

Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018. Bentosundersøkelser i 2016. Fagrapport



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

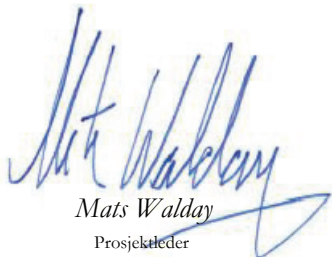
Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018. Bentosundersøkelser i 2016. Fagrapport	Løpnr. (for bestilling) 7165-2017	Dato 08.06.2017
	Prosjektnr. Undernr. 16250	Sider 21
Forfatter(e) Gitmark, JK Fagerli, CW Walday, M	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oslofjorden	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fagråd for Ytre Oslofjord, ved Bjørn Svendsen	Oppdragsreferanse Journal.nr. 1788/14
---	--

<p>Sammendrag</p> <p>Overvåkningsprogrammet for Ytre Oslofjord skal fremskaffe informasjon om miljøtilstanden hos bunndyrssamfunn med fokus på eutrofiering. I 2016 ble det gjennomført undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen (kvantitative rammeundersøkelser) på 15 stasjoner og undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på 12 stasjoner. Finansiert av Borregaard ble det i tillegg foretatt undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen (semi-kvantitative fjæresoneundersøkelser) på 4 stasjoner i Hvalerområdet (resultater er presentert i eget notat og i årsrapporten). Den beregnede indeksen for nedre voksegrense – MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index), som belyser nedre voksegrense for opptil 9 utvalgte algearter, ga «god» eller «moderat» økologisk tilstand på 11 stasjoner, og «dårlig» økologisk tilstand på én stasjon. I 2016 ble det observert stillehavsøster på 11 stasjoner. Første gangen denne arten ble registrert var i 2014, da på 6 stasjoner.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marin 2. Overvåking 3. Bentos 4. Eutrofi 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marine 2. Monitoring 3. Benthos 4. Eutrophication
---	--



Mats Walday
Prosjektleder



John Arthur Berge
Kvalitetssikrer

Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018

Bentosundersøkelser i 2016

Fagrapport

Forord

NIVA og Havforskningsinstituttet (HI) gjennomfører, på oppdrag fra Fagrådet for Ytre Oslofjord, overvåking av det marine miljøet i Ytre Oslofjord. Den foreliggende rapport gir en kort beskrivelse av undersøkelser og resultater fra bentosundersøkelser gjennomført i 2016.

Nedre voksegrenseundersøkelser, rammeregistreringer og fjæresoneundersøkelser ble utført av Janne Gitmark, Camilla With Fagerli og Maia Røst Kile.

Mats Walday fra NIVA er oppdragstakers prosjektleder og har redigert rapporten. Bjørn Svendsen er kontaktperson for oppdragsgiver.

Oslo, 8. juni 2017

Mats Walday

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Metodikk	8
2.1 Rammeundersøkelser	8
2.2 Nedre voksegrenseundersøkelser	10
3. Resultater	11
3.1 Rammeundersøkelser i fjæra	11
3.2 Undersøkelser av nedre voksegrense	13
4. Referanser	16
Vedlegg A.	17
Vedlegg B.	18
Vedlegg C.	19
Vedlegg D.	21

Sammendrag

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

I 2016 ble gjennomført undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen (kvantitative rammeundersøkelser) på 15 stasjoner og undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på 12 stasjoner. Det ble også foretatt undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen (semi-kvantitative fjæresoneundersøkelser) på 4 stasjoner i Hvalerområdet som er finansiert av Borregaard AS. Resultatene fra undersøkelsene for Borregaard er presentert i et eget notat, samt i årsrapporten for 2016 for overvåking av Ytre Oslofjord. Undersøkelsene ble utført i august – september 2016, med unntak av en stasjon (G26) som ble undersøkt i juni 2016 under overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" for Miljødirektoratet.

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2017) to indekser i vanndirektivet for algevegetasjon på marin hardbunn (Fjæreindeksen – RSLA (Reduced Species List with Abundance) og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index)) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper. For region Skagerrak benyttes nedre voksegrenseindeksen.

Beregninger av nedre voksegrenseindeksen ut fra registrering av nedre voksegrense for 9 utvalgte arter, ga «god» økologisk tilstand på 6 stasjoner, «moderat» økologisk tilstand på 5 stasjoner og «dårlig» økologisk tilstand på 1 stasjon (G14).

Den introduserte arten stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) var ikke observert før den i 2014 ble funnet på 6 stasjoner. I 2016 ble den observert på 11 stasjoner. Høy forekomst av kiselalger/blågrønn-alger og mye tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) i fjæresonen på stasjon G9 ved Sandefjord, G10 ved Stavern, G21 ved Hvaler er en indikasjon på næringssaltpåvirkning. Det er derimot ikke funnet sammenhenger mellom artssammensetningen på stasjonene og næringssalter målt i vannmassene.

Summary

Title: Monitoring of the Outer Oslofjord 2014-2018. Benthos Surveys in 2016. Technical report

Year: 2016

Author: Gitmark, JK. Fagerli CW. Walday, M.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6900-0

Benthic investigations in the Outer Oslo fjord in 2016 included surveys of hard bottom flora and fauna in the littoral zone (quantitative quadrat registrations) at 15 stations. The investigation also included determination of the lower growth limit (depth) for a selection of up to 9 species of macroalgae at 12 stations. In addition semi-quantitative registrations of hard bottom flora and fauna in the littoral zone, financed by Borregaard AS, was conducted at 4 stations. Results from the registrations done for Borregaard is presented in a separate note.

Using the MSMDI index (Multi Species Macroalgae Depth Index), 6 stations were classified to be in “good” ecological condition, 5 stations in “moderate” condition and one station (G14) was classified to be in “poor” ecological condition.

In 2014, the introduced species pacific oyster (*Crassostrea gigas*) was registered at 6 station, in 2016 it was registered at 11 stations. High prevalence of diatoms- and blue-green algae and the opportunistic greenalgae, *Ulva intestinalis*, in the littoral zone at 3 stations (G9 by Sandefjord, G10 by Stavern and G21 by Hvaler), are indications of eutrophication. However, there are no obvious connections between species composition at the stations, and nutrients measured in the surface water at nearby stations.

