

Tiltaksrettet overvåking i Håøyfjorden i 2017 for Chemring Nobel AS



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

Ørestads Boulevard 73
DK-2300 Copenhagen
Telefon (45) 8896 9670

| | | |
|---|----------------------------------|--------------------------|
| Tittel Tiltaksrettet overvåking i Håøyfjorden i 2017 for Chemring Nobel AS | Løpenummer 7241-2018 | Dato 20. februar 2018 |
| Forfatter(e) John Arthur Berge Janne Gitmark André Staalstrøm | Fagområde Miljøgifter - marin | Distribusjon Åpen |
| | Geografisk område Buskerud | Sider 35 s + vedlegg |

| | |
|---|--|
| Oppdragsgiver(e) Chemring Nobel AS0020 | Oppdragsreferanse Kjell-Tore Smith |
| | Utgitt av NIVA Prosjektnummer O-17064 |

Sammendrag

Det er i 2017 i Håøyfjorden gjennomført undersøkelser av planteplankton (klorofyll a med støtteparameter på 1 stasjon), nedre voksegrense for makroalger (5 stasjoner) og innlagringsberegninger. Innlagringsberegningene ble gjennomført med et utslippsdyp på 20 m (antatt hovedutslipp etter bruddet på utslippsledning) og 54 m (antatt fremtidig utslippsdyp). Ved utslipp på 20 m var innlagringsdyp fra 13-17 m med en fortykning mellom 130-420 ganger. Ved utslipp på 55 m var innlagringsdyp under 40 m med en fortykning på mellom 650-900 ganger. For Tot-N var tilstanden i 2017 svært god (sommer) og god (vinter). Tilstanden basert på ammonium konsentrasjonene var god (sommer) og svært god (vinter). Tilstanden for nitrat var dårlig både vinterstid og sommerstid i 2015/16, men hadde forbedret seg i 2017 til moderat tilstand. Sommerstid var siktdypet 5,5 m, som gir dårlig tilstand, dvs. det samme som i 2015. Tilstanden i Håøyfjorden var i 2017 god både vinterstid og sommerstid når Tot-N, NO₃, NH₄ og siktdyp vurderes samlet og representerer en svak forbedring for sommersituasjonen i forhold til 2015. De to nedre voksegrense stasjonene som ble undersøkt i 2015 og 2017 hadde endret seg lite med hensyn til økologisk tilstand. Resultatene antyder en bedre miljøtilstand langs land nord for utslippet enn syd for utslippet. Basert på nEQR for alle stasjonene var miljøtilstanden i 2017 moderat eller god avhengig av i hvilken grad en ser bort fra arter som ble observert i 2015, men ikke i 2017.

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Fire emneord | Four keywords |
| 1. Vannforskriften | 1. Water Framework Directive |
| 2. Næringssalter | 2. Nutrients |
| 3. Utslippsmodellering | 3. Discharge modellering |
| 4. Makroalger | 4. Macroalgae |

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

John Arthur Berge
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-6976-5
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Tiltaksrettet overvåking i Håøyfjorden i 2017 for
Chemring Nobel AS**

Forord

Chemring Nobel AS fikk i brev av 21.10.2016 tilbakemelding fra Miljødirektoratet på overvåking gjennomført i 2015 og 2016. I brevet ble det gitt varsel om krav om oppfølgende vannovervåking.

NIVA ble kontaktet av Chemring Nobel AS og bedt om å gi tilbud på oppfølgende overvåking i henhold til Miljødirektoratets tilbakemelding, samt å gjennomføre denne overvåkingen (Ordre nr. 55509923 av 10. januar 2017). Varslet fra Miljødirektoratet til bedriften innebar at det i 2017 skulle gjennomføres nye undersøkelser av planteplankton (klorofyll a med støtteparameter) og at en også skulle foreta nye undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger, men med flere stasjoner enn i 2015. Det skulle også fortas innlagringsberegninger for bedriftens utslipp. Miljødirektoratet ga en frist til 1. mars 2018 for å rapportere disse undersøkelsene. Resultatet fra disse undersøkelsene presenteres i vedlagte rapport.

Miljødirektoratet ga imidlertid også varsel om krav på gjennomføring av undersøkelser av bløtbunnsfauna i 2018 med rapporteringsfrist 1. mars 2019.

John Arthur Berge har vært prosjektleder på NIVA og har også hatt kontakten mot oppdragsgiver. Kontaktperson hos bedriften har vært Kjell-Tore Smith. Bedriften har selv stått for vannprøvetakingen i resipienten. Benny Pareliussen har hatt hovedansvaret for innsamlingen av disse vannprøvene.

Hos NIVA har Janne Gitmark hatt ansvaret for gjennomføring og rapportering av undersøkelsene knyttet til nedre voksegrense for makroalger. I forbindelse med dette feltarbeidet deltok også Maia Røst Kile og Norman Green. Vannanalyser ble foretatt på NIVAs laboratorium under ledelse av Line Roaas. Innlagringsberegningene ble gjennomført av André Staalstrøm (Forsker, ph.d.) ved seksjon Marin biogeokjemi og oseanografi. Kvalitetssikring av rapporten er foretatt av forsker Merete Schøyen og forskningsleder Marianne Olsen.

Oslo, 20.02.2018

John Arthur Berge

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 9 |
| 1.1 | Prinsipper for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand | 9 |
| 1.2 | Bakgrunnsinformasjon om virksomheten..... | 9 |
| 1.3 | Utslippskomponenter til vann og utslippshistorikk | 11 |
| 1.4 | Andre kilder til forurensninger | 12 |
| 1.5 | Vannforekomsten | 14 |
| 2 | Innlagringsberegninger..... | 15 |
| 2.1 | Litt om innlagring | 15 |
| 2.2 | Modellen og inputdata | 17 |
| 2.3 | Resultater av modelleringen..... | 18 |
| 3 | Planteplankton og siktdyp | 20 |
| 3.1 | Prøveinnsamling | 20 |
| 3.2 | Fysisk-kjemiske kvalitetselementer – støtteparametere for planteplankton/klorofyll a | 22 |
| 3.2.1 | Siktdyp | 22 |
| 3.2.2 | Næringssalter | 24 |
| 3.3 | Økologisk tilstand - planteplankton | 27 |
| 3.3.1 | Planteplankton/klorofyll a | 27 |
| 4 | Makroalger – Nedre voksegrense | 30 |
| 4.1 | Materiale og metoder..... | 30 |
| 4.2 | Klassifisering av økologisk tilstand - Makroalger | 31 |
| 4.3 | Resultater – nedre voksegrense for makroalger | 32 |
| 4.3.1 | Konklusjon nedre voksegrense..... | 33 |
| 5 | Referanser..... | 35 |
| 6 | Vedlegg | 36 |
| 6.1 | Vedlegg A. Rådata for næringssalt- og klorofyll a analyser 2017 | 36 |
| 6.2 | Vedlegg B. Rådata - nedre voksegrense | 51 |
| 6.3 | Vedlegg C: Næringssaltfigurer 2015/16..... | 56 |

Sammendrag

Miljødirektoratet har pålagt Chemring Nobel AS å gjennomføre undersøkelser av planteplankton (klorofyll a med støtteparameter) og undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger i 2017 i vannforekomsten 0101020601-C Oslofjorden der de har sine utslipp. Det skulle også foretas innlagringsberegninger for bedriftens utslipp. Resultatet fra disse undersøkelsene presenteres i vedlagte rapport.

