle vannforekomster ved å benytte biologiske indekser, såkalte biologiske kvalitetselementer. I Norge har vi per i dag (februar 2022) to indekser i vanddirektivet for algevegetasjon på marin hardbunn. Disse er Fjæreindeksen – RSLA (Reduced Species List with Abundance) og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index). Disse er spesifisert for forskjellige økoregioner og vanntyper. Ytre Oslofjord hører til økoregion Skagerrak hvor foreløpig kun nedre voksegrenseindeks benyttes. Beregninger av denne indeksen gjøres ut fra registrering av nedre voksegrense for ni utvalgte arter av makroalger.

I 2021 ble det gjennomført undersøkelser av nedre voksegrense på åtte stasjoner. I tillegg ble det gjort rammeundersøkelser av flora og fauna på hardbunn på fire stasjoner og fjæresoneundersøkelser på 13 stasjoner. Stasjonenes plassering er vist i Figur 1.

Rammestasjoner:

Det ble registrert totalt 41 taxa av alger og 27 taxa av dyr på de fire rammestasjonene i 2021. Hurtigvoksende grønnalger ble registrert med relativt lav forekomst. Av fremmedarter ble stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) observert, med lav forekomst, på stasjonene G6 Ravnøy, G15 Kippenes og G19 Rødskjær.

Fjæresonestasjoner:

På de 13 fjæresonestasjonene ble det registrert totalt 54 taxa av alger og 27 taxa av dyr. Flest taxa var det på stasjon G9 Åsnes med totalt 47 taxa, mens det var færrest på stasjon G10 Lillevikodden, med totalt 20 taxa.

På stasjon G9 Åsnes, G15 Kippenes og G20 Risholmen var det store forekomster (50-75 % dekningsgrad) av hurtigvoksende brunalger som knippesli (*Ectocarpus fasciculatus*) og perlesli (*Pylaiella littoralis*). Det ble også registrert mye (25-50 % dekningsgrad) av den hurtigvoksende grønnalgen tarmgrønne (*Ulva intestinalis*) på stasjonene G9 Åsnes og G10 Lillevikodden. Høye forekomster av slike hurtigvoksende arter kan være en indikasjon på påvirkning av næringssalter. På stasjon G3 Østøya var det dominerende forekomst av juvenile individer av blåskjell. Den fremmede arten stillehavsøsters ble registrert på alle stasjonene, med unntak av G16 Kallum.

Dykkestasjoner:

Nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) indikerer «svært god» økologisk tilstand på stasjon G29 Småskjær og «god» økologisk tilstand på de tre stasjonene G5 Torgersøy, G23 Kråka og A92 Kongsholmen. Fire stasjoner oppnår ikke målet om minst god økologisk tilstand; G14 Bevøya S og G6 Ravnøy oppnår «moderat» økologisk tilstand, mens St52 Vestre Damholmen og G8 Hellesøy havner i kategorien «dårlig» økologisk tilstand.

Det ble registrert funn av de fremmedartene japansk drivtang (*Sargassum muticum*), strømgarn (*Dasya baillouviana*) og stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) under dykkerundersøkelsene.

Summary

Title: Monitoring of Eutrophication in the Outer Oslofjord 2019-2023. Benthos surveys in 2021.

Technical report

Year: 2021

Author(s): Gitmark, J., Fagerli, C.W., Walday, M.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7494-3

Benthic investigations in the outer Oslofjord in 2021 included surveys of hard bottom flora and fauna in the littoral zone. Quantitative quadrat registrations were conducted at four sites and beach transects at 13 sites (figure 1). The investigation also included determination of lower growth limit (depth) for nine species of macroalgae at eight sites.

In Norway there are two indices for algal vegetation on marine hard bottom: RSLA/RSL (Reduced Species List with Abundance) and MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index). For this report, we have calculated the MSMDI, which is the index that is intercalibrated and approved for ecoregion Skagerrak.

68 taxa were registered at the four sites in the Quantitative quadrat registrations. Opportunistic green algae were found with relatively low abundance. The introduced species *Crassostrea gigas* was registered at site G6 Ravnøy, G15 Kippenes og G19 Rødskjær in low abundances.

A total of 81 taxa were registered during the beach transect surveys. Site G9 Åsnes had the highest number of registered taxa (47 taxa) and the lowest number of taxa (20 taxa) was registered at site G10 Lillevikodden. The opportunistic brown algae *Ectocarpus fasciculatus* and *Pylaiella littoralis* were registered with high abundance at site G9 Åsnes, G15 Kippenes and G20 Risholmen. Such fast-growing species may indicate eutrophication. High abundance of juvenile blue mussels (*Mytilus edulis*) was registered at sites G3 Østøya. The introduced species *C. gigas* was registered at all sites, except G16 Kallum, during this survey.

Based on the lower growth limit of macroalgae (MSMDI), one site, G29 Småskjær, obtained “very good” ecological condition, and three sites, G5 Torgersøy, G23 Kråka and A92 Kongsholmen, obtained “good” ecological condition. Four sites do not meet the goal of at least “good” ecological condition; G14 Bevøya S og G6 Ravnøy which obtained “moderate” ecological condition, and St52 Vestre Damholmen and G8 Hellesøy obtained “poor” ecological condition.

The non-native species *Sargassum muticum*, *Dasya baillouviana* and *Crassostrea gigas* were observed during the dive surveys.

1 Introduksjon

Overvåkingsprogrammet for bunnområdene i Ytre Oslofjord skal fremskaffe informasjon om miljøtilstanden hos bunnsamfunn, med fokus på eutrofiering. I overvåkingsprogrammet er det tatt hensyn til krav i EU's vanddirektiv, som er implementert gjennom Norges vannforskrift gitt i Direktoratgruppens veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Det ble i 2021 gjennomført undersøkelser av flora og fauna på 15 stasjoner i fjæresonen og nedre voksegrenseundersøkelser på 8 stasjoner i Ytre Oslofjord.

Makroalger og fastsittende/lite bevegelige dyr har ikke mulighet for å flytte til andre steder dersom forholdene skulle bli dårligere. Derfor er disse organismene gode miljøindikatorer for forholdene på de stedene de lever på. For eksempel vil utslipp av avløpsvann kunne gi endrete vekstforhold til fastsittende alger og dyr: En svak overkonsentrasjon av næringssalter kan virke gunstig på algesamfunnet og medføre at artsrikheten øker, en såkalt gjødslingseffekt. Høyere konsentrasjoner av næringssalter vil imidlertid gi redusert artsantall med dominans av noen få arter. Ofte vil det være små hurtigvoksende grønnalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde og dominerer. Flerårige alger som tang og tare blir lett overgrodd av de hurtigvoksende algene og det kan resultere i at tang og tare reduseres og etter hvert forsvinner. Slike effekter vil også gi en negativ påvirkning på dyresamfunnet som er tilknyttet de flerårige algene.