1. Innledning

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 EUs vanddirektiv og Direktoratgruppens veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa 2015). Det ble i 2016 gjennomført undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen på 19 stasjoner. Dette inkluderer 4 stasjoner i Hvalerområdet som er finansiert av Borregaard AS. Det er også gjennomført undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på 12 stasjoner

Makroalger og fastsittende/lite bevegelige dyr har ikke mulighet for å flytte til andre steder dersom forholdene skulle bli dårligere og er derfor 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 (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. De flerårige algene blir lett overgrodd av de hurtigvoksende algene og kan resultere i at tang og tare reduseres og etter hvert forsvinner.

Fastsittende alger finnes i forskjellige soner fra øvre del av strandsonen og ned til nederste voksedyp. Artssammensetning og sonering varierer med forhold som lys, temperatur, saltholdighet, eksponering, strøm og næringstilgang. Vertikalutbredelsen til de fastsittende algene er avhengig av hvor langt ned sollyset går. Reduksjon i lysgjennomtrengelighet og dermed nedre voksegrense for alger har en klar sammenheng med graden av overgjødsling (Direktoratsgruppa 2015).

Artssammensetningen i fjæra vil gjenspeile de samlede vekstforholdene (lokale og regionale) over de siste uker/måneder og år, og undersøkelser av algesamfunnet er ofte benyttet for å vurdere tilstanden i et område. I vannforskriften er det utviklet en indeks for tilstandsklassifisering i Skagerrak som er basert på nedre voksegrense for ni makroalger (MSMDI-indeksen). MSMDI-indeksen presenteres under kapittel 2.2. 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. Hovedvurdering av resultatene blir gjort i en årsrapport som ventes ferdigstilt i mai 2017. Det blir også laget en årlig fagrapport fra undersøkelsene av vannmasser og tilførsler.

2. Metodikk

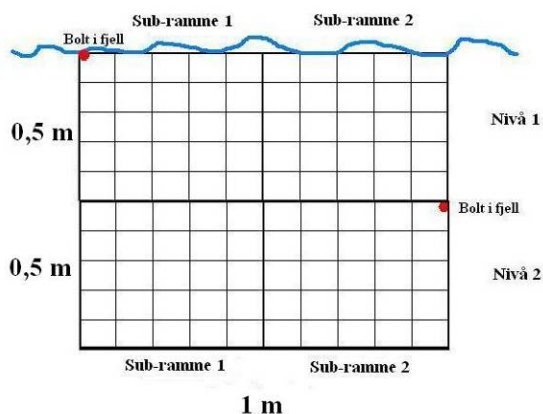
2.1 Rammeundersøkelser

I alt ble det foretatt rammeregistreringer (**Figur 1**) i fjæresonen på 15 stasjoner i perioden 16. august - 28. september 2016 (**Figur 2**). Undersøkelsene ble utført ved snorkling. Stasjonsnavn, posisjoner og undersøkelsesdato er gitt i **Vedlegg A**. Stasjonene er tidligere blitt undersøkt i 2014, 2010, 2009 og 2007 (ikke alle stasjonene er undersøkt hvert av de nevnte årene).

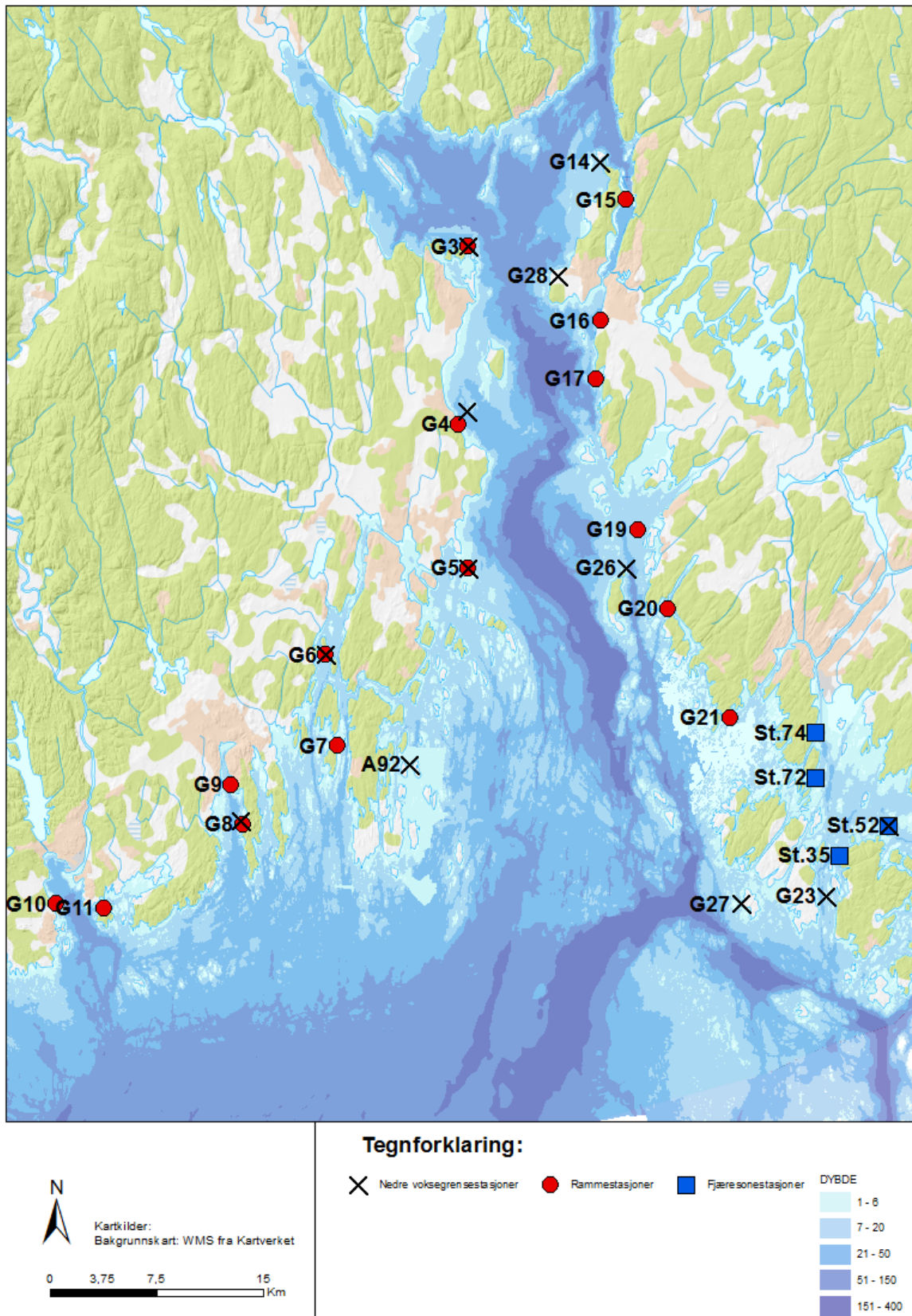
Med fjæresonen menes her littoralsonen (fjæra) og øverst i sublittoralsonen (sonen under lavvannsmarket). Registreringene foregår på to nivåer. Nivå 1 er plassert i øvre del av rurbeltet og strekker seg 0,5 m ned. Nivå 2 er plassert like under nivå 1. Rammen har en størrelse på 1 x 0,5 m og er inndelt i 50 ruter på 10 x 10 cm (**Figur 1a**). Før registreringen ble rammen delt inn i to sub-rammer (0,5 x 0,5 m, 25 småruter). Det ble foretatt registreringer i to rammer på hvert nivå. Plasseringen til hver ramme er markert med plastplugger. Der hvor pluggene ikke ble gjenfunnet, ble det boret nye hull i fjellet, og nye ble festet. På stasjon G15 på Jeløya ble verken pluggene eller hullene til ramme nr. 2 i øvre og nedre nivå gjenfunnet, og det ble opprettet en ny stasjon (nye hull boret i fjellet).