Bedriften har årlig tillatelse til å slippe ut 135 tonn Tot-N (total nitrogen) og 260 tonn KOF (kjemisk oksygenforbrukende organisk stoff). Etter at undersøkelsen i 2015 og 2016 var rapportert, oppdaget bedriften at de har hatt et brudd på utslippsledningen på ca. 20 m dyp (ordinært utslippsdyp var 38 m). Dette bruddet har antagelig inntruffet før overvåkingen som ble gjennomført i 2015 og 2016. Ny utslippsledning ble lagt ut høsten 2017 med et planlagt utslippsdyp på 54 m ca. 125 m fra land. Det nye utslippsrøret var ikke i drift ved årsskiftet 2017/2018 som betyr at en under overvåkingen i 2017 har hatt utslipp som har gått ut på 20 m dyp.

Overvåkingen som er gjennomført i 2017 er rettet mot å avklare eutrofirelaterte effekter. Følgende kvalitetselementer ble målt: planteplankton klorofyll a (1 stasjon), makroalger-nedre voksegrense (5 stasjoner i 2017) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (støtteparametere) som næringssalter (ammonium, nitrat/nitritt, total mengde nitrogen) (1 stasjon i 4 dyp), og siktdyp (1 stasjon).

Innlagringsberegninger. Innlagringsberegningene ble gjennomført med et utslippsdyp på 20 m (antatt hovedutslipp etter bruddet på utslippsledning) og 55 m (antatt fremtidig utslippsdyp). Ved utslipp på 20 m var innlagringsdyp fra 13-17 m og toppen av utslippskya kunne nå opp til 6 m dyp. Fortynninga ved innlagring varierte mellom 130-420 ganger. Ved utslipp på 55 m var innlagringsdyp under 40 m og toppen av utslippskya kunne nå opp til 30 m dyp, og fortynninga ved innlagring lå mellom 650-900 ganger. Slik situasjonen er i dag med utslipp på omtrent 20 m så vil utslippsvannet innlagres i deler av den eufotiske sonen, og næringssaltene vil brukes til algevekst. Ved et dypt utslipp vil utslippskya innlagres godt under den eufotiske sonen. I tillegg vil utslippet fortynnes omtrent 2-3 ganger mer ved et dypt utslipp.

Næringssalter, klorofyll og siktdyp. Konsentrasjonen i vannmassene i Håøyfjorden av både Tot-N og nitrat/nitritt var i 2017 gjennomgående høyere vinterstid enn sommerstid. Forskjellen skyldes forbruk av nitrogenforbindelser i fm. primærproduksjonen sommerstid. For ammonium var det motsatt, dvs. at konsentrasjonen var lavere vinterstid enn sommerstid. Ammonium er i hovedsak et resultat av degradering av organisk materiale, noe det er mer av sommerstid, og er forklaringen på at konsentrasjonen er høyest sommerstid.

For Tot-N var tilstanden i 2017 svært god (sommer) og god (vinter). Tilstanden basert på ammonium konsentrasjonene var god (sommer) og svært god (vinter). Tilstanden for nitrat var dårlig både vinterstid og sommerstid i 2015/16, men hadde forbedret seg i 2017 til moderat tilstand. Siktdypet gjennom året i 2017 varierte mellom 4 og 9,5 m. Sommerstid var siktdypet 5,5 m, som gir dårlig tilstand, dvs. det samme som i 2015. Tilstanden i Håøyfjorden var i 2017 god både vinterstid og sommerstid når Tot-N, NO₃, NH₄ og siktdyp vurderes samlet og representerer en svak forbedring for sommersituasjonen i forhold til 2015.

Nedre voksegrense. På stasjonen nærmest bedriften (B1) ble ingen av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst, verken i 2015 eller i 2017. Totalt sett kan en konkludere at de to stasjonene som ble undersøkt både i 2015 og 2017 har endret seg lite med hensyn til

økologisk tilstand. Resultatene fra stasjonen som ligger 340 m langs land syd for utslippet (BN1) viste dårligere økologisk tilstand enn stasjonen som ligger like langt langs land nord for utslippet (BN2). Det antydes derfor en bedre miljøtilstand langs land nord for utslippet enn syd for utslippet. Det ble i 2017 ikke observert tilstrekkelig mange av de obligatoriske artene på stasjon BN3 (ca. 720 m langs land syd for utslippet). Det er derfor vanskelig å sammenligne med resultatene fra B2 (tilsvarende langt fra utslippet i nordlig retning).

Basert på nEQR (normalisert økologisk kvalitets kvotient) for alle stasjonene var miljøtilstanden i 2017 moderat eller god avhengig av i hvilken grad en ser bort fra arter som ble observert i 2015, men ikke i 2017. Ved et utslipp på 57 m dyp slik det planlegges for fremtiden vil utslippsvannet ikke nå den eufotiske sone og skulle dermed ikke kunne påvirke miljøtilstanden målt ved hjelp av nedre voksegrenseindeksen – MSMDI.

Summary

Title: Operational monitoring in the Håøyfjord in 2017 for Chemring Nobel AS

Year: 2018

Author(s): John Arthur Berge, Janne Gitmark and André Staalstrøm

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-6976-5

The Norwegian Environmental Agency has instructed Chemring Nobel AS to carry out studies in 2017 on phytoplankton (chlorophyll-a with supporting parameters) and maximum depth for growth of macroalgae. The studies are to be performed in the water body 0101020601-C Oslofjord, where the company have their discharges. Modelling of where in the water column the discharges will end should also be done. The results of these investigation are presented in this report.

The company has annual permission to release 135 tons Tot-N (total nitrogen) and 260 tons KOF (chemical oxygen-consuming organic material).

After the survey in 2015 and 2016 was reported, the company discovered that they had a breakage of the discharge pipe at about 20 m deep (normal discharge depth was 38 m). This breakdown has probably occurred before the monitoring was carried out in 2015 and 2016. A new discharge pipe was launched in the autumn of 2017 with a planned discharge depth of 54 m, approx. 125 m from land. The new pipe was not operational at de end of 2017 implementing that during the monitoring in 2017, discharges have mainly been at 20 m deep.

The monitoring carried out in 2017 is aimed at throwing light on possible eutrophication related effects. The following quality elements were measured: Phytoplankton (Chlorophyll A) (1 Station), maximum depth for growth of macroalgae (5 stations in 2017) and physiochemical quality elements (supporting parameters) as nutrient (ammonium, nitrate / nitrite, total nitrogen) (1 station in 4 deep), and Secchi depth (1 station).