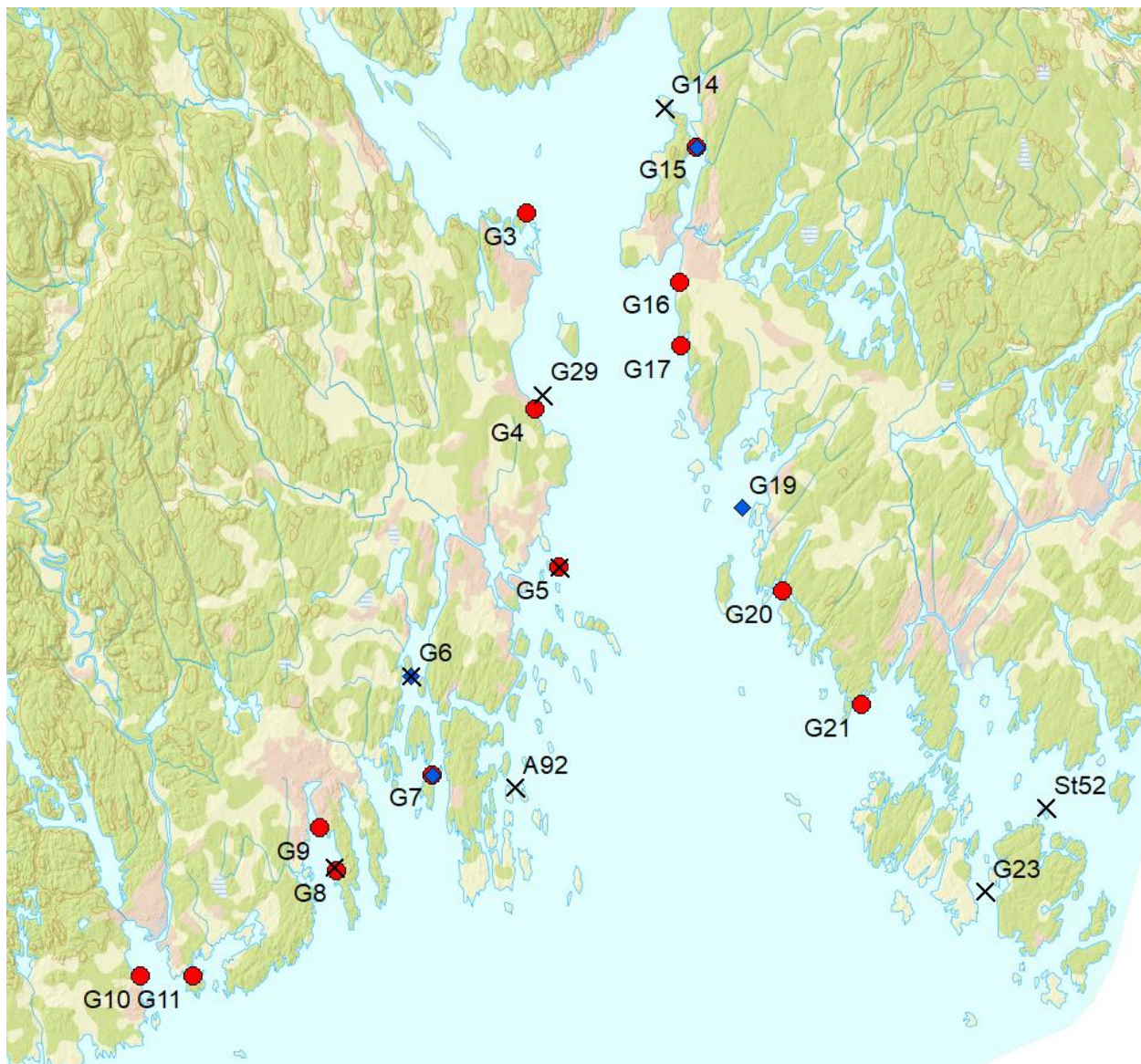
Fastsittende alger finnes i forskjellige soner fra øvre del av strandsonen og ned til nederste voksedyp, som normalt er lysbegrenset. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, eksponering, strøm og næringstilgang. Reduksjon i lysgjennomtrengelighet og dermed nedre voksegrense for alger har en klar sammenheng med graden av overgjødsling (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Artssammensetningen i fjæra gjenspeiler de samlede leveforholdene (lokale og regionale) over de siste uker/måneder og år, og undersøkelser av algesamfunn er ofte benyttet for å vurdere tilstanden i et kystområde. I vannforskriften er det for Skagerrak utviklet én indeks for tilstandsklassifisering av makroalger (MSMDI-indeksen). Denne er basert på nedre voksegrense for ni makroalgearter og presenteres under kapittel 2.3. Nedre voksegrense.

Det blir produsert årlige fagrapporter, slik som denne, fra undersøkelsene av bunnområdene i Ytre Oslofjord. Rapporteringen er holdt i en enkel form med presentasjon av metodikk, omfang av prøvetaking, og resultater. Drøfting av resultatene blir gjort i en årsrapport som ventes ferdigstilt i mai 2022.

2 Metode

Det ble foretatt rammeundersøkelser på fire stasjoner, fjæresoneundersøkelser på 13 stasjoner og nedre voksegrenseundersøkelser på åtte stasjoner (**Figur 1**). Undersøkelsene ble gjennomført i perioden 20. september – 8. oktober 2021. Stasjonsnavn, posisjoner og undersøkelsesdato er gitt i **Vedlegg A**.



Figur 1. Kartet viser hardbunnstasjonene som ble undersøkt i september-oktober 2021. Stasjoner for rammeundersøkelser er merket med blå kvadrater, fjæresone med røde sirkler og nedre voksegrense med sorte kryss.

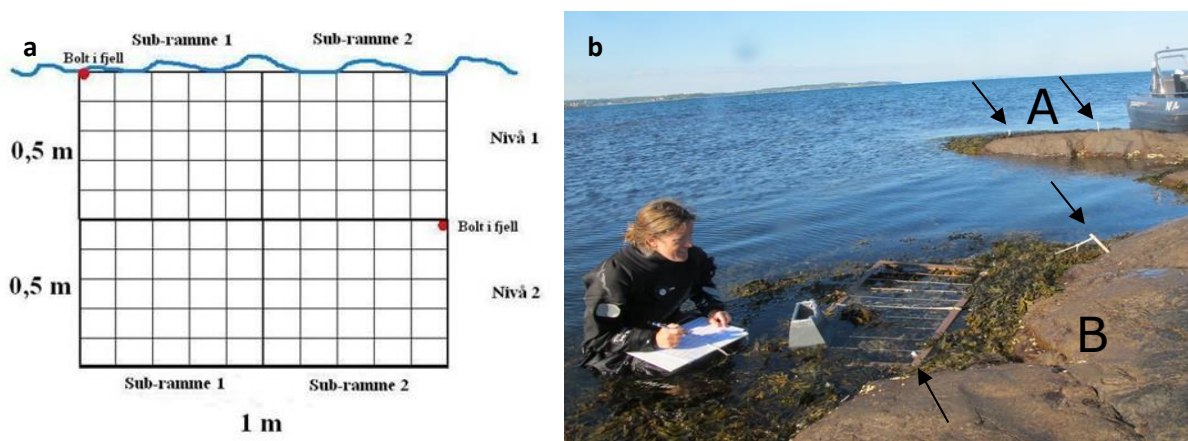
2.1 Rammeundersøkelser

Det ble foretatt rammeundersøkelser i fjæresonen på fire stasjoner (**Figur 1**). Undersøkelsene ble utført ved snorkling. Med fjæresonen menes her littoralsonen (området som dekkes av høyvann) og øverst i sublittoralsonen (sjøsonen rett under lavvannsmerket).

