

Undersøkelser i kystvann Østfold 2017: Sandholmene og Grimsøykilen



RAPPORT

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

NIVA Danmark

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

Tittel Undersøkelser i kystvann Østfold 2017: Sandholmene og Grimsøykilen	Løpenummer 7279-2018	Dato 11.5.2018
Forfatter(e) Janne Gitmark, Gunhild Borgersen, Marijana S. Brkljacic, Jarle Håvardstun, André Staalstrøm	Fagområde Overvåking	Distribusjon Fri
	Geografisk område Østfold	Sider 100

Oppdragsgiver(e) Vannområde Glomma sør/ Maria Ystrøm Bislingen	Oppdragsreferanse 0131/17
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17109

Sammendrag

Formålet med undersøkelsene er å dokumentere kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» i Østfold. Undersøkelsene omfatter bløtbunnsfauna, miljøgifter i sediment, næringsalter i sjøvann, nedre voksegrense for makroalger, fjæresoneundersøkelser, samt målinger av temperatur, saltholdighet, oksygen og klorofyll-a fluorescens. Samlet resultat viser at den økologiske tilstanden er «moderat» i begge vannforekomstene. Den økologiske tilstanden for bløtbunnsfauna i Grimsøykilen ligger på grensen mellom «moderat» og «god», og faunaen anses som arts- og individfattig. I Sandholmene ble bløtbunnsfauna klassifisert til «god» økologisk tilstand, mens høye verdier av organisk karbon ga «dårlig» tilstand for organisk innhold i sedimentet. Basert på nedre voksegrense for makroalger er det «god» økologisk tilstand i både Sandholmene og Grimsøykilen. Fjæresoneundersøkelsene viste arts mangfold som forventet, og det var ingen tydelige tegn på eutrofi påvirkning i noen av vannforekomstene. Konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter i sediment viste overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner, i hovedsak for TBT og PAH-forbindelser. Konsentrasjonen av vannregionspesifikke stoffer i sediment viste overskridelser på samtlige stasjoner, bortsett fra én stasjon i Sandholmene, i hovedsak for sink, enkelte PAH-forbindelser og PCB₇. Næringsalt- og siktdypmålinger i Sandholmene viste tilstandsklasse «god» både sommer og vinter. Nedre voksedyp for ålegras viste «dårlig» tilstand i både Sandholmene og Grimsøykilen.

Fire emneord	Four keywords
1. Vannforskriften	1. Water framework directive
2. Økologisk tilstand	2. Ecological status
3. Kjemisk tilstand	3. Chemical status
4. Østfold	4. Østfold

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

Janne Gitmark
Prosjektleder

Mats Walday
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7014-3
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Undersøkelser i kystvann Østfold 2017
Sandholmene og Grimsøykilen

Forord

Undersøkelsene i foreliggende rapport er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Vannområde Glomma sør. Kontaktperson hos Vannområde Glomma sør har vært Maria Ystrøm Bislingen.

Bjørnar Beylich og Siri Moy har gjennomført prøvetaking av bløtbunnsfauna i Sandholmen ved bruk av Universitetet i Oslo sitt forskningsfartøy «Trygve Braarud» i mai 2017. Prøvetaking av bløtbunnsfauna i Grimsøykilen ble utført av Lise Tveiten, Siri Moy og Janne Gitmark i juni 2017.

Prøvetaking av sediment, CTD målinger og kartlegging av ålegras ble utført av Lise Tveiten, Siri Moy og Janne Gitmark i juni 2017.

Registrering av nedre voksegrense for makroalger, fjæresoneregistreringer og CTD målinger ble utført av Janne Gitmark, Maia Røst Kile og Norman Green.

Vannprøver for næringssaltanalyser er samlet inn av Skjærgårdstjenesten, Hvaler.

CTD-data og næringssaltdata ble analysert av Caroline Mengeot og André Staalstrøm.

Bløtbunnsfaunaprøvene ble grovsortert av Rita Næss. Bløtbunnsfauna ble artsbestemt av Gunhild Borgersen og Rita Næss. Eli Rinde produserte utbredelseskart for ålegras.

Analysene av metaller, organiske miljøgifter og næringssalter er utført hos Eurofins.

Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø er utført av Jens Vedal.

Rapporten er kvalitetssikret av Mats Walday.

Oslo, 11.5 2018

Janne Gitmark

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	8
2	Materiale og metoder	8
2.1	Undersøkellesområdene	8
2.2	Prøvetakingsmetodikk	11
2.2.1	Bløtbunnsfauna	11
2.2.2	Makroalger	12
2.2.3	Miljøgifter i sediment	13
2.2.4	Vannmassene	13
2.2.5	Ålegras	14
2.3	Analysemetoder	15
2.3.1	Bløtbunnsfauna	15
2.3.2	Makroalger	17
2.3.3	Miljøgifter i sediment	18
2.3.4	Vannmassene	19
2.3.5	Ålegras	20
2.3.6	Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand	21
3	Resultater	23
3.1	Bløtbunnsfauna	23
3.1.1	Tilstandsklassifisering	23
3.1.2	Sammenligning med tidligere undersøkelser i området	26
3.2	Makroalger	28
3.2.1	Tilstandsklassifisering	28
3.2.2	Sammenlikning med tidligere undersøkelser i området	31
3.3	Miljøgifter i sediment	34
3.3.1	EUs prioriterte stoffer i sediment	35
3.3.2	Vannregionspesifikke stoffer i sediment	36
3.3.3	Risikovurdering av sediment	36
3.4	Vannmassene	39
3.5	Ålegras	44
3.6	Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner og samlet for hver av vannforekomstene	49
4	Oppsummering	56
4.1	Vannforekomst «Sandholmene»	56
4.2	Vannforekomst «Grimsøykilen»	57
5	Referanser	58

Sammendrag

Formålet med undersøkelsene i 2017 var å dokumentere status for den kjemiske og økologiske tilstanden i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» i Østfold. Det ble undersøkt bløtbunnsfauna, miljøgifter i sediment, næringssalter i sjøvann, nedre voksegrense for makroalger og det ble gjort fjæresoneundersøkelser og målinger av temperatur, saltholdighet, oksygen og klorofyll a-fluorescens.

Bløtbunnsfauna

For bløtbunnsfauna ligger stasjonene i Grimsøykilen på grensen mellom «moderat» og «god» tilstand, og faunaen anses som arts- og individfattig, særlig på stasjon Grim 2. Fraværet av pigghuder (f.eks. slangestjerner og sjømus) og krepsdyr tyder på et forstyrret miljø. Noe forhøyet innhold av TOC i sedimentet ga «moderat» tilstand for organisk innhold på Grim 2. Stasjonene i Sandholmene ble klassifisert til «god» økologisk tilstand for bløtbunnsfauna (i nedre sjikt av tilstandsklassen). Arts- og individtall anses som normale for Skagerrak. Begge stasjonene hadde høyt innhold av TOC i sedimentet som ga «dårlig» tilstand for organisk innhold.

Makroalger

Basert på nedre voksegrense for makroalger er det «god» økologisk tilstand i både Sandholmene og Grimsøykilen. Fjæresoneundersøkelsene i både Sandholmene og Grimsøykilen viste artsmangfold som forventet, og det var ingen tydelige tegn på at stasjonene er eutrofipåvirket. Det ble observert blågrønnalgebelegg på alle stasjonene som stedvis dekket andre alger og dyr. Stillehavsøsters ble registrert i spredt forekomst på alle stasjonene.

Miljøgifter i sediment

Konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter i sediment viste overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner i både Sandholmene og Grimsøykilen. På stasjon Sand 6 og Sand 7 i Sandholmene og Grim 5 og Grim 6 i Grimsøykilen var det kun overskridelser av EQS-verdien for TBT. På stasjon Sand 5 (i nærheten av marinaen) var det overskridelse av EQS-verdiene for de fleste av PAH-forbindelsene. På stasjon Grim 4 (like ved drivstoffpumpene på marinaen) var det overskridelse av EQS-verdiene for to av PAH-forbindelsene. Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene viste overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner med unntak av én stasjon (Sand 7). I Sandholmene var det overskridelser av sink, fire PAH-forbindelser og PCB₇ på stasjon Sand 5, mens på stasjon Sand 6 var det overskridelser for én PAH-forbindelse og PCB₇. I Grimsøykilen var overskridelser for sink på samtlige stasjoner, og på stasjon Grim 4 var det i tillegg overskridelser for to PAH-forbindelser og PCB₇.

En forenklet risikovurdering, hvor miljøgiftkonsentrasjonene i et sediment sammenlignes mot grenseverdier for akseptabel økologisk miljørisiko, viste at overskridelsene var såpass lave for begge områdene at det ikke anses det som nødvendig å gå videre med en Trinn 2 eller Trinn 3 risikovurdering av sedimentene nå. Men dersom det eventuelt skal graves, mudres, anlegges småbåthavner, eller utføres andre arbeider som kan medføre oppvirvling av sedimentene må det vurderes om det skal gjennomføres spredningsberegninger og en utvidet risikovurdering.

Vannmasser

Næringssalt- og siktdypmålinger på stasjon Sand 8 i Sandholmene viste tilstandsklasse «god» både sommer og vinter. Vinterkonsentrasjonen av total fosfor hadde tilstandsklasse «dårlig», og i sommerperioden havnet siktdyp i tilstandsklasse «dårlig», men tilstandsklassene midles over alle

parameterne innen hver periode, og dette gir tilstandsklasse «god» både på sommer og vinter. I følge Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015) så kreves det data over minst tre år for å klassifisere en vannforekomst. Resultatene presentert her representerer derfor bare en midlertidig klassifisering.

Ålegras

I Sandholmene varierte nedre voksedyp mellom 1,9 m og 3 m, som gir «dårlig» tilstand for ålegras. I Grimsøykilen varierte nedre voksedyp mellom 1,8 m og 3,5 m, som gir «dårlig» tilstand for ålegras. Det må merkes at metoden ikke er en interkalibrert metode for fastsetting av økologisk tilstand. Grenseverdiene er foreløpige og basert på kunnskap hentet fra Naturtypekartleggingen og på ekspertvurderinger (Direktoratsgruppen 2015).

Samlet vurdering

Samlet resultat for vannforekomst «Sandholmene» viser at den økologiske tilstanden er «moderat». De biologiske kvalitetselementene viser begge «god» økologisk tilstand, men overskridelser av EQS-verdien for tre av de vannregionspesifikke stoffene nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat». Det var også overskridelser av EQS-verdien for tre av de EU prioriterte miljøgiftene, og kjemisk tilstand er dermed «ikke god».

Samlet resultat for vannforekomst «Grimsøykilen» viser at den økologiske tilstanden er «moderat». De biologiske kvalitetselementene viser begge «god» økologisk tilstand, men overskridelser av EQS-verdien for to av de vannregionspesifikke stoffene nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat». Det var også overskridelser av EQS-verdien for to av de EU prioriterte miljøgiftene, og kjemisk tilstand er dermed «ikke god».

Summary

Title: Monitoring of coastal waters in Østfold 2017: Sandholmene and Grimsøykilen

Year: 2018

Author(s): Janne Gitmark, Gunhild Borgersen, Marijana S. Brkljacic, Jarle Håvardstun, André Staalstrøm

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7014-3

The purpose of the investigations was to classify the chemical and ecological condition of the water bodies "Sandholmene" and "Grimsøykilen" in Østfold. The studies included soft-bottom fauna, pollutants in sediments, concentration of nutrients in seawater, lower depth limit for growth of macroalgae, registrations of hard bottom flora and fauna in the littoral zone and measurements of temperature, salinity, oxygen and chlorophyll-a fluorescence in water masses.

The overall result is that the ecological condition is "moderate" in both water bodies.

The ecological condition of soft-bottom fauna in Grimsøykilen is on the border between "moderate" and "good", and the number of species and individuals is considered to be low. In Sandholmene, soft-bottom fauna was classified to be in "good" ecological condition, while high concentration of organic carbon gave poor condition in the sediment.

Based on lower depth limit for growth of macroalgae, the ecological condition in both Sandholmene and Grimsøykilen is "good". The survey of hard bottom flora and fauna in the littoral zone showed that the species diversity is as expected, and there were no clear signs of eutrophication.

The analysis of EU priority pollutants in sediment showed concentrations above the EQS-values (threshold values) at all stations, mainly for TBT and PAH compounds. The analysis of river basin specific pollutants in sediment showed concentrations above the EQS-values at all investigated stations, except for one station in Sandholmene. It was mainly zinc, some of the PAH compounds and PCB⁷ that was above EQS-values.

Analysis of nutrients in the seawater showed "good" conditions for both summer and winter. It is recommended that classification is based on several years of data (minimum 3 years), so the results here represent a temporary classification.

Based on lower depth limit for growth of eelgrass, the ecological condition in both Sandholmene and Grimsøykilen is "poor".

1 Innledning

Formålet med undersøkelsene er å dokumentere status for den kjemiske og økologiske tilstanden i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» i Østfold.

Vannforekomst «Sandholmene» (EU-ID:NO0101010306-C) ligger i Hvaler kommune. Vannforekomsten er i Vann-Nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (CS3723301), og har et areal på 13 km². Vannforekomsten er vurdert til å ha «moderat» økologisk tilstand (lav pålitelighetsgrad), mens kjemisk tilstand er ukjent. En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand er gitt i vann-nett (www.vann-nett.no). I følge vann-nett er forurensingspåvirkningen på vannforekomsten: Diffus annen langtransportert forurensning (liten grad), diffus avrenning fra annen kilde (middels grad) og menneskelig påvirkning av annen årsak (ukjent grad).

Vannforekomst «Grimsøykilen» (EU-ID:NO0101010304-C) ligger i Sarpsborg kommune. Vannforekomsten er i vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (CS3723301), og har et areal på 1 km². Vannforekomsten er vurdert til å ha «moderat» økologisk tilstand (lav pålitelighetsgrad), mens kjemisk tilstand er ukjent. En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand er gitt i vann-nett (www.vann-nett.no). I følge vann-nett er forurensingspåvirkningen på vannforekomsten: Diffus annen langtransportert forurensning (liten grad), diffus avrenning fra annen kilde (middels grad) og diffus avrenning fra fulldyrket mark (middels grad).

2 Materiale og metoder

2.1 Undersøkelsesområdene

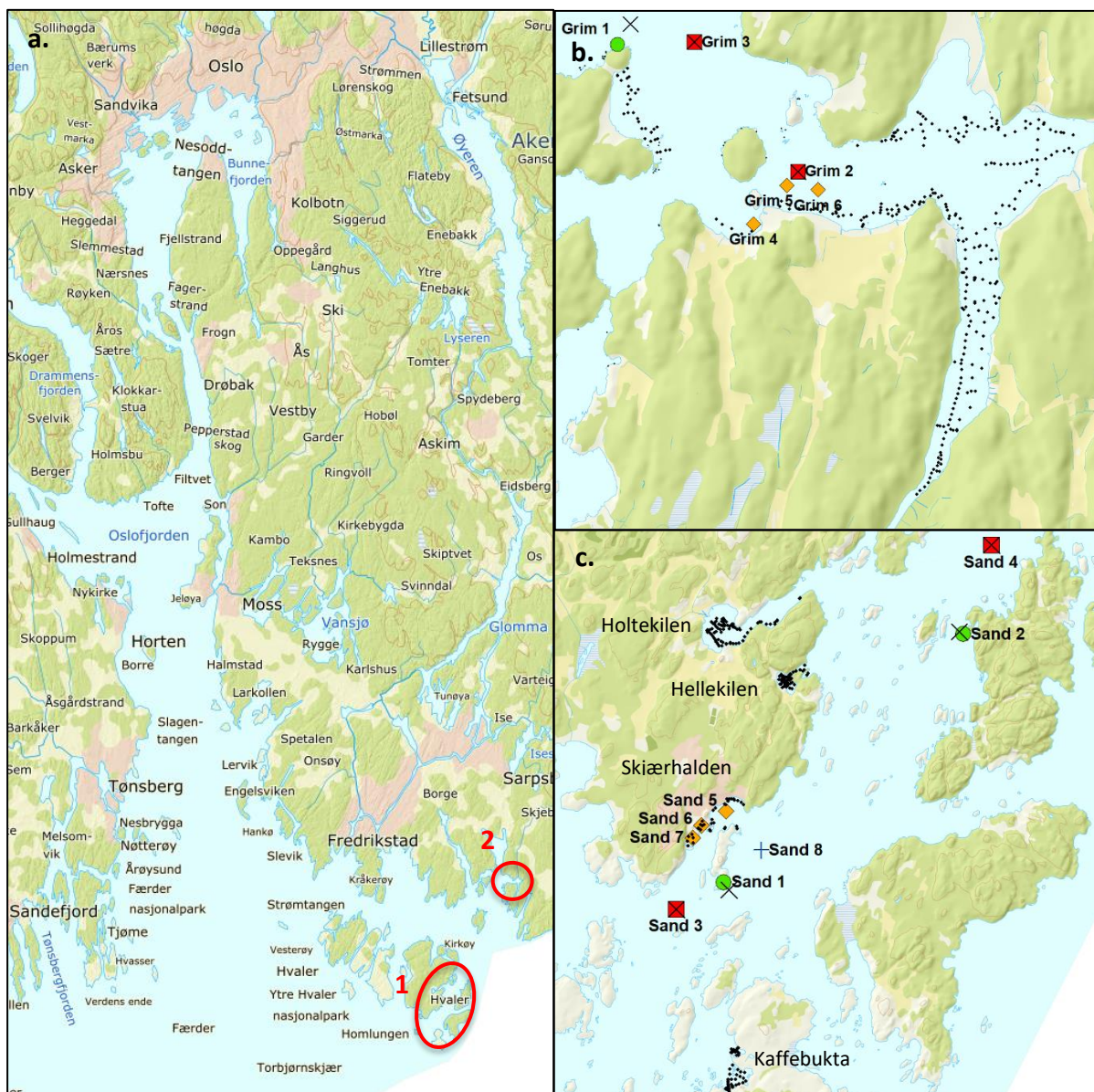
I 2017 ble det foretatt undersøkelser i to vannforekomster (Sandholmene og Grimsøykilen) i Østfold.

I Sandholmene ble det foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger på to stasjoner, registreringer av makroalger og dyr i fjæresonen på to stasjoner, målinger av av saltholdighet, temperatur, oksygen og klorofyll-a fluorescens med en profilerende CTD-sonde på fire stasjoner, vannprøver for næringssaltanalyser på én stasjon, bløtbunnsfaunaprøvetaking på to stasjoner, prøvetaking av sediment for miljøgiftanalyser på tre stasjoner og ålegraskartlegging i fire områder (**Tabell 1, Figur 1, Vedlegg A**).

I Grimsøykilen ble det foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger på én stasjon, registreringer av makroalger og dyr i fjæresonen på én stasjon, CTD målinger på tre stasjoner, bløtbunnsfaunaprøvetaking på to stasjoner, prøvetaking av sediment for miljøgiftanalyser på tre stasjoner og ålegraskartlegging i tre områder (**Tabell 1, Figur 1, Vedlegg A**).

Tabell 1. Oversikt over stasjonene undersøkt i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimøykilen» i 2017 og 2018. Posisjonene for ålegraskartleggingen er gitt i **Vedlegg A**.

Vannforekomst	Stasjonsnavn	Dyp (m)	Undersøkelse	Stasjonskode (i vannmiljø)	Posisjon (wgs84)		Undersøkelsesdato
Sandholmene	Sand 1	20	Nedre vg. + Fjæresone	Sand_1_nv	59,01735	11,03959	07.09.2017 / 18.09.2017
		25	CTD målinger	Sand_1_saiv	59,01658	11,04052	18.sep.17
	Sand 2	24	Nedre vg. + Fjæresone	Sand_2_nv	59,04237	11,08933	07.09.2017 / 18.09.2017
		26	CTD målinger	Sand_2_saiv	59,04266	11,08853	18.sep.17
	Sand 3	34	Bløtbunnsfauna	Sand_3_blb	59,01468	11,02983	31.mai 2017/ 13.jun. 2017
			CTD målinger	Sand_3_saiv			
	Sand 4	32	Bløtbunnsfauna	Sand_4_blb	59,05153	11,0956	31.mai 2017/ 13.jun. 2017
			CTD målinger	Sand_4_saiv			
	Sand 5	15	Miljøgifter i sediment	Sand_5_sed	59,02475	11,0404	14.jun.17
	Sand 6	2,5	Miljøgifter i sediment	Sand_6_sed	59,02333	11,0354	14.jun.17
Sand 7	2	Miljøgifter i sediment	Sand_7_sed	59,02208	11,03358	14.jun.17	
Sand 8	17	Næringssalter i vann	Sand_8_hydr	59,02059	11,04735	jun.-aug. 2017 des.2017- feb.2018	
Grimøykilen	Grim 1	17	Nedre vg. + Fjæresone	Grim_1_nv	59,15102	11,18184	07.sep.17
		25	CTD målinger	Grim_1_saiv	59,15172	11,18274	18.sep.17
	Grim 2	11	Bløtbunnsfauna	Grim_2_blb	59,1464	11,19378	13.jun.17
			CTD målinger	Grim_2_saiv			
	Grim 3	11	Bløtbunnsfauna	Grim_3_blb	59,15102	11,18705	13.jun.17
			CTD målinger	Grim_3_saiv			
	Grim 4	5	Miljøgifter i sediment	Grim_4_sed	59,14462	11,19066	13.jun.17
	Grim 5	10	Miljøgifter i sediment	Grim_5_sed	59,14593	11,19303	13.jun.17
Grim 6	7	Miljøgifter i sediment	Grim_6_sed	59,14574	11,19511	13.jun.17	



Figur 1. a. Oversiktskart over Oslofjorden. De røde sirklene viser beliggenheten til de to vannforekomstene (Sandholmene (1) og Grimsøykilen (2)) som ble undersøkt i 2017 og 2018. b. Stasjonsplassering for undersøkelsene gjort i Grimsøykilen. c. Stasjonsplassering for undersøkelsene gjort i Sandholmene. Grønne sirklene viser nedre voksegrense- og fjæsonestasjoner, røde firkanter viser bløtbunnsfaunastasjoner, oransje diamanter viser miljøgiftstasjoner, svart kryss viser CTD stasjoner, blått kors viser næringssaltstasjoner, sorte prikker viser alle punktregistreringer gjort under ålegraskartleggingen. Posisjoner for stasjonene er gitt i **Tabell 1** og **Vedlegg A**.

2.2 Prøvetakingsmetodikk

2.2.1 Bløtbunnsfauna

I vannforekomst «Sandholmene» ble det foretatt prøvetaking av bløtbunnsfauna på to stasjoner i mai 2017 (**Tabell 1, Figur 1**): én stasjon i nærheten av Skjærhalden (Sand 3) og én stasjon nord i vannforekomsten (Sand 4). På hver stasjon ble det tatt tre parallelle grabbprøver med en van Veen grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m². Prøvetakingen ble utført fra Universitetet i Oslos fartøy F/F Trygve Braarud.

I vannforekomst «Grimsøykilen» ble det foretatt prøvetaking av bløtbunnsfauna på to stasjoner i juni 2017 (**Tabell 1, Figur 1**). Stasjonene er plassert i dypområdene i vannforekomsten: én stasjon mellom Granholmen og Knarrvika (Grim 3), og én stasjon nord for marinaen på Grimsøy (Grim 2). På hver stasjon ble det tatt én blandprøve av fire parallelle grabbskudd fra håndgrabb (hver med areal på 0,025 m²). Fire slike grabber tilsvarer arealet til én standard grabb (0,1 m²). Prøvetakingen ble utført fra en lettboat (**Figur 2a**).

Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens topp Luke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter (for eksempel konsistens, lukt og tilstedeværelse av synlige dyr). Prøvene ble siktet gjennom en 1 mm sikt plassert i vannbad (**Figur 2b**). Sikteresten ble så konservert i en 10-20 % formalin-sjøvannsløsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

En separat grabbprøve ble tatt på hver stasjon for analyse av sedimentets kornfordeling og innhold av totalt organisk karbon (TOC) og nitrogen (TN). Materialet til kornstørrelsesanalyse ble tatt fra de øvre 0 - 5 cm av sedimentet, mens materialet til TOC og TN ble tatt som en prøve fra de øverste 0 - 1 cm av sedimentet vha. en håndcorer.



Figur 2. a. Bløtbunnsfaunaprøvetaking med håndgrabb b. Sikting av bløtbunnsfaunaprøve

2.2.2 Makroalger

Det ble foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger og registreringer av makroalger og dyr i fjæresonen på to stasjoner i Sandholmene og én stasjon i Grimsøykilen i september 2017 (**Tabell 1, Figur 1**).

Nedre voksegrense for makroalger ble undersøkt ved dykking. På hver stasjon 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 som noterer registreringene av nederste voksegrense for 9 utvalgte makroalgearter (se kap. 2.3.2). I tillegg til nedre voksegrense for de utvalgte algene ble også substrattypen, helningsgrad og grad av nedslamming registrert.

På de tre nedre voksegrensestasjonene ble det i tillegg foretatt en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen i en ca. 10 m horisontal strekning av fjæra. Den vertikale utstrekningen går fra supralittoralen (sprutsonen) til øvre del av sublittoralen (sjøsonen) iht. de retningslinjer som er gitt i standarden for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublittoral hardbunn (NS-EN ISO 19493:2007). Undersøkelsen ble utført ved snorkling i fjæra (**Figur 3**).

Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala (% dekningsgrad):

- 1 = enkeltfunn
- 2 = spredt forekomst (0 - 10 %)
- 3 = frekvent forekomst (10 - 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 iht. Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015).

Det ble tatt bilder av samtlige stasjoner, og i tillegg ble karakteristiske trekk ved alle stasjoner dokumentert med undervannsfotografering.



Figur 3. Fjæresoneregistreringer på stasjon Sand 1 i Sandholmene, september 2017.

2.2.3 Miljøgifter i sediment

Det ble tatt prøver på tre stasjoner i Sandholmene (Sand 5, Sand 6, Sand 7) og tre stasjoner i Grimsøykilen (Grim 4, Grim 5, Grim 6) til analyse av miljøgifter i sediment i juni 2017 (**Figur 1, Tabell 1**).

På hver stasjon ble det tatt én blandprøve av fire parallelle grabbskudd fra håndgrabb (med areal på 0,025 m²). Prøvetakingen ble utført fra en lettboat. Det ble tatt ut prøver fra 0 – 10 cm av sedimentet som ble overført til rilsan-poser (**Figur 4**). De kjemiske analysene ble utført hos Eurofins.



Figur 4. Prøvetaking av sediment i Grimsøykilen

2.2.4 Vannmassene

Næringsalter ble prøvetatt på stasjon Sand 8 (**Figur 1, Tabell 1**). Det ble prøvetatt sjøvann på 0 m, 5 m, 10 m og 15 m dyp to ganger per måned i periodene juni – august og desember - februar. Prøvene ble tatt ved å senke en vannhenter til de aktuelle dypene ved hjelp av dybdeoppmerket tau. Ved prøvetakingsdypene ble vannhenteren utløst med et slipplodd. Vannprøven ble hentet opp til overflaten og det ble tatt ut vann til analyser av nitrogen og fosfor. Prøvene ble tatt av personell fra Skjærgårdstjenesten Hvaler, som deretter sendte dem direkte til NIVAs laboratorium. Prøvene ble analysert hos Eurofins.