Modelling of where in the water column the discharges will end. The modelling was performed based on a discharge depth of 20 m (assumed main emissions depth after the rupture of the discharge pipe) and 55 m (assumed future discharge depth). A discharge at 20 m will result in that the core of the effluents will end up in a water layer ranging 13-17 m and the shallowest part of the plum could reach up to 6 m deep. A dilution in the range 130-420 is expected at the point where potential and kinetic energy of the discharged water is dissipated. A discharge at 55 m will result in that the core of the effluents will end up in a water depth below 40 m and the shallowest part of the plum could reach up to 30 m deep. A dilution in the range 650-900 times is expected at the point where potential and kinetic energy of the discharged water is dissipated. As the situation is today (December 2017) with discharges at about 20 m, the waste water will be stored in parts of the euphotic zone, and the nutrient will be used for algal growth. When the discharge depth of 55 m is implemented, the effluents will end up in a water layer well under the euphotic zone. In addition, the discharge will be dilute about 2-3 times more compared to the current situation (December 2017) with a discharge depth of 20 m.

Nutrients, chlorophyll and Secchi depth. The concentration of both Tot-N and nitrate/nitrite in the water masses in the Håøyfjord in 2017 was consistently higher in winter than summer. The difference is due to the use of nitrogen compounds in primary production in the summer. For ammonium, the opposite was observed, i.e. the concentration was lower in winter than summer.

Ammonium is mainly a result of degradation of organic matter, which it is usually more of in the euphotic zone in the summer and thus is the explanation for higher concentrations summertime. Based on the concentration of Tot-N, the environmental condition in 2017 was very good (summer) and good (winter). The condition based on ammonium concentrations was good (summer) and very good (winter). The environmental condition based on nitrate was poor both in winter and summer in 2015/16, but improved in 2017 and changed to moderate. The Secchi depth throughout 2017 ranged between 4 and 9.5 m. Based on Secchi depth summertime (5.5 m), the environmental condition was poor, i.e. the same as in 2015. The environmental condition in the Håøyfjord was good in winter and summer when Tot-N, NO₃, NH₄ and Secchi depth are considered collectively and represent a slight improvement for the summer situation compared with 2015.

Lower depth limit for growth of macroalgae. At the station closest to Chemring Nobel AS (B1), none of the 9 species included in the classification was recorded, other than as single individual recordings, either in 2015 or 2017. Overall, one can conclude that the two stations examined in both 2015 and 2017 have changed little with regard to ecological condition. The results from the station located 340 m along the south of the discharge (BN1) showed a poorer ecological condition than the station located just north of the discharge (BN2). Hence, a better environmental condition is suggested along land north of the discharge than south of the discharge. In 2017, not enough compulsory species were observed at station BN3 (about 720 m along the south of the discharge). It is therefore difficult to compare with the results from B2 (equivalent to the distance in the north).

Based on the nEQR (normalised ecological quality ratio) for all stations, the environmental status in 2017 was moderate or good depending on the extent to which one ignores species observed in 2015 but not in 2017. With a discharge at 57 m deep as planned for the future, the emissions will not reach the euphotic zone, and thus could not affect the environmental condition measured by the lower wax index - MSMDI.

1 Innledning

Chemring Nobel AS fikk i 2014 et pålegg fra Miljødirektoratet om vannovervåking i vannforekomsten der de har utslipp. Hensikten med overvåkingen var å identifisere hvorvidt bedriftens utslipp påvirker vannforekomstens økologiske og kjemiske tilstand. NIVA gjennomførte i 2015 og 2016 et slikt overvåkingsprogram. Rapporten fra overvåkingen (Berge et al. 2016) ble ferdigstilt i april 2016. Chemring Nobel AS fikk i brev av 21.10.2016 varsel om krav om oppfølgende vannovervåking. Denne rapporten er ment å dekke Miljødirektoratets oppfølgende krav om vannovervåking i Håøyfjorden.

1.1 Prinsipper for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Generell informasjon om tiltaksrettet overvåking, prinsipper for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand er gitt i overvåkingsrapporten fra 2016 (Berge et al. 2016).

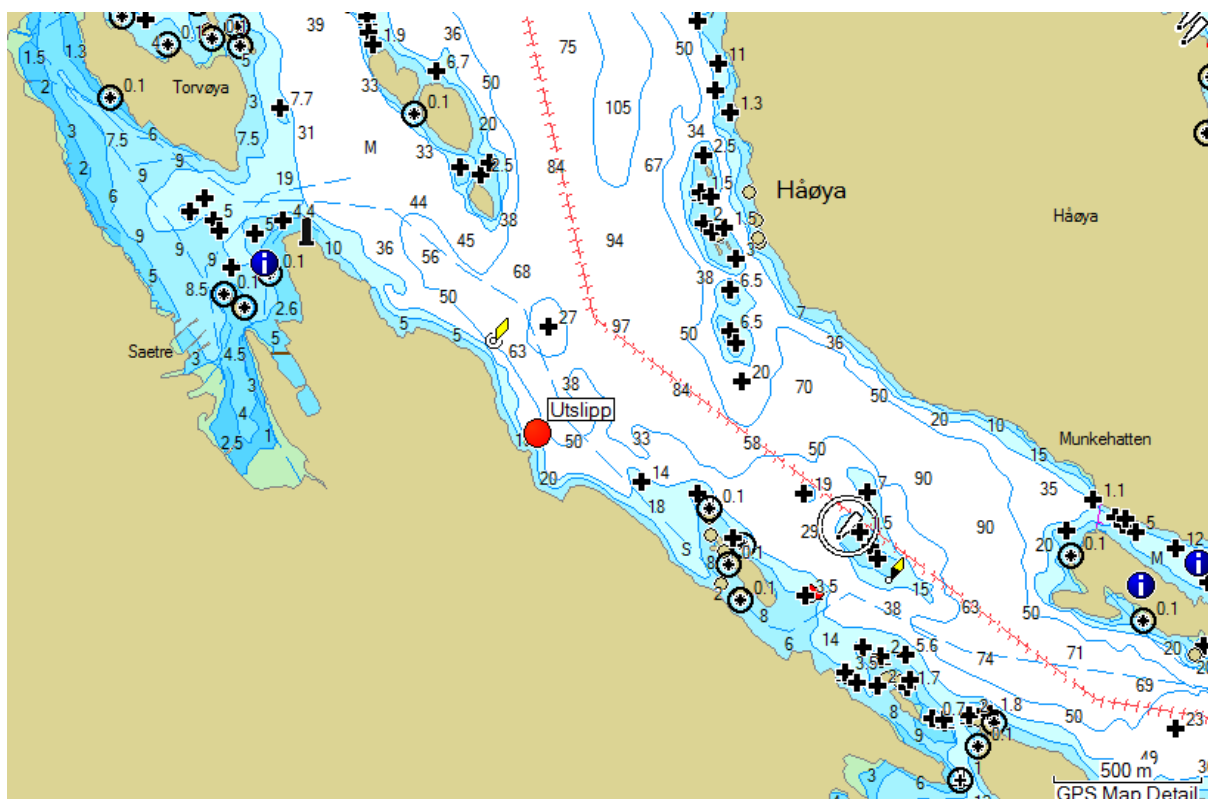
1.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten

Informasjon om virksomhetens karakter, utslippskomponenter til vann, utslippshistorikk og vannforekomsten hvor utslippene finner sted er gitt i overvåkingsrapporten fra 2016 (Berge et al. 2016). Nedenfor gis en kort beskrivelse av virksomheten og overvåkingen i 2015 og 2016.