Registreringene foregår på to nivåer. Nivå 1 er plassert i øvre del av rurbeltet og strekker seg 0,5 m ned. Nivå 2 er plassert like under nivå 1. Rammen har en størrelse på 1 x 0,5 m og er inndelt i 50 småruter på 10 x 10 cm (**Figur 2a**). Rammen er igjen delt inn i to sub-rammer (0,5 x 0,5 m, 25 småruter).

Det ble foretatt registreringer i to områder, A og B, på hver stasjon (**Figur 2b**). Ved begge områder ble nivå 1 og 2 undersøkt. Plasseringen til hver ramme er markert med plastpluggene. Disse pluggene er satt ned i hull boret i fjellet slik at en har faste punkter for plasseringen av rammene (**Figur 2b**).

Fastsittende makroalger og dyr måles kvantitativt ved å registrere tilstedeværelse eller fravær for hver art innen hver av de 25 smårutene, i hver sub-ramme. Forekomsten av artene betegnes som frekvensen, dvs. andelen ruter den er til stede i (av totalt 200). De artene som ikke kan identifiseres i felt blir tatt med til laboratoriet for artsbestemmelse.



Figur 2. a. Skjematisk figur av rammen på nivå 1 og 2 og dens plassering i fjæra. b. Eksempel fra rammeundersøkelse hvor A- og B-området ved stasjonen er markert. Pilene peker på plastpluggene rammen blir festet til.

2.2 Fjæresoneundersøkelser

Det ble foretatt fjæresoneundersøkelser hvor makroskopiske (>1mm) alger og dyr ble registrert i fjæresonen på 13 stasjoner (**Figur 1**) iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). På hver stasjon ble det undersøkt ca. 10 m av strandlinjen ved hjelp av snorkling (**Figur 3**).



Figur 3. Registrering i fjæresonen på stasjon G11 Malmø i september 2021.

Alle fastsittende makroalger og fastsittende eller langsomt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala som angir % 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 %)

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt, ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema. Det ble tatt bilder på enkelte av stasjonene.

2.3 Nedre voksegrense

Vannforskriften fastslår at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag to indekser i vanddirektivet for algevegetasjon på hardbunn: Fjæreindeksen – RSLA/RSL (Reduced Species List with Abundance) og nedre voksegrenseindeksen – MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index). Disse to benyttes i forskjellige økoregioner og vanntyper i Norge. For økoregion Skagerrak benyttes foreløpig kun nedre

voksegrenseindeksen, med indekser for vanntypene: åpen eksponert kyst (S1), moderat eksponert kyst/fjord (S2) og beskyttet kyst/fjord (S3) (Klassifiseringsveileder 02:2018). Nederste voksedyp er definert som det største dyp en art forekommer med minst spredt forekomst, eller en dekningsgrad større enn ca. 5 %.

De ni makroalger som inngår i nedre voksegrenseindeksen er:

- krusflik (*Chondrus crispus*)
- svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*)
- skolmetang (*Halidrys siliquosa*)
- sukkertare (*Saccharina latissima*)
- krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoides*)
- hummerblekke (*Coccotylus truncatus*)
- teinebusk (*Rhodomela confervoides*)
- fagerving (*Delesseria sanguinea*)
- eikeving (*Phycodrys rubens*)

Artenes nedre voksegrense må ikke være begrenset av substrattilgjengelighet eller dykkedyp, og det må være voksne individer som er i stand til å formere seg (Klassifiseringsveileder 02:2018).

Basert på nedre voksegrense beregnes en nEQR (normalized Ecological Quality Ratio) som kan variere fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god; **Tabell 1**). For å tilfredsstille kravene i vannforskriften må det oppnås en nEQR over 0,6 (grenseverdien mellom god og moderat tilstand). Dersom nEQR er lavere enn 0,6 skal det vurderes å sette inn tiltak for å bedre tilstanden.

Tabell 1. Oversikt over EQR/nEQR verdi for nedre voksegrense (MSMDI) indeksen

nEQR-verdi	Økologisk tilstand
> 0,8	Svært god
> 0,6	God
> 0,4	Moderat
> 0,2	Dårlig
< 0,2	Svært dårlig

I 2021 ble det foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger på åtte stasjoner (**Figur 1**). Alle de undersøkte stasjonene ligger i vanntype S2 eller S3 (**Vedlegg B**). På stasjonene ble det dykket ned til maks 30 m dyp. Ved disse undersøkelsene svømmer dykkeren sakte oppover mot overflaten, mens makroalger blir registrert innenfor en bredde på ca. 10 m. Det ble dykket med kommunikasjon (kabel) opp til dykkeassistent på overflaten som noterte dykkerens registreringer av nederste voksedyp for de ni utvalgte artene. I tillegg til nedre voksegrense ble også substrattypen, helningsgrad og grad av nedslamming registrert.

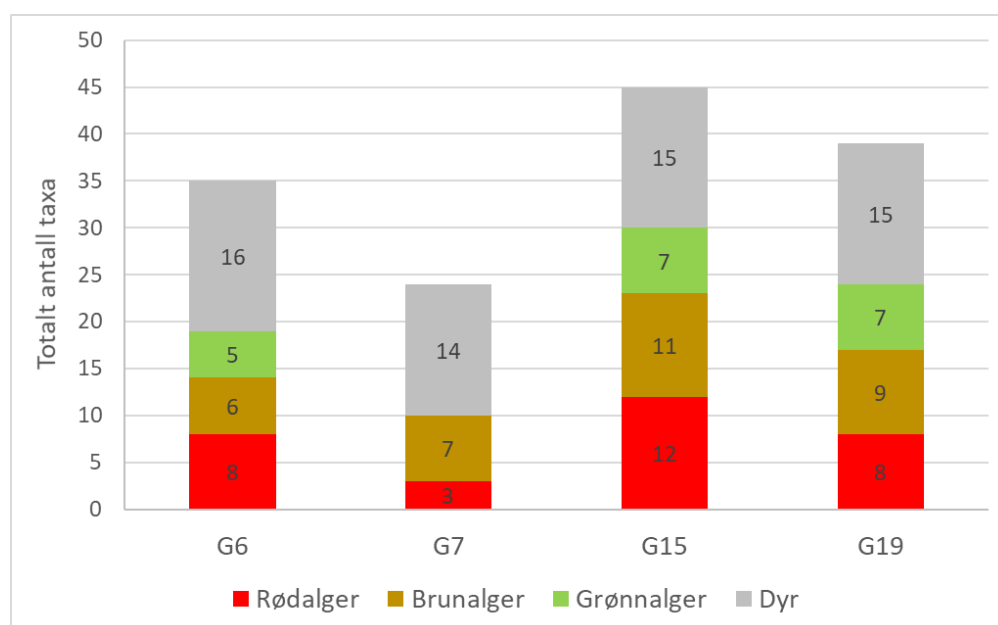
3 Resultater

3.1 Rammeundersøkelser i fjæra

Det ble registrert totalt 41 taxa av alger og 27 taxa av dyr på de fire rammestasjonene i 2021. Registreringer av døde individer, blågrønn- og kiselalger samt mobile dyr (som f.eks. krabber og eremittkreps) er ikke tatt med i summeringen av antall taxa. Der hvor det er registrert voksne og juvenile individer av samme art er disse slått sammen ved summering av antall taxa.