Fastsittende makroalger og dyr blir kvantitativt registrert ved å registrere tilstedeværelse/ikke tilstedeværelse for hver art innen hver av de 25 smårutene. Forekomsten av arten betegnes som frekvensen, dvs. andelen ruter den er til stede i. De artene som ikke kan identifiseres i felt blir tatt med til laboratoriet for nærmere artsbestemmelse.

Det ble også gjort semi-kvantitative fjæresoneundersøkelser på 4 stasjoner i Hvalerområdet (**Figur 2**). Resultatene fra fjæresoneundersøkelsene på de 4 stasjonene i Hvalerområdet er presentert i et eget notat til Borregaard Industries ltd.



Figur 1. a. Skjematisk tegning av rammene og deres plassering i fjæra. På hvert nivå blir 1 m² av bunnen undersøkt. Se tekst for nærmere beskrivelse. **b.** Registrering i rammer på stasjon G3 Østøya.



Figur 2. Kartet viser hardbunnstasjoner som ble undersøkt i 2016. Rammestasjonene er merket med røde sirkler. Nedre voksegrensestasjoner er merket med sorte kryss. Fjæresoneundersøkelser er merket med blå firkanter.

2.2 Nedre voksegrenseundersøkelser

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2017) to indekser i vanddirektivet for algevegetasjon på hardbunn: Fjæreindeksen – RSLA (Reduced Species List with Abundance) og nedre voksegrenseindeksen – MSMDI (Multi Species Macroalgae Depth Index) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper. For region Skagerrak benyttes nedre voksegrenseindeksen.

Nederste voksedyp for en art er det største dyp hvor en art forekommer som minst spredt, eller med en dekningsgrad større enn ca. 5 %. De ni artene som inngår i klassifiseringsskjemaet er:

- Krusflik (*Chondrus crispus*)
- Svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*)
- Skolmetang (*Halidrys siliquosa*)
- Sukkertare (*Saccharina latissima*)
- Krusblekke (*Phyllophora pseudoceranooides*) eller
- Hummerblekke (*Coccotylus truncatus*)
- Teinebusk (*Rhodomela confervoides*)
- Fagerving (*Delesseria sanguinea*)
- Eikeving (*Phycodrys rubens*)

For å kunne foreta beregninger av økologisk tilstand må tre eller flere av artene bli registrert på en stasjon. Artene må ikke være begrenset av substrattilgjengelighet eller dykkedyp, og de må være voksne individer som er i stand til å formere seg (Direktoratsgruppa 2015).

Basert på nedre voksegrense beregnes en EQR (Ecological Quality Ratio) som kan variere fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god) (**Tabell 1**). For å tilfredsstillte kravene i vannforskriften må det oppnås en EQR over 0,6 (grenseverdien mellom god og moderat tilstand). Dersom EQR er lavere enn 0,6 skal det vurderes å sette inn tiltak (Direktoratsgruppa 2015). Det er foreløpig utviklet nedre voksegrenseindekser for vanntypene åpen eksponert kyst (S1), moderat eksponert kyst/fjord (S2) og beskyttet kyst/fjord (S3).

Tabell 1. Skala (0 – 1) for EQR med tilhørende økologisk tilstand (Direktoratsgruppa 2015)

EQR - verdi	Økologisk tilstand
> 0,80	Svært god
> 0,60	God
> 0,40	Moderat
> 0,20	Dårlig
< 0,20	Svært dårlig

Det ble foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger på 12 stasjoner (**Figur 2**). Undersøkelsene ble utført i perioden 5 - 28. september 2016. Stasjon G26 ble undersøkt 2. juni 2016 under overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" for Miljødirektoratet. Stasjonsnavn, posisjoner og undersøkelsesdato er gitt i **Vedlegg A**. Alle de undersøkte stasjonene ligger i vanntype S1, S2 eller S3 (**Vedlegg B**).

På stasjonene ble det dykket ned til maks 30 m dyp. Dykkeren beveget seg sakte oppover mot overflaten, mens hun registrerte i en bredde på ca. 10 m. Det ble dykket med kommunikasjon (kabel) opp til dykkeassistent på overflaten (**Figur 3**). Nederste voksegrense for de 9 utvalgte artene ble registrert av en assistent på land. I tillegg til nedre voksegrense for de utvalgte algene ble også substrattypen, helningsgrad og nedslammingsgrad registrert.



Figur 3. Dykkeassistenten noterer nedre voksegrense for dykkeren på stasjon G8 Hellsøy.