Ved hver prøvetaking på stasjon Sand 8 (**Figur 1, Tabell 1**) ble det målt siktdyp. Siktdyp ble målt ved å senke en hvit Secchi-skive, festet på et tau med dybdemarkeringer, ned i vannet på skyggesiden av båten. Secchi-skiven ble senket sakte ned, mens den ble observert nøye. Siktdypet ble rapportert som det dypeste dyp hvor secchi-skiven er synlig.

Som fysisk-kjemisk støtteparametere brukes konsentrasjonen av næringsstoffer, oksygen og siktdyp – se også kap. 2.3.4 (Direktoratsgruppen 2015).

Det ble foretatt målinger av saltholdighet og temperatur vha. en profilerende CTD-sonde (Saiv SD 204) på fire stasjoner i Sandholmene (Sand 1, Sand 2, Sand 3, Sand 4) og tre stasjoner i Grimsøykilen (Grim 1, Grim 2 og Grim 3) (**Figur 1, Tabell 1**). Sonden ble senket sakte fra overflaten og ned til bunnen mens den målte temperatur, saltholdighet (konduktivitet), oksygen og klorofyll-a fluorescens kontinuerlig (**Figur 5**). Målingene ble foretatt 13. juni og 18. september.



Figur 5. Måling av temperatur, saltholdighet og oksygen på stasjon Sand 3 med en profilerende CTD-sonde

2.2.5 Ålegras

Det ble gjenbesøkt tre ålegrasenger (Holtekilen, Kaffebukta og Hellekilen) i Sandholmene som er registrert i Naturbase (<http://kart.naturbase.no>). Det ble også gjort en kartlegging av områdene ved Skjærhalden (**Figur 1**). I Grimsøykilen ble det gjenbesøkt to ålegrasenger (innerst i Grimsøykilen og øst for Granholmen) som er registrert i Naturbase. Det ble også gjort en kartlegging av områdene ved marinaen sør i Grimsøykilen (**Figur 1**). Ålegraskartleggingen ble gjennomført 12 – 14. juni 2017. De tidligere registreringene av ålegras ble utført av Havforskningsinstituttet i 2008.

Ved jevne mellomrom ble det tatt GPS posisjoner hvor bl.a. dyp, substrat, bunnens helningsgrad, tilstedeværelse/fravær av ålegras ble notert. Der hvor det ble registrert ålegras ble også høyden og kvaliteten (basert på mengden sedimentering og påvekst på bladene) til de registrerte

ålegrasforekomstene anslått. Der hvor det ble registrert større ålegrasforekomster ble det tatt enkelte dybdetranssekt for å kartlegge nedre og øvre voksegrense til ålegrasengene. Registreringsmetoden er beskrevet i Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015). Ålegrasengene ble dokumentert med enkelte videoopptak (**Figur 6**).



Figur 6. Skjermbilde fra ålegraskartlegging i Kaffebukta i Sandholmene

2.3 Analysemetoder

2.3.1 Bløtbunnsfauna

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. Alle dyr ble så artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering og identifisering ble utført iht. standarden NS-EN ISO 16665:2013 (Water quality. Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna) og NIVAs interne akkrediterte prosedyrer. De ikke-biologiske analysene ble utført av Eurofins iht. NS-EN ISO/IEC 17025 (Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse).

På grunnlag av artslister og individtall ble følgende indekser¹ for bunnfauna beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES_{100} (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI_{2012} (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen $NQI1$ (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

¹ Indeksen for individtetthet, DI (Density Index), inngår ikke i klassifiseringen da erfaring har vist at denne indeksen kun er egnet i helt spesielle tilfeller og ofte avviker vesentlig fra de øvrige indeksene.

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. Basert på kumulerte grabbdata ble det også beregnet stasjonsvise verdier («samfengt»). De absolutte indeksverdiene (både gjennomsnitt og samfengte stasjonsverdier) ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

$$\text{Normalisert EQR} = (\text{observert absoluttverdi av Indeks} - \text{nedre klassegrense for absoluttverdi av indeks}) / (\text{øvre klassegrense} - \text{nedre klassegrense for absoluttverdi av indeks}) * 0.2 + \text{nedre klassegrense for normalisert EQR}$$

Det ble så beregnet gjennomsnittet av indeksenes nEQR-verdier på stasjonen. Tilstandsklassen ble bestemt etter vannforskriftens system og klassegrenser gitt i Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015), se **Tabell 2**.

Tabell 2. Klassegrenser for bløtbunnsindekser, inkl. normalisert EQR (nEQR) fra Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015).

Indeks	Type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
NQI1	Sammensatt	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	Artsmangfold	5,7-4,8	4,8-3	3-1,9	1,9-0,9	0,9-0
ES ₁₀₀	Artsmangfold	50-34	34-17	17-10	10-5	5-0
ISI ₂₀₁₂	Ømfintlighet	13-9,6	9,6-7,5	7,5-6,2	6,1-4,5	4,5-0
NSI	Ømfintlighet	31-25	25-20	20-15	15-10	10-0
nEQR		0,8-1	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Støtteparameter til det biologiske kvalitetselementet bunnfauna

TOC er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen, men inngår ikke i den endelige klassifiseringen. Sedimentfraksjonen gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene.

Sedimentfraksjonen <63 µm ble bestemt ved våtsikting og brukes ved beregning av normalisert TOC. Totalt organisk karbon (TOC) ble analysert med en elementanalytator etter at uorganiske karbonater er fjernet i syredamp.

Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 (1-F)$$

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).
Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 3**.

Tabell 3. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær *et al.* 1997). Inngår ikke i klassifiseringen av økologisk tilstand.

Parameter		Tilstandsklasser				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

2.3.2 Makroalger

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2018) to indekser i vannforskriften 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 er det foreløpig kun utviklet klassegrenser for 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 pseudoceranoides*) 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 (Direktoratsgruppen 2015).

Basert på nedre voksegrense beregnes en nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) som kan variere fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god) (Tabell 4). 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 (Direktoratsgruppen 2015). Det er foreløpig utviklet nedre voksegrenseindekser for vanntypene åpen eksponert kyst (1), moderat eksponert kyst/fjord (2) og beskyttet kyst/fjord (3).

Tabell 4. Skala (0 – 1) for nEQR med tilhørende økologisk tilstand (Direktoratsgruppen 2015)

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

Vertikal utbredelse til de fastsittende algene vil være avhengig av hvor langt ned i sjøen sollyset går. Lysgjennomgangen i vannet er avhengig av partikkelmengden (turbiditeten) i vannet som igjen påvirkes av næringssaltutslipp og oppblomstring av planteplankton. Reduseres turbiditeten vil siktdypet øke, noe som igjen kan gi en dypere utbredelse av alger.

Selv om det ikke er utviklet klassegrenser for fjæresoneindeksen (RSLA) ble det gjennomført fjæresoneundersøkelser på de tre nedre voksegrensestasjonene. Undersøkelsesmetoden som benyttes er lik den som brukes ved undersøkelser for beregning av fjæreindeksen (RSLA/RSL) i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2015), og resultatene kan benyttes til å beregne fjæreindeksen dersom klassegrensene blir utviklet for Skagerrak.

Artssammensetningen i fjæresonen kan påvirkes av konsentrasjonen av næringssalter. Svake overkonsentrasjoner av næringssalter kan virke gunstig på organisesamfunnet i fjæra ved at artsrikdommen øker (gjødslings effekt). Ved høye overkonsentrasjoner av næringssalter vil de negative effektene dominere. Noen få tolerante arter blir begünstiget og øker i mengde på bekostning av artsrikheten. Det er særlig små blad- og trådformete grønnalger og enkelte trådformete brunalger som øker i mengde ved høye overkonsentrasjoner av næringssalter. Nitrogen er ved siden av fosfor det viktigste næringsstoffet som forårsaker algevekst i sjøvann.

2.3.3 Miljøgifter i sediment

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i sedimenter.

Ved beregning av gjennomsnitt er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi dersom en eller flere av måleverdiene for enkeltforbindelser av vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter er under kvantifikasjonsgrensen. For vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser (for eksempel isomere og kongenere), ble konsentrasjonsverdier av den enkelte forbindelsen under kvantifikasjonsgrensen satt til null for beregning av totalsum.

Tilstand bestemmes ut fra om målte konsentrasjoner av prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer er under eller over gitte EQS (*Environmental Quality Standards*) -verdier gitt i Veileder M-608. «Ikke «god» kjemisk tilstand» gis dersom målte konsentrasjoner av EUs prioriterte miljøgifter er høyere enn EQS-verdier gitt for disse stoffene (**Figur 7**). For de miljøgiftene som ikke har oppgitt EQS-verdier i Veileder M-608, benyttes Molvær m.fl. 1997.



Figur 7. Prinsippskisse for bestemmelse av kjemisk tilstand.

Det er også gjennomført en forenklet risikovurdering, hvor miljøgiftkonsentrasjonene i et sediment sammenlignes mot grenseverdier for akseptabel økologisk miljørisiko. En slik risikovurdering kan gjennomføres i tre trinn. I denne undersøkelsen er Trinn 1 gjennomført for å avdekke områder som eventuelt har konsentrasjoner av miljøgifter som er så høye at det må vurderes om det er behov for å gjennomføre tiltak i sedimentene. Dersom det er overskridelser må en også vurdere om en skal gå videre med Trinn 2 og eventuelt Trinn 3 av risikovurderingene.

2.3.4 Vannmassene

Næringssaltene nitrat (NO₃-N), ortofosfat (PO₄-P), total fosfor, total nitrogen og ammonium (NH₄-N), bestemmes alle ved autoanalysator iht. de respektive standardene NS 4746, NS 4724, NS 4725, NS 4743 og NS 4746.

Det er gjennomført en klassifisering på sommer- og vinterkonsentrasjoner av næringssalter. For sommerklassifiseringen er det, som anbefalt, benyttet perioden juni til og med august, mens vinterperioden er fra desember til og med februar (Direktoratsgruppen 2015).

Tilstandsklassen ble bestemt etter vannforskriftens system og klassegrenser gitt i Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015), se **Tabell 5**.

Tabell 5. Klassifisering av tilstand for næringsalter og siktdyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet (ps) 5 - 18 (modifisert fra Molvær m.fl. 1997) (Direktoratsgruppen 2015).

Parameter		psu	Tilstandsklasser					
			I	II	III	IV	V	
			Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Overflatelag Sommer (Juni-August)	Total fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<8	8-12	12-22	22-53	>53	
		18	<11,5	11,5-15,5	15,5-28	28-59	>59	
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<2	2-3,5	3,5-7,5	7,5-21	>21	
		18	<3,5	3,5-6,5	6,5-15	15-46	>46	
	Total nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<250	250-383	383-538	538-800	>800	
		18	<250	250-337	337-505	505-800	>800	
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*	5	<97	97-156	156-223	223-363	>363	
		18	<24	24-41	41-86	86-265	>265	
	Siktdyp (m)	5	>7	7-4,5	4,5-2,5	2,5-1,5	<1	
		18	>7,5	7,5-6	6-4	4-2,5	<2,5	
	Overflatelag Vinter (Desember-Februar)	Total fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*	5	<10,5	10,5-14,5	14,5-26	26-53	>53
			18	<20	20-24	24-40	40-59	>59
Fosfat-fosfor ($\mu\text{gP/l}$)*		5	<7	7-9	9-16	16-31	>31	
		18	<14,5	14,5-19	19-32	32-48	>48	
Total nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*		5	<261	261-385	385-553	553-800	>800	
		18	<291	291-398	398-559	559-800	>800	
Nitrat-nitrogen ($\mu\text{gN/l}$)*		5	<143	143-226	226-326	326-478	>478	
		18	<97	97-139	139-239	239-367	>367	

2.3.5 Ålegras

Akvatiske blomsterplanter (angiospermer), bl.a. ålegras (*Zostera marina*), inngår som et av kvalitetselementene for fastsetting av økologisk status. Det er foreløpig ingen interkalibrerte metoder for norske vannforekomster. Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015) foreslår en egen nasjonal metodikk for bruk av ålegras til klassifisering av økologisk tilstand, som er basert på vanddirektivmetoder som brukes i Europa. Indeksene baseres på artssammensetning av ulike alger og dyr i ålegrasengene, og nedre voksegrense som påvirkes av eutrofiering, samt areal som påvirkes av mange former for menneskelig aktiviteter.

I Norge er det utviklet fem nasjonale indekser for ålegras:

1. Nedre voksegrense, dvs. dybdeutbredelse av ålegras
2. Tetthet av ålegras (dekningsgrad (1=enkeltpunn, 2=spredte planter, glissen eng, 3=flekkvis tett eng (markert flekkvis forekomst), 4=tett ålegraseng)
3. Høyde på eng (lengde av ålegras)
4. Artssammensetning (en frisk ålegrasseng er dominert av ålegras uten særlig påvekst eller stor makroskopisk artsrikdom)
5. Utbredelse (areal)

I vanntypen «Beskyttet kyst/fjord» er det foreløpig kun laget forslag til grenseverdier for nedre voksegrense (**Tabell 6**). Det er ingen ferdigutviklet metodikk for å beregne nEQR utfra nedre voksegrensedyp, som i MSMDI-indeksen for makroalger. Økologisk tilstand for vannforekomstene bestemmes ved å regne gjennomsnittlig maksimalt voksedyp for ålegrasengene i vannforekomsten. Det gjennomsnittlige voksedypet korresponderer med en tilstandsklasse, som gir økologisk tilstand.

Tabell 6. Dybdegrenser for ålegras i 3 vanntyper definerte i økoregion Skagerrak. Grenseverdiene gir nedre grense for tilstandsklassen (Direktoratsgruppen 2015).

Region Skagerrak	Vanntype	Svært god	Naturtilstand		
			God	Moderat	Dårlig
IC NEA10	Åpen eksponert kyst	9	7	5	3
IC NEA8a	Moderat eksponert	7	5	4	3
IC NEA9	Beskyttet kyst/fjord	5	4	3	2

2.3.6 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

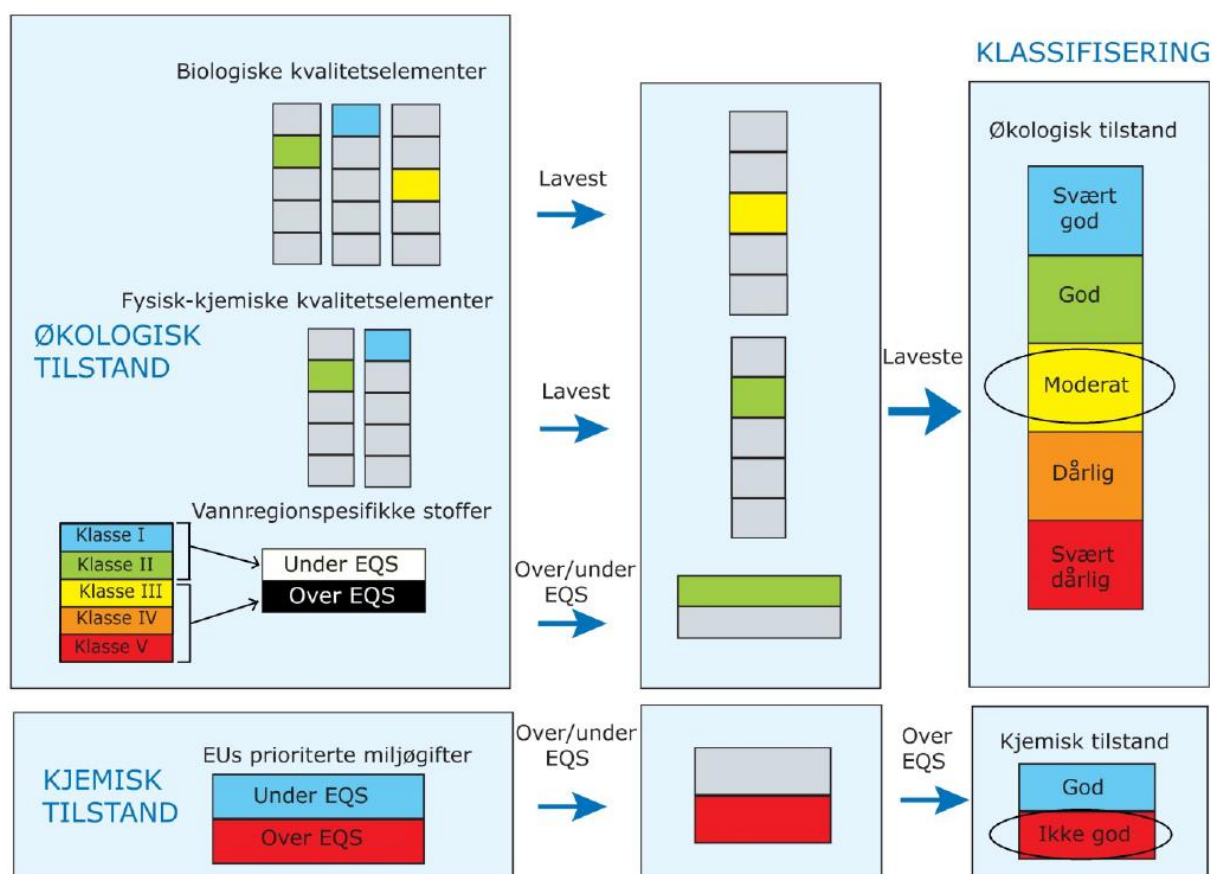
Den generelle metodikken for å klassifisere økologisk tilstand er angitt i kapittel 3.5 i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen, 2015), og er oppsummert i **Figur 8**. Klassifiseringen begynner med å kartlegge tilstanden til de såkalte biologiske kvalitetselementene (for eksempel bunnfauna og makroalger, se øvre venstre boks i **Figur 8**), der sammensetningen av arter og evt biomassen sammenlignes med hva man ville forventet dersom vannforekomsten var upåvirket av menneskelige aktiviteter (også kalt "naturtilstand" eller "referansetilstand"). Artssammensetningen uttrykkes gjerne i form av indekser som angir andel arter som er følsomme og andel arter som er tolerante for en bestemt påvirkning. Det er definert tallverdier for «naturtilstand» og grenseverdier som angir graden av menneskelig påvirkning for hver parameter eller indeks for hvert kvalitetselement, der «svært god» tilstand angis med blått fargesymbol, «god» tilstand med grønt, «moderat» tilstand med gult, «dårlig» tilstand med oransje og «svært dårlig» tilstand med rødt.

Avstanden fra naturtilstanden uttrykkes som EQR- verdier (Ecological Quality ratio) for hver parameter eller indeks for hvert enkelt kvalitetselement i henhold til formler gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen, 2015). Neste skritt er å normalisere EQR-verdiene for hver parameter eller indeks, slik at de kan sammenlignes og kombineres. Grenseverdiene for de normaliserte EQR verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, der grenseverdiene mellom tilstandsklassene er 0,8 for svært god/god, 0,6 for god/moderat, 0,4 for moderat/dårlig og 0,2 for dårlig/svært dårlig. Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelværdi av nEQR for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysisk-kjemiske støtteparameterne, der nEQR verdiene midles for parametere som angir effekter av samme påvirkning, f.eks. eutrofiering: total fosfor, fosfat, total nitrogen, nitrat.

Hvert av de vannregionspesifikke stoffene klassifiseres som «god» eller «ikke god» ut fra egne grenseverdier kalt miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standards - EQS). Dersom noen av de vannregionspesifikke stoffene overskrider EQS i en vannforekomst er miljømålet om god økologisk tilstand ikke nådd.

Den kjemiske tilstanden for en vannforekomst er bestemt av om den målte konsentrasjonen av ett eller flere av EUs prioriterte miljøgifter er under eller over EQS-verdien. Kjemisk tilstand kan derfor kun være «god» eller «ikke god».

Figur 8 viser disse prinsippene for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst.



Figur 8. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Kvalitetselementer som inngår i vurdering av økologisk tilstand og EUs prioriterte miljøgifter som inngår i kjemisk tilstandsvurdering er indikert. For både vannregionspesifikke stoffer og for EUs prioriterte miljøgifter er det satt grenseverdier i form av EQS-verdier (Environmental Quality Standards). For enkelte vannregionspesifikke stoffer er EQS verdiene satt som grenseverdien mellom klasse II og III i det gamle klassifiseringssystemet (Arp m.fl. 2014). Piler påtegnet «Laveste», betyr at det kvalitetselementet som får dårligste tilstand styrer. Prinsippet omtales ofte som «Det verste styrer». Dette er eksemplifisert i figuren ved at det kvalitetselementet som gir laveste tilstand, her Moderat (farget gult), er avgjørende for den økologiske tilstanden. Den kjemiske tilstanden er bestemt av om den målte konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter er under eller over EQS-verdien. I figuren er dette eksemplifisert ved at målt konsentrasjon av en eller flere miljøgifter overskrider EQS-verdien, blir resultatet da at man får «Ikke god kjemisk tilstand» (farget rødt).

For økologisk tilstand er det de biologiske kvalitetselementene som er avgjørende for tilstandsklassifiseringen. Dersom biologien indikerer «svært god» eller «god» tilstand kan fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparametere nedgradere tilstanden til «god» eller «moderat» tilstand. Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «moderat», «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand vil disse alene være styrende for klassifiseringen. Det dårligste biologiske kvalitetselementet avgjør den økologiske tilstanden («det verste styrer»-prinsippet).

3 Resultater

3.1 Bløtbunnsfauna

3.1.1 Tilstandsklassifisering

Fullstendige artslistor og indeksverdier for hver grabbprøve er gitt i **Vedlegg B** og **Vedlegg C**. Gjennomsnittlige grabbverdier, stasjonsverdier og normaliserte EQR-verdier er gitt i **Tabell 7** nedenfor. Tilstandsklassifiseringen er gjort på grunnlag av grabbgjennomsnittet. De ti mest tallrike artene på hver stasjon er representert i **Tabell 8**.

De to stasjonene i Grimsøykilen ligger begge svært nær grensen mellom «moderat» og «god» tilstand. Grim 2 har nEQR rett under grenseverdien og blir klassifisert til «moderat» tilstand, mens Grim 3 har nEQR rett over grenseverdien og blir klassifisert til «god» tilstand (**Tabell 7**). Det ble funnet totalt 13 arter og 30 individer på Grim 2 og 19 arter og 76 individer på Grim 3. Begge stasjonene anses som arts- og individfattige, særlig Grim 2. Med noen få unntak ble det kun funnet flerbørstemark (polychaeta) og muslinger (bivalvia) i Grimsøykilen (**Vedlegg B**). Fraværet av pigghuder (f.eks. slangestjerner og sjømus) og krepsdyr tyder på et forstyrret miljø.

Vannforekomsten «Grimsøykilen» er en grunn vannforekomst, og prøvetakingen ble utført på 11 m dyp. Minimumsdyp for å benytte seg av klassifiseringssystemet for bløtbunnsfauna er 10 m, og det er derfor gjort en vurdering av i hvilken grad resultatene fra Grimsøykilen er egnet for tilstandsklassifisering. Det avgjørende punktet er salinitet, siden klassifiseringssystemet for bløtbunnsfauna ikke er egnet for brakkvannsområder. Målingene med CTD-sonden viste midlertid at sprangsjiktet ligger på rundt 4 m dyp, og at fra 5-10 m dyp var saliniteten på rundt 25 PSU (**Figur 17**). Det var heller ikke innslag av typiske brakkvannarter, og området er ikke så grunt at det blir tørrlagt ved lavvann. Klassifiseringsresultatene for bløtbunnsfauna fra Grimsøykilen anses derfor som relevante.

Stasjonene Sand 3 og Sand 4 i vannforekomst «Sandholmene» ved Hvaler ble klassifisert til «god» økologisk tilstand for bløtbunnsfauna (**Tabell 7**). Begge stasjonene er midlertid i nedre sjikt av «god» tilstandsklasse. Det ble registrert totalt 41 arter på Sand 3 og 38 arter på Sand 4, og litt over 600 individer. Dette er normale arts- og individtall for Skagerrak. Faunaen på Sand 3 var dominert av små muslinger, flerbørstemarken *Scalibregma inflatum* og sneglen *Cylichna cylindracea* (**Tabell 8**). Også pigghuder, i hovedsak slangestjerner, var godt representert, mens krepsdyr var nesten fraværende. Faunaen på Sand 4 var dominert av slangestjerner og flerbørstemark, med innslag av muslinger. Krepsdyr var også her nesten fraværende.

Tabell 7. Økologisk tilstand for det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna for stasjonene i vannforekomstene «Grimøykilen» og «Sandholmene» i 2017. Indeksene og nEQR er vist for grabbgjennomsnittet (grabbverdi) og for stasjonsverdien (summen av artsregistreringene på en stasjon. I Grimøykilen ble det kun tatt én grabbprøve per stasjon. Grabbgjennomsnittet (uthevet skrift) er benyttet ved tilstandsklassifisering. S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012, nEQR=normaliserte EQR-verdier. Grønn=god økologisk tilstand, gul=moderat økologisk tilstand. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 2**.

Stasjon	Grabb/stasjon	S	N	NQI1	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Gj.snitt EQR
Grim 2	Grabbverdi	13	30	0,633	3,228		6,584	21,904	
	nEQR (grabb)			0,603	0,625		0,469	0,676	0,593
Grim 3	Grabbverdi	19	76	0,629	3,366		7,164	21,454	
	nEQR (grabb)			0,598	0,641		0,552	0,658	0,612
Sand 3	Grabbverdi	27,3	203,7	0,669	3,310	20,889	7,533	22,082	
	nEQR (grabb)			0,641	0,634	0,646	0,603	0,683	0,642
	Stasjonsverdi	41	611	0,678	3,428	20,923	7,472	22,069	
	nEQR (stasjon)			0,650	0,648	0,646	0,596	0,683	0,645
Sand 4	Grabbverdi	24,7	222	0,730	2,905	16,900	8,472	24,667	
	nEQR (grabb)			0,705	0,583	0,597	0,693	0,787	0,673
	Stasjonsverdi	38	666	0,743	3,039	17,239	8,708	24,680	
	nEQR (stasjon)			0,719	0,604	0,603	0,715	0,787	0,686

Tabell 8. De ti mest tallrike artene på hver av stasjonene som ble undersøkt i Grimsøykilen og Sandholmene i 2017. Antall individer er oppgitt per 1 m².