Det ble registrert flest algetaxa på stasjon G15 Kippenes (30 taxa) og færrest på stasjon G7 Hui (10 taxa) (**Figur 4**). På stasjon G7 Hui ble det ikke registrert grønnalger. Det ble registrert mellom 14 og 16 dyretaxa på alle de fire stasjonene (**Figur 4**).

En komplett artsliste er gitt i **Vedlegg C**.



Figur 4. Antall registrerte taxa av grønnalger, brunalger, rødalger og dyr på de fire rammestasjonene som ble undersøkt i 2021. Tallene i søylene viser antall taxa registrert innen hver gruppe.

Av alger var det den skorpeformede rødalgen fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*) som hadde høyest forekomst på de fire rammestasjonene; den er meget vanlig på stein og fjell i fjæresonen. Av opprette makroalger har brunalgen blæretang (*Fucus vesiculosus*) høy forekomst ved samtlige stasjoner undersøkt i 2021. Av dyr var det fjærerur (*Semibalanus balanoides*) som hadde høyest forekomst på rammestasjonene.

Det ble ikke registrert høye forekomster av hurtigvoksende alger på rammestasjonene. Høyest forekomst ble registrert på stasjon Kippenes (G15) hvor tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) ble observert i 52 av 200 ruter (**Vedlegg C**). På stasjon G7 ble det ikke registrert grønnalger. Høy forekomst av hurtigvoksende alger, som for eksempel tarmgrønnsker (*Ulva* spp.), grønnendusker (*Cladophora* spp.) og sli (*Ectocarpus* spp. og *Pylaiella littoralis*) kan være en indikasjon på forhøyede konsentrasjoner av næringsalter. De flerårige algene blir lett overgrodd av de hurtigvoksende algene og kan resultere i

at tang og tare reduseres og etter hvert forsvinner. Dette vil også gi en negativ påvirkning på det assosierte dyresamfunnet.

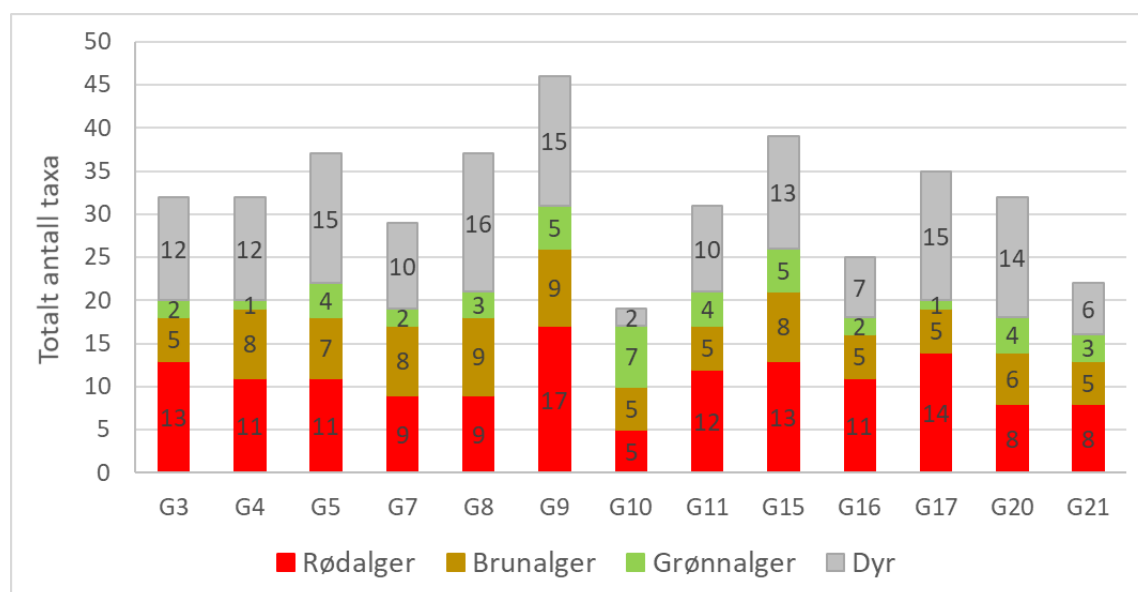
Den fremmede arten stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) ble observert med lav forekomst på stasjonene G6 Ravnøy, G15 Kippenes og G19 Rødskjær (**Vedlegg C**).

3.2 Fjæresoneundersøkelser

Det ble registrert totalt 54 taxa av alger og 27 taxa av dyr på de 13 fjæresonestasjonene. Registreringer av døde individer, blågrønn- og kiselalger og mobile dyr (som f.eks. krabber og eremittkreps) er ikke tatt med i summeringen av antall taxa. Der hvor det er registrert voksne og juvenile individer av samme art er disse slått sammen ved summering av antall taxa. Flest taxa ble registrert på stasjon G9 Åsnes med totalt 46 taxa (31 alger og 15 dyr; **Figur 5**). Færrest ble registrert på stasjon G10 Lillevikodden med totalt 19 taxa (17 alger og 2 dyr; **Figur 5**).

En komplett artsliste er gitt i **Vedlegg D**.

Det er per i dag (februar 2022) ikke utviklet klassegrenser for Fjæreindeksen (RSLA/RSL) i Skagerrak, og det er derfor ikke gjort beregninger av indeksverdi for disse undersøkelsene.



Figur 5. Antall registrerte taxa av grønnalger, brunalger, rødalger og dyr på fjæresonestasjonene som ble undersøkt i 2021. Tallene i søylene viser antall taxa innen hver gruppe. Blågrønn- og kiselalger er ikke inkludert i figuren.

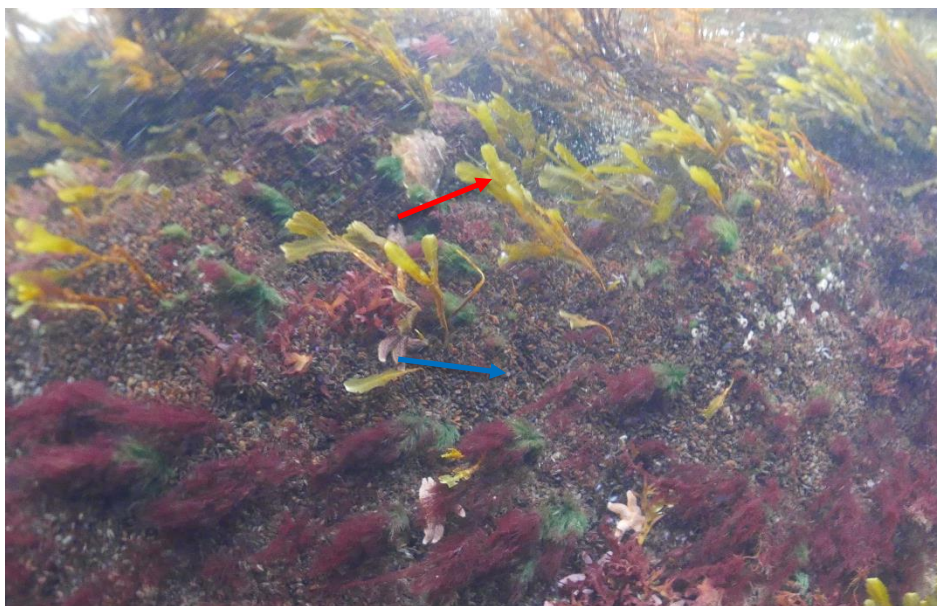
Høye forekomster av hurtigvoksende alger kan, som nevnt i kapittel 3.1, være en indikasjon på forhøyede konsentrasjoner av næringssalter. På stasjon G9 Åsnes og G10 Lillevikodden var det «vanlig» forekomst (>25–50 % dekningsgrad) av tarmgrønske (*Ulva intestinalis*). På G9 Åsnes og G15 Kippenes var det «betydelig» forekomst (>50–75 % dekningsgrad) av den trådformete brunalgen knippesli (*Ectocarpus fasciculatus*), og på stasjon G20 Risholmen ble det registrert «vanlig» forekomst av brunalgen perlesli (*Pylaiella littoralis*).