3. Resultater

3.1 Rammeundersøkelser i fjæra

Til sammen ble det registrert 92 taxa av alger og dyr på de 15 fjærestasjonene som ble undersøkt i 2016, av disse var 57 alger og 35 dyr.

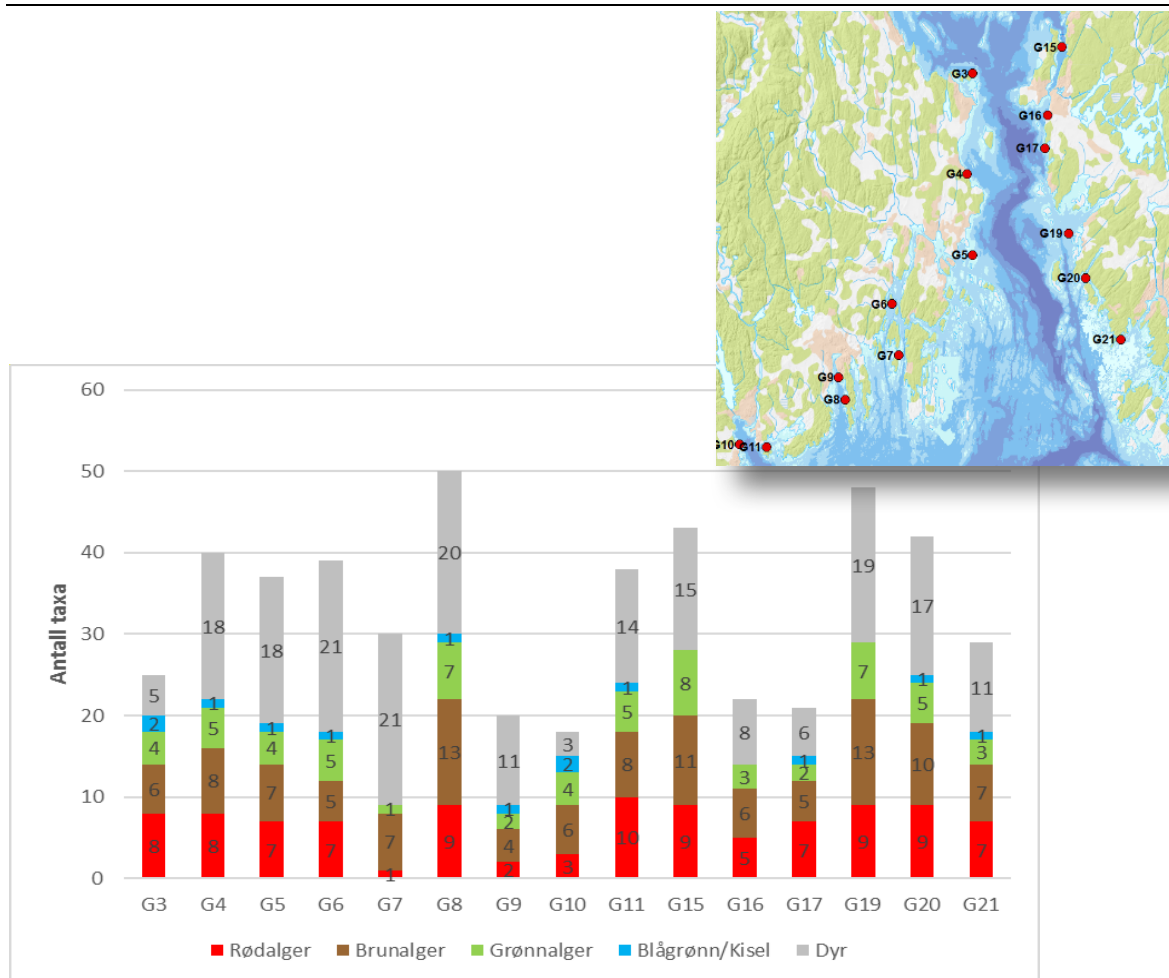
Det ble registrert flest algetaxa på Hellsøy (G8, 30 taxa), og færrest på Hui og Åsnes (G7 og G9, 9 taxa) (**Figur 4**). Av dyr ble det registrert flest taxa på stasjon Ravnøy og Hui (G6 og G7, 21 taxa), og færrest på Lillevikodden (G10, 3 taxa).

Antall taxa alger og dyr registrert i de tidligere undersøkelsene (2014, 2010, 2009 og 2007) er gitt i **Tabell 2**.

Tabell 2. Antall stasjoner undersøkt, antall taxa alger og dyr registrert, i undersøkelsene utført i 2016, 2014, 2010, 2009 og 2007

	2016	2014	2010	2009	2007
Antall stasjoner	15	16	24	10	25
Antall taxa alger	57	44	39	50	74
Antall taxa dyr	35	31	39	39	44

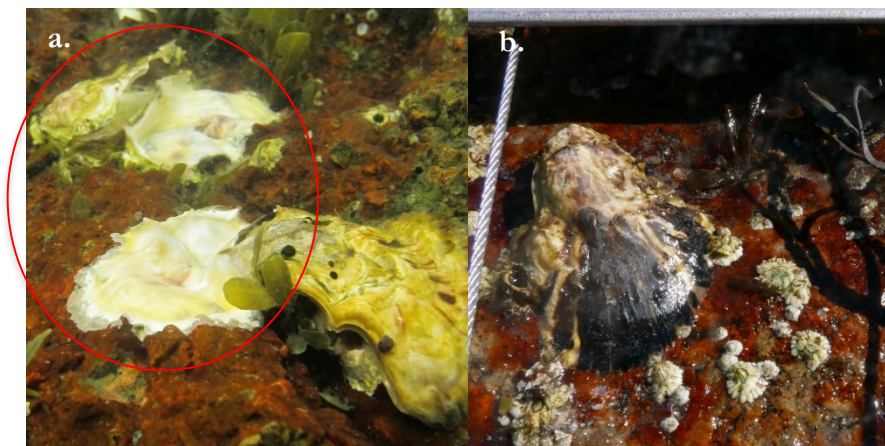
Artslister for 2016 er gitt i **Vedlegg C**. Bilder fra undersøkelsen er gitt i **Figur 8**.