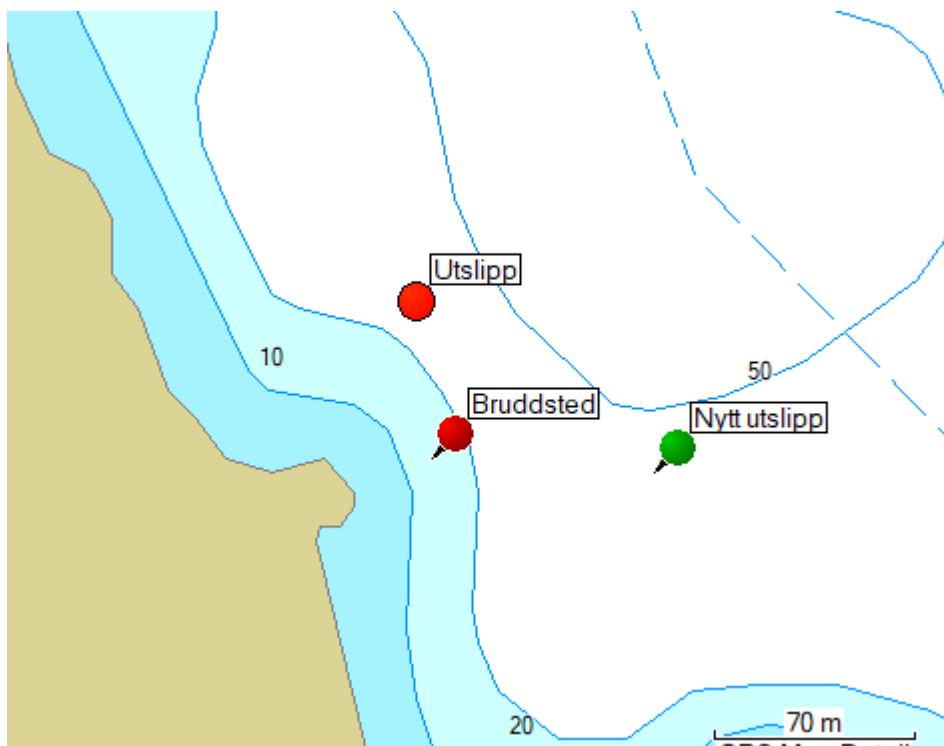
Chemring Nobel AS er lokalisert på Hurum med utslipp til Håøyfjorden i vannforekomst 0101020601-C Oslofjorden (**Figur 1**). Bedriften har årlig tillatelse til å slippe ut 135 tonn Tot-N (total nitrogen) og 260 tonn KOF (kjemisk oksygenforbrukende organisk stoff). Bedriften har imidlertid også utslipp av en del kjemikalier som ikke er regulert, dvs. at utslippstillatelsen ikke setter konkrete krav til utslipp av enkeltkomponenter.

Fra januar 2018 har Chemring Nobel innført en ny prosess der hovedandelen av nitratsalter separeres fra avløp og sendes for ekstern behandling. Det jobbes videre med å etablere et biologisk renseanlegg for reduksjon av KOF som forventes å settes i drift fra 2019.

Bedriftens utslipp har vært på 38 m dyp, men, etter at undersøkelsen i 2015 og 2016 var gjennomført og rapportert oppdaget bedriften at de har hatt et brudd på utslippsledningen slik at utslippet ble liggende på ca. 20 m dyp. Dette ble rapportert til bedriften Juni 2016 av en innleid dykker. Førrige kontroll om utslippsrøret ble utført i juni 2012, og da var røret intakt. Det er derved en sannsynlighet for at bruddet i røret har vart siden før overvåkingen som ble gjennomført i 2015 og 2016. Ny utslippsledning ble lagt ut høsten 2017 med et utslippsdyp på 54 m ca. 125 m fra land, men ble ikke satt i drift som følge av tekniske utfordringer. Det betyr at overvåkingen foretatt i 2017 har hatt utslipp i 20 m dyp.



Figur 1. Bedriftens beliggenhet i vannforekomsten 0101020601-C Oslofjorden.



Figur 2. Kart som viser nytt og gammelt utslippspunkt samt stedet der det ble oppdaget brudd på gammel utslippsledning.

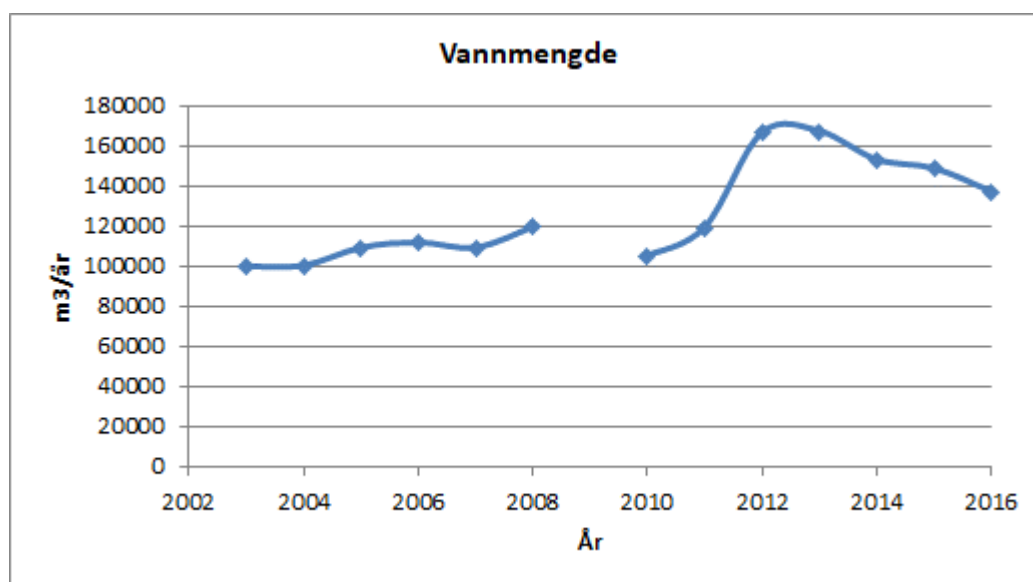
1.3 Utslippskomponenter til vann og utslippshistorikk

I fm. produksjonen har bedriften normalt et utslipp på 38 m dyp til Håøyfjorden. Pga. et brudd på utslippsledningen er det imidlertid antatt at utslippet har gått ut på ca. 20 m i flere år. Total vannmengde i utslippet var i 2016 ca. 137 224 m³ og var for nedadgående de siste årene (**Figur 3**). Prosessvannet er i utgangspunktet ferskvann men tilføres en del salter i prosessen. Ut fra konduktivitetsmålinger tilsvarer saltinnholdet ca. 2,3 g/l, noe som skulle tilsi at utslippsvannet er lettere enn sjøvannet på utslippspunktet og skulle derfor stige noe. Tetthetsmålinger av utslippsvannet har bekreftet at utslippet er lettere enn sjøvann.