På stasjon G4 Teisberget, G9 Åsnes, G10 Lillevikodden og G21 Hue var det også «betydelig» forekomst av kisel-og/eller blågrønnalger (**Figur 6**). Blågrønnalgene danner ofte matter/belegg som dekker deler av substratet, og kiselalgene dekker gjerne andre alger (ofte trådformete alger).



Figur 6. G21 Hue, september 2021. Høye forekomster av blågrønnalger og kiselalger

Voksne individer av blåskjell ble registrert på fire stasjoner (G4 Teisberget, G9 Åsnes, G15 Kippenes, og G20 Risholmen), men kun med «spredt» forekomst (0-5 % dekningsgrad) eller enkeltfunn. Det ble derimot registrert «dominerende» forekomst (>75-100 % dekningsgrad) av juvenile blåskjell på stasjon G3 Østøya, og «betydelig» forekomst (>50-75 % dekningsgrad) på stasjon G17 Fuglevik (**Figur 7**).



Figur 7. Stasjon G15 Kippenes, oktober 2021. Dominerende forekomst av juvenile blåskjell på fjell (blå pil), med sagtang (rød pil) og diverse trådformete rød- og grønnalger.

Den fremmede arten stillehavsøsters (**Figur 8**) ble registrert med «frekvent» forekomst (>5-25 % dekningsgrad), eller lavere på alle stasjonene, med unntak av stasjon G16 Kallum, hvor den ikke ble funnet.

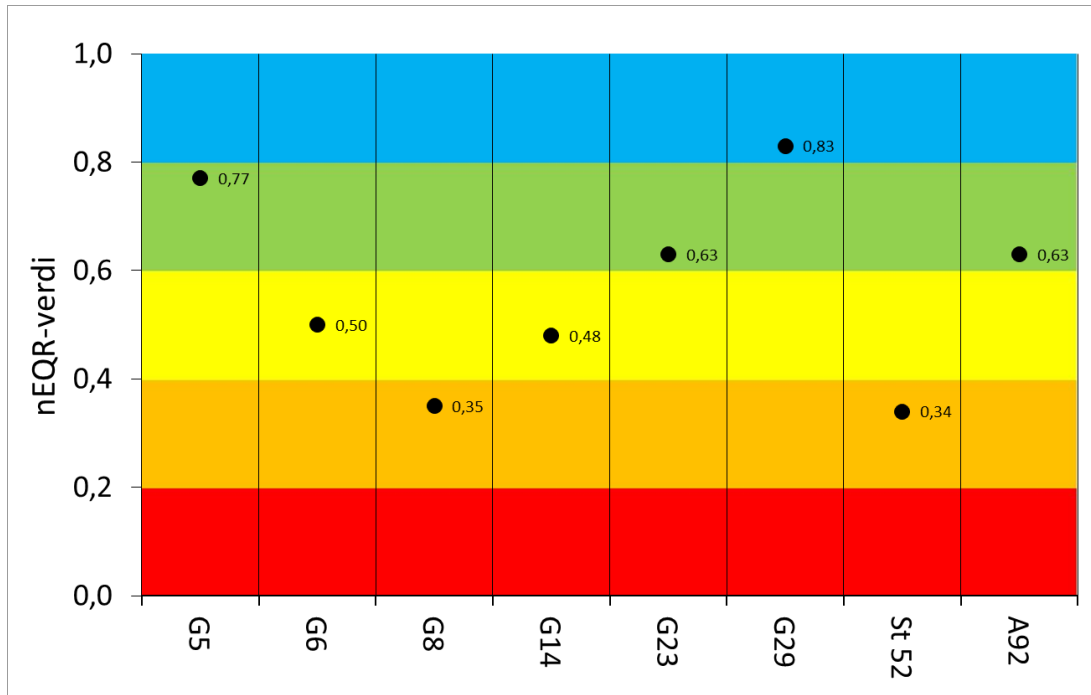


Figur 8. Stillehavsøsters på stasjon G20 Risholmen, september 2021.

3.3 Nedre voksegrense

Basert på resultatene fra nedre voksegrenseundersøkelsene på de åtte stasjonene i 2021 ble økologisk tilstand beregnet til «svært god» (nEQR=0,83) på én stasjon (G29 Småskjær), «god» (nEQR fra 0,63 til 0,77) på tre stasjoner (G5 Torgersøy, G23 Kråka og A92 Kongsholmen), «moderat» (nEQR=0,48 og 0,50) på to stasjoner (hhv. G14 Bevøya S og G6 Ravnøy) og «dårlig» (nEQR = 0,34 og 0,35) på to stasjoner (hhv. St52 Vestre Damholmen og G8 Hellesøy; **Figur 9**).

Ved beregningen av nedre voksegrenseindeksen er det foretatt vannstandskorrigerings etter sjøkartnull for algenes observerte voksedyp. Med unntak av ekstreme vær-situasjoner, hvor vær-bidraget kan ha stor påvirkning på vannstanden, er variasjonen i vannstand og tidevann i Oslofjorden generelt liten. I 2021 ble det likevel utført en vannstandskorrigerings på dybde-registreringene for å vurdere betydningen av forskjellene på tilstandsklassifiseringen. Vannstanden varierte fra ca. 30 til 70 cm over sjøkartnull på stasjonene ved undersøkelsestidspunktet. Vannstandskorreksjonen medførte reduksjon i nEQR-verdi ved fire av stasjonene (G8, G14, G29 og St52), men endringene var små (Δ nEQR < 0,1) og resulterte ikke i endring av tilstandsklasse. nEQR-verdier og oversikt over registreringsdyp for de ni artene som inngår i nedre voksegrenseindeksen er gitt i **Vedlegg E**.



Figur 9. nEQR-verdi for makroalger basert på nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) på de 8 stasjonene som ble undersøkt i 2021. De ulike fargene indikerer økologisk tilstand; Rød = svært dårlig, oransje = dårlig, gul = moderat, grønn = god, blå = svært god.