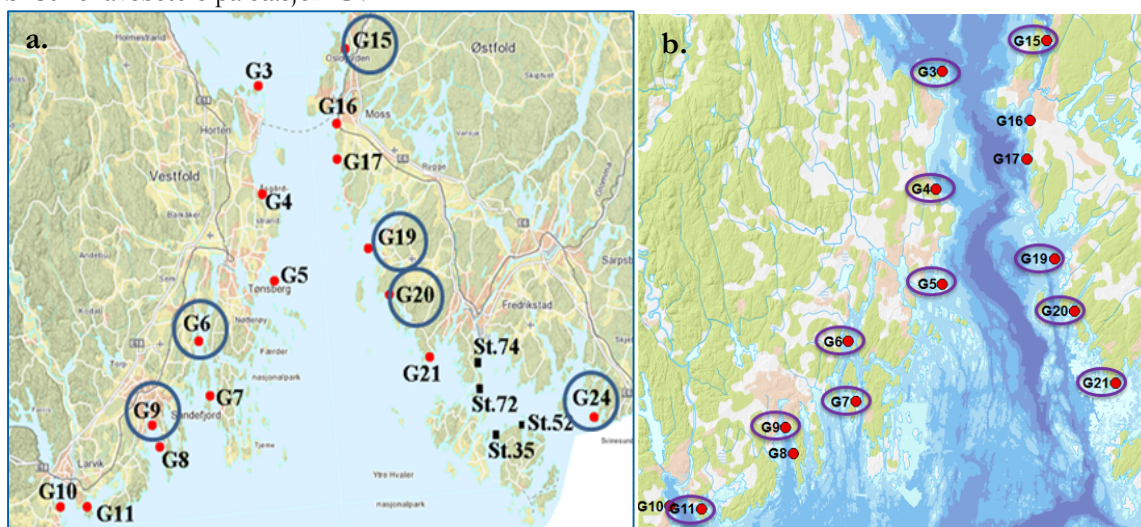
Figur 4. Fordelingen av rød-, brun- og grønnalger, blågrønnalger/kiselalger og dyr registrert på de 15 fjærestasjonene som ble undersøkt i 2016. Tallene i hver stolpe viser antall taxa/arter registrert av hver kategori. Innfelt kart med stasjons plassering.

På stasjon G9, G10 og G21, hhv. ved Sandefjord, Stavern og Hvaler, ble det registrert høye forekomster av kiselalger/blågrønnalger og tarmgrønnske (*Ulva intestinalis*) sammenliknet med de resterende stasjonene, mens det ble registrert lav/ingen forekomst av blåskjell (*Mytilus edulis*) og fjærerur (*Semibalanus balanoides*). På stasjon G10 ble det i tillegg registrert en høyere forekomst av hurtigvoksende brunalger i slekten *Ectocarpus* (sli) sammenliknet med de andre stasjonene. Kisel- og blågrønnalgene danner et glatt belegg på bunnen mens tarmgrønnske er hurtigvoksende grønnalger som kan danne tette «tepper». Det er sannsynlig at stor vekst av disse algene hemmer veksten av andre alger og dyr.

Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) er en fremmed art som er i ferd med å etablere seg i Skagerak (**Figur 5**). Sommerens høye temperaturer har sannsynligvis medvirket til god rekruttering av arten og en høy overlevelse av østerslarver. Stillehavsøsters var ikke observert før den i 2014 ble funnet på 6 stasjoner (**Figur 6a**), spesielt var forekomsten av juvenile stillehavsøsters høy ved stasjon G6, G15 og G20. I 2016 ble det observert stillehavsøsters på 11 stasjoner (**Figur 6b**). Spesielt på stasjonen i Tønsbergfjorden (G6) var forekomsten høy. På stasjon G15 på Jeløya ble det observert store forekomster av døde stillehavsøsters (kun nedre skall, eller tomme skall, er igjen på fjellet). På stasjon G8 i Sandefjordsfjorden ble det ikke registrert stillehavsøsters i rammene, men det ble observert stillehavsøsters i fjæra like ved.



Figur 5. a. En levende stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) og tre døde (markert med rød ring) på stasjon G6. **b.** Stillehavsøsters på stasjon G7



Figur 6. a. Stasjoner hvor det ble registrert stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i 2014 (markert med blå ring). **b.** Stasjoner hvor det ble registrert stillehavsøsters i 2016 (markert med lilla ring).

3.2 Undersøkelser av nedre voksegrense

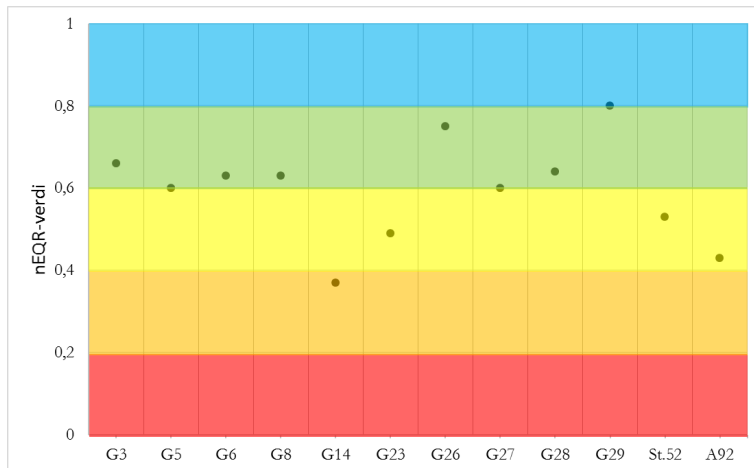
Registrering av nedre voksegrense for 9 utvalgte arter på 12 stasjoner ga «god» tilstand (nEQR-verdier mellom 0,61 og 0,80) på 6 av stasjonene, «moderat» økologisk tilstand (nEQR-verdier mellom 0,41 og 0,60) på 5 stasjoner og «dårlig» økologisk tilstand (nEQR-verdier mellom 0,21 og 0,40) på 1 stasjon (**Figur 7**). Stasjon G5 ved Tønsberg og G27 ved Hvaler har nEQR-verdi på 0,6; dette er øvre verdi for «moderat» økologisk tilstand, og på grensen til «god». Stasjon G29 ved Bastøy har nEQR-verdi på 0,8; dette er øvre verdi for «god» økologisk tilstand og på grensen til «svært god».