Grim 2 (Grimsøykilen)			Sand 3 (Sandholmene)		
Gruppenavn	Artsnavn	Antall/m2	Gruppenavn	Artsnavn	Antall/m2
Flerbørstemark	<i>Nephtys incisa</i>	80	Flerbørstemark	<i>Scalibregma inflatum</i>	847
Flerbørstemark	<i>Scoloplos armiger</i>	50	Snegler	<i>Cylichna cylindracea</i>	177
Muslinger	<i>Corbula gibba</i>	40	Muslinger	<i>Abra alba</i>	170
Flerbørstemark	<i>Levinsenia gracilis</i>	30	Muslinger	<i>Abra nitida</i>	150
Flerbørstemark	<i>Chaetozone setosa</i>	20	Muslinger	<i>Corbula gibba</i>	117
Flerbørstemark	<i>Diplocirrus glaucus</i>	10	Flerbørstemark	<i>Prionospio sp.</i>	67
Flerbørstemark	<i>Lagis koreni</i>	10	Slangestjerner	<i>Amphiura filiformis</i>	53
Flerbørstemark	<i>Artacama proboscidea</i>	10	Muslinger	<i>Thyasira flexuosa</i>	50
Flerbørstemark	<i>Terebellides stroemii</i>	10	Flerbørstemark	<i>Diplocirrus glaucus</i>	43
Fåbørstemark	<i>Oligochaeta</i> indet	10	Muslinger	<i>Nucula nitidosa</i>	40
Grim 3 (Grimsøykilen)			Sand 4 (Sandholmene)		
Gruppenavn	Artsnavn	Antall/m2	Gruppenavn	Artsnavn	Antall/m2
Muslinger	<i>Corbula gibba</i>	240	Slangestjerner	<i>Amphiura chiajei</i>	700
Muslinger	<i>Abra alba</i>	100	Slangestjerner	<i>Amphiura filiformis</i>	647
Flerbørstemark	<i>Nephtys incisa</i>	90	Slangestjerner	<i>Amphiura sp. juvenil</i>	300
Slimorm	<i>Nemertea</i> indet	70	Flerbørstemark	<i>Scalibregma inflatum</i>	123
Flerbørstemark	<i>Levinsenia gracilis</i>	50	Flerbørstemark	<i>Pholoe baltica</i>	67
Flerbørstemark	<i>Gattyana cirrhosa</i>	40	Flerbørstemark	<i>Rhodine loveni</i>	50
Flerbørstemark	<i>Diplocirrus glaucus</i>	20	Flerbørstemark	<i>Nephtys incisa</i>	33
Muslinger	<i>Bivalvia</i> indet	20	Flerbørstemark	<i>Prionospio sp.</i>	30
Muslinger	<i>Thyasira flexuosa</i>	20	Muslinger	<i>Abra alba</i>	30
Muslinger	<i>Abra nitida</i>	20	Snegler	<i>Hyala vitrea</i>	20

Tabell 9. Sedimentparametere som andel finfraksjon (% <0,063 mm), innhold av organisk nitrogen (TOTN) og karbon (TOC), og normalisert TOC (TOC63) på de fire stasjonene fra Grimsøykilen og Sandholmene (2017). Grønn=god tilstand, gul=moderat tilstand, oransje=dårlig tilstand. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 3**.

Stasjon	Dyp (m)	%<0,063 mm	TOTN (mg/g)	TOC (mg/g)	TOC63	C/N-forhold
Grim 2	11,1	83	2,1	25,7	28,76	12,2
Grim 3	10,7	72	1,6	17,4	22,44	10,9
Sand 3	34	67	4,2	33,7	39,64	8,0
Sand 4	34	66	2,8	30,6	36,72	10,9

Grim 2 hadde finkornet sediment med finfraksjon på 83 %, mens Grim 3, Sand 3 og Sand 4 hadde noe grovere sediment med finfraksjon på 66 - 72 % (**Tabell 9**). Grim 2 hadde «moderat» tilstand og Grim 3 «god» tilstand for organisk innhold. Begge stasjonene i Sandholmene (Sand 3 og Sand 4) hadde høyt innhold av TOC i sedimentet (30-33 mg/g) og «dårlig» tilstand for organisk innhold (**Tabell 9**).

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) 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. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) 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. Begge stasjonene i Grimsøykilen, samt Sand 4 i Sandholmene, hadde et C/N-forhold på 11-12, noe som indikerer innslag av terrestrisk materiale. Sand 3 hadde C/N-forhold på 8, som tyder på at det organiske innholdet er hovedsakelig av marin opprinnelse (**Tabell 9**).

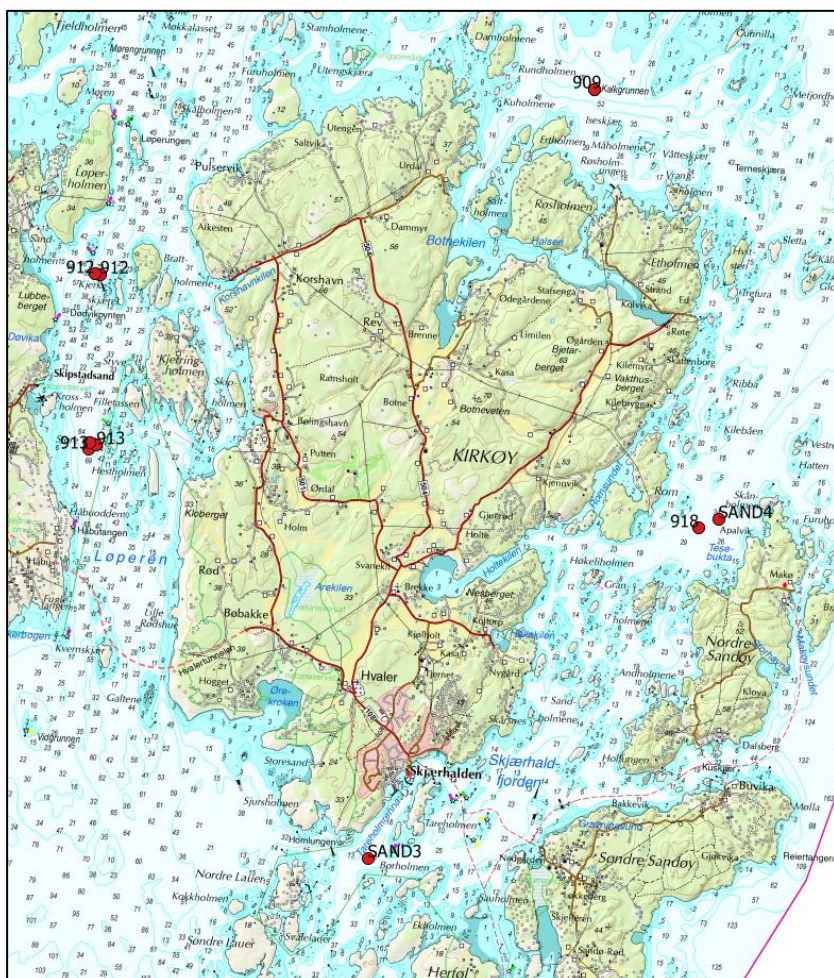
3.1.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser i området

Det er foretatt flere undersøkelser i området rundt Hvaler, særlig på 1990-tallet. Det er imidlertid ikke gjort noen tidligere undersøkelser av bløtbunnsfauna i vannforekomst «Sandholmene», med unntak av én stasjon i 1994. Dette gjør det vanskelig å direkte sammenligne resultatene fra de tidligere undersøkelsene med denne undersøkelsen, siden dataene ikke er fra de samme stasjonene. Under følger en vurdering av resultatene fra 2017 sett i sammenheng med de tidligere undersøkelsene i området. Vi har fokusert på undersøkelser utført etter 1990.

For å sammenligne med resultatene fra 2017, har vi plukket ut to stasjoner som ligger på omtrent samme dyp i sundet vest for Kirkøy (stasjonene 912 og 913), én stasjon nord for Kirkøy (909) og én stasjon som ligger svært nær Sand 4 (918) (**Figur 9**). Alle stasjonene ble prøvetatt 1994 og 1995. På grunnlag av resultatene fra 1994/95 blir alle stasjonene klassifisert til «god» tilstand, men nEQR-verdiene ligger jevnt over noe høyere enn for stasjonene som ble prøvetatt i 2017 (**Tabell 10**). Stasjonene 909, 912 og 913 hadde vesentlig høyere artsantall enn stasjonene i 2017. Stasjon 918, som ligger svært nær Sand 4, hadde derimot omtrent samme artsantall i 1994 som Sand 3 og Sand 4 i 2017.

Dersom man ønsker å sammenligne med stasjoner som er prøvetatt nærmere i tid (etter år 2000) må området utvides noe, og stasjoner nord for Hvaler inkluderes (**Figur 10**). Stasjonene IH30 og IH60 ble undersøkt i 2008, S9 i 2011, og D-10 og D-2 i 2015. Alle stasjonene med unntak av D-2 (2015) får «god» tilstand (**Tabell 11**). nEQR-verdiene er sammenlignbare med resultatene fra Sand 3 og Sand 4 i 2017, men igjen er det registrerte artsantallet vesentlig høyere i tidligere år (2008, 2011 og 2015) sammenlignet med 2017.

Det ble altså registrert vesentlig færre arter i vannforekomst «Sandholmene» i 2017 sammenlignet med området rundt Hvaler for øvrig både i 1994/95 og i 2008-2015. Unntaket er stasjon 918 som ligger svært nær Sand 4, hvor det ble registrert like mange arter i 1994 som på Sand 4 i 2017 (32 arter på stasjon 918 og 34 på Sand 4). Dette kan tyde på at bløtbunnsfaunaen i vannforekomst «Sandholmene» har redusert artsdiversitet og en fattigere fauna sammenlignet med områdene rundt Hvaler for øvrig. Datagrunnlaget for sammenligningen er midlertid for lite til å trekke bastante konklusjoner.



Figur 9. Kart over stasjoner som er prøvetatt i området tidligere. Sand 3 og Sand 4 er fra undersøkelsen i 2017, mens 909, 912, 913 og 918 ble undersøkt av NIVA i 1994/95.

Tabell 10. Oversikt over stasjoner som er prøvetatt i området rundt Hvaler tidligere, med geografiske koordinater (WGS84), dyp, antall arter (S), antall individer per m² (IND/m²) og nEQR (gjennomsnitt av de fem indeksene for bløtbunnsfauna). Grønn=god økologisk tilstand.

Stasjon	År	Lat	Long	DYP	S	IND/m ²	nEQR
909	1994	59,09483	11,06583	49	60	3800	0,691
909	1995	59,09483	11,06583	49	69	9085	0,659
912	1994	59,07283	10,96967	56	63	3470	0,733
912	1995	59,07284	10,96859	56	61	3215	0,684
913	1994	59,05483	10,96950	67	64	2880	0,747
913	1995	59,05533	10,97100	67	54	2085	0,689
913	1995	59,05550	10,96967	70	73	2697	0,719
913	1995	59,05550	10,96967	72	58	2663	0,705
918	1994	59,05050	11,09183	32	39	1385	0,683
Sand 3	2017	59,01468	11,02983	34	41	2037	0,642
Sand 4	2017	59,05153	11,09560	34	38	2220	0,673



Figur 10. Kart over stasjoner som er prøvetatt i området etter år 2000. Sand 3 og Sand 4 er fra undersøkelsen i 2017, mens IH30 og IH60 er fra 2008, D-10 og D-2 er fra 2015 og S9 fra 2011. Alle undersøkelsene er utført av NIVA.

Tabell 11. Oversikt over stasjoner som er prøvetatt i området rundt Hvaler etter år 2000, med geografiske koordinater (WGS84), dyp, antall arter (S), antall individer per m² (IND/m²) og nEQR (gjennomsnitt av de fem indeksene for bløtbunnsfauna). Grønn=god økologisk tilstand, gul=moderat økologisk tilstand.

Stasjon	År	Lat	Long	DYP	S	IND/m ²	nEQR
Sand 3	2017	59,01468	11,02983	34	41	2037	0,642
Sand 4	2017	59,05153	11,09560	34	38	2220	0,673
IH30	2008	59,11000	11,00257	30	66	2093	0,708
IH60	2008	59,10000	10,99660	61	77	4743	0,670
D-10	2015	59,11000	10,97345	48	55	8013	0,641
D-2	2015	59,14000	10,96230	54	22	2400	0,435
S9	2011	59,11000	11,16208	95	76	3580	0,717

3.2 Makroalger

3.2.1 Tilstandsklassifisering

Basert på nedre voksegrense for makroalger er det «god» økologisk tilstand i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» (Tabell 12).

På stasjon Sand 1 ble 6 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 3 – 16 m (spredt forekomst). Dette ga en nEQR-verdi på 0,73, som tilsvarer «god» økologisk tilstand på stasjonen (**Tabell 12**).

På stasjon Sand 2 ble 5 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 4,1 - 9 m (spredt forekomst). Dette ga en nEQR-verdi på 0,60, som tilsvarer «moderat» økologisk tilstand på stasjonen. 0,60 er grenseverdien mellom «moderat»- og «god» økologisk tilstand (**Tabell 12**).

For å beregne økologisk tilstand for en vannforekomst, basert på nedre voksegrense for makroalger, regner man middelverdien av nEQR-verdiene beregnet på de ulike stasjonene i vannforekomsten. I vannforekomst «Sandholmene» ble det undersøkt to stasjoner (Sand 1 og Sand 2). Middelverdien for vannforekomst «Sandholmene» blir 0,67, som tilsvarer «god» økologisk tilstand (**Tabell 12**).

På stasjon Grim 1 ble 4 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 3,8 – 13,1 m (spredt forekomst). Dette ga en nEQR-verdi på 0,70, som tilsvarer «god» økologisk tilstand på stasjonen (**Tabell 12**). Dypeste registrering av rødalgen krusflik (*Chondrus crispus*) var på 1 m dyp, og da i vanlig forekomst. Det er mest sannsynlig ikke reduksjon i lysgjennomtrengelighet som er begrensende faktor for nedre voksegrense for denne registreringen av krusflik, og registreringen tas derfor ikke med i beregningen. Dersom den tas med vil nEQR på stasjonen være 0,64 («god» økologisk tilstand) (**Tabell 12**).

Registreringene gjort på stasjonene er vist i **Vedlegg D**. Bilder fra undersøkelsen er vist i **Figur 11**.

Tabell 12. Økologisk tilstand for kvalitetselementet makroalger basert på indeksen «nedre voksegrense» (MSMDI 3). Grønn=god økologisk tilstand, gul=moderat økologisk tilstand. I vannforekomst «Sandholmene» ble det undersøkt to stasjoner (Sand 1 og Sand 2), nEQR for vannforekomsten regnes som middelverdi av nEQR-verdiene på de to stasjonene.

STASJON	Sand 1	Poeng	Sand 2	Poeng	Grim 1	Poeng	Poeng
DATO	7.9.17		7.9.17		7.9.17		
MAX DYKKEDYP	20		24		17		
VANNTYPE	3		3		3		
Arter / Nedre voksedypp							
<i>Chondrus crispus</i>	6	3	4,1	3	1*		2
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	3	2			3,8	2	2
<i>Halidrys siliquosa</i>							
<i>Saccharina latissima</i>	4	3	4,5	3	5,2	3	3
<i>Phyllophora pseudoceranoide/Coccotylus truncatus</i>	16	5	4,5	3	13,1	5	5
<i>Rhodomela confervoides</i>			7,8	3			
<i>Delesseria sanguinea</i>	15	5	9	3	11,7	4	4
<i>Phycodrys rubens</i>	10	4					
Sum		22		15		14	16
Antall		6		5		4	5
Gjennomsnitt		3,67		3,00		3,50	3,20
nEQR		0,73		0,60		0,70	0,64
nEQR samlet for alle stasjoner i vannforekomsten		0,67					

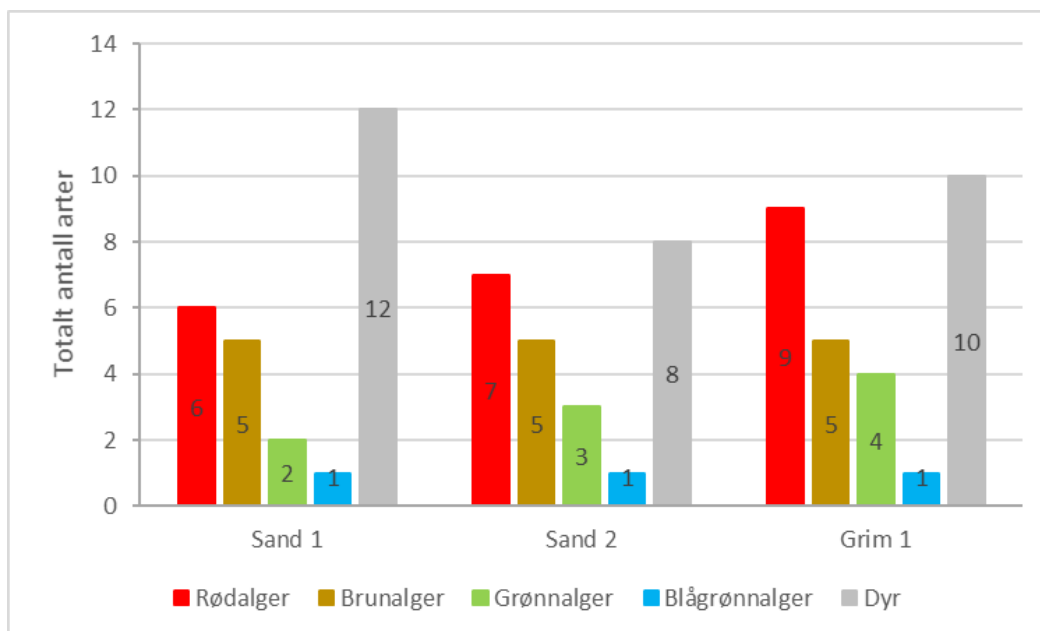
*Dypeste registrering av krusflik var på 1 m, men den ble da registrert i vanlig forekomst, og det må antas at det ikke er reduksjon i lysgjennomtrengelighet som er begrensende faktor. Denne verdien tas derfor ikke med i beregningen av nEQR på stasjonen. Dersom denne verdien inkluderes i beregningen, vil nEQR på stasjon Grim 1 være 0,64 (God økologisk tilstand).



Figur 11. a. Små hummerblekker (*Coccytylus truncatus*) på sedimentert fjell på stasjon Grim 1. b. Fagerving (*Delesseria sanguinea*) i blant høye forekomster av tarmsjøpung (*Ciona intestinalis*) på sedimentert fjell på stasjon Sand 2.

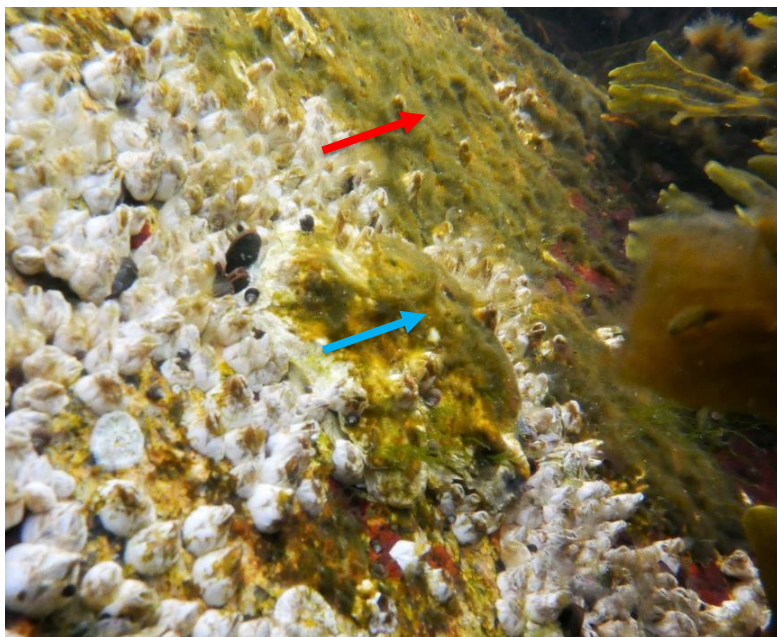
I fjæresoneundersøkelsene foretatt i 2017 ble det registrert totalt 25 arter/taxa (heretter betegnet som taxa) makroalger og 14 taxa dyr. Det ble registrert flest algetaxa (19 taxa) stasjonen i Grimsøykilen (Grim 1), og færrest (14 taxa) på stasjon 1 i Sandholmene (Sand 1) (**Figur 12**). Det ble registrert flest dyr (12 taxa) på stasjon 1 i Sandholmene (Sand 1), og færrest (8 taxa) på stasjon 2 i Sandholmene (Sand 2) (**Figur 12**).

Artslistene for fjæresoneundersøkelsene gjort i 2017 er gitt i **Vedlegg E**.



Figur 12. Antall arter/taxa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne), blågrønnalger (blå kolonne) og dyr (grå kolonne) registrert i fjæra på to stasjoner (Sand 1 og Sand 2) i vannforekomst «Sandholmene» og én stasjon (Grim 1) i vannforekomst «Grimsøykilen», i 2017. Antall arter/taxa av hver av gruppene er merket i kolonnene.

Grønndusker (*Cladophora* spp.), tarmgrønnsker (*Ulva* spp.) og blågrønn- og kiselalger er alle hurtigvoksende alger som ofte finnes i store forekomster i områder med høye konsentrasjoner av næringssalter. Dersom vannforekomstene er påvirket av økte næringssaltnivåer, vil en kunne forvente å finne økte mengder av disse algegruppene. Det ble ikke registrert høye forekomster av grønndusk eller tarmgrønnsker på stasjonene, men det ble registrert vanlig forekomst (25 – 50 % dekningsgrad) av blågrønnalger (sannsynligvis av slekten *Phormidium*) på alle tre stasjonene. Blågrønnalgene dannet et tynt belegg som stedvis dekket andre alger og dyr (**Figur 13**).



Figur 13. Blågrønnalgebelegg vokser på fjell og rur (rød pil), og over stillehavsøsters (blå pil) på stasjon Sand 2.

Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) er en fremmed art som er i ferd med å etablere seg i Skagerrak. I overvåkingsprogrammet for Ytre Oslofjord ble stillehavsøsters for første gang observert i 2014, og den ble da funnet på 6 stasjoner (mellom Sandefjord, Moss og Hvaler) (Gitmark m.fl. 2015). Stillehavsøsters ble registrert i spredt forekomst (0 – 5 % dekningsgrad) på de tre stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen (**Figur 13**).

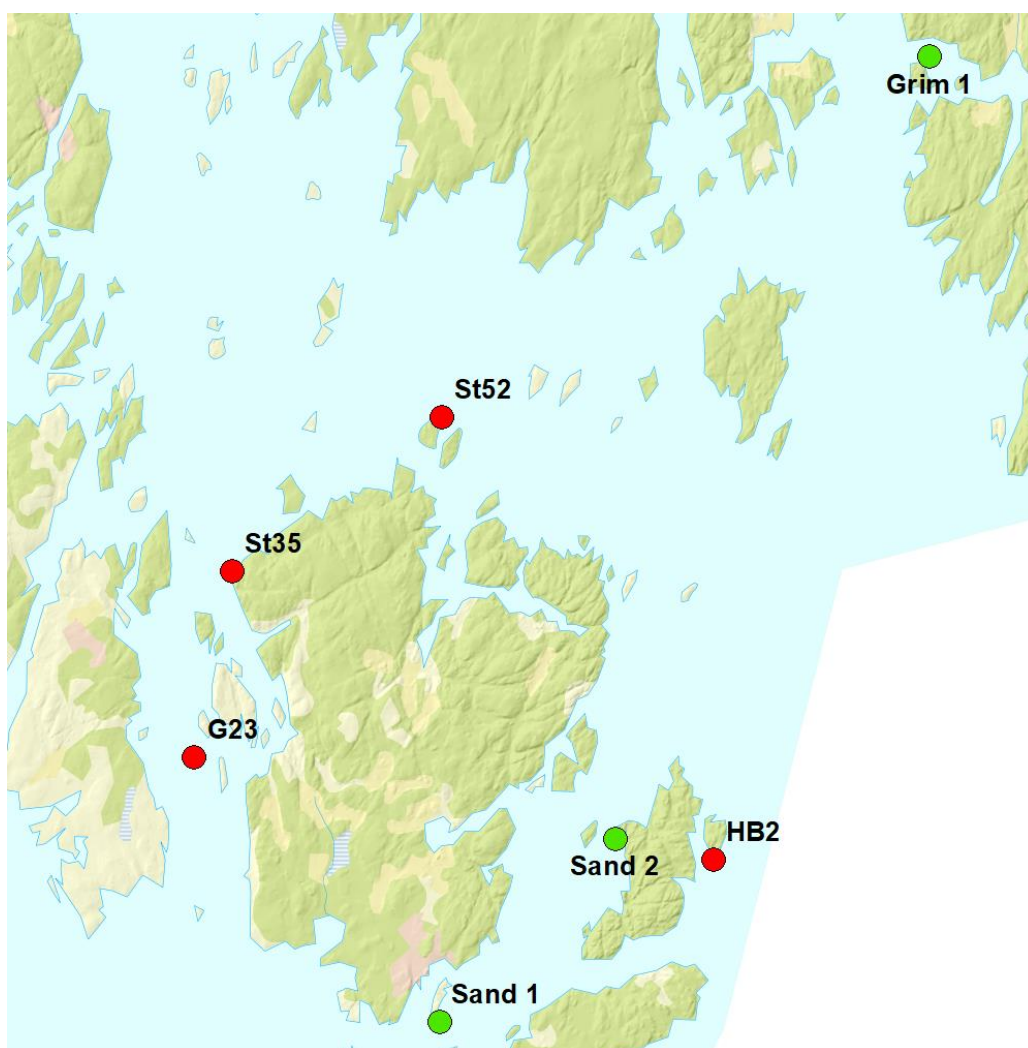
3.2.2 Sammenlikning med tidligere undersøkelser i området

Det har vært gjort flere undersøkelser av nedre voksegrense og fjæresonen i Hvaler-området. NIVA har bl.a. undersøkt området i overvåkingsprogrammene «Overvåking av Ytre Oslofjord» for Fagrådet for Ytre Oslofjord og «Økosystemovervåking i Kystvann – delprogram Skagerrak» for Miljødirektoratet.

Nedre voksegrenseresultatene fra Sandholmene og Grimsøykilen sammenliknes med to stasjoner fra overvåkingen av Ytre Oslofjord (G23 – Kråka øst for Kirkøy og St. 52 – Vestre Damholmen nord for Kirkøy), og én stasjon fra Økosystemovervåkingen i Kystvann – delprogram Skagerrak (HB2 (også kalt

HT176) – Brattholmen øst for Nordre Sandøy) (**Figur 14**). Stasjon G23 har blitt undersøkt i 2007, 2010, 2016 og 2017. Stasjon 52 har blitt undersøkt i 2010 og 2016. Stasjon HB2 har blitt undersøkt fra 2009-2016.

Fjæresoneundersøkelsene fra Sandholmene og Grimsøykilen sammenliknes med to stasjoner fra overvåkingen av Ytre Oslofjord (St. 35 - Alkesten vest på Kirkøy og St. 52 – Vestre Damholmen) og én stasjon fra Økosystemovervåkingen i Kystvann – delprogram Skagerrak (HB2 – Brattholmen øst for Nordre Sandøy) (**Figur 14**). Stasjon 35 er blitt undersøkt i 2009, 2010, 2011, 2014 og 2016. Stasjon 52 er blitt undersøkt i 2010, 2011, 2014 og 2016, og stasjon HB2 er blitt undersøkt fra 2010-2016. Ved sammenlikning med resultatene fra Sandholmene og Grimsøykilen er det kun benyttet resultater fra 2016 fra de andre overvåkingsprogrammene.