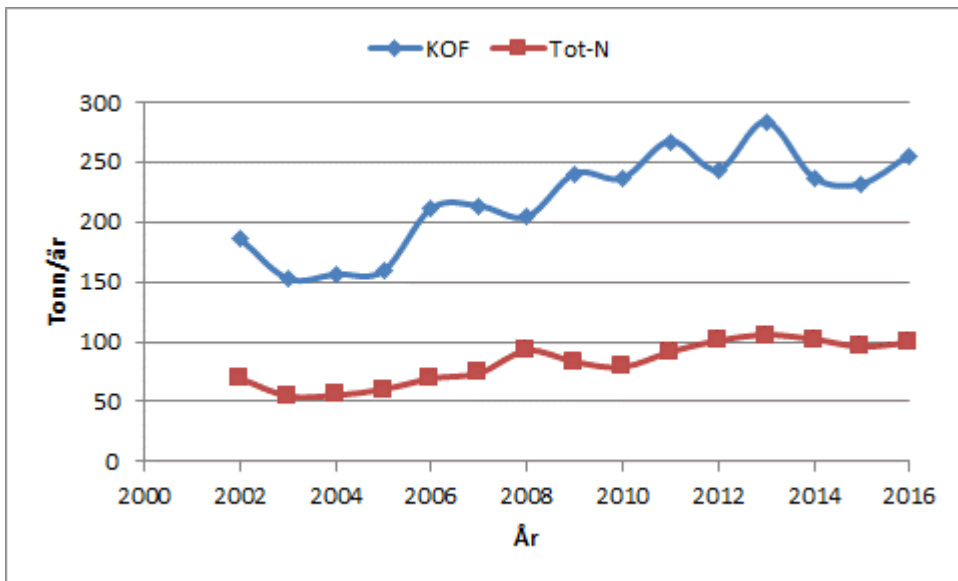
I fm. utslippstillatelsen har bedriften årlig tillatelse til å slippe ut 135 tonn Tot-N (ut 2017) og 260 tonn KOF (kjemisk oksygenforbrukende forbindelser) (ut 2018). Til sammenligning hadde VEAS i 2016 et utslipp på ca. 1 399 tonn Tot-N og et utslipp av KOF på 5 343 tonn (kilde: Norske utslipp).

Utslippene av KOF og Tot-N fra Chemring Nobel AS de siste årene ses i **Figur 4**. Utslipet av KOF og Tot-N var i 2016 henholdsvis 255 og 99 tonn. Utslipet av Tot-N består 70 % av nitrat-nitrogen og 30 % av ammonium-nitrogen. Bedriften har et relativt lite utslipp av suspendert materiale (2,3 tonn i 2016) (**Figur 5**). Utslippene av KOF, Tot-N og suspendert materiale har flatet ut de siste årene (se **Figur 4**, og **Figur 5**).

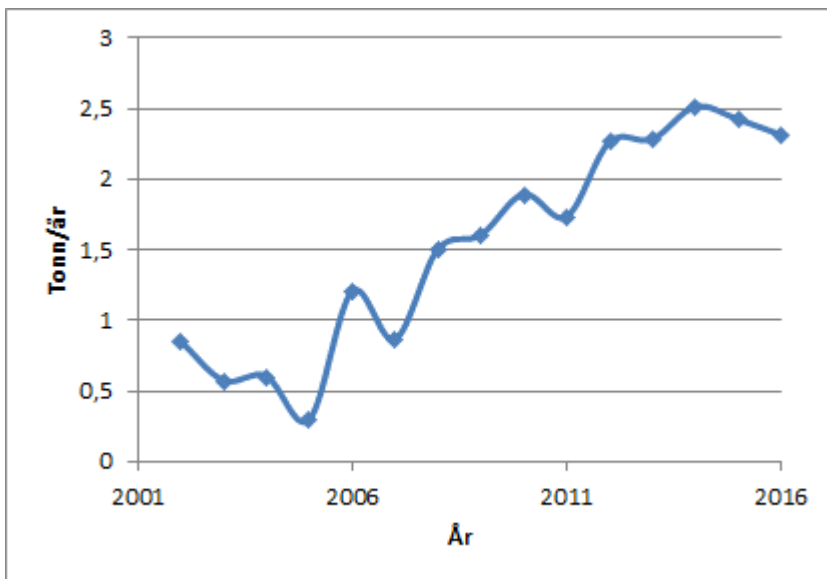
Prosessavløpet inneholder kjemikalier fra produksjonen som i hovedsak består av eddiksyre, formaldehyd, oppløste salter, aceton, cyclohexanon, butanol og rester av høyeksplosiver (HMX, RDX som er bedriftens hovedprodukter). Det kan også være mindre mengder av enkelte andre organiske løsningsmidler. Ingen av kjemikalierne i utslippsvannet er omtalt med kvalitetsstandarder i EU direktiv 2013/39/EU av 12. august 2013 eller i nasjonale veiledere.



Figur 3. Utslipp av mengde vann (m³/år) til sjø fra Chemring Nobel AS på Sætre (kilde: Norske utslipp).



Figur 4. Utslipp av KOF og Tot-N til sjø fra Chemring Nobel AS på Sætre (kilde: Norske utslipp).



Figur 5. Utslipp av suspendert stoff (SS) til sjø fra Chemring Nobel AS på Sætre (kilde: Norske utslipp).

1.4 Andre kilder til forurensninger

Det er antatt at utslipp som følge av befolkningsfortetning rundt Oslofjorden er økende, noe som påvirker vannforekomsten med de samme typene av utslippskomponenter som Chemring Nobel AS slipper ut.

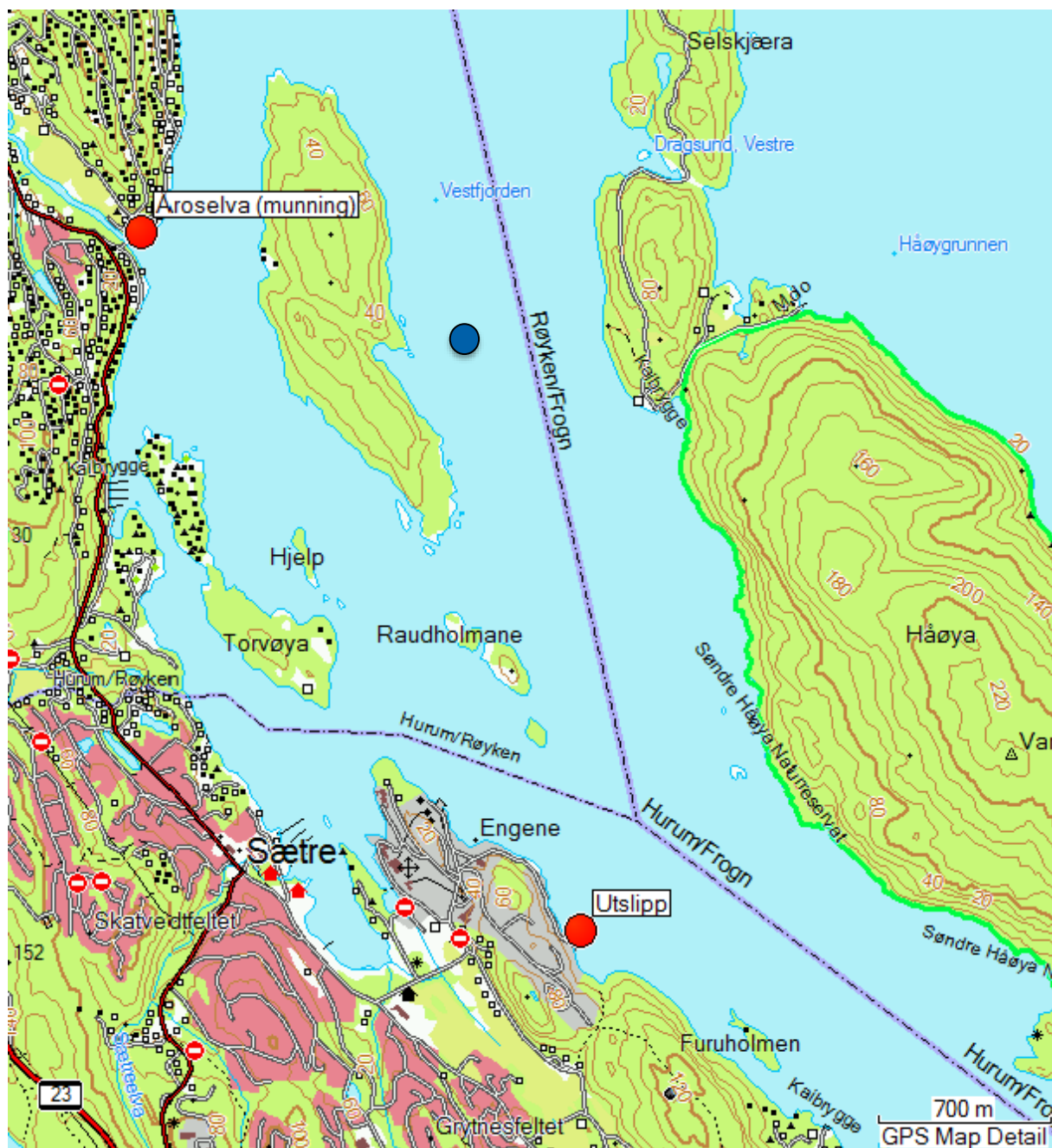
Vannforekomsten Oslofjorden er en stor vannforekomst med mange små utslipp og noen til dels store utslipp. Det vil føre for langt å gi en kunnskapsstatus for disse for hele vannforekomsten. De viktigste kildene for de mer lokale utslippene som kan ha direkte relevans for dagens situasjon lokalt i Håøyfjorden er beskrevet nedenfor.