Det er to ulike beregninger av nedre voksegrenseindeksen. En metode hvis det er første gang stasjonen blir undersøkt, og en annen dersom stasjonen er undersøkt tidligere. Ved første registrering blir ikke de artene (av de ni utvalgte makroalgene) som ikke observeres på stasjonen tatt med i summeringen av poengverdi. Ved gjenbesøk av en stasjon vil en art som tidligere har blitt observert, men ikke funnet i registreringsåret, få en poengverdi på 0, og dermed gi en dårligere poengsum (og dermed dårligere nEQR-verdi) (Veileder 02:2013-revidert 2015).

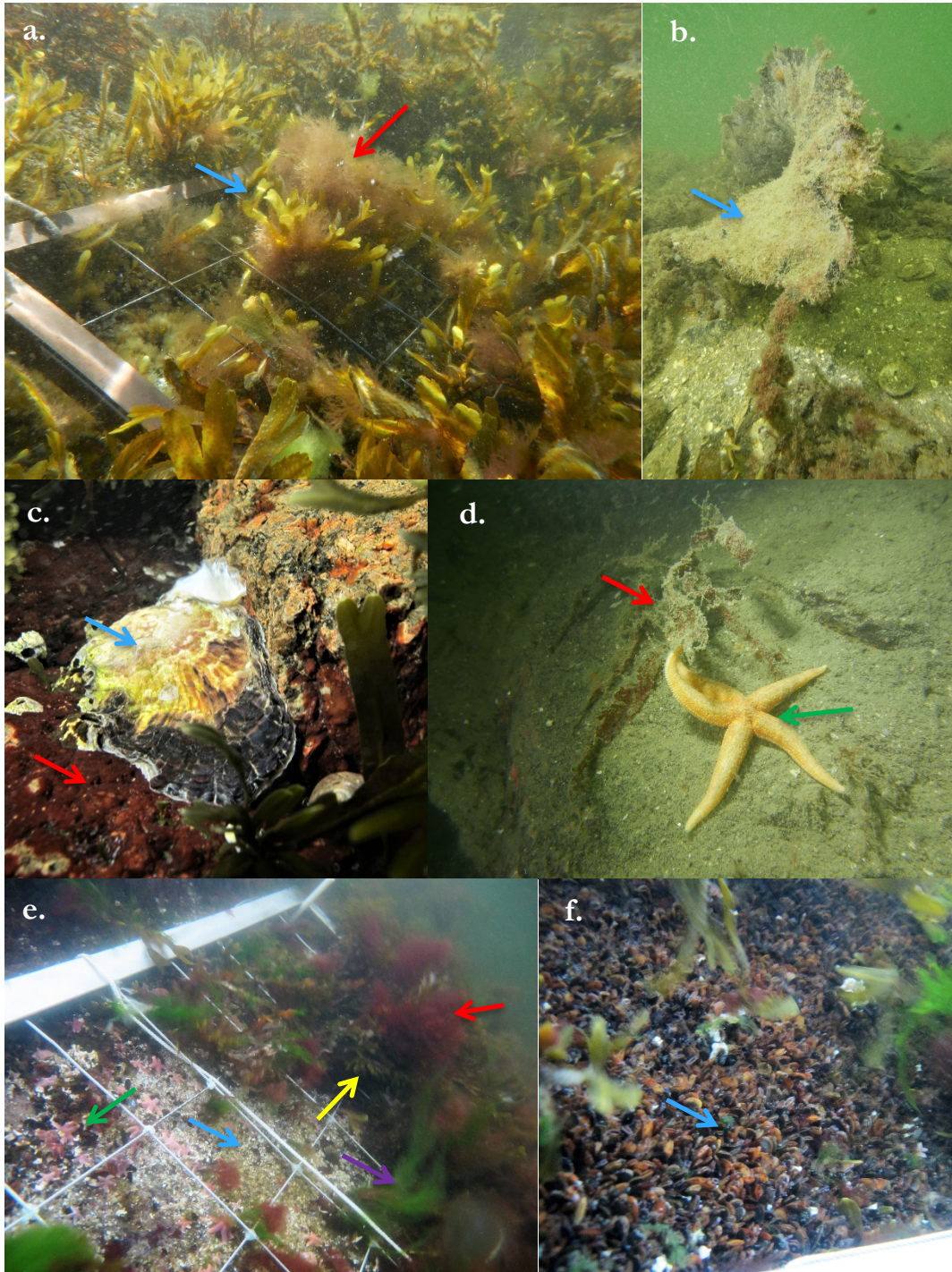
Årsaken til endringen i nEQR-verdiene er hovedsakelig at arter som tidligere er registrert på stasjonen ikke er gjenfunnet. F.eks. på stasjon G27 ble det registrert eikeving (*Phycodrys rubens*) på 14 m dyp i 2010, men den bli ikke gjenfunnet i 2016. På flere av stasjonene hvor enkelte av nedre voksegrenseartene ikke ble

gjenfunnet i 2016, ble det ikke registrert grunnere nedre voksedyp for de andre artene. Dette kan tyde på at det er andre årsaker enn eutrofi til at nedre voksegrenseindeksen har blitt dårligere på disse stasjonene.

Oversikt over registreringsdyp og EQR-verdier til de ulike artene er gitt i **Vedlegg D**. Bilder fra undersøkelsen er gitt i **Figur 8**.



Figur 7. EQR-verdi for kvalitetselementet makroalger basert på nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) på de 12 stasjonene undersøkt i 2016. De ulike fargene indikerer økologisk tilstand. Rød = svært dårlig, oransje = dårlig, gul = moderat, grønn = god, blå = svært god.



Figur 8. Bilder fra ramme- og nedre voksegrenseundersøkelsene i 2016. **a.** Blæretang (*Fucus vesiculosus*) (blå pil) og vanlig rekeklo (*Ceramium rubrum*) (rød pil) på stasjon G8. **b.** Sukkertare (*Saccharina latissima*) (blå pil) på ca. 6 m dyp på stasjon G23. Noe nedslammet. **c.** Fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*) (rød pil) og stillehavsosters (*Crassostrea gigas*) (blå pil) på stasjon G6. **d.** Fagerving (*Delesseria sanguinea*) (rød pil) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*) (grønn pil) på ca. 10 m dyp på stasjon G6. **e.** Fjærerur (*Semibalanus balanoides*) (blå pil), juvenile vanlige korstroll (grønn pil), tarmgrønske (*Ulva* spp) (lilla pil), blæretang (gul pil) og vanlig rekeklo (rød pil) på stasjon G15. **f.** Juvenile blåskjell (*Mytilus edulis*) (blå pil) på stasjon G15

4. Referanser

Direktoratsgruppa (2015). Veileder 02:2013 – revidert 2015: Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Miljødirektoratet

Vedlegg A.