Et lag av finkornet sediment dekket algene i de dypere delene av transektene ved samtlige stasjoner. På grunnere dyp var særlig sukkertaren utsatt for begroing fra ulike påvekstorganismer (**Figur 10**).



Figur 10. Høy dekningsgrad av sediment og påvekstorganismer ble observert ved undersøkelsene av algenes nedre voksegrense. Bildene er fra st52 og viser nedslammede rødalger (venstre side) og sukkertare med et tett dekke av påvekstorganismer (høyre side).

Ved registreringer av nedre voksegrense ble det også gjort observasjoner av fremmedarter. Brunalgen japansk drivtang (*Sargassum muticum*) ble observert på tre stasjoner (G6, G14 og A92). Rødalgen strømgarn (*Dasya baillouviana*) på to stasjoner (G14 og A92), mens det ved stasjon G29 ble observert stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i fjæresonen.

4 Referanse

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann

Vedlegg

Vedlegg A.

Stasjonsnummer, stasjonsnavn, undersøkelsesdato, type undersøkelse (fjæresone-, ramme- og nedre voksegrenseundersøkelse) og posisjoner for stasjonene i 2021. Doble koordinater for fjæresoneundersøkelsene er fra ytterpunktene av strandlinjen som er undersøkt. Doble koordinater for rammestasjoner viser til posisjon for ramme A og ramme B.

Stasjonsnr	Stasjonsnavn	Dato	Undersøkelse	Posisjoner			
G3	Østøya	08.10.2021	Fjæresone	59,45008	10,48278	59,45015	10,48284
G4	Teisberget	08.10.2021	Fjæresone	59,33768	10,48695	59,33761	10,48707
G5	Torgersøy	08.10.2021	Fjæresone	59,24778	10,50922		
		22.09.2021	Nedre voksegrense	59,24771	10,50947		
G6	Ravnøy	29.09.2021	Ramme	59,18715	10,34173		
		20.09.2021	Nedre voksegrense				
G7	Hui	28.09.2021	Fjæresone	59,13032	10,36405	59,1304	10,3641
			Ramme	59,13034	10,36404	59,13055	10,36406
G8	Hellesøy	28.09.2021	Fjæresone	59,07666	10,25511	59,07671	10,25509
		20.09.2021	Nedre voksegrense	59,07844	10,2526		
G9	Åsnes	28.09.2021	Fjæresone	59,10102	10,23731	59,10099	10,23751
G10	Lillevikodden	27.09.2021	Fjæresone	59,01822	10,03553	59,01828	10,0354
G11	Malmø nord	27.09.2021	Fjæresone	59,01781	10,09345	59,01775	10,09327
G14	Bevøya syd	23.09.2021	Nedre voksegrense	59,50883	10,63941		
G15	Kippenes	07.10.2021	Fjæresone	59,48602	10,67533	59,4861	10,67527
			Ramme	59,48603	10,67529		
G16	Kallum	01.10.2021	Fjæresone	59,40888	10,65254	59,40898	10,65262
G17	Fuglevik syd	07.10.2021	Fjæresone	59,37219	10,65169	59,37229	10,65172
G19	Rødskjær	30.09.2021	Ramme	59,27888	10,71524	59,27878	10,71516
G20	Risholmen	30.09.2021	Fjæresone	59,23056	10,759002		
G21	Hue	30.09.2021	Fjæresone	59,16448	10,84353	59,16457	10,84346
G23	Kråka	21.09.2021	Nedre voksegrense	59,05561	10,97483		
G29	Småskjær	21.09.2021	Nedre voksegrense	59,34619	10,49598		
St52	Vestre Damholmen	22.09.2021	Nedre voksegrense	59,1026	11,04375		
A92	Kongsholmen	20.09.2021	Nedre voksegrense	59,12188	10,45491		

Vedlegg B.

Tabellen viser vannområde og vanntype for stasjonene undersøkt i 2021 (hentet fra vann-nett.no januar 2020).

Stasjonsnr	Vannområde	Vanntype
G3	0101020300-1-C Hårfagrebaen - Hortenskrakken	Moderat eksponert kyst (S2)
G4	0101020200-2-C Midtre Oslofjord - Vest	Moderat eksponert kyst (S2)
G5	0101020101-1-C Ytre Oslofjord - Vest	Moderat eksponert kyst (S2)
G6	0101030101-6-C Vestfjorden-søndre	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G7	0101030102-2-C Tønsbergfjorden-ytre	Moderat eksponert kyst (S2)
G8	0101040200-2-C Sandefjordsfjorden-ytre	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G9	0101040200-1-C Sandefjordsfjorden-indre	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G10	0101040300-3-C Larviksfjorden	Moderat eksponert kyst (S2)
G11	0101040400-2-C Viksfjorden	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G14	0101020300-2-C Breiangen-øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G15	0101020400-3-C Mossesundet-ytre	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G16	0101020200-1-C Midtre Oslofjord - Øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G17	0101020200-1-C Midtre Oslofjord - Øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G19	0101020101-2-C Ytre Oslofjord - Øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G20	0101020102-2-C Risholmsundet	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G21	0101010500-C Lera	Åpen eksponert kyst (S1)
G23	0101010408-C Løperen	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G29	0101020200-2-C Midtre Oslofjord - Vest	Moderat eksponert kyst (S2)
ST52	0101010401-C Ramsøflaket - Østerelva	Beskyttet kyst/fjord (S3)
A92	0101030400-C Årøysund - Hvasser	Moderat eksponert kyst (S2)

Vedlegg C.

Artslister for rammeregistreringer på stasjonene G6, G7, G15 og G19 i 2021. Tabellen viser total forekomst av alger og dyr, det vil si antall ruter arten var til stede i av totalt 100 per nivå. Nivå Ø viser til øvre nivå (nivå 1) og N til nedre nivå (nivå 2). Arter/taxa i rødt skrift er ikke inkludert i summeringen av totalt antall taxa. Der hvor det er registrert voksne og juvenile individer av samme art er disse slått sammen ved summering av antall taxa. cf. betyr at observert individ likner på en art/slekt. Dersom arten/slekten de likner på også er registrert i undersøkelsen (f.eks. *Porphyra umbilicalis* og *Porphyra* cf. *umbilicalis*), er disse slått sammen til samme taxon.