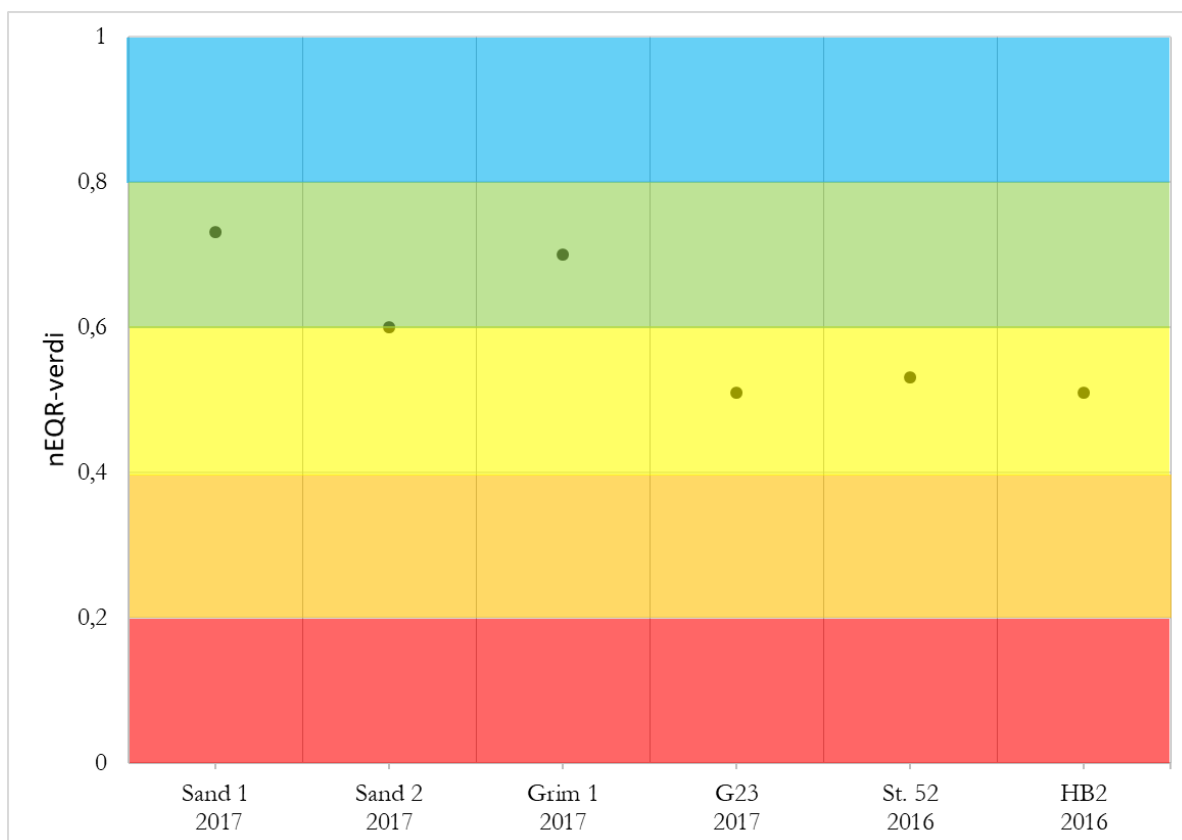


Figur 14. Stasjonsplassering for stasjonene undersøkt i foreliggende undersøkelse (Sand 1, Sand 2 og Grim 1), stasjoner undersøkt i overvåkingsprogrammene «Overvåking av Ytre Oslofjord» (G23, St. 35 og St. 52) for Fagrådet for Ytre Oslofjord og «Økosystemovervåking i Kystvann – delprogram Skagerrak» (HB2) for Miljødirektoratet.

Figur 15 viser en sammenlikning av nEQR-verdiene, basert på nedre voksegrenseindeksen, mellom stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen undersøkt i 2017, og stasjon G23, St. 52 og HB2 undersøkt i andre overvåkingsprogram i 2017 og 2016. Figuren viser at økologisk tilstand på stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen er noe bedre enn på de andre tre stasjonene.

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) (Direktoratsgruppen 2015).

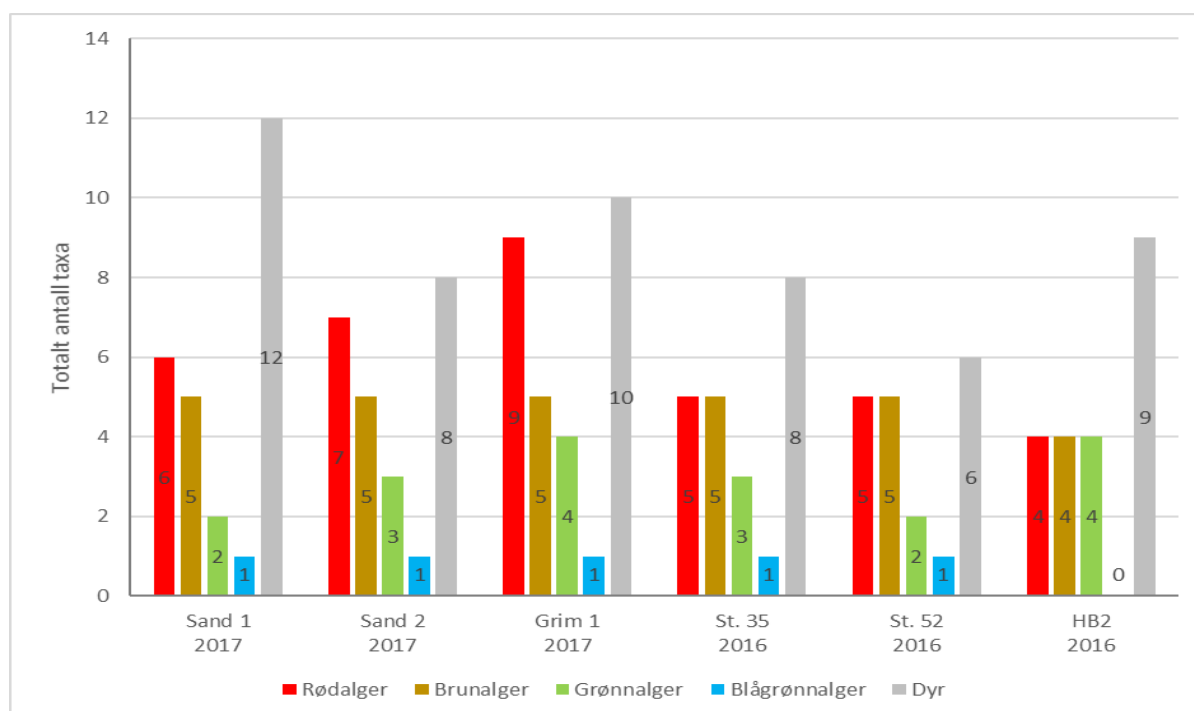
Vedlegg F viser nEQR-verdiene basert på nedre voksegrenseindeksen for alle de fem stasjonene i alle undersøkelsesår. nEQR-verdien er blitt litt dårligere de siste årene, og årsaken er delvis at arter som tidligere er registrert på stasjonen ikke er gjenfunnet.



Figur 15. nEQR-verdi for kvalitetselementet makroalger basert på nedre voksegrenseindeksen (MSMDI) på de tre stasjonene undersøkt i Sandholmen og Grimsøykilen i 2017 (Sand 1, Sand 2, Grim 1), stasjon G23 undersøkt i overvåkingen av Ytre Oslofjord i 2017, St. 52 undersøkt i overvåkingen av Ytre Oslofjord i 2016 og HB2 undersøkt i Økosystemovervåkingen i Kystvann – delprogram Skagerrak i 2016. De ulike fargene indikerer økologisk tilstand. Rød = svært dårlig, oransje = dårlig, gul = moderat, grønn = god, blå = svært god.

Figur 16 viser antall taxa som ble registrert i fjæra i undersøkelsene fra Sandholmen og Grimsøykilen i 2017, og resultater fra tre stasjoner fra undersøkelser foretatt i andre overvåkingsprogram i 2016. Det er registrert høyere arts mangfold på stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen sammenliknet med de tre andre stasjonene.

Det ble registrert mer stillehavsøsters på stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen enn på de tre andre stasjonene. Forekomstene var spredte på de tre stasjonene i Sandholmene og Grimsøykilen. På stasjon HB2 (Brattholmen) ble det registrert spredt forekomst av stillehavsøsters i 2016, mens det på stasjon 35 og 52 (Alkesten og Vestre Damholmen) samme år kun ble registrert enkeltfunn.



Figur 16. Antall arter/taxa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnalger (grønn kolonne), blågrønnalger (blå kolonne) og dyr (grå kolonne) registrert i fjæra på de tre stasjonene undersøkt i Sandholmen og Grimsøykilen i 2017 (Sand 1, Sand 2, Grim 1), to stasjoner undersøkt i overvåkingen av Ytre Oslofjord i 2016 (St. 35 og St. 52) og én stasjon undersøkt i Økosystemovervåkingen i Kystvann – delprogram Skagerrak i 2016 (HB2).

3.3 Miljøgifter i sediment

En beskrivelse av sedimentene mht. prøvetakingsdyp, kornstørrelse, TOC (totalt organisk karbon) og tørrstoffinnhold (TTS) er gitt i **Tabell 13**. Sedimentet på stasjonene Sand 6 og Grim 5 og 6 var vesentlig mer finkornet enn på de øvrige stasjonene. Innholdet av organisk karbon var høyest på stasjonene Sand 5, Grim 4, Grim 5 og Grim 6, noe som indikerer større grad av sedimentering av organisk materiale på disse stasjonene.

Alle analyseresultatene (rådata) er vist i **Vedlegg G**.

Tabell 13. Prøvetakingsdyp, kornstørrelse, TOC (totalt organisk karbon) og TTS (totalt tørrstoff) for stasjonene ved Sandholmene og Grimsøykilen. TS=tørrstoff.

Parameter	Enhet	Sand 5	Sand 6	Sand 7	Grim 4	Grim 5	Grim 6
Dyp m	m	20-25	2,5	2	5	10	7
Korn (<63 µm)	%	45,8	7,4	17,6	26	46,4	47,7
Korn (<2 µm)	%	26	6,0	13,0	18	26,0	25
TOC	%TS	3,1	0,8	0,3	2,0	2,7	2,5
TTS	%	39,1	62,8	68,9	45,8	38,9	40,6

3.3.1 EUs prioriterte stoffer i sediment

Konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter i sediment er vist i **Tabell 14**. Det var overskridelser av EQS-verdien for TBT på samtlige stasjoner. På stasjon Sand 5 var det kun PAH-forbindelsen naftalen som ikke overskred EQS-verdien for PAH-forbindelsene, mens stasjon Grim 4 hadde overskridelse av PAH-forbindelsene antracen og benzo(b)fluoranten. Konsentrasjonene av metaller var under EQS-verdiene på alle stasjoner.

Tabell 14. Kjemisk tilstand for EUs prioriterte stoffer målt i sediment. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen. TS=tørrstoff. Blå=God tilstand, Rød=Ikke god tilstand. Grå celler indikerer ukjent tilstand*.

Parameter	Grenseverdi EQS (Arp et al. 2014)	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		Sand 5	Sand 6	Sand 7	Grim 4	Grim 5	Grim 6
Kvikksølv (Hg)	0,52 mg/kg TS	0,123	0,037	0,011	0,208	0,098	0,075
Bly (Pb)	150 mg/kg TS	43	10	6,2	33	28	25
Kadmium (Cd)	2,5 mg/kg TS	0,17	0,079	0,055	0,13	0,21	0,21
Nikkel (Ni)	42 mg/kg TS	26	5,9	8,5	19	25	24
Antracen	4,6 µg/kg TS	100	*	*	18	*	*
Benzo[a]pyren	183 µg/kg TS	250	47	<10	110	19	17
Benzo[b]fluoranten	140 µg/kg TS	440	88	12	240	60	58
Benzo[g,h,i]perylene	84 µg/kg TS	180	36	<10	39	30	12
Benzo[k]fluoranten	138 µg/kg TS	160	28	<10	81	16	17
Fluoranten	400 µg/kg TS	670	110	15	220	31	29
Indeno[1,2,3-cd]pyren	63 µg/kg TS	180	37	<10	46	26	12
Naftalen	27 µg/kg TS	16	<10	<10	<10	<10	<10
Tributyltinn (TBT)	0,002 µg/kg TS	23	83	16	460	240	46
Totalresultat		Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

*Kvantifiseringsgrensen for stoffet er høyere enn EQS-verdien, og det er derfor ikke mulig å vite om verdiene overskrider EQS-verdien.

3.3.2 Vannregionspesifikke stoffer i sediment

Konsentrasjonen av vannregionspesifikke stoffer i sediment er gitt i **Tabell 15**. På stasjonen Sand 7 var det ingen overskridelser av EQS-verdiene for noen av de analyserte stoffene. Miljømålet til de vannregionspesifikke stoffene ble derfor nådd på denne stasjonen. Av metallene var det overskridelser av EQS-verdien for sink (Zn) på stasjonene Sand 5 og Grim 4, Grim 5 og Grim 6. For Benzo[a]antracen var det overskridelse av EQS-verdien på stasjonene Sand 5 og Grim 4. For Dibenzo[a,h]antracen var det overskridelse på stasjon Sand 5. For Pyren og PCB₇ var det overskridelse av EQS-verdien på stasjonene Sand 5, Sand 6 og Grim 4.

Tabell 15. Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer på sedimentstasjonene. TS=tørrestoff, tv.=tørrevekt. Stoffe som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift.

Parameter	EQS (Grenseverdi) (Arp <i>et al.</i> 2014) Bakke <i>et al.</i> 2007	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		Sand 5	Sand 6	Sand 7	Grim 4	Grim 5	Grim 6
As	18 mg/kg TS	13	3,5	2,6	9,6	9,7	7,9
Cu	84 mg/kg TS	48	35	45	84	66	45
Cr	660 mg/kg TS	40	8,9	11	31	37	36
Zn	139 mg/kg TS	160	46	48	150	170	140
Acenaften	0,096 mg/kg TS	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaftylen	0,033 mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo[a]antracen	0,060 mg/kg TS	0,27	0,042	<0,010	0,094	0,011	0,010
Dibenzo[a,h]antracen	0,027 mg/kg TS	0,034	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fenantren	0,78 mg/kg TS	0,34	0,035	<0,010	0,075	<0,010	<0,010
Fluoren	0,15 mg/kg TS	0,028	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Krysen+Trifenylen	0,28 mg/kg TS	0,23	0,042	<0,010	0,077	0,011	<0,010
Pyren	0,084 mg/kg TS	0,53	0,090	<0,010	0,19	0,023	0,022
PCB ₇	0,0041 mg/kg TS	0,0055	0,0047	i.p	0,024	0,0017	0,0014
Miljømål vannregionspesifikke stoffer		Oppnås ikke	Oppnås ikke	Oppnås	Oppnås ikke	Oppnås ikke	Oppnås ikke

i.p=ikke påvist

3.3.3 Risikovurdering av sediment

Trinn 1 i risikovurderingsystemet for forurensede sedimenter består av en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonene i et sediment sammenlignes mot grenseverdier for akseptabel økologisk miljørisiko (Veileder M409). Grenseverdiene som benyttes i trinn 1 er satt ut fra konservative antagelser om eksponeringsveier, biotilgjengelighet og sannsynlighet for spredning til andre deler av økosystemet. Resultatene for sedimentene fra Grimsøykilen og Sandholmene er gitt i **Tabell 16** og **Tabell 17**.

Tabell 16. Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier for Sandholmene. Antall ganger grenseverdien overskrides er vist med røde tall.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	3	13	6,3667	18		
Bly	3	43	19,7333	150		
Kadmium	3	0,17	0,1013	2,5		
Kobber	3	48	42,6667	84		
Krom totalt (III + VI)	3	40	19,9667	660		
Kvikksølv	3	0,123	0,057	0,52		
Nikkel	3	26	13,4667	42		
Sink	3	160	84,6667	139	1,2	
Naftalen	3	0,016	0,0087	0,027		
Acenaftylen	3	0,005	0,005	0,033		
Acenaften	3	0,015	0,0083	0,096		
Fluoren	3	0,028	0,0127	0,15		
Fenantren	3	0,34	0,1267	0,78		
Antracen	3	0,1	0,0367	0,0046	21,7	8,0
Fluoranten	3	0,67	0,265	0,4	1,7	
Pyren	3	0,53	0,2083	0,084	6,3	2,5
Benzo(a)antracen	3	0,27	0,1057	0,06	4,5	1,8
Krysen	3	0,23	0,0923	0,28		
Benzo(b)fluoranten	3	0,44	0,18	0,140	3,1	1,3
Benzo(k)fluoranten	3	0,16	0,0643	0,135	1,2	
Benzo(a)pyren	3	0,25	0,1007	0,183	1,4	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	0,18	0,074	0,063	2,9	1,2
Dibenzo(a,h)antracen	3	0,034	0,0147	0,027	1,3	
Benzo(ghi)perylene	3	0,18	0,0737	0,084	2,1	
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	2	0,0017	0,0014			
PCB 101	2	0,00097	0,00078			
PCB 118	2	0,001	0,00099			
PCB 138	2	0,00088	0,00085			
PCB 153	2	0,0012	0,00103			
PCB 180	0	mangler	mangler			
Sum PCB7	0	5,75E-03	5,05E-03	0,0041		
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,083	0,0406667	0,035	2,4	1,2

Resultatene for Sandholmene (**Tabell 16**) viser at det ikke var overskridelse av grenseverdiene for noen av metallene. Det var mindre overskridelser for PAH-forbindelser indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(b)fluoranten og benzo(a)antracen), og noe høyere overskridelser for PAH-forbindelsene antracen og pyren. Det var også en liten overskridelse for TBT.

Tabell 17. Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier for Grimsøykilen. Antall ganger grenseverdien overskrides er vist med røde tall.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	3	9,7	9,067	18		
Bly	3	33	28,667	150		
Kadmium	3	0,21	0,183	2,5		
Kobber	3	84	65	84		
Krom totalt (III + VI)	3	37	34,667	660		
Kvikksølv	3	0,208	0,127	0,52		
Nikkel	3	25	22,667	42		
Sink	3	170	153,333	139	1,2	1,1
Naftalen	3	0,005	0,005	0,027		
Acenaftalen	3	0,005	0,005	0,033		
Acenaften	3	0,005	0,005	0,096		
Fluoren	3	0,005	0,005	0,15		
Fenantren	3	0,075	0,028	0,78		
Antracen	3	0,018	0,009	0,0046	3,9	2,0
Fluoranten	3	0,22	0,093	0,4		
Pyren	3	0,19	0,078	0,084	2,3	
Benzo(a)antracen	3	0,094	0,038	0,06	1,6	
Krysen	3	0,077	0,031	0,28		
Benzo(b)fluoranten	3	0,24	0,119	0,140	1,7	
Benzo(k)fluoranten	3	0,081	0,038	0,135		
Benzo(a)pyren	3	0,11	0,049	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	0,046	0,028	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	3	0,005	0,005	0,027		
Benzo(ghi)perylene	3	0,039	0,027	0,084		
PCB 28	0	mangler	mangler			
PCB 52	1	0,00858	0,00858			
PCB 101	1	0,0059	0,0059			
PCB 118	1	0,0045	0,0045			
PCB 138	2	0,00081	0,0008			
PCB 153	3	0,0037	0,00176			
PCB 180	2	0,0012	0,000725			
Sum PCB7	0	2,47E-02	2,23E-02	0,0041		
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,46	0,2338	0,035	13,1	6,7

Resultatene for Grimsøykilen (**Tabell 17**) viser at det var en liten overskridelse av grenseverdiene for sink (Zn), men ingen av de andre metallene. Det var en mindre overskridelse for PAH-forbindelsen antracen. Det var også en overskridelse av grenseverdien for TBT.

Overskridelsene var såpass lave for begge områdene at vi ikke anser det som nødvendig å gå videre med en Trinn 2 eller Trinn 3 risikovurdering av sedimentene nå. Men dersom det eventuelt skal graves, mudres, anlegges småbåthavner, eller utføres andre arbeider som kan medføre oppvirvling av sedimentene må det vurderes om det skal gjennomføres spredningsberegninger og en utvidet risikovurdering.

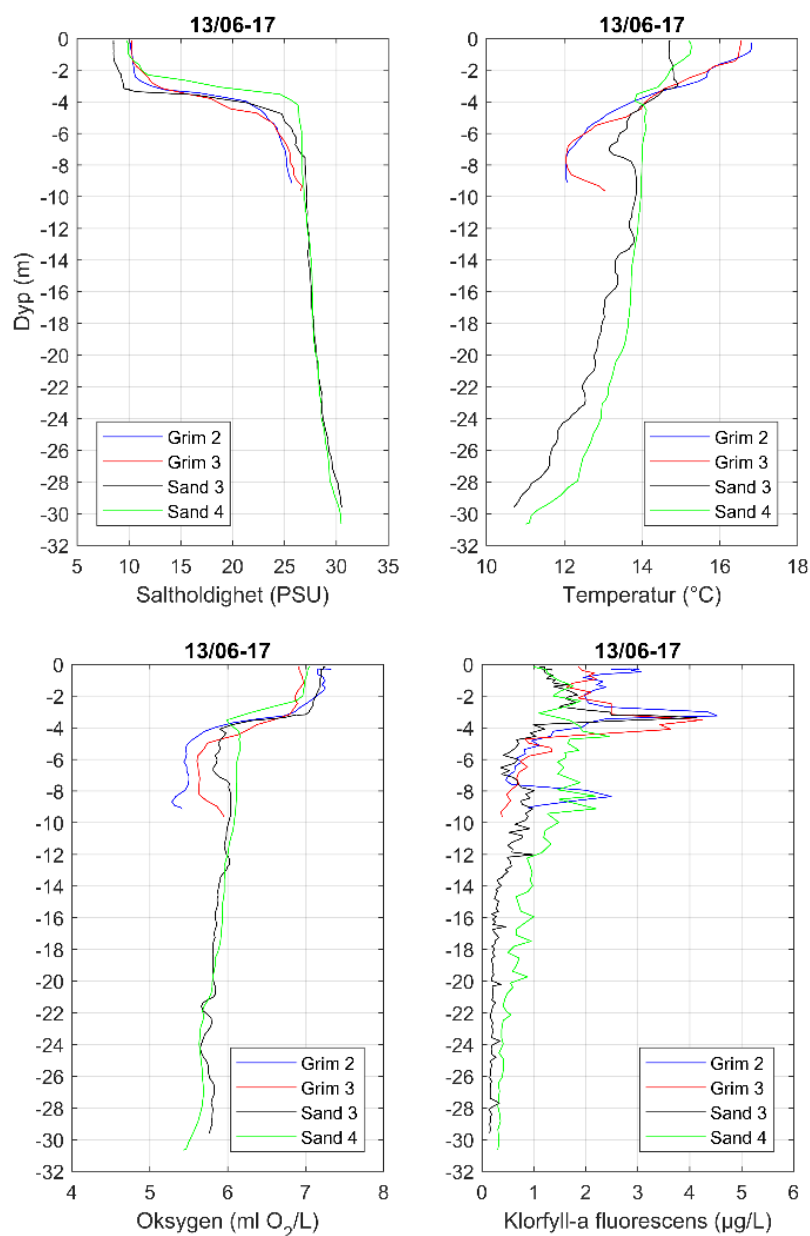
3.4 Vannmassene

Det ble i 2017 tatt målinger med en CTD-sonde (Saiv SD 204) på fire stasjoner i vannforekomst «Sandholmene» og på tre stasjoner i vannforekomst «Grimøykilen» (se **Figur 1, Tabell 1**). I Sandholmene ble det utført målinger på Sand 3 og Sand 4 i juni i forbindelse med prøvetakingen av bløtbunnsfauna, og i september på Sand 1 og Sand 2 i forbindelse med undersøkelse av nedre voksegrense og fjøreundersøkelsen. I Grimøykilen ble målingene utført på Grim 2 og Grim 3 i juni i forbindelse med prøvetakingen av bløtbunnsfauna, og på Grim 1 i september i forbindelse med undersøkelse av nedre voksegrense og fjæreundersøkelsen.

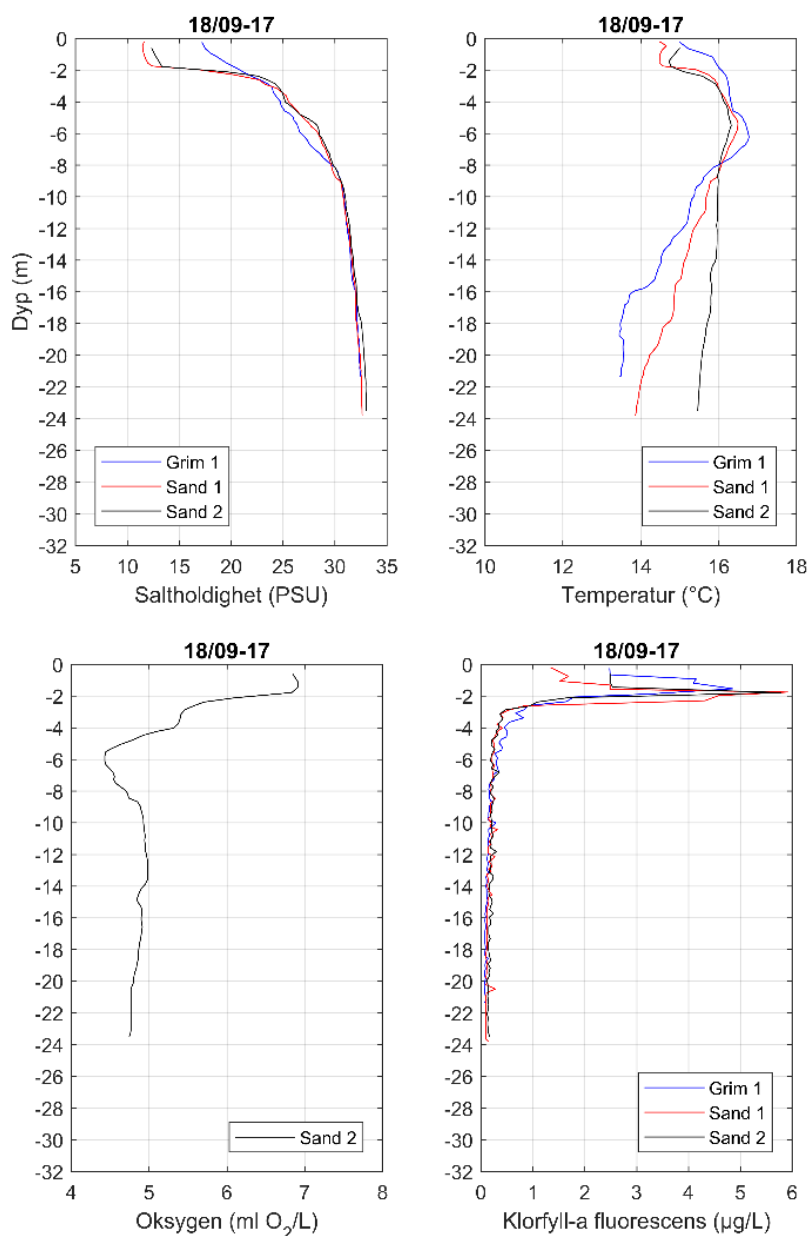
Resultatene fra CTD-målingene er vist i **Figur 17** (juni-målinger) og **Figur 18** (september-målinger). Hvaler er preget av ferskvannstilførsel fra Glomma og saltholdigheten er typisk lavere enn 18 psu i overflatalaget. Den 13. juni 2017 var det et ferskvannslag som var 3-4 m tykt. Den 18. september var ferskvannslaget 2 m tykt.

Klorofyll-a fluorescens er et mål på hvor mye alger som er i vannmassene, men varierer mye med blant annet mengde lys og algenes artssammensetning. Målingene viser at det var høyest fluorescens i overflaten i september. Verdiene var over 4 µg/L som antyder at det var mye alger i overflatalaget. Det kan ikke gjøres klassifisering av klorofyll-a fluorescens fra CTD-sonde (Direktoratsgruppen 2015).

CTD-sonden målte også oksygenkonsentrasjonen ved hver prøvetaking. Det skal ikke gjøres klassifisering av økologisk tilstand fra oksygen i foreliggende undersøkelse, og det er derfor kun en grafisk fremstilling av resultatene i **Figur 17** og **Figur 18**.