Stasjonsnummer, stasjonsnavn, undersøkelsesdato, type undersøkelse (Rammeundersøkelse, Nedre voksegrenseundersøkelse, Fjæresoneundersøkelse) og posisjon for stasjonene undersøkt i 2016

Stasjonsnr	Stasjonsnavn	Dato	Undersøkelse	Posisjon	
G3	Østøya	26.9.16	Ramme	59,45012	10,48281
		24.9.16	Nedre vg		
G4	Teisberget	23.8.16	Ramme	59,33778	10,48658
G5	Torgersøy	23.8.16	Ramme	59,24771	10,50947
		27.9.16	Nedre vg		
G6	Ravnøy	28.9.16	Ramme	59,18715	10,34173
			Nedre vg		
G7	Hui	17.8.16	Ramme	59,13034	10,36404
G8	Hellesøy	17.8.16	Ramme	59,07844	10,2526
		28.9.16	Nedre vg	59307666	10,25511
G9	Åsnes	17.8.16	Ramme	59,10101	10,23727
G10	Lillevikodden	16.8.16	Ramme	59,01825	10,03553
G11	Malmø Nord	16.8.16	Ramme	59,01781	10,09336
G14	Bevøya S	26.9.16	Nedre vg	59,50883	10,63941
G15	Kippenes	31.8.16	Ramme*	59,48603	10,67529
		26.9.16			
G16	Kallum	18.8.16	Ramme	59,40894	10,65258
G17	Fuglevik syd/Rumpa	18.8.16	Ramme	59,37220	10,65171
G19	Rødskjær	30.8.16	Ramme	59,27888	10,71524
G20	Risholmen	30.8.16	Ramme	59,23042	10,75900
G21	Hue	29.8.16	Ramme	59,16452	10,84350
G23	Kråka	5.9.16	Nedre vg	59,05561	10,97483
G26	Veslekalven	2.6.16	Nedre vg**	59,25430	10,70404
G27	Akerøy	5.9.16	Nedre vg	59,04759	10,87016
G28	Gullholmen	26.9.16	Nedre vg	59,43538	10,59645
G29	Småskjær	27.9.16	Nedre vg	59,34619	10,49598
A92	Kongsholmen	27.9.16	Nedre vg	59,12188	10,45491
St35	Alkesten	29.8.16	Fjæresone	59,08170	10,98662
St52	V. Damholmen	29.8.16	Fjæresone	59,10240	11,04525
		5.9.16	Nedre vg		
St72	Kjøkøy	29.8.16	Fjæresone	59,13003	10,95178
St74	Nøteskjær	29.8.16	Fjæresone	59,15807	10,94849

*Rakk ikke bli ferdig med alle rammene ved første undersøkelse 31.8, resterende rammer ble undersøkt 26.9

** Stasjonen ble undersøkt i overvåkingsprogrammet "Økosystemovervåking i Kystvann – ØKOKYST" for Miljødirektoratet

Vedlegg B.

Vannområde og vanntype (hentet fra vann-nett.no januar 2017) for de ulike stasjonene. På stasjoner merket med * har det blitt foretatt nedre voksegrenseundersøkelser.

Stasjonsnr	Vannområde	Vanntype
G3*	0101020300-1-C Hårfagrebaen - Hortenskrakken	Moderat eksponert kyst (S2)
G4	0101020300-2-C Breiangen-øst	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	0101040200-2-C Sandefjordsfjorden-ytre	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	Sterkt ferskvannspåvirket fjord (S5)
G23*	0101010408-C Løperen	Beskyttet kyst/fjord (S3)
G26*	0101020101-2-C Ytre Oslofjord - Øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G27*	0101000030-1-C Torbjørnskjær	Åpen eksponert kyst (S1)
G28*	0101020300-2-C Breiangen-øst	Moderat eksponert kyst (S2)
G29*	0101020200-2-C Midtre Oslofjord - Vest	Moderat eksponert kyst (S2)
A92*	0101030400-C Årøysund - Hvasser	Beskyttet kyst/fjord (S3)
St35	0101010401-C Ramsøflaket - Østerelva	Beskyttet kyst/fjord (S3)
St52*	0101010401-C Ramsøflaket - Østerelva	Beskyttet kyst/fjord (S3)
St72	0101010401-C Ramsøflaket - Østerelva	Beskyttet kyst/fjord (S3)
St74	0101010405-C Østerelva	Sterkt ferskvannspåvirket fjord (S5)

Vedlegg C.

Artslister for rammeregistreringer utført på 15 stasjoner i 2016.

Tabellen viser totalforekomst av arter, dvs. hvor mange ruter arten var tilstede i av totalt 100 ruter.

Registreringene er delt i øvre (Ø) og nedre (N) nivå.