Rødalger - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Ahnfeltia plicata</i>	N	6		11	24
<i>Audouinella</i> sp.	N	72		42	1
<i>Callithamnion corymbosum</i>	Ø				1
	N			4	
<i>Ceramium tenuicorne</i>	N			3	
<i>Ceramium virgatum</i>	Ø	8		1	2
	N	78		55	10
<i>Chondrus crispus</i>	N	22		18	45
<i>Erythrotrichia carnea</i>	N			21	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	N				2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Ø	69	95	97	100
	N	97	100	94	87
<i>Leptosiphonia fibrillosa</i>	N			1	
<i>Nemalion elminthoides</i>	Ø	6			
	N	1			
<i>Porphyra</i> cf. <i>umbilicalis</i>	N			5	
<i>Porphyra umbilicalis</i>	Ø			2	
<i>Rhodochorton purpureum</i>	N			1	
Rød skorpeformet kalkalge	Ø				4
	N	12	9		81
<i>Vertebrata fucoides</i>	N	4	1	11	

Brunalger - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Ø		2		
	N		52		
Brun skorpeformet alge - mørk	Ø				2
	N			3	6
<i>Chordaria flagelliformis</i>	Ø				2
	N				3
<i>Dictyota dichotoma</i>	N				2
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	Ø	7			
	N	9		23	
<i>Ectocarpus</i> sp.	Ø				2
	N		3	13	5

Brunalger - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Elachista fucicola</i>	Ø	9		1	18
	N	57	2	33	12
<i>Fucus serratus</i>	Ø		1		
	N	18	5	7	18
<i>Fucus sp. juv</i>	Ø	2	16	42	1
	N	14	17	44	21
<i>Fucus spiralis</i>	Ø			13	
<i>Fucus vesiculosus</i>	Ø	32	56	46	39
	N	78	5	49	13
<i>Pylaiella littoralis</i>	N			13	
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	N			1	
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	Ø				1
	N	4	1	6	2
<i>Sphacelaria sp.</i>	N	38	4		4
<i>Spongonema tomentosum</i>	N			4	

Grønnaalger - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	N				1
<i>Cladophora albida</i>	Ø				1
	N				1
<i>Cladophora cf albida</i>	N	3		10	
<i>Cladophora rupestris</i>	Ø	2			
	N	16		63	6
<i>Cladophora sp.</i>	N	4		10	
<i>Rhizoclonium riparium</i>	N			5	
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	Ø				1
	N				1
<i>Ulva compressa</i>	Ø	2			
	N	30			1
<i>Ulva intestinalis</i>	Ø			13	3
	N			39	6
<i>Ulva lactuca</i>	N				3
<i>Ulva prolifera</i>	Ø			4	
	N			27	
<i>Ulva sp.</i>	N	5		27	

Dyr - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	Ø				5
	N		2		20
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	N			1	16
<i>Alcyonidium sp.</i>	N	2			
<i>Asterias rubens</i>	Ø		1	1	
	N	1	3	16	

Dyr - taxa	Nivå	G6	G7	G15	G19
<i>Asterias rubens</i> juv	Ø	1			
	N	50	12		1
<i>Balanus crenatus</i>	N		1		
<i>Balanus improvisus</i>	Ø	37	28	56	2
	N	18	37	71	7
<i>Bryozoa</i> indet.	N		1		
<i>Bryozoa</i> indet. Skorpeformet	N	11			3
<i>Campanularia johnstoni</i>	N			13	
<i>Coryne pusilla</i>	N				1
<i>Crassostrea gigas</i>	Ø	7			1
	N			3	
<i>Crassostrea gigas</i> død	Ø			5	
	N			5	
<i>Crassostrea gigas</i> juv	N	1			
<i>Cryptosula pallasiana</i>	N	6	1		
<i>Dynamena pumila</i>	Ø				16
	N	26		9	21
<i>Electra pilosa</i>	Ø	6			6
	N	87	1	24	33
Kalkholdige levninger	N			19	
<i>Laomedea geniculata</i>	N			3	
<i>Littorina cf fabalis</i>	N		3		
<i>Littorina fabalis</i>	N	1		1	
<i>Littorina littorea</i>	Ø	19	14	1	9
	N	5	45	3	26
<i>Littorina obtusata</i>	Ø	2	2	2	9
	N	23	15	6	12
<i>Littorina saxatilis</i>	Ø			14	
<i>Membranipora membranacea</i>	Ø				2
	N	10			
<i>Metridium senile pallidus</i>	Ø		1		
	N				7
<i>Mytilus edulis</i>	Ø	2			
	N	1			
<i>Mytilus edulis</i> juv	Ø			7	
	N	2			
<i>Pomatoceros triqueter</i>	Ø			1	
	N	2			
<i>Sagartiogeton</i> sp.	N	1			
<i>Sarsia cf. tubulosa</i>	N		1		
<i>Semibalanus balanoides</i>	Ø	83	63	92	40
	N	99	88	80	20
<i>Spirorbis (Spirorbis) spirorbis</i>	Ø				10
	N		4		12

Vedlegg D.

Antall taxa og mengde av grønnalger, brunalger, rødalger, dyr og kisel- og blågrønnalger registrert ved fjæresoneundersøkelsene på 13stasjoner i 2021.

Tallene viser forekomst etter semi-kvantitativ skala

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 %)

Der hvor det er registrert voksne og juvenile individer av samme art er disse slått sammen ved summering av antall taxa. cf. betyr at observert individ likner på en art/slekt. Dersom arten/slekten de likner på også er registrert i undersøkelsen (f.eks. *Fucus spiralis* og *Fucus cf. spiralis*), er disse slått sammen til samme taxon. Arter/taxa i rødt skrift er ikke inkludert i summeringen av totalt antall taxa

Stasjonsnr	G3	G4	G5	G7	G8	G9	G10	G11	G15	G16	G17	G20	G21
Rødalger													
Ahnfeltia plicata	4	3	5	2	5	3	2	4	6	2	5	2	2
Audouinella sp.					2	2	2		2				
Bonnemaisonia hamifera						2							
Callithamnion corymbosum	2	2		3	2	2		3	3	1	4	2	
Callithamnion tetragonum								3			2		
Carradoriella elongata	3								2		2		
Ceramium tenuicorne		4				2			2	2			
Ceramium virgatum	6	4	3	3	4	5	2	6	5	4	4	3	3
Chondrus crispus	3	4	5	5	3	4		6	4	2	4	3	2
Rød skorpeformet kalkalge	3	3	6	5	6	5		5	2	2	6	3	
Dumontia contorta		1											
Erythrotrichia carnea						2			2				
Furcellaria lumbricalis	3		3	3	4	4		5	2	2	4		2
Hildenbrandia rubra	6	6	6	6	6	6	4	6	6	4	6	5	6
Osmundea oederi				3		3							
Phyllophora pseudoceranoides	2		3					3	2		3		
Leptosiphonia brodiei	4										5		
Leptosiphonia fibrillosa		2				2	3	4				2	3
Polysiphonia stricta	3		3					3					2
Porphyra umbilicalis		3				3				2		2	2
Rhodomela confervoides	2		3			3				3	2		
Spermothamnion repens			2			2					4		
Vertebrata fucoides	3	4	3	3	2	3		4	5	2	5		
Totalt antall rødalgetaxa	13	11	11	9	9	17	5	12	13	11	14	8	8

Stasjonsnr	G3	G4	G5	G7	G8	G9	G10	G11	G15	G16	G17	G20	G21
Brunalger													
Ascophyllum nodosum				5								2	2
Brun skorpeformet alge - mørk		3	4						2	2		2	2
Chordaria flagelliformis					2	2		3					
Ectocarpus fasciculatus		2				5	2		5	3			
Ectocarpus sp.				5	2								
Elachista fucicola	2	3	2	2	2	3	2	3	4	2	2	3	3
Fucus serratus	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	6	6	6
Fucus spiralis	3								3				
Fucus cf spiralis		2											
Fucus vesiculosus	6	5	6	6	6	6	3	6	5	5	2	6	6
Fucus sp. juv							3		3			3	3
Halidrys siliquosa				4		4					1		
Laminaria digitata juv			1										
Laminaria digitata						1							
Pylaiella littoralis	3	3	2		3		3	2			2	4	
cf Protohalopteris radicans		2											
Ralfsia sp.				2									
Saccharina latissima juv					2	2							
Saccharina latissima						2							
Sphacelaria sp.			2		2								
Sphacelaria cirrosa				6	2	5			3				
Spongonema tomentosum									2				
Totalt antall brunalgetaxa	5	8	7	8	9	9	5	5	8	5	5	6	5