Vestfjorden avløpsselskap (VEAS), som i 2016 hadde et utslipp på ca. 1 399 tonn Tot-N og et utslipp av KOF på 5 343 tonn (kilde: Norske utslipp), antas å være den største antropogene kilden til KOF og Tot-N i vannforekomsten. Utslippet ligger ca. 13 km nordøst fra utslippet til Chemring Nobel AS (**Figur 7**) og kan neppe være hovedforklaringen på variasjoner i økologisk tilstand i det lokale området nær Chemring Nobel AS.

Lokalt hadde kloakkrenseanlegget på Sætre tidligere et avløp som gikk ut i resipienten ca. 1 km nordvest for utslippet til Chemring Nobel AS. Renseanlegget på Sætre er nå nedlagt og avløpet er fra 2001 overført til renseanlegget i Åros som har kjemisk rensing av fosfor (P) og et utslipp i fjorden på 30-40 m dyp nær Åroselvas munning dvs. ca. 3 km nordvest for utslippet fra Chemring Nobel AS. Renseanlegget måler ikke utslippene av Tot-N.

Andre kilder er:

- Åroselva (munning ligger 3,4 km fra utslippet til bedriften) (se **Figur 6**)
- Sætreelva og Grytnesbekken har utløp i sentrum av Sætre. Andre mindre bekker
- Småbåthavna i Sætre (ca. 2 km, avstand målt over vann) (se **Figur 6**).
- Overløp for regnvann på bedriftsområde. Noen taknedløp er samlet i rør og går til sjø, overflatevann over grunn har ingen dedikert oppsamling og går i gunnen/dereneringer.
- Generelt mye trafikk av fritidsbåter på sommeren.

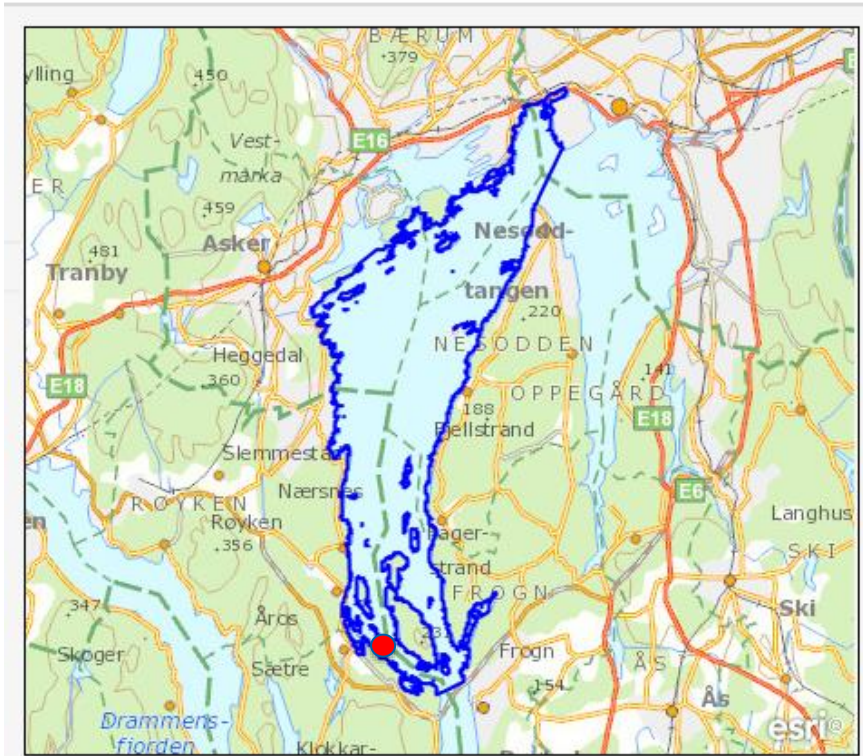


Figur 6. Kart som viser posisjonen for bedriftens utslipp og Åroselvas munning. Målestasjonen Gk1 er markert med blå prikk, som ligger omtrent 2,5 km fra utslippet.

1.5 Vannforekomsten

Vannforekomsten 0101020601-C Oslofjorden er en stor vannforekomst som dekker store deler av Indre Oslofjord (se **Figur 7**) og omfatter også det som omtales som Vestfjorden. Den nærmeste vannforekomsten er 0101020500 Hurum som dekker hele Drøbakundet. Vannforekomsten Oslofjord er i Vann-nett typifisert til å være Moderat eksponert kyst. Økologisk tilstand er i Vann-nett klassifisert til å være Moderat og det oppgis at vannområdet ikke oppnår god kjemisk tilstand. I

Vann-Nett er det opplyst at et tiltak for å bedre miljøforholdene i vannforekomsten er å øke nitrogenfjerningskapasiteten.



Figur 7. Kart som viser vannforekomsten 0101020601-C Oslofjorden (omkranset med blå strek). Beliggenheten til Chemring Nobel AS er markert med en rød sirkel.