STASJON	G3		G4		G5		G6		G7		G8		G9		G10		G11		G15		G16		G17		G19		G20		G21		
	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	
DYR																															
<i>Alcyonidium</i> sp.								5																							
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>				2				2		5	3	2														19	3	8		4	
<i>Alcyonidium hirsutum</i>				4		2				8	1	19						25								23	7	9		3	
<i>Alcyonidium mammilatum</i>						1																				12					
<i>Asterias rubens</i> juvenil		2		15	8	15	8	14	3	12	5	15		1				42	26	88		4			3	18	9	17			
<i>Balanus</i> sp. død							1	1										5	50												
<i>Balanus</i> sp. juvenil			11	28	5	2	5		59	61	32	3		40	49	58	38	12	6	8	3		54	1	4		9	3	61	2	
<i>Balanus balanoides</i>	2	1	65	89	51	83	61	60	62	64	57	41	2	83			79	48	3				96	100	84	53	70	73			
<i>Balanus improvisus</i>				1			74	55							27					7						22	1	73	71	88	100
<i>Botryllus schlosseri</i>										6										2											
Bryozoa indet.										6																					
Skorpeformet bryozo på fjell				1	1		17	74	2	7		29			25	1	1	38		6					2	21	20	23	25		
<i>Campanularia johnstoni</i>				16	1					4							10		10												
<i>Carcinus maenas</i>							2						1																		
Polyplacophora indet.																													1		
<i>Clava multicornis</i>					2	1				4		1					2								1	1	4	2			
<i>Crassostrea gigas</i>	4			2	6	2	26	13	2	2			12			2			3	2					13		7	5		2	
<i>Crassostrea gigas</i> død					2	1	13	7		1									23	2					4		2			1	
<i>Cryptosula pallasiana</i>										9																					
cf <i>Cryptosula pallasiana</i>							1	1		7																					
<i>Dynamena pumila</i>				21	2	10	12	36		19	10	33				22	78		1						8	68	18	63			
Eggmasse										2																					
<i>Electra pilosa</i>				35		1	38	85		31	9	49		1				38	20	68						20	4	24	11	45	
<i>Halichondria panicea</i>							1					14																2			
<i>Hydroidea</i> indet.																				2											
<i>Lacuna vincta</i>			2	27	1	5	1	2			1	5				16	19		2	4	11		2	1							
<i>Laomedea</i> sp										7																					
<i>Laomedea geniculata</i>				4	3	3	1	2			3			16			7	3		8					16	4	1			1	
<i>Littorina littorea</i>			12	24	21	41	44	26	15	25	20	41		9			3	12	2	45	8	1			17	28		8		1	
<i>Littorina obtusata</i>			2	10	10	9	14	15	34	33	7	17		6			3	2		16		1			9	27	33	35			
<i>Littorina saxatilis</i>	3				6		5													20		1									
<i>Littorina</i> sp. juvenil			21	5	53	13		1		1		32		5					2		85	19	76	5	2						
<i>Membranipora membranacea</i>				3				4		2		5																		1	
Membranipora membranacealiknede bryozo på fjell																															
<i>Metridium senile</i> var. <i>pallidus</i>				4	10	24						4		1												2	28				
<i>Mytilus edulis</i> juvenil	100	100	23	4	7	22	15	17			1	4		1			35	4	100	50	75	94	97	100	4	2	13	30		3	
<i>Nassarius reticulatus</i>										1	1																				
<i>Nucella lapillus</i>																				1											
Nudibranchia indet.												1																			
<i>Pomatoceros triquetus</i>								2		1																					
<i>Spirorbis borealis</i>						1			1	12	6	28															17		2		
<i>Umbonula littoralis</i>							1	1				3																			
cf <i>Umbonula littoralis</i>							1	1		7																					

Vedlegg D.

Nedre voksedyp (m) for 9 utvalgte makroalger, på de 12 stasjonene som ble undersøkt i 2016. Nedre voksedyp er det dypet hvor arten forekommer i spredt forekomst (>5% dekningsgrad). Tabellen viser også EQR-verdi og økologisk tilstand på stasjonen, beregnet fra nedre voksedyp til de utvalgte makroalgene (MSMDI-indeksen). Registrert nedre voksedyp for hver art på stasjonen gis poeng alt etter hvor langt unna referansedyppet det registrerte dyppet er (Direktoratsgruppa 2015).

Stasjon	G3	Poeng	G5	Poeng	G6	Poeng	G8	Poeng	G14	Poeng	G23	Poeng
DATO	24.9.16		27.9.16		28.9.16		28.9.16		26.9.16		5.9.16	
MAX DYKKEDYP	20		14		16		17		16		15	
VANNTYPE	2		2		3		3		2		3	
Arter / Nedre voksedyp												
<i>Chondrus crispus</i>	4	3	1	2	3	2	5	3	1	2	-	0
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	3	2	10,7	5	2,2	2	11,1	4	-	0	6	3
<i>Halidrys siliquosa</i>	-		-		1,5	2	9,7	4	-		-	
<i>Saccharina latissima</i>	6	3	7	3	-		3	2	3,8	2	6	3
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i> / <i>Coccotylus truncatus</i>	9	3	11	3	13	5	5	3	10,7	3	12	5
<i>Rhodomela confervoides</i>	9	4	12	4	11	4	11,9	4	5	3	-	0
<i>Delesseria sanguinea</i>	17	4	13,8	4	10,5	4	15,2	5	10,8	3	12	4
<i>Phycodrys rubens</i>	11	4	-	0	-		-	0	-	0	2	2
Sum		23		21		19		25		13		17
Antall		7		7		6		8		7		7
Gjennomsnitt		3,29		3,00		3,17		3,13		1,86		2,43
nEQR		0,66		0,60		0,63		0,63		0,37		0,49

Stasjon	G26	Poeng	G27	Poeng	G28	Poeng	G29	Poeng	A92	Poeng	St 52	Poeng
DATO	2.6.16		5.9.16		26.9.16		27.9.16		27.9.16		5.9.16	
MAX DYKKEDYP	30		25		24		20		20		16	
VANNTYPE	2		1		2		2		3		3	
Arter / Nedre voksedyp												
<i>Chondrus crispus</i>	6	4	7,4	3	2,2	2	1,1	2	1	2	4	2
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	6	3	6	3	9	4	8,6	4	-	0	7	3
<i>Halidrys siliquosa</i>	6	4	5	3	-		-		6,7	3	-	
<i>Saccharina latissima</i>	9	4	8	3	9	4	-		4	3	4	3
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i> / <i>Coccotylus truncatus</i>	14	4	16,6	3	9	3	13,6	4	15	5	12	5
<i>Rhodomela confervoides</i>	14	5	15,6	5	-		12,5	5	-	0	6	3
<i>Delesseria sanguinea</i>	14	4	18,5	4	11	3	16,7	4	13	4	-	
<i>Phycodrys rubens</i>	2	2	-	0	-		16,7	5	-	0	-	0
Sum		30		24		16		24		17		16
Antall		8		8		5		6		8		6
Gjennomsnitt		3,75		3,00		3,20		4,00		2,13		2,67
nEQR		0,75		0,60		0,64		0,80		0,43		0,53

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no