Stasjonsnr	G3	G4	G5	G7	G8	G9	G10	G11	G15	G16	G17	G20	G21
Grønnalger													
Chaetomorpha aerea			2				2						
Chaetomorpha melagonium	2												
Cladophora cf albida			2				2		3				
Cladophora sp.				2		2		2					
Cladophora rupestris	3		3				4	3	4		2	2	3
Cladophora cf sericea							3						
Grønnalgebelegg på fjell								3					
Spongomorpha aeruginosa							2		2				
Ulva sp.			2										
Ulva compressa					2	3							
Ulva cf flexuosa				2	2								
Ulva intestinalis		2				4	4	2	3	3		3	3
Ulva lactuca					2	2		1		2		2	
Ulva cf prolifera						2	2		3			2	2
Totalt antall grønnalgetaxa	2	1	4	2	3	5	7	4	5	2	1	4	3

Stasjonsnr	G3	G4	G5	G7	G8	G9	G10	G11	G15	G16	G17	G20	G21
Blågrønn- og kiselalger													
Diatomeer ubest., bentiske							5						4
Cyanophyceae indet.		5	3	1	2	5							
Phormidium sp.													5
Rivularia sp.	4	3	4						2		3	4	
Totalt antall blågrønn- og kiselalgetaxa	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2

Stasjonsnr	G3	G4	G5	G7	G8	G9	G10	G11	G15	G16	G17	G20	G21
Dyr													
Alcyonidium gelatinosum	2	1	2		2	2						3	3
Alcyonidium cf gelatinosum										2	1		
Alcyonidium hirsutum	3		2		2	2		3				2	
Asterias rubens	5					2		2	2		2	2	
Asterias rubens juv		2	2					2		2			
Semibalanus balanoides	2	4	5	4	3	5		5	5	5	2	3	
Balanus improvisus		3	2	2		2	5		3	3	2	4	5
Balanus cf improvisus					2								
Bryozoa indet. encrusting					2			2				2	
Campanularia johnstoni	2								3		2		
cf Campanularia johnstoni			1										
<i>Carcinus maenas</i>				2						1	1	1	1
Crassostrea gigas	3	2	1	2	1	2	1	2	1		2	2	3
<i>Crassostrea gigas</i> død		2	2						2				
Cryptosula pallasiana				2		3							
Dynamena pumila	4	3	3		3	2		4	2		2	2	
Electra crustulenta			2										2
Electra pilosa	3	2	3	2	3	3		4	2	3	3	3	2
Halichondria (Halichondria) panicea			2										
Laomedea geniculata									2		2		
Laomedea longissima	2										2		
Leptasterias (Leptasterias) muelleri					2	1		2			2	1	
Littorina fabalis					1								
Littorina littorea		2	2	2	2	3		2	2	2	1	1	
Littorina obtusata		1	2	2	3	2			1			1	
Littorina saxatilis		1			2				1		2		
Membranipora membranacea	3				2	2		2				2	
Metridium senile pallidus	2	1	2	1									
Mytilus edulis		2				2			1			1	2
Mytilus edulis juv	6		2						2		5	1	
Nucella lapillus										2			
<i>Nudibranchia</i> indet. juv											2		
<i>Pagurus</i> sp.											1		
Pomatoceros triqueter				1					1				
Sagartiogeton sp.					1						2		
Spirorbis (Spirorbis) spirorbis				2	2	2							
Totalt antall dyretaxa	12	12	15	10	16	15	2	10	13	7	15	14	6

Vedlegg E.

Nedre voksedyp (m) for ni utvalgte makroalger på de åtte stasjonene undersøkt i 2021. Tabellen viser poenggivning i henhold til nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) for hver enkelt art, og beregnet nEQR for samtlige stasjoner (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Fargene indikerer økologisk tilstand, blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig. Det er også angitt om en art som ikke ble funnet i 2021 er funnet ved tidligere undersøkelser; f.eks. 'reg 2019', som betyr at den ble registrert i 2019.

Stasjon	G5		G6		G8		G14	
DATO/TID	22.9.21	11:43	20.9.21	18:12	20.9.21	13:28	23.9.21	10:28
MAX DYKKEDYP	17		17,8		21		17	
VANNTYPE	2		3		3		2	
Vannstand over sjøkartnull (cm)	48		47		35		73	
Arter / Nedre voksedyp	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng
<i>Chondrus crispus</i>	6,3	4	3,5	2	4,2	3	3,6	3
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	7,5	4	3	2	2,8	2	3	2
<i>Halidrys siliquosa</i>			1,5	2	4,2	3		
<i>Saccharina latissima</i>	6,3	3			0	0	3,4	2
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i> <i>/Coccotylus truncatus</i>	13,8	4	15,5	5	3,5	2	9,6	3
<i>Rhodomela confervoides</i>	11,6	4	4	3	9,5	4	10	4
<i>Delesseria sanguinea</i>	13,7	4	10,7	4	2,8	2	13	4
<i>Phycodrys rubens</i>	14,1	4			reg 2019	0	reg 2019	0
Sum		27		18		16		18
Antall		7		6		8		7
Gjennomsnitt		3,86		3,00		2,00		2,57
nEQR		0,77		0,60		0,40		0,51
nEQR (vannstandskorrigert)		0,77		0,50		0,35		0,49

Stasjon	G23		G29		St52		A92	
DATO/TID	21.9.21	12:24	21.9.21	14:20	22.9.21	14:15	20.9.21	16:00
MAX DYKKEDYP	19		22		21		24	
VANNTYPE	3		2		3		2	
Vannstand over sjøkartnull (cm)	44		56		67		44	
Arter / Nedre voksedyp	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng	Dyp (m)	Poeng
<i>Chondrus crispus</i>	0,7	2	3,9	3	1,6	2	6	4
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	8,8	4	10,3	5	4,6	3	2,5	2
<i>Halidrys siliquosa</i>							6	4
<i>Saccharina latissima</i>	4,9	3	7,7	4	4,9	3	5,6	3
<i>Phyllophora pseudoceranoide</i> <i>/ Coccotylus truncatus</i>	8,8	4	14,3	4	11,1	5	14,3	4
<i>Rhodomela confervoides</i>	8,8	4	13,7	5	reg 2016	0	8,5	4
<i>Delesseria sanguinea</i>	8,8	3	16,9	4	reg 2019	0	14,3	4
<i>Phycodrys rubens</i>	3,6	2	16,1	5	reg 2010	0	reg 2017	0
Sum		22		30		13		25
Antall		7		7		7		8
Gjennomsnitt		3,14		4,29		1,86		3,13
nEQR		0,63		0,86		0,37		0,63
nEQR (vannstandskorrigert)		0,63		0,83		0,34		0,63

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no