Figur 17. CTD-profiler målt 13. juni 2017 på Sand 3 og Sand 4 i Sandholmene, og Grim 2 og Grim 3 i Grimsøykilen. De to øverste figurene viser saltholdighet og temperatur. De to nederste figurene viser oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens.



Figur 18. CTD-profiler målt 18. september 2017 på Sand 1 og Sand 2 i Sandholmene, og Grim 1 i Grimsøykilen. De to øverste figurene viser saltholdighet og temperatur. De to nederste figurene viser oksygenkonsentrasjon og klorofyll-a fluorescens. Oksygenmålingene ble ikke registrert på stasjon Grim 1 og Sand 1.

Vannprøver for analyser av næringssalter ble prøvetatt på én stasjon (Sand 8) i vannforekomst «Sandholmene» (se **Figur 1, Tabell 1**). Det ble prøvetatt sjøvann på 0 m, 5 m, 10 m og 15 m dyp to ganger per måned i periodene juni – august 2017 og desember 2017 – februar 2018. Ved hver vannprøvetaking ble siktdyp målt med en secchi skive.

I **Tabell 18** vises resultatene av alle vannprøver og målinger av siktdyp på stasjon Sand 8.

Tabell 18. Resultater av vannprøver på stasjon Sand 8.

Dato, Tid	Dyp	NH4-N	NO3+NO2-N	PO4-P	TOTN	TOTP	Siktdyp	Farge Sjø
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
07.06.17, 13:15	0	19	< 1	4	345	17	2.7	Brunlig
	5	26	15	4	185	17		
	10	22	5	4	140	13		
	15	35	15	6	134	15		
21.06.17, 09:05	0	17	220	5	365	10	3	Brunlig
	5	35	29	7	155	9		
	10	42	16	14	175	16		
	15	35	23	16	148	17		
05.07.17, 10:30	0	15	30	2	235	12	2.2	Brunlig
	5	86	< 1	3	148	12		
	10	73	< 1	3	133	12		
	15	67	< 1	6	146	13		
18.07.17, 12:00	0	15	31	3	230	9	2.1	Brunlig
	5	10	6	3	155	10		
	10	13	7	3	140	9		
	15	18	7	4	148	9		
01.08.17, 08:00	0	12	50	3	280	11	2.2	Grønnlig
	5	10	9	4	210	15		
	10	8	2	< 1	170	12		
	15	12	4	4	215	12		
15.08.17, 09:20	0	12	74	3	230	15	3.6	Grønnlig
	5	7	5	3	144	21		
	10	20	9	4	180	14		
	15	17	26	9	149	31		
01.12.17, 08:40	0	14	142	20	305	24	3	Grålig
	5	8	116	20	240	25		
	10	6	72	18	205	27		
	15	< 5	68	37	185	35		
15.12.17, 11:30	0	20	138	14	270	24	2.5	Grålig
	5	16	112	16	240	25		
	10	9	83	17	200	28		
	15	13	76	19	310	30		
02.01.18, 09:30	0	44	260	14	625	23	4	Brunlig
	5	23	107	18	330	28		
	10	28	81	23	595	36		
	15	17	78	18	295	28		
15.01.18, 09:30	0	15	68	19	245	29	5	Grønnlig
	5	15	71	19	245	29		
	10	15	72	19	260	29		
	15	16	83	18	235	27		
01.02.18, 08:45	0	31	135	16	370	24	5	Grønnlig
	5	34	107	20	495	28		
	10	22	98	18	300	25		
	15	22	86	19	285	26		
15.02.18, 09:20	0	23	140	20	490	30	5	Grønnlig
	5	20	137	19	425	31		
	10	22	135	21	480	31		
	15	18	134	20	395	30		

For å klassifisere næringssaltdata benyttes middelveier. Middelveier er beregnet for hver dato ved å ta middelveier for målinger i 0, 5, 10 og 15 m. Det er deretter beregnet middelveier for perioden juni til august 2017 (sommer) og for perioden desember 2017 til februar 2018 (vinter). Disse verdiene er klassifisert etter tabell i Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratgruppen 2015), og resultatet er vist i **Tabell 19** (vinter) og **Tabell 20** (sommer).

For vinteren er det høy verdi av total fosfor og denne parameteren får tilstandsklasse «dårlig». For sommeren havner siktdyp i tilstandsklasse «dårlig». Samlet klassifisering for støtteparametere er vist i **Tabell 21**. Tilstandsklassene midles over alle parameterne innen hver periode, og dette gir tilstandsklasse «god» både på sommer og vinter.

I følge Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratgruppen 2015) så kreves det data over minst tre år for å klassifisere en vannforekomst. Resultatene presentert her representerer derfor bare en midlertidig klassifisering.

Tabell 19. Klassifisering av støtteparameter for vinteren. Blå=svært god tilstand, Grønn=god tilstand, Gul=moderat tilstand, Oransje=Dårlig tilstand, Rød=Svært dårlig tilstand

Stasjonsnummer og navn	Klassifisering vinterverdier (des - feb) konsentrasjoner i µg/l					
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N
Sand 8	2017	19,3	28,0	108,3	19,0	334,4

Tabell 20. Klassifisering av støtteparameter for sommeren. Blå=svært god tilstand, Grønn=god tilstand, Gul=moderat tilstand, Oransje=Dårlig tilstand, Rød=Svært dårlig tilstand

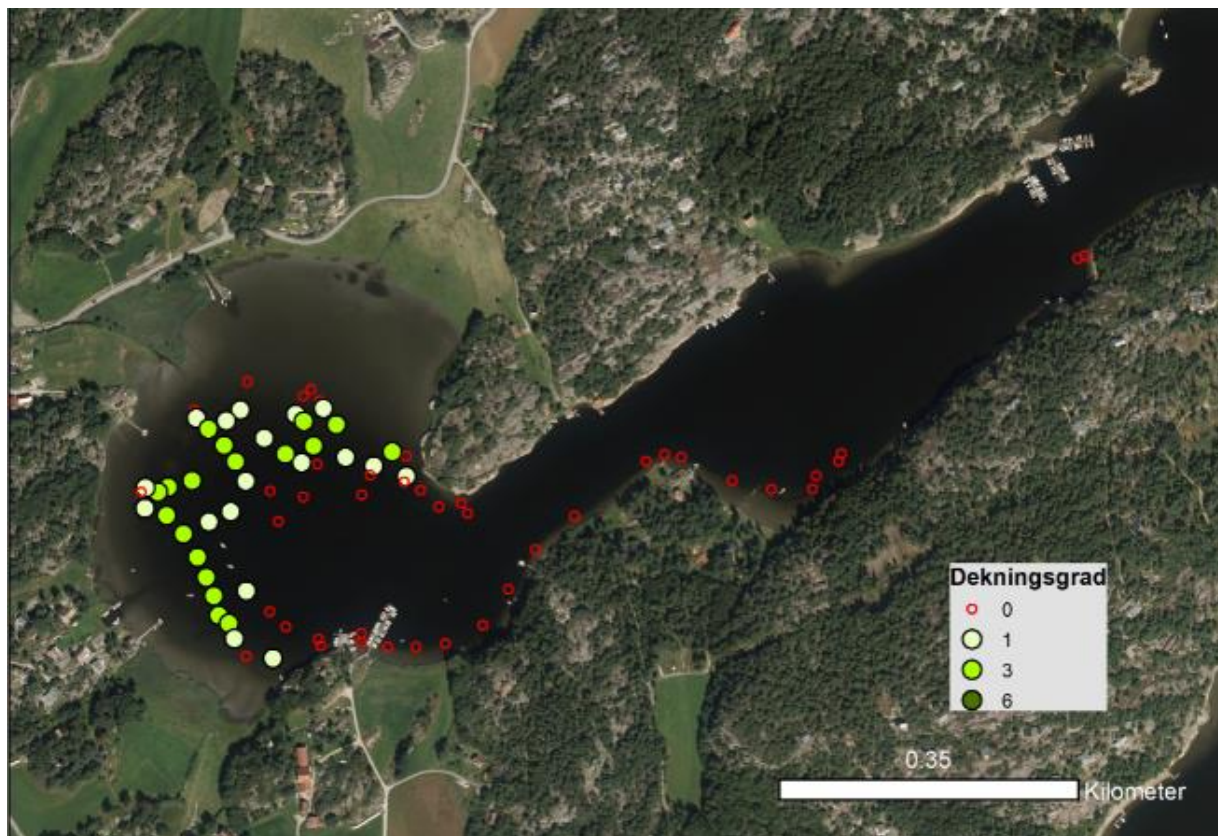
Stasjonsnummer og navn	Klassifisering somrerverdier (jun - aug) konsentrasjoner i µg/l						Siktdyp (m)
	År	Fosfat	Tot P	Nitrat	Ammonium	Tot N	
Sand 8	2017	4,7	13,0	24,5	25,8	192,9	2,5

Tabell 21. Samlet tilstandsvurdering basert på støtteparametere innhentet i vinter- og sommerperioden. Tilstandsklassen midles innen hver periode, og dårligste resultat vil være utslagsgivende. Grønn=god tilstand. Klassifiseringen er midlertidig siden den kun baserer seg på målinger gjennom ett år.

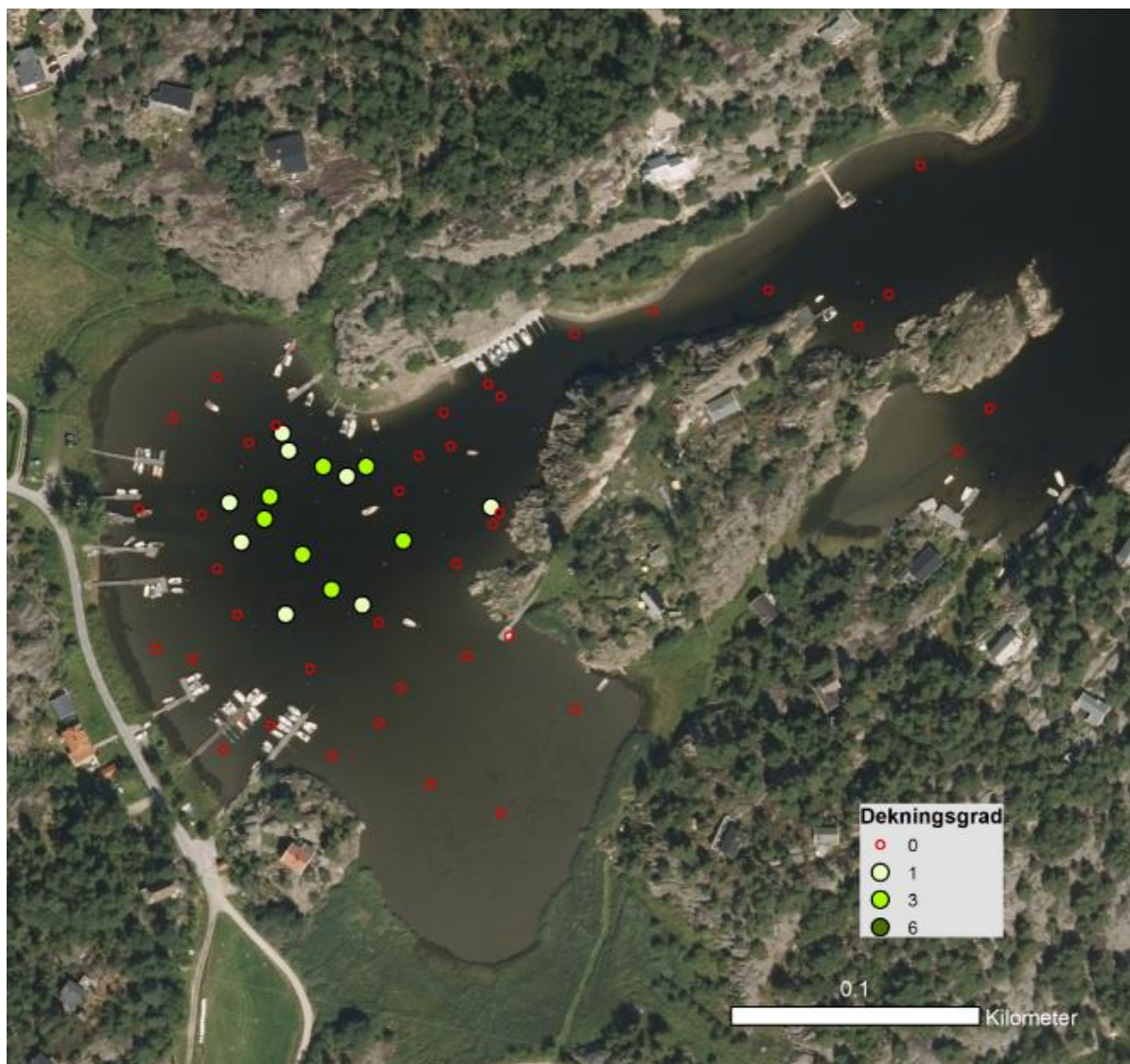
Stasjonsnummer og navn	År	Tilstands klasse	Utslagsgivende parameter
Sand 8	2017	God (0,65)	Tot P vinter og siktdyp

3.5 Ålegras

I Sandholmene ble det gjort 217 registreringer, og det ble registrert ålegras på 59 av punktene. Det ble registrert ålegras i Holtekilen, Hellekilen og Kaffebukta, mens det ikke ble registrert ålegras ved Skjærhalden (**Figur 19 - Figur 22**). Fullstendige registreringer er vist i **Vedlegg A**.



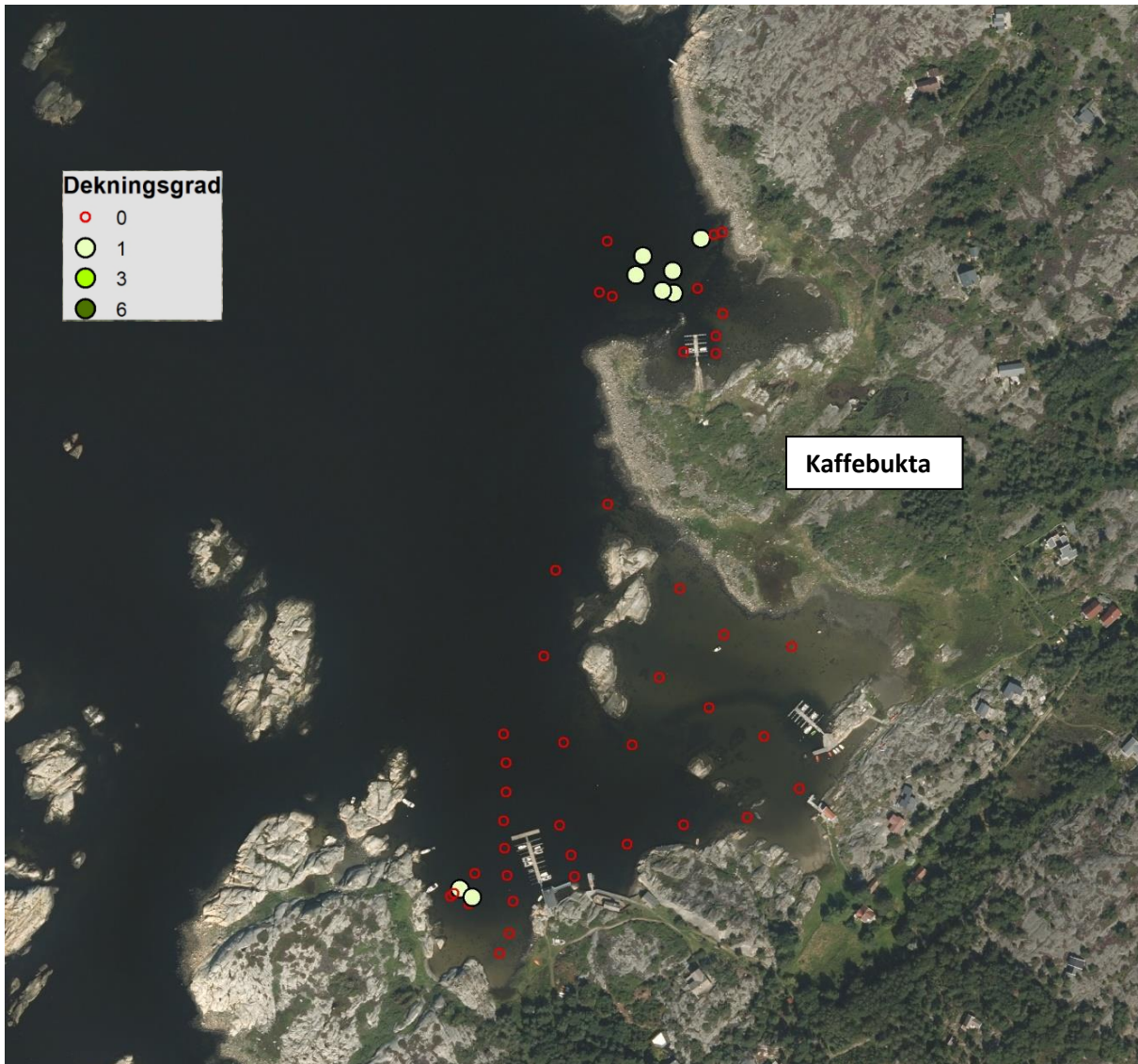
Figur 19. Ålegrasregistreringer i Holtekilen. Grønne sirkler viser punkter hvor det ble observert ålegras. Røde sirkler viser punkter hvor det ikke ble observert ålegras. 0=fraværende, 1=glissen/enkeltstrå, 3=vanlig/flekkvis, 6=tett eng



Figur 20. Ålegrasregistreringer i Hellekilen. Grønne sirkler viser punkter hvor det ble observert ålegras. Røde sirkler viser punkter hvor det ikke ble observert ålegras. 0=fraværende, 1=glissen/enkeltstrå, 3=vanlig/flekkvis, 6=tett eng

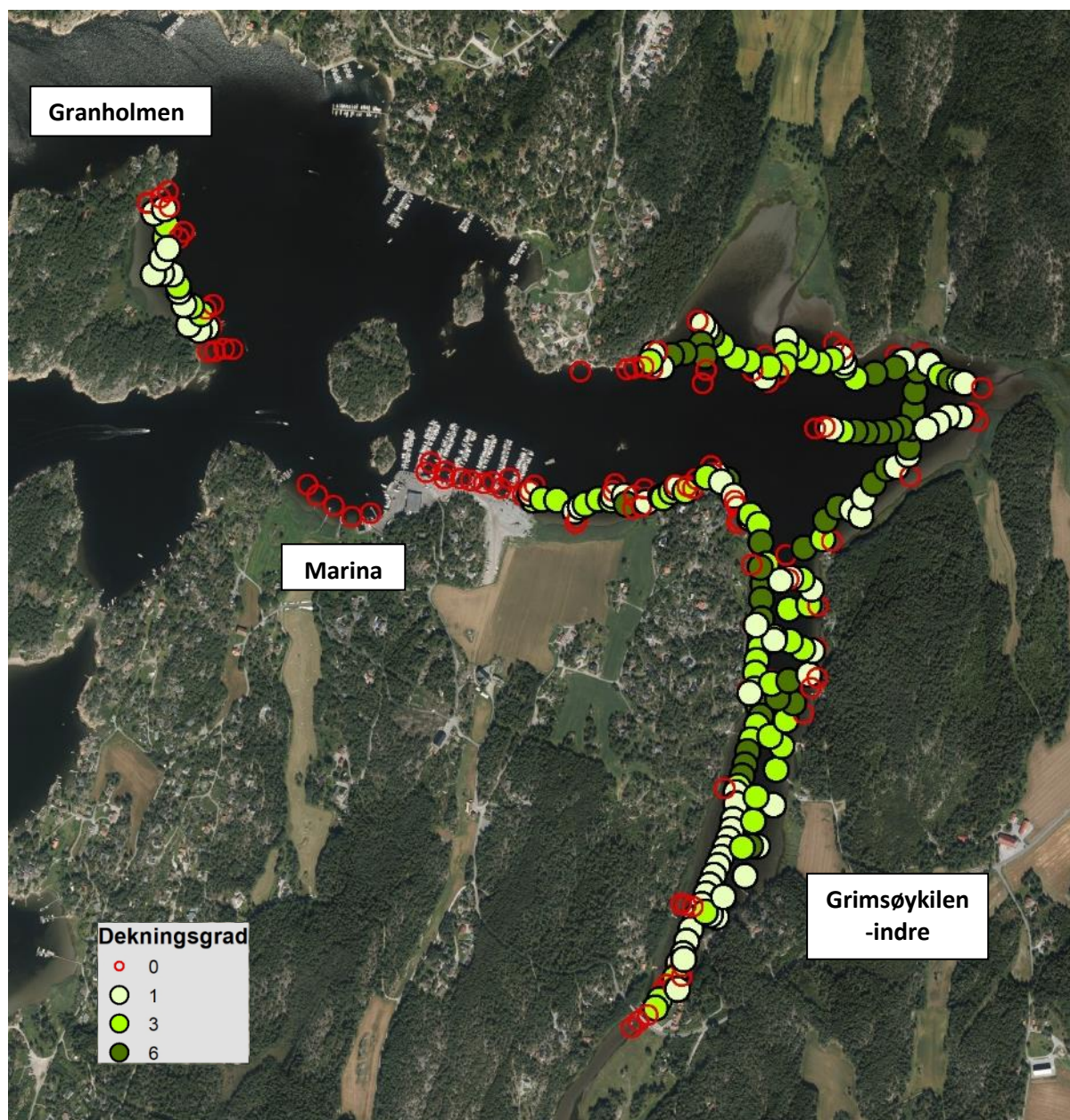


Figur 21. Ålegrasregistreringer ved Skjærhalden. Det ble ikke gjort observasjoner av ålegras ved Skjærhalden. Røde sirkler viser registreringspunkter hvor det ikke ble observert ålegras.



Figur 22. Ålegrasregistreringer i Kaffebukta. Grønne sirkler viser punkter hvor det ble observert ålegras. Røde sirkler viser punkter hvor det ikke ble observert ålegras. 0=fraværende, 1=glissen/enkeltstrå, 3=vanlig/flekkvis, 6=tett eng

I Grimsøykilen ble det gjort 287 registreringer, og det ble registrert ålegras på 181 av punktene. Funnene ble gjort i indre delen av Grimsøykilen og øst for Granholmen, mens det ikke ble registrert ålegras ved marinaen sør i Grimsøykilen (**Figur 23**). Fullstendige registreringer er vist i **Vedlegg A**.



Figur 23. Ålegrasregistreringer i Grimsøykilen. Grønne sirkler viser punkter hvor det ble observert ålegras. Røde sirkler viser punkter hvor det ikke ble observert ålegras. 0=fraværende, 1=glissen/enkeltstrå, 3=vanlig/flekkvis, 6=tett eng

Nedre voksedyp varierte mellom 1,8 m og 3,5 m, som gir «dårlig» tilstand for ålegras (**Tabell 22**).

I følge Veileder 02:2013 – revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015) skal hver parameter (f.eks. nedre voksegrense) måles 5-10 ganger pr lokalitet. Dette ble ikke gjort for hver ålegraseng da enkelte av ålegrasengene var svært små, og data for nedre voksegrense kan derfor være noe mangelfull. Det kan føre til at den beregnede tilstandsklassen kan være dårligere enn den faktiske.

Det må merkes at metoden ikke er en interkalibrert metode for fastsetting av økologisk tilstand. Grenseverdiene er foreløpige og basert på kunnskap hentet fra Naturtypekartleggingen og på ekspertvurderinger (Direktoratsgruppen 2015).

Tabell 22. Nedre voksedyp for de registrerte ålegrasengene i Sandholmene og Grimsøykilen. Tilstandsklassen for vannforekomsten regnes ved å regne gjennomsnittsdyp for de registrerte ålegrasengene i vannforekomsten. Oransje = Dårlig tilstand. I Skjærhalden og Grimsøykilen marina ble det ikke registrert ålegras

Vannforekomst	Sandholmene				Grimsøykilen		
Område	Holtøkilen	Hellekilen	Skjærhalden	Kaffebukta	Grimsøykilen- indre	Grimsøykilen marina	Granholmen
Nedre voksedyp (m)	3	1,9	-	2,5	3,5	-	1,8
Gjennomsnittsdyp (m)	2,5				2,7		
Tilstandsklasse	Dårlig				Dårlig		

3.6 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner og samlet for hver av vannforekomstene

I **Tabell 23** vises en oversikt over økologisk og kjemisk tilstand på stasjonene som er undersøkt i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen». På sedimentstasjonene er det ikke beregnet økologisk tilstand da det kun ble analysert for de vannregionspesifikke stoffene, men det angis at miljømålet om «god» tilstand ikke nås dersom minst ett av disse stoffene overskrider EQS-verdien.

Tabell 23. Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir henholdsvis økologisk og kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er i tillegg det kvalitetselement med dårligst tilstand angitt, og for vannregionspesifikke stoffer, samt for prioriterte stoffer for klassifisering av kjemisk tilstand er eventuelle miljøgifter som overskrider EQS-verdien angitt. Klassifisering av økologisk tilstand: Grønn=God tilstand, Gul=Moderat tilstand, Oransje=Dårlig tilstand, hvit=ikke data for å klassifisere økologisk tilstand. Vannregionspesifikke stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift. Stasjoner der ingen av de målte vannregionspesifikke stoffene overskrider EQS-verdien angis med hvit celle med sort skrift. Klassifisering av kjemisk tilstand: Blått=God tilstand, Rødt=Ikke god tilstand.

Vannforekomst	Stasjonsnavn	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Sandholmene	Sand 1	Makroalger: nedre voksegrense	Ikke analysert
	Sand 2	Makroalger: nedre voksegrense	Ikke analysert
	Sand 3	Bunnfauna (bløtbunn)	Ikke analysert
	Sand 4	Bunnfauna (bløtbunn)	Ikke analysert
	Sand 5	Vannregionspesifikke stoffer: Zn, Benzo[a]antracen, Dibenzo[a,h]antracen, Pyren, PCB7	EUs prioriterte miljøgifter: Antracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranten, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranten, Fluoranten, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Tributyltinn (TBT)
	Sand 6	Vannregionspesifikke stoffer: Pyren, PCB7	EUs prioriterte miljøgifter: Tributyltinn (TBT)
	Sand 7	Vannregionspesifikke stoffer	EUs prioriterte miljøgifter: Tributyltinn (TBT)
	Sand 8	Næringssalter og siktdyp *	Ikke analysert
	Sandholmene	Ålegras: nedre voksegrense**	Ikke analysert
Grimsøykilen	Grim 1	Nedre voksegrense	Ikke analysert
	Grim 2	Bløtbunnfauna	Ikke analysert
	Grim 3	Bløtbunnfauna	Ikke analysert
	Grim 4	Vannregionspesifikke stoffer: Zn, Benzo[a]antracen, Pyren, PCB7	EUs prioriterte miljøgifter: Antracen, Benzo[b]fluoranten, Tributyltinn (TBT)
	Grim 5	Vannregionspesifikke stoffer: Zn	EUs prioriterte miljøgifter: Tributyltinn (TBT)
	Grim 6	Vannregionspesifikke stoffer: Zn	EUs prioriterte miljøgifter: Tributyltinn (TBT)
	Grimsøykilen	Ålegras: nedre voksegrense**	Ikke analysert

*I følge Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratgruppen 2015) så kreves det data over minst tre år for å klassifisere en vannforekomst. Resultatene presentert her representerer derfor bare en midlertidig klassifisering.

** For ålegras er grenseverdiene for nedre voksegrense ikke interkalibrert. Grenseverdiene er foreløpige og basert på kunnskap hentet fra Naturtypekartleggingen og på ekspertvurderinger (Direktoratgruppen 2015).