2 Innlagringsberegninger

2.1 Litt om innlagring

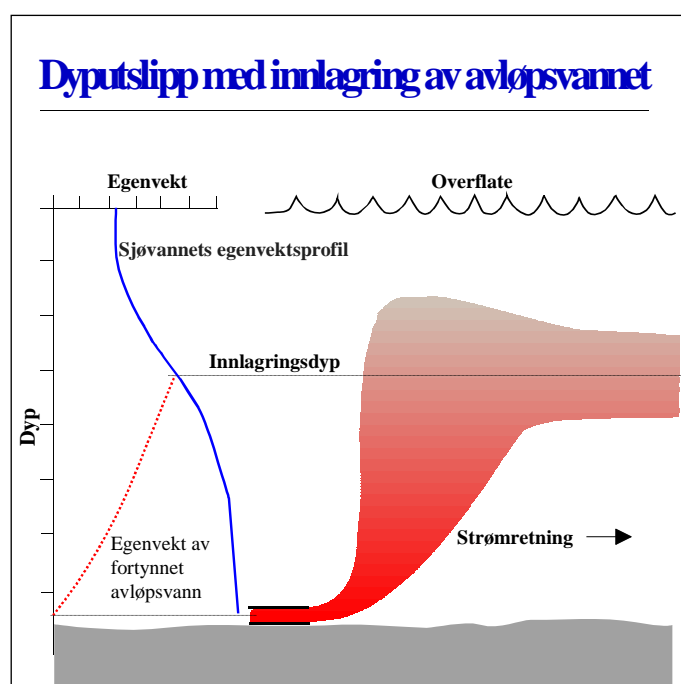
Det er av flere grunner gunstig at et utslipp ikke når overflatevannet. Det er først og fremst der en har primærproduksjonen som kan forstyrres. Dette gjelder både i de frie vannmasser hvor en har planteplanktonproduksjon og langs land der en har vekst av fastsittende tang, tare og andre algegrupper. Særlig ved utslipp av nitrogen- og fosforforbindelser som kan nyttiggjøres av primærprodusentene er det viktig at utlippene ikke når den eufotiske sone og dermed potensielt kunne forårsake overgjødningseffekter. I 2012 varierte siktdyp på stasjon Gk1 (se **Figur 6**) mellom 5,5 og 9,5 m. På målestasjonen i Håøyfjorden var siktdypet noe lavere og kunne komme ned mot 1 etter kraftig regnvær (se **Figur 13**). Den eufotiske sonen er typisk 2,5 til 3 ganger siktdypet, og kan derfor i Håøyfjorden nå ned til ca. 29 m, men den når normalt ikke så dypt. Ut fra siktdypmålingene i Håøyfjorden (**Figur 10**) er det mer normalt at den eufotiske sonen når ned til ca. 15 m dyp.

Ofte er en sjøvannsresipient lagdelt, noe som er tilfelle i indre Oslofjord. Det betyr at egenveksten til vannet øker nedover i vannsøylen.

Avløpsvann som er lettere enn vannet i resipienten i utslippsdyp, vil stige oppover når det slippes ut. Omvendt vil et avløpsvann som er tyngre enn vannet i resipienten i utslippsdyp synke når det slippes ut (eventuelt spres ut langs bunnen dersom bunnen begrenser synking). Uansett om avløpet stiger eller synker vil egenvekten til avløpsstrålen blir mindre og mindre ettersom den fortynnes.

Når egenvekten til avløpsstrålen er lik tettheten til vannet rundt på grunn av innblanding, har ikke lenger avløpsstrålen positiv eller negativ «oppdrift». Avløpsvannet vil likevel kunne stige (eventuelt synke) et stykke til, helt til all bevegelsesenergien i strålen er brukt opp. Deretter vil det fortynnede avløpet synke noe (dersom tettheten i det opprinnelige utslippet var mindre enn i utslippsdyp) eller stige (dersom tettheten i det opprinnelige utslippet var større enn i utslippsdyp). I begge tilfeller vil avløpsvannet fortynnes til det igjen når laget med samme egenvekt som omkringliggende vann. Vi sier da at avløpsvannet har nådd sitt innlagringsdyp. Videre spredning (sekundærfortynning) er prissgitt de generelle strømforholdene i resipienten og skjer hovedsakelig i «innlagringsdyp».

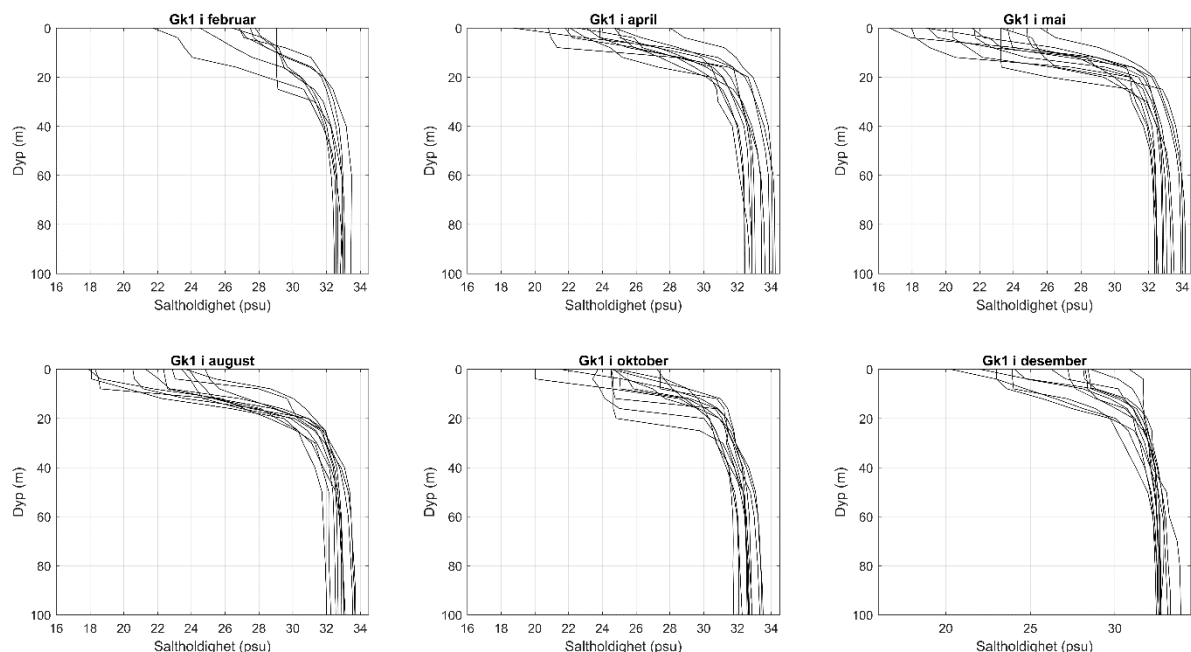
Figur 8 illustrerer dette for et utslipp som er lettere enn vannet i resipienten, hvor stigende avløpsvann når sitt innlagringsdyp, og siden spres horisontalt. Til venstre for skissen av avløpskyen, vises to grafer som viser egenvekten til resipienten (blå linje) og avløpsvannet (rød stiple linje). Innlagringsdypet vil være omtrent hvor de to kurvene krysser hverandre.



Figur 8. Prinsippskisse som viser hvordan et dyputslipp av avløpsvann (med lavere tetthet enn omkringliggende vann) fungerer i forhold til innlagring. En forutsetning for innlagring er at egenvekten for fjordvannet øker med dypet (vertikal sjiktning).