Resultatene viser at den økologiske tilstanden i vannforekomst «Sandholmene» er «moderat» (**Tabell 24** og **Tabell 25**). De biologiske kvalitetselementene (makroalger og bunnfauna) viser begge «god» økologisk tilstand. De fysisk-kjemiske kvalitetselementene viser også «god» økologisk tilstand. Siktdyp er ikke inkludert i beregningen av økologisk tilstand for vannforekomsten. Det er sannsynligvis mye humus og uorganiske partikler fra Glomma, altså ikke en eutrofiering, som forårsaker det dårlige siktdypet. Siktdyp har også en del svakheter som vanskeliggjør vurdering basert på dataene, blant annet er den avhengig av lysforhold og værforhold den aktuelle dagen

Det var overskridelser av EQS-verdien for tre av de vannregionspesifikke stoffene, og dermed er miljømålet om «god» økologisk tilstand ikke nådd (**Tabell 25**). Overskridelser av EQS-verdien for vannregionspesifikke stoffer nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat».

Det var overskridelser av EQS-verdien for tre av de EU prioriterte miljøgiftene, og kjemisk tilstand er dermed «ikke god» (**Tabell 26**).

Klassegrenser for nedre voksegrense for ålegras er ikke interkalibrert, og ifølge Veileder 02:2013 – revidert 2015 (Direktoratsgruppen 2015) skal hver parameter (f.eks. nedre voksegrense) måles 5-10 ganger pr lokalitet. Dette ble ikke gjort for hver ålegraseng da enkelte av ålegrasengene var svært små, og data for nedre voksegrense kan derfor være noe mangelfull. Resultatene fra denne undersøkelsen er derfor ikke benyttet i beregningen av økologisk tilstand for vannforekomsten.

Det må også merkes at ifølge Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratgruppen 2015) så kreves det data over minst tre år for å klassifisere en vannforekomst. Resultatene presentert her representerer derfor bare en midlertidig klassifisering.

Tabell 24. Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse og normalisert EQR verdi (nEQR), og samlet for hele vannforekomsten (Sandholmene) nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer prinsippet. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD (svært dårlig) (rød).

Kvalitetselement		Verdi	Klasse	nEQR verdi
Stasjon	Biologiske kvalitetselementer			
Sand 1	Makroalger - Nedre voksegrense (MSMDI) (nEQR)		G	0,73
Sand 2	Makroalger - Nedre voksegrense (MSMDI) (nEQR)		M	0,6
Totalvurdering makroalger			G	0,67
Sand 3	Makroinvertebrater på bløtbunn NQ1	0,669	G	0,641
	Bløtbunnfauna H'	3,31	G	0,634
	Bløtbunnfauna ES100	20,889	G	0,646
	Bløtbunnfauna ISI 2012	7,533	G	0,603
	Bunnfauna NSI	22,082	G	0,683
	Bunnfauna Sand 3		G	0,64
Sand 4	Makroinvertebrater på bløtbunn NQ1	0,73	G	0,705
	Bløtbunnfauna H'	2,905	M	0,583
	Bløtbunnfauna ES100	16,9	M	0,597
	Bløtbunnfauna ISI 2012	8,472	G	0,693
	Bunnfauna NSI	24,667	G	0,787
	Bunnfauna Sand 4		G	0,67
Totalvurdering bunnfauna			G	0,66
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer			G	0,66
Stasjon	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer			
Sand 8	Fosfor forbindelser			
	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$), sommer	13	G	0,7
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$), sommer	4,7	G	0,7
	Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$), vinter	28	M	0,5
	Fosfat-fosfor ($\mu\text{g P/l}$), vinter	19,3	G	0,7
	Middelverdi av nEQR for fosfor forbindelser			0,65
	Nitrogen forbindelser			
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), sommer	192,9	SG	0,9
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), sommer	24,5	M	0,5
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), sommer	25,8	G	0,7
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), vinter	334,4	G	0,7
	Nitrat-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), vinter	108,3	G	0,7
	Ammonium-nitrogen ($\mu\text{g N/l}$), vinter	19	SG	0,9
	Middelverdi av nEQR for nitrogen forbindelser			0,73
Totalvurdering næringsalter			G	0,69
Vannregionspesifikke stoffer (miljøgifter). Se Tabell 25				
Totalvurdering for vannregionspesifikke stoffer: god (G) eller dårlig (D)			D	
Økologisk tilstand for vannforekomsten, med vannregionspesifikke stoffer			M	*

*Overskridelser av EQS-verdien for vannregionspesifikke stoffer nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat», og nEQR-verdi for vannforekomsten kan derfor ikke beregnes.

Tabell 25. Totalvurdering for vannregionspesifikke stoffer i vannforekomst «Sandholmene». Konsentrasjon for de de målte stoffene i vannforekomsten er beregnet som gjennomsnitt av konsentrasjonene fra de tre undersøkte stasjonene. De stoffene som overskrider EQS-verdi er merket med rød skrift.

Vannregionspesifikke stoffer	Grenseverdi EQS	Sand 5	Sand 6	Sand 7	Gjennomsnitt for vannforekomst
Arsen (As)	18 mg/kg TS	13	3,5	2,6	6
Kobben (Cu)	84 mg/kg TS	48	35	45	43
Krom (Cr)	660 mg/kg TS	40	8,9	11	20
Sink (Zn)	139 mg/kg TS	160	46	48	85
Acenaften	0,096 mg/kg TS	0,015	0,005*	0,005*	0,008
Acenaftylen	0,033 mg/kg TS	0,005*	0,005*	0,005*	0,005
Benzo[a]antracen	0,060 mg/kg TS	0,27	0,042	0,005*	0,106
Dibenzo[a,h]antracen	0,027 mg/kg TS	0,034	0,005*	0,005*	0,015
Fenantren	0,78 mg/kg TS	0,34	0,035	0,005*	0,13
Fluoren	0,15 mg/kg TS	0,028	0,005*	0,005*	0,01
Krysen+Trifenylen	0,28 mg/kg TS	0,23	0,042	0,005*	0,09
Pyren	0,084 mg/kg TS	0,53	0,09	0,005*	0,208
PCB7	0,0041 mg/kg TS	0,0055	0,0047		0,0051
Økologisk tilstand er dårlig hvis minst én målt verdi > EQS					Dårlig

*Resultatet er angitt som <0,010 mg/kg TS i analyserapporten. For beregning av gjennomsnitt er det benyttet halvparten av kvantifiseringsverdien, 0,005 mg/kg TS.

Tabell 26. Totalvurdering av kjemisk tilstand basert på et utvalg av EUs prioriterte stoffer i vannforekomst «Sandholmene». Konsentrasjon for de de målte stoffene i vannforekomsten er beregnet som gjennomsnitt av konsentrasjonene fra de tre undersøkte stasjonene. De stoffene som overskrider EQS-verdi er merket med rød skrift.

EUs prioriterte stoffer	Grenseverdi EQS	Sand 5	Sand 6	Sand 7	Gjennomsnitt for vannforekomst
Kvikksølv (Hg)	0,52 mg/kg TS	0,123	0,037	0,011	0,06
Bly (Pb)	150 mg/kg TS	43	10	6,2	20
Kadmium (Cd)	2,5 mg/kg TS	0,17	0,08	0,055	0,1
Nikkel (Ni)	42 mg/kg TS	26	5,9	8,5	13
Antracen	4,6 µg/kg TS	100	*	*	100
Benzo[a]pyren	183 µg/kg TS	250	47	5**	101
Benzo[b]fluoranten	140 µg/kg TS	440	88	12	180
Benzo[g,h,i]perylene	84 µg/kg TS	180	36	5**	74
Benzo[k]fluoranten	138 µg/kg TS	160	28	5**	64
Fluoranten	400 µg/kg TS	670	110	15	265
Indeno[1,2,3-cd]pyren	63 µg/kg TS	180	37	5**	74
Naftalen	27 µg/kg TS	16	5**	5**	9
Tributyltinn (TBT)	0,002 µg/kg TS	23	83	16	41
Kjemisk tilstand = ikke god hvis minst én målt verdi > EQS					Ikke god

*Kvantifiseringsgrensen for stoffet er høyere enn EQS-verdien, og det er derfor ikke mulig å vite om verdiene overskrider EQS-verdien.

** Resultatet er angitt som <0,010 mg/kg TS i analyserapporten. For beregning av gjennomsnitt er det benyttet den halvparten av kvantifiseringsverdien, 5 µg/kg TS.

Resultatene viser at den økologiske tilstanden i vannforekomst «Grimsøykilen» er «moderat» (**Tabell 27** og **Tabell 28**). De biologiske kvalitetselementene (makroalger og bunnfauna) viser begge «god» økologisk tilstand. Bunnfauna har en nEQR-verdi på 0,603 som angir «god» tilstand, men er helt på grensen mellom god/moderat. Det ble ikke foretatt prøvetaking av fysisk-kjemiske kvalitetselementer i vannforekomsten og registrering av nedre voksegrense for ålegras er ikke benyttet i beregningen av økologisk tilstand for vannforekomsten.

Det var overskridelser av EQS-verdien for to av de vannregionspesifikke stoffene, og dermed er miljømålet om «god» økologisk tilstand ikke nådd (**Tabell 28**). Overskridelser av EQS-verdien for vannregionspesifikke stoffer nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat».

Det var overskridelser av EQS-verdien for to av de EU prioriterte miljøgiftene, og kjemisk tilstand er dermed «ikke god» (**Tabell 29**).

Tabell 27. Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse og normalisert EQR verdi (nEQR), og samlet for hele vannforekomsten (Grimsøykilen) nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer prinsippet. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD (svært dårlig) (rød).

Kvalitetselement		Verdi	Klasse	nEQR verdi
Biologiske kvalitetselementer				
Grim 1	Makroalger - Nedre voksegrense (MSMDI) (nEQR)		G	0,7
Totalvurdering makroalger			G	0,70
Grim 2	Makroinvertebrater på bløtbunn NQI1	0,633	G	0,600
	Bløtbunnfauna H'	3,228	G	0,630
	Bløtbunnfauna ISI 2012	6,584	M	0,469
	Bunnfauna NSI	21,904	G	0,676
	Bunnfauna Grim 2			M
Grim 3	Makroinvertebrater på bløtbunn NQI1	0,629	M	0,598
	Bløtbunnfauna H'	3,366	G	0,641
	Bløtbunnfauna ISI 2012	7,164	M	0,552
	Bunnfauna NSI	21,454	G	0,658
	Bunnfauna Grim 3			G
Totalvurdering bunnfauna			G	0,603
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer			G	0,603
Vannregionspesifikke stoffer (miljøgifter). Se Tabell 28				
Totalvurdering for vannregionspesifikke stoffer: god (G) eller dårlig (D)			D	
Totalvurdering for vannforekomsten			M	*

*Overskridelser av EQS-verdien for vannregionspesifikke stoffer nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat», og nEQR-verdi for vannforekomsten kan derfor ikke beregnes.

Tabell 28. Totalvurdering for vannregionspesifikke stoffer i vannforekomst «Grimløykilen». Konsentrasjon for de de målte stoffene i vannforekomsten er beregnet som gjennomsnitt av konsentrasjonene fra de tre undersøkte stasjonene. De stoffene som overskrider EQS-verdi er merket med rød skrift.

Vannregionspesifikke stoffer	Grenseverdi EQS	Grim 4	Grim 5	Grim 6	Gjennomsnitt for vannforekomst
Arsen (As)	18 mg/kg TS	9,6	9,7	7,9	9
Kobben (Cu)	84 mg/kg TS	84	66	45	65
Krom (Cr)	660 mg/kg TS	31	37	36	35
Sink (Zn)	139 mg/kg TS	150	170	140	153
Acenaften	0,096 mg/kg TS	0,005*	0,005*	0,005*	0,005
Acenaftylen	0,033 mg/kg TS	0,005*	0,005*	0,005*	0,005
Benzo[a]antracen	0,060 mg/kg TS	0,094	0,011	0,01	0,038
Dibenzo[a,h]antracen	0,027 mg/kg TS	0,005*	0,005*	0,005*	0,005
Fenantren	0,78 mg/kg TS	0,075	0,005*	0,005*	0,03
Fluoren	0,15 mg/kg TS	0,005*	0,005*	0,005*	0,01
Krysen+Trifenylen	0,28 mg/kg TS	0,077	0,011	0,005*	0,03
Pyren	0,084 mg/kg TS	0,19	0,023	0,022	0,078
PCB7	0,0041 mg/kg TS	0,024	0,0017	0,0014	0,0090
Økologisk tilstand er dårlig hvis minst én målt verdi > EQS					Dårlig

*Resultatet er angitt som <0,010 mg/kg TS i analyserapporten. For beregning av gjennomsnitt er det benyttet halvparten av kvantifiseringsverdien, 0,005 mg/kg TS.

Tabell 29. Totalvurdering av kjemisk tilstand basert på et utvalg av EUs prioriterte stoffer i vannforekomst «Grimløykilen». Konsentrasjon for de de målte stoffene i vannforekomsten er beregnet som gjennomsnitt av konsentrasjonene fra de tre undersøkte stasjonene. De stoffene som overskrider EQS-verdi er merket med rød skrift.

EUs prioriterte stoffer	Grenseverdi EQS	Grim 4	Grim 5	Grim 6	Gjennomsnitt for vannforekomst
Kvikksølv (Hg)	0,52 mg/kg TS	0,208	0,098	0,075	0,13
Bly (Pb)	150 mg/kg TS	33	28	25	29
Kadmium (Cd)	2,5 mg/kg TS	0,13	0,21	0,21	0,2
Nikkel (Ni)	42 mg/kg TS	19	25	24	23
Antracen	4,6 µg/kg TS	18			18
Benzo[a]pyren	183 µg/kg TS	110	19	17	49
Benzo[b]fluoranten	140 µg/kg TS	240	60	58	119
Benzo[g,h,i]perylen	84 µg/kg TS	39	30	12	27
Benzo[k]fluoranten	138 µg/kg TS	81	16	17	38
Fluoranten	400 µg/kg TS	220	31	29	93
Indeno[1,2,3-cd]pyren	63 µg/kg TS	46	26	12	28
Naftalen	27 µg/kg TS	5*	5*	5*	5
Tributyltinn (TBT)	0,002 µg/kg TS	460	240	46	249
Kjemisk tilstand = ikke god hvis minst én målt verdi > EQS					Ikke god

*Resultatet er angitt som <0,010 mg/kg TS i analyserapporten. For beregning av gjennomsnitt er det benyttet den halvparten av kvantifiseringsverdien, 5 µg/kg TS.

4 Oppsummering

4.1 Vannforekomst «Sandholmene»

Bløtbnunnsfaunastasjonene i vannforekomst «Sandholmene» ble klassifisert til «god» økologisk tilstand (i nedre sjikt av klassen). Arts- og individtall anses som normale for Skagerrak. Begge stasjonene hadde høyt innhold av TOC i sedimentet og «dårlig» tilstand for organisk innhold. Oksygenforholdene var derimot gode i hele vannsøylen. Det ble ikke tatt noen prøver for miljøgifter i nærheten av bløtbnunnsstasjonene. Sammenligning av resultatene med tidligere undersøkelser i Hvalerområdet tyder på redusert artsantall i vannforekomsten sammenlignet med området rundt Hvaler for øvrig.

Basert på nedre voksegrense for makroalger er det «god» økologisk tilstand i vannforekomsten. Stasjon Sand 1 hadde en nEQR-verdi på 0,73, som tilsvarer «god» økologisk tilstand. Stasjon Sand 2 hadde en nEQR-verdi på 0,60, som tilsvarer «moderat» økologisk tilstand på stasjonen. Middelveien beregnet på de to stasjonene i vannforekomsten gir en nEQR-verdi på 0,67, som tilsvarer «god» økologisk tilstand.

Fjæresoneundersøkelsene på Sand 1 og Sand 2 viste arts mangfold som forventet, og det var ingen tydelige tegn på at stasjonene er eutrofi påvirket. Det ble observert blågrønnalgebelegg på begge stasjonene som stedvis dekket andre alger og dyr. Stillehavsøsters ble registrert i spredt forekomst på begge stasjonene.

Konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter i sediment viste overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner. På stasjon Sand 6 og Sand 7 var det kun overskridelser av EQS-verdien for TBT. På stasjon Sand 5 var det overskridelse av EQS-verdiene for de fleste av PAH-forbindelsene. Konsentrasjoner av metaller var under EQS-verdiene på alle stasjoner. Stasjon Sand 5 er plassert i nærheten av marinaen.

Konsentrasjonen av vannregionspesifikke stoffer i sediment hadde overskridelser av EQS-verdier på stasjon Sand 5 og Sand 6. På stasjon Sand 5 var det overskridelser av EQS-verdien for sink, fire PAH-forbindelser og PCB⁷. På stasjon Sand 6 var det overskridelser av EQS-verdien for en PAH-forbindelse og PCB⁷.

En forenklet risikovurdering, hvor miljøgiftkonsentrasjonene i et sediment sammenlignes mot grenseverdier for akseptabel økologisk miljørisiko, viste at det i Sandholmene ikke var overskridelse av grenseverdiene for noen av metallene. Det var mindre overskridelser for fire PAH-forbindelser og TBT, og en noe høyere overskridelse for to PAH-forbindelser. Slik vi vurderer disse resultatene vil det ikke være nødvendig å utføre videre risikoberegninger nå. Dersom det eventuelt skal gjøres arbeider i sedimentene som kan medføre oppvirling av forurenset sediment må det vurderes om det skal gjennomføres en utvidet risikovurdering.

Nærings salt- og siktdypmålinger på en stasjon i vannforekomsten viste tilstandsklasse «god» både sommer og vinter. Vinterkonsentrasjonen av total fosfor hadde tilstandsklasse «dårlig», og i sommerperioden havnet siktdyp i tilstandsklasse «dårlig», men tilstandsklassene midles over alle parameterne innen hver periode, og dette gir tilstandsklasse «god» både på sommer og vinter. I følge Veileder 02:2013-revidert 2015 (Direktoratgruppen 2015) så kreves det data over minst tre år

for å klassifisere en vannforekomst. Resultatene presentert her representerer derfor bare en midlertidig klassifisering.

Ålegrasregistreringer ble gjennomført i fire områder i vannforekomsten. Nedre voksedyp varierte mellom 1,9 m og 3 m, som gir «dårlig» tilstand for ålegras. Det må merkes at metoden ikke er en interkalibrert metode for fastsetting av økologisk tilstand. Grenseverdiene er foreløpige og basert på kunnskap hentet fra Naturtypekartleggingen og på ekspertvurderinger (Direktoratsgruppen 2015).

Samlet resultat for vannforekomsten viser at den økologiske tilstanden er «moderat». De biologiske kvalitetselementene) viser begge «god» økologisk tilstand, men overskridelser av EQS-verdien for tre av de vannregionspesifikke stoffene nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat».

4.2 Vannforekomst «Grimløykilen»

Bløtbunnsfaunastasjonene i vannforekomst «Grimløykilen» ligger på grensen mellom «moderat» og «god» tilstand, og faunaen anses som arts- og individfattig, særlig på Grim 2. Fraværet av pigghuder (f.eks. slangestjerner, sjømus) og krepsdyr tyder på et forstyrret miljø. Dette kan bl.a. skyldes:

- Nærhet til marinaen: mye fysisk forstyrrelse og oppvirvling av sediment pga. båttrafikk, samt et høyt innhold av TBT og sink i sedimentet (målt på stasjonene Grim 5 og Grim 6 som ligger i nærheten av Grim 2).
- Noe forhøyet innhold av TOC i sedimentet og «moderat» tilstand for organisk innhold på Grim 2. Oksygenmålingene med sensor viste gode oksygenforhold i hele vannsøylen, men oksygenforholdene i det bunn-nære vannet og i sedimentet kan likevel være dårlige (sonden må stoppe 1-2 m over bunnen for å unngå at den treffer bunnen).

Basert på nedre voksegrense for makroalger er det «god» økologisk tilstand i vannforekomsten. Stasjon Grim 1 hadde en nEQR-verdi på 0,70, som tilsvarer «god» økologisk tilstand. Stasjonen i Grimløykilen gikk over i bløtbunn før 20 m dyp, og stasjonene (i begge vannforekomstene) er generelt preget av sedimentert fjell (**Figur 11**). Sediment på bunnen (nedslamming) kan hindre alger og dyr i å feste og etablere seg. Det er oftest noe mindre nedslamming i de øverste meterne hvor det er større vannbevegelse (bølgeeksponering) som vasker bort partikler. Nedre voksegrenseartene blir oftest registrert i svært spredte forekomster i Ytre Oslofjord, og det er mulig at mangel på egnet substrat er en viktig begrensende faktor for voksedypet.

Fjæresoneundersøkelsene på Grim 1 viste artsmangfold som forventet, og det var ingen tydelige tegn på at stasjonene er eutrofipåvirket. På stasjonen ble det observert blågrønnalgebelegg som stedvis dekket andre alger og dyr. Stillehavsøsters ble registrert i spredt forekomst.

Konsentrasjonen av EUs prioriterte miljøgifter i sediment hadde overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner. På stasjon Grim 5 og Grim 6 var det kun overskridelser av EQS-verdien for TBT. På stasjon Grim 4 var det overskridelse av EQS-verdiene for TBT og to PAH-forbindelser. Konsentrasjoner av metaller var under EQS-verdiene på alle stasjoner. Stasjon Grim 4 er plassert i like ved drivstoffpumpene på marinaen.

Konsentrasjonen av vannregionspesifikke stoffer i sediment hadde også overskridelser av EQS-verdier på samtlige stasjoner. Det var overskridelser av EQS-verdien for sink på samtlige stasjoner. På stasjon Grim 4 var det i tillegg overskridelser av EQS-verdien for to PAH-forbindelser og PCB⁷.

En forenklet risikovurdering, hvor miljøgiftkonsentrasjonene i et sediment sammenlignes mot grenseverdier for akseptabel økologisk miljørisiko, viste at det i Grimsøykilen var en liten overskridelse av grenseverdiene for sink (Zn), men ingen av de andre metallene. Det var også en mindre overskridelse for en PAH-forbindelse, og for TBT. Slik vi vurderer disse resultatene vil det ikke være nødvendig å utføre videre risikoberegninger nå. Dersom det eventuelt skal gjøres arbeider i sedimentene som kan medføre oppvirvling av forurenset sediment må det vurderes om det skal gjennomføres en utvidet risikovurdering.

Ålegrasregistreringer ble gjennomført i tre områder i vannforekomsten. Nedre voksedyp varierte mellom 1,8 m og 3,5 m, som gir «dårlig» tilstand for ålegras.

Samlet resultat for vannforekomsten viser at den økologiske tilstanden er «moderat». De biologiske kvalitetselementene) viser begge «god» økologisk tilstand, men overskridelser av EQS-verdien for to av de vannregionspesifikke stoffene nedgraderer den økologiske tilstanden i vannforekomsten til «moderat».

5 Referanser

Arp, H.P, Ruus, A., Machen, A., Lillicrap, A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. Miljødirektoratets rapportserie M-241/2014

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

Gitmark, JK, Fagerli, CW, Beylich, B, Walday, M. 2015. Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018. Bentos-undersøkelser i 2014. Fagrapport. NIVA-rapport 6822-2015. 25 s.

Molvær, J, Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997

NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse - Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn (ISO 19493:2007)

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

NS-EN ISO/EC 17025:2005. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse (ISO/IEC 17025:2005) - (innbefattet rettelsesblad AC:2006)

Veileder M-409: Risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet.

Veileder M-608: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet.

Vedlegg A.

Oversikt over posisjonene for ålegraskartleggingen i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimløykilen» i 2017. Tetthet: 0=fraværende, 1=glissen/enkeltstrå, 3=vanlig/flekkvis, 6=tett eng.

WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet	WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet
3	59,04660	11,05659	6,1	0	46	59,04342	11,03964	3	1
4	59,04663	11,05673	1,7	0	47	59,04330	11,03921	2,7	1
5	59,04441	11,05201	5	0	48	59,04372	11,03882	1,7	3
6	59,04433	11,05196	4,9	0	49	59,04364	11,03834	1,3	3
7	59,04416	11,05153	3,3	0	50	59,04358	11,03814	1	3
8	59,04402	11,05146	1,5	0	51	59,04362	11,03788	1,1	1
9	59,04399	11,05062	1,2	0	52	59,04357	11,03780	0,8	0
10	59,04406	11,04982	2	0	53	59,04340	11,03790	1,1	1
11	59,04427	11,04875	1,6	0	54	59,04334	11,03834	1,3	3
12	59,04429	11,04841	2,2	0	55	59,04316	11,03871	1,5	3
13	59,04421	11,04804	2,1	0	56	59,04292	11,03903	2	3
14	59,04376	11,04348	2,1	0	57	59,04272	11,03923	2	3
15	59,04390	11,04318	1,5	1	58	59,04253	11,03940	1,6	3
16	59,04411	11,04315	1	0	59	59,04233	11,03953	1,6	3
17	59,04415	11,04286	0,9	3	60	59,04225	11,03974	1	3
18	59,04399	11,04250	2,2	1	61	59,04209	11,03987	1	1
19	59,04389	11,04244	2,7	0	62	59,04192	11,04014	0,9	0
20	59,04368	11,04229	3,2	0	63	59,04191	11,04068	0,9	1
21	59,04406	11,04192	2,3	1	64	59,04225	11,04091	3,5	0
22	59,04440	11,04169	1,2	3	65	59,04240	11,04056	3,3	0
23	59,04464	11,04132	0,9	0	66	59,04260	11,04006	3	1
24	59,04475	11,04113	0,7	0	67	59,04214	11,04159	3	0
25	59,04468	11,04098	0,9	0	68	59,04207	11,04164	1,8	0
26	59,04456	11,04141	0,6	1	69	59,04223	11,04245	4,2	0
27	59,04448	11,04085	0,9	1	70	59,04213	11,04246	1,2	0
28	59,04441	11,04102	1,2	3	71	59,04210	11,04301	2	0
29	59,04416	11,04125	1,9	3	72	59,04212	11,04358	2	0
30	59,04398	11,04103	2,8	1	73	59,04217	11,04417	1,3	0
31	59,04397	11,04135	3	0	74	59,04239	11,04491	3,3	0
32	59,04406	11,04069	2,2	3	75	59,04278	11,04539	3,6	0
33	59,04421	11,04024	1,2	1	76	59,04321	11,04590	1,4	0
34	59,04479	11,03983	0,6	0	77	59,04359	11,04665	1,2	0
35	59,04449	11,03972	0,7	1	78	59,04355	11,04447	4	0
36	59,04437	11,03944	1,4	1,3	79	59,04365	11,04433	1,2	0
37	59,04446	11,03878	0,7	0	80	59,04360	11,04388	2	0
38	59,04438	11,03884	1,1	1	81	59,04384	11,04314	2,4	0
39	59,04427	11,03909	0,9	3	82	59,03878	11,05434	3,2	0
40	59,04411	11,03943	1,4	3	83	59,03867	11,05404	2,5	0
41	59,04395	11,03968	1,7	3	84	59,03851	11,05388	2,7	0
42	59,04375	11,03992	1,6	1	85	59,03846	11,05352	1,9	3
43	59,04366	11,04043	3	0	86	59,03845	11,05322	1,7	3
44	59,04362	11,04111	3,5	0	87	59,03856	11,05292	1,4	1
45	59,04335	11,04063	3,7	0	88	59,03859	11,05287	1,4	0

WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet	WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet
89	59,03875	11,05244	1	0	138	59,02303	11,04027	2,5	0
90	59,03852	11,05269	1	0	139	59,02293	11,04012	1,2	0
91	59,03833	11,05286	1,4	3	140	59,02533	11,04401	1,4	0
92	59,03813	11,05311	1,3	3	141	59,02561	11,04365	1,8	0
93	59,03801	11,05333	1,2	3	142	59,02578	11,04291	2,5	0
94	59,03796	11,05355	1	1	143	59,02598	11,04214	1,5	0
95	59,03790	11,05367	1	0	144	59,02585	11,04225	5	0
96	59,03767	11,05385	1	0	145	59,02599	11,04166	2	0
97	59,03733	11,05410	0,5	0	146	59,02596	11,04164	1,5	0
98	59,03724	11,05460	0,4	0	147	59,02599	11,04123	0,7	0
99	59,03763	11,05508	0,4	0	148	59,02578	11,04097	2,5	0
100	59,03788	11,05459	0,7	0	149	59,02597	11,04080	0,6	0
101	59,03780	11,05430	0,8	0	150	59,02547	11,04028	3,4	0
102	59,03754	11,05372	0,8	0	151	59,02542	11,04048	5	0
103	59,03741	11,05340	0,7	0	152	59,02506	11,03844	4	0
104	59,03772	11,05321	1,2	0	153	59,02484	11,03798	6	0
105	59,03751	11,05296	1,2	0	154	59,02393	11,03762	2,7	0
106	59,03741	11,05264	0,8	0	155	59,02353	11,03800	1,2	0
107	59,03791	11,05302	1,5	1	156	59,02350	11,03747	1	0
108	59,03790	11,05268	1,1	0	157	59,02340	11,03596	2,9	0
109	59,03773	11,05239	1	0	158	59,02328	11,03566	3	0
110	59,03776	11,05213	0,8	0	159	59,02342	11,03532	1,2	0
111	59,03806	11,05252	1,2	0	160	59,02376	11,03571	3,1	0
112	59,03816	11,05268	1,4	1	161	59,02306	11,03479	3	0
113	59,03825	11,05283	1,3	3	162	59,02290	11,03524	3	0
114	59,03830	11,05258	1,3	1	163	59,02151	11,03369	3,5	0
115	59,03825	11,05239	1,4	0	164	59,02206	11,03373	2,5	0
116	59,03826	11,05195	1,2	0	165	59,02241	11,03354	2	0
117	59,03859	11,05215	0,8	0	166	59,02221	11,03279	1,2	0
118	59,03850	11,05297	1,1	1	167	59,02174	11,03256	2	0
119	59,03842	11,05339	1,6	1,3	168	59,02125	11,03260	2,5	0
120	59,03838	11,05376	2,4	0	169	59,02274	11,03722	4,5	0
121	59,03834	11,05441	1,7	1	170	59,02283	11,03711	5,5	0
122	59,03832	11,05447	1	0	171	59,14483	11,18817	2,5	0
123	59,03828	11,05443	1,4	0	172	59,14465	11,18855	2,2	0
124	59,03813	11,05419	1,4	0	173	59,14447	11,18919	1,6	0
125	59,03820	11,05381	1,8	3	174	59,14428	11,18986	1	0
126	59,03855	11,05410	2,9	0	175	59,14437	11,19055	3	0
127	59,03874	11,05443	2,9	0	176	59,14520	11,19249	3	0
128	59,03898	11,05492	2,5	0	177	59,14538	11,19262	3,5	0
129	59,03908	11,05546	1,2	0	178	59,14523	11,19320	3	0
130	59,03918	11,05626	2,9	0	179	59,14509	11,19315	1,8	0
131	59,03919	11,05710	2,1	0	180	59,14511	11,19377	2	0
132	59,03907	11,05690	1,1	0	181	59,14508	11,19412	1,9	0
133	59,03966	11,05727	2,3	0	182	59,14505	11,19461	2,4	0
134	59,03880	11,05785	2	0	183	59,14508	11,19495	3,2	0
135	59,03864	11,05765	0,8	0	184	59,14498	11,19526	2,6	0
136	59,02313	11,04261	2,5	0	185	59,14516	11,19554	4,3	0
137	59,02288	11,04265	0,8	0	186	59,14487	11,19606	2,2	0

WP	Latitude	Longitudo	Dyp	Tetteste tetthet	WP	Latitude	Longitudo	Dyp	Tetteste tetthet
187	59,14479	11,19645	1	3	236	59,14423	11,20483	1,5	6
188	59,14490	11,19634	2,5	1	237	59,14384	11,20508	2,3	3
189	59,14495	11,19629	3	0	238	59,14347	11,20499	1,9	6
190	59,14506	11,19646	4	0	239	59,14317	11,20498	1,7	6
191	59,14481	11,19678	1,8	3	240	59,14281	11,20502	1,5	6
192	59,14481	11,19731	2	3	241	59,14251	11,20501	1,6	6
193	59,14462	11,19799	1	1	242	59,14226	11,20501	1,3	3
194	59,14448	11,19811	0,7	0	243	59,14202	11,20494	0,7	3
195	59,14440	11,19804	0,4	0	244	59,14178	11,20490	1,1	3
196	59,14471	11,19818	1,3	1	245	59,14149	11,20491	1,3	3
197	59,14476	11,19836	1,5	3	246	59,14119	11,20507	1,4	6
198	59,14487	11,19882	2,6	3	247	59,14098	11,20521	2,7	6
199	59,14487	11,19929	2,7	3	248	59,14081	11,20506	2,3	3
200	59,14495	11,19935	3,2	1	249	59,14053	11,20489	1,8	3
201	59,14504	11,19934	3,6	0	250	59,14031	11,20480	1,6	6
202	59,14518	11,19939	4,3	0	251	59,14006	11,20472	1,3	6
203	59,14496	11,19976	3	1	252	59,13985	11,20463	1,3	6
204	59,14481	11,19985	1,7	6	253	59,13964	11,20450	1	3
205	59,14474	11,20010	0,9	0	254	59,13952	11,20445	1	1
206	59,14497	11,20010	3	0	255	59,13932	11,20448	1,2	1
207	59,14495	11,20056	2,4	0	256	59,13902	11,20440	1	1
208	59,14487	11,20058	1,7	1	257	59,13883	11,20437	1	1
209	59,14478	11,20042	0,9	0	258	59,13864	11,20426	1	1
210	59,14511	11,20048	4	0	259	59,13847	11,20417	1	1
211	59,14504	11,20098	2,9	0	260	59,13830	11,20406	1	1
212	59,14499	11,20110	2,3	1	261	59,13814	11,20394	1	1
213	59,14497	11,20117	1,8	3	262	59,13795	11,20381	0,9	1
214	59,14509	11,20146	2,7	3,1	263	59,13776	11,20367	0,9	1
215	59,14518	11,20165	3	1	264	59,13759	11,20356	0,9	1
216	59,14521	11,20161	3,4	0	265	59,13740	11,20345	0,9	1
217	59,14514	11,20199	2,4	0	266	59,13714	11,20325	0,9	1
218	59,14512	11,20198	1,7	3	267	59,13691	11,20309	0,9	1
219	59,14518	11,20225	0,8	0	268	59,13669	11,20296	0,8	1
220	59,14521	11,20204	2,4	0	269	59,13645	11,20286	0,8	1
221	59,14535	11,20236	3	0	270	59,13626	11,20270	0,9	1
222	59,14537	11,20350	2,3	6	271	59,13610	11,20268	0,9	0
223	59,14548	11,20306	3	1	272	59,13599	11,20260	1,4	3
224	59,14549	11,20293	3,3	0	273	59,13586	11,20234	0,8	0
225	59,14561	11,20286	3,9	0	274	59,13573	11,20218	1	0
226	59,14540	11,20274	2,5	3	275	59,13557	11,20208	1,1	3
227	59,14533	11,20328	1,6	1	276	59,13540	11,20196	1,3	3
228	59,14508	11,20375	0,7	1	277	59,13527	11,20169	1,4	0
229	59,14499	11,20379	0,8	0	278	59,13514	11,20138	1	0
230	59,14489	11,20387	1	0	279	59,13501	11,20115	0,9	0
231	59,14466	11,20401	1	0	280	59,13581	11,20257	1,1	0
232	59,14458	11,20394	0,5	0	281	59,13578	11,20274	1	1
233	59,14468	11,20439	1,2	3	282	59,13603	11,20285	0,4	0
234	59,14474	11,20441	1,4	3	283	59,13621	11,20286	0,7	0
235	59,14457	11,20472	1,8	3	284	59,13635	11,20290	1,3	1

WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet	WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet
285	59,13721	11,20403	0,4	0	334	59,14381	11,20456	0,6	0
286	59,13718	11,20400	0,5	1	335	59,14403	11,20578	3,9	0
287	59,13721	11,20376	1,1	1	336	59,14418	11,20641	2,4	6
288	59,13725	11,20359	1,5	3	337	59,14437	11,20709	1,5	3
289	59,13734	11,20312	0,8	0	338	59,14434	11,20742	0,5	0
290	59,13737	11,20287	0,5	0	339	59,14472	11,20715	2,1	6
291	59,13739	11,20268	0,3	0	340	59,14498	11,20759	2,2	6
292	59,13756	11,20422	0,9	1	341	59,14495	11,20808	1,2	1
293	59,13798	11,20496	0,7	1	342	59,14484	11,20844	0,6	1
294	59,13854	11,20534	0,7	1	343	59,14519	11,20849	1,1	1
295	59,13854	11,20508	1,4	6	344	59,14546	11,20882	1,5	6
296	59,13850	11,20480	2,1	3	345	59,14575	11,20927	1,6	6
297	59,13901	11,20515	2,4	3	346	59,14580	11,20962	1	1
298	59,13933	11,20585	0,7	1	347	59,14563	11,21016	0,3	0
299	59,13947	11,20520	2,5	3	348	59,14603	11,21002	0,9	1
300	59,13959	11,20403	0,6	0	349	59,14618	11,21005	1,2	6
301	59,14000	11,20587	1,3	3	350	59,14653	11,21009	1,8	6
302	59,14045	11,20603	1,1	3	351	59,14688	11,21011	1,8	6
303	59,14061	11,20558	2,4	3	352	59,14723	11,21014	2,1	6
304	59,14093	11,20612	1,3	3	353	59,14762	11,21020	1,8	6
305	59,14108	11,20675	0,5	0	354	59,14793	11,21028	0,3	0
306	59,14127	11,20636	1,3	6	355	59,14780	11,21062	1,1	3
307	59,14134	11,20576	2,4	6	356	59,14776	11,21059	1	1
308	59,14167	11,20553			357	59,14757	11,21102	1,9	3
309	59,14161	11,20552	2,7	3	358	59,14748	11,21139	1,3	6
310	59,14145	11,20465	0,4	0	359	59,14745	11,21176	1,1	3
311	59,14140	11,20475	0,7	1	360	59,14743	11,21194	0,9	1
312	59,14168	11,20615	2	6	361	59,14736	11,21257	0,3	0
313	59,14182	11,20685	0,7	1	362	59,14688	11,21224	0,3	0
314	59,14176	11,20718	0,4	0	363	59,14674	11,21249	0,2	0
315	59,14157	11,20697	0,6	0	364	59,14680	11,21191	0,5	1
316	59,14232	11,20708	0,3	0	365	59,14680	11,21143	0,6	1
317	59,14226	11,20695	0,7	1	366	59,14667	11,21104	0,8	1
318	59,14229	11,20659	1,5	3	367	59,14654	11,21064	1,1	1
319	59,14242	11,20612	2,6	3	368	59,14653	11,20971	2,2	6
320	59,14248	11,20561	3,6	0	369	59,14646	11,20935	2,4	6
321	59,14248	11,20554	3,1	3	370	59,14642	11,20892	2,6	6
322	59,14241	11,20553	3,4	1	371	59,14640	11,20847	2,8	6
323	59,14268	11,20472	0,4	0	372	59,14642	11,20805	2,9	6
324	59,14268	11,20483	0,7	1	373	59,14640	11,20757	3,2	3
325	59,14302	11,20599	3,1	3	374	59,14644	11,20716	3,3	1
326	59,14312	11,20671	1,2	3	375	59,14646	11,20693	3,4	0
327	59,14312	11,20706	0,4	0	376	59,14643	11,20657	3,5	0
328	59,14342	11,20679	0,9	1	377	59,14787	11,20938	0,5	0
329	59,14359	11,20642	2,3	3	378	59,14779	11,20969	0,6	1
330	59,14361	11,20600	3,3	1	379	59,14764	11,20937	1,4	6
331	59,14358	11,20592	3,7	0	380	59,14752	11,20864	1,7	6
332	59,14354	11,20562	3,5	1	381	59,14741	11,20794	2,1	3
333	59,14377	11,20487	1,8	6	382	59,14761	11,20750	1,4	3

WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet	WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet
383	59,14770	11,20751	1	1	432	59,14761	11,18390	0,6	1
384	59,14781	11,20740	0,5	1	433	59,14770	11,18352	0,4	1
385	59,14793	11,20742	0,4	0	434	59,14792	11,18395	1,4	3
386	59,14803	11,20709	0,3	0	435	59,14802	11,18412	2,3	0
387	59,14774	11,20705	1,5	3	436	59,14810	11,18435	3,3	0
388	59,14765	11,20659	2,1	3	437	59,14805	11,18357	1,4	3
389	59,14774	11,20614	2,4	3	438	59,14807	11,18330	0,8	1
390	59,14790	11,20570	2,4	3,1	439	59,14831	11,18310	1,3	1
391	59,14802	11,20534	1,6	1	440	59,14842	11,18306	1,5	3
392	59,14808	11,20522	0,2	0	441	59,14863	11,18279	1,2	1
393	59,14808	11,20533	0,9	1	442	59,14863	11,18243	0,6	1
394	59,14781	11,20537	2	3	443	59,14861	11,18213	0,5	1
395	59,14759	11,20532	3	3	444	59,14892	11,18239	0,8	1
396	59,14742	11,20512	3,3	0	445	59,14930	11,18247	1,4	3
397	59,14725	11,20478	3,6	0	446	59,14943	11,18269	2	0
398	59,14732	11,20463	3,3	1	447	59,14955	11,18250	1,8	3
399	59,14773	11,20460	0,5	0	448	59,14976	11,18202	0,8	1
400	59,14754	11,20479	2,9	3	449	59,14995	11,18177	0,5	0
401	59,14744	11,20419	3	0	450	59,14993	11,18177	0,5	0
402	59,14762	11,20404	2,8	3	451	59,14984	11,18240	1,7	1
403	59,14767	11,20351	2,9	3	452	59,14989	11,18257	3	0
404	59,14789	11,20301	2,3	3,6	453	59,15017	11,18248	3,7	0
405	59,14806	11,20261	1,6	6	454	59,15005	11,18220	1,6	0
406	59,14817	11,20241	1,2	1	455	59,14943	11,18314	4	0
407	59,14826	11,20225	0,7	1	456	59,14931	11,18297	3,2	0
408	59,14832	11,20208	0,6	0	457	59,14910	11,18259	1,6	1
409	59,14789	11,20225	1,6	6	469	58,99686	11,03922	3,7	0
410	59,14766	11,20241	3	6	470	58,99668	11,03927	3,4	0
411	59,14741	11,20247	3,9	0	471	58,99650	11,03929	3	0
412	59,14715	11,20239	4,9	0	472	58,99632	11,03928	2,8	0
413	59,14771	11,20167	2	6	473	58,99615	11,03931	2,4	0
414	59,14764	11,20119	1,7	6	474	58,99598	11,03936	2	0
415	59,14741	11,20085	3	1	475	58,99582	11,03945	1,7	0
416	59,14737	11,20054	3,1	0	476	58,99562	11,03943	1,5	0
417	59,14752	11,20030	1,7	0	477	58,99549	11,03933	0,4	0
418	59,14762	11,20039	0,6	0	478	58,99583	11,03869	1,4	0
419	59,14765	11,20052	0,7	1	479	58,99588	11,03880	1,8	1
420	59,14771	11,20067	0,5	0	480	58,99585	11,03873	1,8	0
421	59,14750	11,20041	1,8	3	481	58,99579	11,03892	1,4	0
422	59,14740	11,20020	2,2	0	482	58,99583	11,03896	1,5	1
423	59,14737	11,19983	1,7	0	483	58,99598	11,03897	1,9	0
424	59,14734	11,19958	1	0	484	58,99631	11,03996	3	0
425	59,14724	11,19790	1,6	0	485	58,99613	11,04012	2,4	0
426	59,14723	11,18453	1,4	0	486	58,99600	11,04018	2,6	0
427	59,14722	11,18429	0,6	0	487	58,99622	11,04079	2,2	0
428	59,14729	11,18486	2,5	0	488	58,99636	11,04146	2	0
429	59,14729	11,18516	3,9	0	489	58,99643	11,04222	0,9	0
430	59,14769	11,18436	1	0	490	58,99663	11,04283	1	0
431	59,14766	11,18419	0,8	1	491	58,99694	11,04237	1,1	0

WP	Latitude	Longitude	Dyp	Tetteste tetthet
492	58,99710	11,04168	1,3	0
493	58,99727	11,04106	1	0
494	58,99756	11,04181	0,4	0
495	58,99751	11,04264	0,5	0
496	58,99783	11,04124	0,9	0
497	58,99684	11,04078	1,7	0
498	58,99683	11,03995	2,2	0
499	58,99736	11,03965	2,8	0
500	58,99790	11,03973	3,4	0
501	58,99833	11,04031	1,3	0
502	58,99997	11,04012	4	0
503	58,99989	11,04056	2,5	1
504	58,99981	11,04093	1,8	1
505	58,99971	11,04124	1,3	0
506	58,99956	11,04157	0,5	0
507	58,99942	11,04150	1,2	0
508	58,99931	11,04151	1,2	0
509	58,99931	11,04112	1,3	0
510	58,99967	11,04096	1,5	1
511	58,99968	11,04082	1,5	1
512	58,99963	11,04022	2,3	0
513	58,99965	11,04006	2	0
514	58,99977	11,04049	2,3	1
515	59,00002	11,04125	1,3	1
516	59,00005	11,04140	1	0
517	59,00007	11,04150	0,7	0

Vedlegg B.

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna i Grimsøykilen og ved Sandholmene (Hvaler) i 2017. Antall individer av hver art for hver grabbprøve (G1, G2, G3).

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3
GRIM2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	8		
GRIM2	POLYCHAETA	Orbiniidae	Scoloplos armiger	5		
GRIM2	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3		
GRIM2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	2		
GRIM2	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	1		
GRIM2	POLYCHAETA	Pectinariidae	Lagis koreni	1		
GRIM2	POLYCHAETA	Terebellidae	Artacama proboscidea	1		
GRIM2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	1		
GRIM2	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet	1		
GRIM2	BIVALVIA	Mytilidae	Mytilus edulis	1		
GRIM2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1		
GRIM2	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	4		
GRIM2	ISOPODA	Cirolanidae	Cirolanidae indet	1		
GRIM3	NEMERTEA		Nemertea indet	7		
GRIM3	POLYCHAETA	Polynoidae	Enipo elisabethae	1		
GRIM3	POLYCHAETA	Polynoidae	Gattyana cirrhosa	4		
GRIM3	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce groenlandica	1		
GRIM3	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	9		
GRIM3	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	5		
GRIM3	POLYCHAETA	Spionidae	Polydora sp	1		
GRIM3	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	2		
GRIM3	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	1		
GRIM3	BIVALVIA		Bivalvia indet	2		
GRIM3	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa	1		
GRIM3	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa	2		
GRIM3	BIVALVIA	Cardiidae	Acanthocardia echinata	1		
GRIM3	BIVALVIA	Solenidae	Phaxas pellucidus	1		
GRIM3	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra alba	10		
GRIM3	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	2		
GRIM3	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	24		
GRIM3	BIVALVIA	Hiatellidae	Hiatella arctica	1		
GRIM3	CIRRIPIEDIA		Balanus sp	1		
SAND3	HEXACORA	Hexacorallia	Hexacorallia indet		2	
SAND3	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet	1		
SAND3	NEMERTEA		Nemertea indet	1	7	3
SAND3	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp	1		
SAND3	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet	3	3	1
SAND3	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce groenlandica		1	

SAND3	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	2	4	2
SAND3	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	2		4
SAND3	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba			1
SAND3	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata			1
SAND3	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	3	2	1
SAND3	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra			1
SAND3	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp	5	1	14
SAND3	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora paucibranchiata	1	1	
SAND3	POLYCHAETA	Magelonidae	Magelona minuta		1	
SAND3	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet	2	2	4
SAND3	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	4	5	4
SAND3	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa	1		
SAND3	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	53	129	72
SAND3	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	1		
SAND3	POLYCHAETA	Capitellidae	Notomastus latericeus		2	2
SAND3	POLYCHAETA	Pectinariidae	Lagis koreni			1
SAND3	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet			1
SAND3	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus			1
SAND3	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	2	1	
SAND3	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus		1	1
SAND3	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyala vitrea	3	1	2
SAND3	OPISTHOBANCHIA	Scaphandridae	Cylichna cylindracea	21	11	21
SAND3	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa	2	5	5
SAND3	BIVALVIA	Lucinidae	Myrtea spinifera	2	1	1
SAND3	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa	7	4	4
SAND3	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra alba	28	11	12
SAND3	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	12	21	12
SAND3	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	11	12	12
SAND3	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata		2	
SAND3	AMPHIPODA	Hyperiididae	Hyperiididae indet			1
SAND3	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula		1	
SAND3	PHORONIDA		Phoronida indet	3	3	3
SAND3	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei		2	
SAND3	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	6	5	5
SAND3	ECHINOIDEA	Loveniidae	Echinocardium cordatum		1	
SAND4	ANTHOZOA		Pennatulacea indet		1	
SAND4	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet	1		
SAND4	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp		2	1
SAND4	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet	2		1
SAND4	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Eumida bahusiensis		1	
SAND4	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce rosea		1	
SAND4	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	10	5	5
SAND4	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	4	4	2
SAND4	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	1		

SAND4	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	1	1	2
SAND4	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineridae indet			4
SAND4	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis		1	
SAND4	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio sp.	2	2	5
SAND4	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora paucibranchiata		2	
SAND4	POLYCHAETA	Spionidae	Scolecopsis korsuni	1	1	2
SAND4	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	1	1	
SAND4	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet		2	
SAND4	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	1	1	3
SAND4	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum	3	14	20
SAND4	POLYCHAETA	Opheliidae	Ophelina sp			1
SAND4	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	6	2	7
SAND4	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp	1		
SAND4	POLYCHAETA	Terebellidae	Artacama proboscidea		1	
SAND4	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis			1
SAND4	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	1	1	1
SAND4	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii		3	1
SAND4	PROSOBRANCHIA	Rissoiidae	Hyala vitrea	1	3	2
SAND4	OPISTHOBANCHIA	Scaphandridae	Cylichna cylindracea			3
SAND4	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa			1
SAND4	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra alba	1	6	2
SAND4	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	1	2	1
SAND4	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata		2	4
SAND4	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula		3	1
SAND4	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet			1
SAND4	PHORONIDA		Phoronida indet	1		
SAND4	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	58	64	88
SAND4	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	70	52	72
SAND4	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura sp. Juvenil	23	40	27

Vedlegg C.

Bunnfaunaindekser per grabbprøve (0,1 m²) for stasjonene i Grimsøykilen og ved Sandholmene (Hvaler) i 2017. S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES₁₀₀=Hurlberts diversitetsindeks, ISI₂₀₁₂=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012, DI=Density Index.

STASJON	GRABB	S	N	NQI1	H	ES100	ISI2012	NSI2012	DI
GRIM2	G1	13	30	0,633	3,23		6,584	21,904	0,573
GRIM3	G1	19	76	0,629	3,37		7,164	21,454	0,169
SAND3	G1	25	177	0,667	3,53	20,9	7,348	22,068	0,198
SAND3	G2	29	242	0,667	2,93	20,2	7,818	21,924	0,334
SAND3	G3	28	192	0,674	3,47	21,6	7,432	22,254	0,233
SAND4	G1	21	190	0,725	2,63	14,7	8,225	24,689	0,229
SAND4	G2	27	218	0,734	3,14	18,9	8,515	24,504	0,288
SAND4	G3	26	258	0,732	2,95	17,1	8,676	24,810	0,362

Vedlegg D.

Registreringer ved undersøkelse av nedre voksegrense i vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» i 2017.

Feltskjema - nedre voksegrense				
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:	Sand 1	Koordinat type: (EU89, WGS84, etc)	WGS84	
Vanntype:	3	Nord:	59,01735	
Observatør:	NOG	Øst:	11,03959	
Dato (dd.mm.yy):	07.09.2017	Kompassretning:	100	
Klokkeslett ved undersøkelsesstart:	15:15	Avstand fra land ved transektstart (m):	40	
Maks dykkedyp:	20m	Horisontalsikt (m):	3	
Tid for lavvann (hh:mm):		Strømhastighet (stille, moderat sterk):	stille	
Vannstand over lavvann (0,0 m):				
Registreringer				
Noter registreringsdypet med en desimal	Enkeltfunn	Spredt (>5%)	Vanlig (>25%)	Kommentar:
Chondrus crispus (Krusflik)		6	5	
Coccotylus truncata (Hummerblekke)	17	16		
Delesseria sanguinea (Fagerving)		15	10	
Furcellaria lumbricalis (Svartkluft)		3		
Halidrys siliquosa (Skolmetang)				
Phycodrys rubens (Eikeving)		10		
Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke)				
Rhodomela confervoides (Teinebusk)	12			
Saccharina latissima (Sukkertare)	4	4	2	
Tilleggsregistreringer				
Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: 16m				
Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: Fjell				
Substratets/bunnens helningsgrad: 30-70 gr				
Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredt (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): Dominerende				
Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): Vanlig med rekeklo mellom 2 og 1 m				
Høye tettheter av andre arter: Vanlig med Ciona intestinalis på 11 m				
Andre arter/kommentarer: Spredt med Sargassum muticum på 4m				

Feltskjema - nedre voksegrense				
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:	Sand 2	Koordinat type: (EU89, WGS84, etc)	WGS84	
Vanntype:	3	Nord:	59,04237	
Observatør:	MRK	Øst:	11,08933	
Dato (dd:mm:yy):	07.09.2017	Kompassretning:	310	
Klokkeslett ved undersøkelsesstart:	13:40	Avstand fra land ved transektstart (m):	40	
Maks dykkedyp:	24m	Horisontalsikt (m):	5	
Tid for lavvann (hh:mm):		Strømhastighet (stille, moderat sterk):	stille	
Vannstand over lavvann (0,0 m):				
Registreringer				
Noter registreringsdypet med en desimal	Enkeltpunn	Spredt (>5%)	Vanlig (>25%)	Kommentar:
Chondrus crispus (Krusflik)	4,5	4,1		
Coccotylus truncata (Hummerblekke)	14,5			
Delesseria sanguinea (Fagerving)	14	9	6,5	
Furcellaria lumbricalis (Svartkluff)	5			
Halidrys siliquosa (Skolmetang)				
Phycodrys rubens (Eikeving)	14			
Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke)	5	4,5		
Rhodomela confervoides (Teinebusk)		7,8		
Saccharina latissima (Sukkertare)		4,5	4,1	
Tilleggsgistreringer				
Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger:				
Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet:				
Fjell, overheng på 24m Lite parti med bløtbunn og tomme muslingeskjell på 7,5m og på 5,5m				
Substratets/bunnens helningsgrad:				
20-90 gr				
Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredt (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%):				
Spredt dypere enn 19,5m Dominerende grunnere enn 19,5m				
Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp):				
Vanlig med Polysiphonia fibrillosa mellom 0,6-0,3m				
Høye tettheter av andre arter:				
Dominerende med Ciona intestinalis på 12 m Dominerende med Trailliella intricata på 7m Vanlig med blågrønnalger på andre alger fra 4-1m				
Andre arter/kommentarer:				
Enkeltpunn av Dasya baillouviana på 3,1m Spredt med Crassostrea gigas på 1,3m				

Feltskjema - nedre voksegrense				
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:	Grim1	Koordinat type: (EU89, WGS84, etc)		WGS84
Vanntype:	3	Nord:		59,15102
Observatør:	JKG	Øst:		11,18184
Dato (dd:mm:yy):	07.09.2017	Kompassretning:		
Klokkeslett ved undersøkelsesstart:	11:51	Avstand fra land ved transektstart (m):		
Maks dykkedyp:	17m	Horisontalsikt (m):		5
Tid for lavvann (hh:mm):		Strømhastighet (stille, moderat sterk):		stille
Vannstand over lavvann (0,0 m):				
Registreringer				
Noter registreringsdypet med en desimal	Enkeltnett	Spredd (>5%)	Vanlig (>25%)	Kommentar:
Chondrus crispus (Krusflik)			1	
Coccotylus truncata (Hummerblekke)		13,1		
Delesseria sanguinea (Fagerving)	12,8	11,7		
Furcellaria lumbricalis (Svartkluff)		3,8		
Halidrys siliquosa (Skolmetang)				
Phycodrys rubens (Eikeving)	11,7			
Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke)		6	3,8	
Rhodomela confervoides (Teinebusk)				
Saccharina latissima (Sukkertare)	6	5,2		
Tilleggsgistreringer				
Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: 13,1m				
Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: Bløtbunn dypere enn 17m Fjell grunnere enn 17m				
Substratets/bunnens helningsgrad: 40-70 gr				
Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredd (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): Dominerende i hele transektet				
Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): Vanlig med Polysiphonia fibrillosa mellom 0,8-0,7m				
Høye tettheter av andre arter: Vanlig med Ciona intestinalis fra 9 - 7m Vanlig med blågrønnalger på andre alger fra 9 - 0m				
Andre arter/kommentarer: Spredd med Dasya baillouviana på 1,3m Lite trådformete alger før dypere enn 0,8m				

Vedlegg E.

Artslister for fjæresoneundersøkelsene gjort vannforekomstene «Sandholmene» og «Grimsøykilen» i 2017.

Mengdeangivelse

1=enkeltfunn, 2=spredt forekomst, 3=frekvent forekomst, 4=vanlig forekomst, 5=betydelig forekomst, 6=dominerende forekomst

	Vannforekomst	Sandholmene		Grimsøykilen
	Art/ Stasjonsnr.	Sand 1	Sand 2	Grim 1
Rødalger	<i>Ahnfeltia plicata</i>	2		2
	<i>Callithamnion corymbosum</i>		2	
	<i>Ceramium virgatum</i>	2	2	2
	<i>Chondrus crispus</i>	2	2	
	<i>Furcellaria lumbricalis</i>		1	4
	<i>Hildenbrandia rubra</i>	5	5	4
	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>		2	1
	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	3	4	4
	<i>Polysiphonia fucoides</i>			2
	<i>Polysiphonia stricta</i>			1
	<i>Porphyra umbilicalis</i>	3		
	<i>Porphyra</i> sp			2
Brunalger	<i>Ascophyllum nodosum</i>		2	4
	<i>Ectocarpus fasciculatus</i>		2	2
	<i>Ectocarpus</i> sp.	2		
	<i>Elachista fucicola</i>	3	2	3
	<i>Fucus serratus</i>	6	4	5
	<i>Fucus vesiculosus</i>	6	4	6
	<i>Pylaiella littoralis</i>	2		
Grønnalger	<i>Cladophora albida</i>	2	2	
	<i>Cladophora rupestris</i>		3	3
	<i>Rhizoclonium riparium</i>			2
	<i>Ulva</i> cf. <i>flexuosa</i>			2
	<i>Ulva intestinalis</i>	3	4	3
Blågrønnalger	cf <i>Phormidium</i> sp	4	4	4
Dyr	<i>Alcyonidium hirsutum</i>	4	2	2
	<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	3	2	2
	<i>Asterias rubens juvenil</i>	2		
	<i>Balanus improvisus</i>	6	6	6
	<i>Bryozoa indet.</i>	2		2
	<i>Carcinus maenas</i>			1
	<i>Crassostrea gigas</i>	2	2	2
	<i>Clava multicornis</i>	2		
	<i>Electra pilosa</i>	3	2	4
	<i>Laomedea geniculata</i>	2	3	
	<i>Littorina littorea</i>	2	2	2
	<i>Littorina</i> sp. juvenil	2	2	
	<i>Membranipora membranacea</i>			2
	<i>Mytilus edulis</i>			3
	<i>Mytilus edulis</i> juvenil	2	6	5
<i>Semibalanus balanoides</i>	3			

Vedlegg F.

nEQR-verdier basert på nedre voksegrenseindeksen for alle de fem stasjonene i alle undersøkelsesår.
Grønn=god tilstand, Gul=moderat tilstand

	Sand1	Sand2	Grim1	G23	St. 52	HB2
2007				0,60		
2008						
2009						0,63
2010				0,74	0,60	0,69
2011						0,66
2012						0,71
2013						0,66
2014						0,80
2015						0,60
2016				0,49	0,53	0,51
2017	0,73	0,60	0,70	0,51		

Vedlegg G.

Analysedata for miljøgifter og andre parametre målt i sediment fra stasjoner i Sandholmene og Grimsøykilen i 2017.



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no

ANALYSERAPPORT



RapportID: 8565

Kunde: Janne K Gitmark
Prosjektnummer: O 17109 Kyst Østfold

	Analyseoppdrag:	609-4510
	Versjon:	1
	Dato:	27.10.2017
Resultater Total nitrogen (mod Kjeldahl, EN 13654-1). Ikke akkreditert metode		
NR-2017-06272 0,37 g/100g tørrstoff	NR-2017-06273 0,09 g/100g tørrstoff	
NR-2017-06274 0,05 g/100g tørrstoff	NR-2017-06275 0,26 g/100g tørrstoff	
NR-2017-06276 0,36 g/100g tørrstoff	NR-2017-06277 0,32 g/100g tørrstoff	

Provenr.: NR-2017-06272
Provetype: SEDIMENT
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00
Prove mottatt dato: 16.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017

Provemerking: Sand_5_sed snitt 0-10
Stasjon: Sand_5_sed Sandholmene 5 - sediment
KjerneID/Replik: A
Provetakningsdyb: 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	26,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	45,8	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksølv	028311mod/EN ISO17852mod	0,123	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	13	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	43	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,17	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSTERN_EF)	48	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	40	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSTERN_EF)	26	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	160	mg/kg TS	30%	2	Eurofins
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	3,1	% TS		0,1	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.	0,015	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Acenaftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.	0,10	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.	0,27	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	0,25	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,44	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.	0,18	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,16	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.	0,034	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	0,34	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,67	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	0,028	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	0,18	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.	0,23	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	0,016	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	0,53	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 10

Provenr.: NR-2017-06272 **Provemerking:** Sand_5_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Sand_5_sed Sandholmene 5 - sediment
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjemeID/Replikat :** A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 **Prøvetakningsdyp :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 **Prøvetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	3,4	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	0,00059	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	0,0011	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,00088	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,0012	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	0,0017	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0055	mg/kg TS	25%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	16	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	29	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	23	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Trifenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	1,8	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tourstoff %	EN 12880	39,1	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2017-06273 **Provemerking:** Sand_6_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Sand_6_sed Sandholmene 6 - sediment
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjemeID/Replikat :** A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 **Prøvetakningsdyp :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 **Prøvetakingsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	6,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	7,4	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO 17852mod	0,037	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	3,5	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	10	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,079	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSTERN_EF)	35	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	8,9	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSTERN_EF)	5,9	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	46	mg/kg TS	30%	2	Eurofins
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,8	% TS		0,1	Eurofins
Aoenafte	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Aoenafte	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.	0,042	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	0,047	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,088	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.	0,036	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,028	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	0,035	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins

Teguforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 10

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Provenr.: NR-2017-06273 **Provemerkning:** Sand_6_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT Stasjon : Sand_6_sed Sandholmene 6 - sediment
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 Provetakningsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,11	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	0,037	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.	0,042	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	0,090	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	0,56	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	0,00097	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	0,00098	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,00082	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,00086	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	0,0011	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0047	mg/kg TS	25%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	50	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	48	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	83	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Trifenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	110	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Torrstoff %	EN 12880	62,8	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2017-06274 **Provemerkning:** Sand_7_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT Stasjon : Sand_7_sed Sandholmene 7 - sediment
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikant : A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 Provetakningsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	13,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	17,6	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksølv	028311mod/EN ISO17852mod	0,011	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	2,6	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	6,2	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,055	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSTERN_EF)	45	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	11	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSTERN_EF)	8,5	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	48	mg/kg TS	30%	2	Eurofins
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	0,3	% TS		0,1	Eurofins
Aoenften	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Aoenftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins

Teguforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 3 av 10

Provenr.: NR-2017-06274 **Provemerkning:** Sand_7_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Sand_7_sed Sandholmene 7 - sediment
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant :** A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 **Provetakningsdyp :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,012	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antraцен	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,015	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	0,027	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	Intern metode (EKSSTERN_EF)	nd	µg/kg TS	20%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSSTERN_EF)	14	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSSTERN_EF)	18	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSSTERN_EF)	16	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Trifenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSSTERN_EF)	1,8	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Torrstoff %	EN 12880	69,9	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2017-06275 **Provemerkning:** Grim_4_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Grim_4_sed Grimsoykilen 4 - sediment
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant :** A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 **Provetakningsdyp :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 28.06.2017 - 05.07.2017 **Provetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	18,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	26,0	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksølv	028311mod/EN ISO17852mod	0,208	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,6	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	33	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSSTERN_EF)	84	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	31	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSSTERN_EF)	19	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	150	mg/kg TS	30%	2	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvækt.

Side 4 av 10

Provenr.: NR-2017-06275 **Provermerking:** Grim_4_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Grim_4_sed Grimsøykilen 4 - sediment
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant :** A
Prove mottatt dato: 16.06.2017 **Prøvetakningsdyb :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 28.06.2017 - 05.07.2017 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,0	% TS		0,1	Eurofins
Aceaften	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Aceaflyten	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.	0,018	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.	0,094	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	0,11	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,24	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.	0,039	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,081	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	0,075	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,22	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	0,046	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Triphenylen	ISO 18287, mod.	0,077	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	0,19	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	1,2	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	0,0059	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	0,0045	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,0037	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	0,0012	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	0,0085	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,024	mg/kg TS	25%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	360	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	360	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	460	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Triphenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	30	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Torrstoff %	EN 12880	45,8	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2017-06276 **Provermerking:** Grim_5_sed snitt 0-10
Provetype: SEDIMENT **Stasjon :** Grim_5_sed Grimsøykilen 5 - sediment
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant :** A
Prove mottatt dato: 16.06.2017 **Prøvetakningsdyb :** 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
Analyseperiode: 29.06.2017 - 05.07.2017 **Prøvetakningsmetode:** Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	26,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	46,4	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,098	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	9,7	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins

Teguforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Miløusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Side 5 av 10

Provenr.: NR-2017-06276 **Provetakningsdato:** 01.06.2017 00.00.00
Provetype: SEDIMENT **Prove mottatt dato:** 16.06.2017
Provetakningsmetode: Grab sampler **Stasjon:** Grim_5_sed Grimsoykilen 5 - sediment
Provetakningsdybde: 0,00 m Snitt 0,00-10,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Bly	NS EN ISO 17294-2	28	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,21	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSTERN_EF)	66	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	37	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSTERN_EF)	25	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	170	mg/kg TS	30%	2	Eurofins
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,7	% TS		0,1	Eurofins
Ace-naften	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Ace-naftyleen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antraeen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antraeen	ISO 18287, mod.	0,011	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	0,019	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,060	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.	0,030	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,016	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antraeen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,031	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	0,026	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.	0,011	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	0,023	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	0,23	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,00081	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,00093	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0017	mg/kg TS	25%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	75	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	75	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	240	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Trifenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	3,2	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Torrstoff %	EN 12880	38,9	%	5%	0,1	Eurofins

Provenr.: NR-2017-06277 **Provetakningsdato:** 01.06.2017 00.00.00
Provetype: SEDIMENT **Prove mottatt dato:** 16.06.2017
Provetakningsmetode: Grab sampler **Stasjon:** Grim_6_sed Grimsoykilen 6 - sediment
Provetakningsdybde: 0,00 m Snitt 0,00-10,00 cm
Provetakningsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvækt.

Provenr.: NR-2017-06277
 Provetype: SEDIMENT
 Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00
 Prove mottatt dato: 16.06.2017
 Analyseperiode: 28.06.2017 - 05.07.2017

Provermerking: Grim_6_sed snitt 0-10
 Stasjon : Grim_6_sed Grimsoykilen 6 - sediment
 KjerneID/Replikat : A
 Provetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-10,00 cm
 Provetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<2 µm	ISO 11277 mod	25,0	% (w/w)		1	Eurofins
<63 µm	ISO 11277 mod	47,7	% (w/w)		1	Eurofins
Kvikksølv	028311mod/EN ISO17852mod	0,075	mg/kg TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	7,9	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	25	mg/kg TS	40%	0,5	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,21	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	Intern metode (EKSTERN_EF)	45	mg/kg TS			Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	36	mg/kg TS	30%	0,5	Eurofins
Nikkel	Intern metode (EKSTERN_EF)	24	mg/kg TS			Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	140	mg/kg TS	30%	2	Eurofins
Total nitrogen	Intern metode (EKSTERN_EF)	Se kommentar	µg N/mg TS			Eurofins
Totalt organisk karbon	EN 13137	2,5	% TS		0,1	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.	0,010	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.	0,017	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,058	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.	0,012	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.	0,017	mg/kg TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.	0,029	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.	0,012	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.	< 0,010	mg/kg TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.	0,022	mg/kg TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.	0,18	mg/kg TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,00079	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,00065	mg/kg TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0014	mg/kg TS	25%		Eurofins
Dibutyltinn (DBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	42	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Monobutyltinn (MBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	60	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tributyltinn (TBT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	46	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Trifenyltinn (TPhT)	Intern metode (EKSTERN_EF)	4,4	µg/kg tv V.V.		1	Eurofins
Tørrestoff %	EN 12880	40,6	%	5%	0,1	Eurofins

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-06278 **Provemerking:** Sand_3_blb snitt 0-5
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : Sand_3_blb Sandholmene 3 - blotbunnsfauna
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 13.06.2017 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 15.09.2017 - 15.09.2017 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm*	Intern metode (INTERN_NIVA)	67	% TS	20%		

Provenr.: NR-2017-06279 **Provemerking:** Sand_4_blb snitt 0-5
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : Sand_4_blb Sandholmene 4 - blotbunnsfauna
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 13.06.2017 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 15.09.2017 - 15.09.2017 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm*	Intern metode (INTERN_NIVA)	66	% TS	20%		

Provenr.: NR-2017-06280 **Provemerking:** Grim_2_blb snitt 0-5
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : Grim_2_blb Grimøykilen 2 - blotbunnsfauna
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 15.09.2017 - 15.09.2017 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm*	Intern metode (INTERN_NIVA)	83	% TS	20%		

Provenr.: NR-2017-06281 **Provemerking:** Grim_3_blb snitt 0-5
Prøvetype: SEDIMENT Stasjon : Grim_3_blb Grimøykilen 3 - blotbunnsfauna
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 KjerneID/Replikat : A
Prøve mottatt dato: 16.06.2017 Prøvetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode: 15.09.2017 - 15.09.2017 Prøvetakingsmetode: Grab sampler

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
<63 µm*	Intern metode (INTERN_NIVA)	72	% TS	20%		

Tegnforklaring

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 8 av 10

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvækt.

Provenr.: NR-2017-06282 **Provermerking:** Sand_3_blb snitt 0-1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : Sand_3_blb Sandholmene 3 - blotbunnsfauna
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 13.06.2017 **Provetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 29.08.2017 - 29.08.2017 **Provetakingsmetode:** Unknown corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	4,2	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	33,7	µg C/mg TS	20%	1,0	

Provenr.: NR-2017-06283 **Provermerking:** Sand_4_blb snitt 0-1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : Sand_4_blb Sandholmene 4 - blotbunnsfauna
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 13.06.2017 **Provetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 29.08.2017 - 29.08.2017 **Provetakingsmetode:** Unknown corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	2,8	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	30,6	µg C/mg TS	20%	1,0	

Provenr.: NR-2017-06284 **Provermerking:** Grim_2_blb snitt 0-1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : Grim_2_blb Grimsoykilen 2 - blotbunnsfauna
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 16.06.2017 **Provetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 29.08.2017 - 29.08.2017 **Provetakingsmetode:** Unknown corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	2,1	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	25,7	µg C/mg TS	20%	1,0	

Provenr.: NR-2017-06285 **Provermerking:** Grim_3_blb snitt 0-1
Provetype: SEDIMENT **Stasjon** : Grim_3_blb Grimsoykilen 3 - blotbunnsfauna
Provetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **KjerneID/Replikant** : A
Prove mottatt dato: 16.06.2017 **Provetakingsdyb** : 0,00 m **Snitt:** 0,00-1,00 cm
Analyseperiode: 29.08.2017 - 29.08.2017 **Provetakingsmetode:** Unknown corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	1,6	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	17,4	µg C/mg TS	20%	1,0	

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på usigitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

Tomas Adler Blakseth

Forsker

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 10 av 10

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Vedlegg H.

Analysedata for næringsalter fra Sand 8 i Sandholmene i 2017 og 2018. Prøvetakingsdatoene er ikke korrekte; de viser kun om det er første eller andre prøvetaking i måneden. Korrekt prøvetakingsdato er gitt i **Tabell 18**.



Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00
E-post: niva@niva.no



ANALYSERAPPORT

RapportID: 9370

Kunde: Janne K Gitmark
Prosjektnummer: O 17109 Kyst Østfold

Analyseoppdrag: 609-4368
Versjon: 1
Dato: 06.04.2018

Provenr.: NR-2017-04835
Prøvetype: Sjøvann
Prøvetakingsdato: 01.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.06.2017
Analyseperiode: 12.06.2017 - 04.09.2017

Provemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.06.2017-0m
Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	19	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l		1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	345	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	17	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04836
Prøvetype: Sjøvann
Prøvetakingsdato: 15.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 22.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 26.08.2017

Provemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.06.2017-0m
Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	17	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	5	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	220	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	365	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	10	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04837
Prøvetype: Sjøvann
Prøvetakingsdato: 01.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Provemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-0m
Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Deresom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 17

Provenr.: NR-2017-04837 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	2	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	30	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	235	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	12	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04838 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.07.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 19.07.2017
Analyseperiode: 21.07.2017 - 10.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	31	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	230	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	9	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04839 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.08.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 02.08.2017
Analyseperiode: 09.08.2017 - 20.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	12	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	50	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	280	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	11	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04840 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04840 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prove mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	12	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	74	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	230	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	15	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04841 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.12.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prove mottatt dato: 04.12.2017
Analyseperiode: 07.12.2017 - 15.12.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	14	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	20	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	142	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	305	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	24	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04842 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.12.2017-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prove mottatt dato: 18.12.2017
Analyseperiode: 19.12.2017 - 19.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	20	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	14	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	138	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	270	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	24	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04843 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-0m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prove mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 3 av 17

Provenr.: NR-2017-04843
Provetype: SJOVANN
Prøvetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Provemerking: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-0m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	44	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	14	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	260	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	625	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	23	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04844
Provetype: SJOVANN
Prøvetakningsdato: 15.01.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 17.01.2018
Analyseperiode: 22.01.2018 - 31.01.2018

Provemerking: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.01.2018-0m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	68	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	245	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	29	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04845
Provetype: SJOVANN
Prøvetakningsdato: 01.02.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.02.2018
Analyseperiode: 08.02.2018 - 16.03.2018

Provemerking: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.02.2018-0m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	31	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	16	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	135	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	370	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	24	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04846
Provetype: SJOVANN
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Provemerking: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-0m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 0,00-0,00

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Miljøusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 4 av 17

Provenr.: NR-2017-04846 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-0m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 0,00-0,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	23	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	20	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	140	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	490	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	30	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04847 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.06.2017-5m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 08.06.2017
Analyseperiode: 12.06.2017 - 04.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	26	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	15	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	185	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	17	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04848 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.06.2017-5m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 22.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 26.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	35	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	7	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	29	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	155	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	9	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04849 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-5m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekning: faktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 5 av 17

Provenr.: NR-2017-04849
 Prøvetype: SJOVANN
 Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 06.07.2017
 Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Prøvemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-5m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	86	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l		1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	148	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	12	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04850
 Prøvetype: SJOVANN
 Prøvetakningsdato: 15.07.2017 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 19.07.2017
 Analyseperiode: 21.07.2017 - 10.10.2017

Prøvemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.07.2017-5m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	10	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	6	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	155	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	10	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04851
 Prøvetype: SJOVANN
 Prøvetakningsdato: 01.08.2017 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 02.08.2017
 Analyseperiode: 09.08.2017 - 30.10.2017

Prøvemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.08.2017-5m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	10	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	9	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	210	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	15	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04852
 Prøvetype: SJOVANN
 Prøvetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00
 Prøve mottatt dato: 18.08.2017
 Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Prøvemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-5m
 Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
 Dyp : 5,00-5,00

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporteren må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04852 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prove mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	7	µg N/l	21%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	5	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	144	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	21	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04853 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.12.2017-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prove mottatt dato: 04.12.2017
Analyseperiode: 07.12.2017 - 15.12.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	8	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	20	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	116	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	240	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	25	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04854 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.12.2017-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prove mottatt dato: 18.12.2017
Analyseperiode: 19.12.2017 - 19.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	16	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	16	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	112	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	240	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	25	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04855 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prove mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 7 av 17

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04855 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	23	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	18	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	107	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	330	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	28	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04856 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.01.2018-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 17.01.2018
Analyseperiode: 22.01.2018 - 31.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	71	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	245	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	29	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04857 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.02.2018-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 01.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 05.02.2018
Analyseperiode: 08.02.2018 - 16.03.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	34	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	20	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	107	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	495	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	28	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04858 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-5m
Provetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Provetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 8 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som vårvekt.

Provenr.: NR-2017-04858 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-5m
Provetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 5,00-5,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	20	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	137	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	425	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	31	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04859 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.06.2017-10m
Provetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 08.06.2017
Analyseperiode: 12.06.2017 - 04.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	22	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	5	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	140	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	13	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04860 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.06.2017-10m
Provetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 22.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 26.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	42	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	14	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	16	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	175	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	16	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04861 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-10m
Provetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 9 av 17

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporteren må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Derksom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04861 **Prøvermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	73	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l		1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	133	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	12	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04862 **Prøvermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.07.2017-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 19.07.2017
Analyseperiode: 21.07.2017 - 10.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	13	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	3	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	7	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	140	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	9	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04863 **Prøvermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.08.2017-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 02.08.2017
Analyseperiode: 09.08.2017 - 20.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	8	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	<1	µg P/l		1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	2	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	170	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	12	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04864 **Prøvermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 10 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04864 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-10m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	20	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	9	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	180	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	14	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04865 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.12.2017-10m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 04.12.2017
Analyseperiode: 07.12.2017 - 15.12.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	6	µg N/l	25%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	18	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	72	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	205	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	27	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04866 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.12.2017-10m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 18.12.2017
Analyseperiode: 19.12.2017 - 19.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	9	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	17	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	83	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	200	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	28	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04867 **Provemerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-10m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 11 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Miljøusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04867 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	28	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	23	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	81	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	595	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	36	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04868 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.01.2018-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 17.01.2018
Analyseperiode: 22.01.2018 - 31.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	15	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	72	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	260	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	29	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04869 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.02.2018-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 05.02.2018
Analyseperiode: 08.02.2018 - 16.03.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	22	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	18	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	98	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	300	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	25	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04870 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-10m
Prøvetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 12 av 17

Provenr.: NR-2017-04870 **Prøvemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-10m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 10,00-10,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	22	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	21	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	135	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	480	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	31	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04871 **Prøvemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.06.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 08.06.2017
Analyseperiode: 12.06.2017 - 04.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	35	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	6	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	15	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	134	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	15	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04872 **Prøvemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.06.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.06.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 22.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 26.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	35	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	16	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	23	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	148	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	17	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04873 **Prøvemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 13 av 17

Provenr.: NR-2017-04873 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.07.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 06.07.2017
Analyseperiode: 10.07.2017 - 23.08.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	67	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	6	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	<1	µg N/l		1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	146	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	13	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04874 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.07.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.07.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 19.07.2017
Analyseperiode: 21.07.2017 - 10.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	18	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	7	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	148	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	9	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04875 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.08.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 02.08.2017
Analyseperiode: 09.08.2017 - 20.09.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	12	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	4	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	4	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	215	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	12	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04876 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-15m
Provetype: SJØVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 14 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04876 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.08.2017-15m
Prøvetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.08.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 18.08.2017
Analyseperiode: 23.08.2017 - 16.10.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	17	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	9	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	26	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	149	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	31	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04877 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.12.2017-15m
Prøvetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 04.12.2017
Analyseperiode: 07.12.2017 - 15.12.2017

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	<5	µg N/l		5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	37	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	68	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	185	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	35	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04878 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.12.2017-15m
Prøvetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.12.2017 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 18.12.2017
Analyseperiode: 19.12.2017 - 19.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	13	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	76	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	310	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	30	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04879 **Provemerkning:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-15m
Prøvetype: SJOVANN **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 15 av 17

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04879 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.01.2018-15m
Prøvetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 05.01.2018
Analyseperiode: 05.01.2018 - 22.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	17	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	18	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	78	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	295	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	28	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04880 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.01.2018-15m
Prøvetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.01.2018 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 17.01.2018
Analyseperiode: 22.01.2018 - 31.01.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	16	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	18	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	83	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	235	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	27	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04881 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-01.02.2018-15m
Prøvetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 01.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 05.02.2018
Analyseperiode: 08.02.2018 - 16.03.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	22	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	19	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	86	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	285	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	26	µg P/l	20%	1	

Provenr.: NR-2017-04882 **Provermerking:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-15m
Prøvetype: Sjøvann **Stasjon:** Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00 **Dyp :** 15,00-15,00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 16 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Provenr.: NR-2017-04882
Prøvetype: Sjøvann
Prøvetakningsdato: 15.02.2018 00.00.00
Prøve mottatt dato: 19.02.2018
Analyseperiode: 19.02.2018 - 05.04.2018

Prøvemerkning: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi-15.02.2018-15m
Stasjon: Sand_8_hydr Sandholmene 8 - hydrografi
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhhet	MU	LOQ	Underlev.
Ammonium	Intern metode (D5-4)	18	µg N/l	20%	5	
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	20	µg P/l	20%	1	
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	134	µg N/l	20%	1	
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	395	µg N/l	20%	10	
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	30	µg P/l	20%	1	



Norsk institutt for vannforskning
Veronica Eftevåg

Overingenior

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 17 av 17

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

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