I **Figur 9** vises målt saltholdighet på stasjon Gk1, som ligger omtrent 2,5 km fra utslippet (se **Figur 6**), og som derfor er representativ for sjiktningen ved utslippet til Chemring Nobel AS. Det er saltholdigheten som er bestemmende for egenvekten i resipienter som indre Oslofjord. Sjiktningen er som regel kraftig i de øverste 20 meterne, men enkelte ganger kan de øverste 20 meterne være

nesten homogene. Dette skyldes at vinden har blandet vannmassene i overflatelaget, og i slike tilfeller er det stor risiko for at et utslipp med positiv oppdrift når overflaten. I slike tilfeller er det alltid en kraftig sjiktning under det homogene overflatelaget.



Figur 9. Målt saltholdighet på stasjon Gk1 mellom 2003 og 2014, hvor profilene er delt inn etter når på året de er målt.

2.2 Modellen og inputdata

NIVA benyttet modellen Visual Plumes til beregningene av innlagringsdyp og fortykning av Chemring Nobel AS sitt utslipp.

For å gjennomføre disse beregningene er det behov for informasjon om vannmengde i utslippet, tetthet (saltholdighet, temperatur) på utslippsvannet, rørdiameter, utslippsdyp og strømforhold. Slike opplysninger er gitt av bedriften og oppsummeres i **Tabell 1**. Egenvekten er viktig. Ut fra sporingsforsøk som ble gjort på begynnelsen av 80-tallet skulle en tro at egenvekten av utslippet var omtrent som vann på 38 m dyp, dvs. mye saltere enn det 2,34 psu antyder. Målingene foretatt i desember 2017 tyder imidlertid på at utslippsvannet er relativt lett. Saltholdigheten til utslippet er ut fra tetthetsmålinger beregnet til i gjennomsnitt å være 3,0 psu (se **Tabell 1**).

Det er også nødvendig å vite noe om sjiktningen og strømstyrke i resipienten. Strømforholdene har tidligere blitt modellert i området (www.fjordos.no), og modellresultater fra 20-30 m dyp i fjorden utenfor utslippspunktet viser at strømstyrken er typisk 3 cm/s.

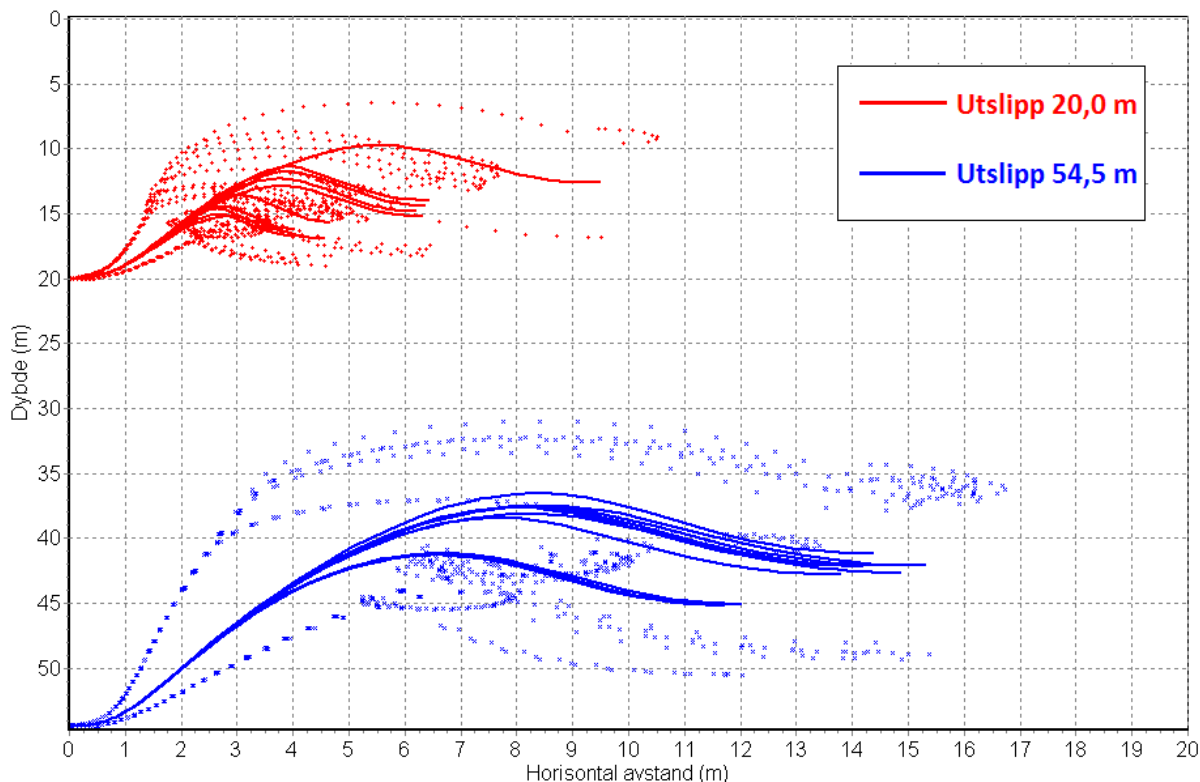
Tabell 1. Informasjon om utslippsarrangement med oversikt over en del tekniske forhold knyttet til Chemring Nobel AS sitt nye utslipp (desember 2017).

| Tekniske forhold i fm. utslippet | Verdi/info. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|---------|
| Diffusor på enden av utslippsrøret? | Nei | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rørdiameter (indre) | Indre diameter 130,8 mm (ytre diameter er 160) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Posisjon hvor utslippet vil komme i fremtiden, når røret er fikset | Dette er posisjonen for utslippet i dag, pga. røret er knekt av | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utslippsdyp | 54.4 m (målt av Chemring Nobel AS) | Ca. 20 meters dyp | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posisjon for utslippet | N59.67868 E10.55228 | N59.67863 E10.55367 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vannkilde | Opprinnelig fra en innsjø (NB: vannet får imidlertid tilsatt salt og organiske forbindelser i prosessen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vannmengde (volum /tidsenhet) | 18-20 m ³ /time | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saltinnhold i utslippsvannet | Konduktiviteten av vannet er gjennomsnittlig på 4 409 microS/cm, som kan konverteres til salinitet (20 C = 2,34 PSU (iht. en beregningsmodell funnet på nettet). En mistenkte imidlertid at tettheten er noe mer enn det konduktivitetsmålingene tilsier. Det ble derfor gjennomført målinger av tettheten av avløpsvannet direkte (se nedenfor) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tettheten (egenvekten) på utslippsvannet | Tetthetsmålinger foretatt på utslipp i 2017: <table border="1" data-bbox="678 958 1225 1641"> <thead> <tr> <th>Døgnprøve dato (2017)</th> <th>Tetthet (20 grader)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>04.des</td><td>1,0004</td></tr> <tr><td>05.des</td><td>1,0004</td></tr> <tr><td>06.des</td><td>1,0006</td></tr> <tr><td>07.des</td><td>1,0006</td></tr> <tr><td>08.des</td><td>1,0007</td></tr> <tr><td>09.des</td><td>1,0003</td></tr> <tr><td>10.des</td><td>1,0003</td></tr> <tr><td>11.des</td><td>1,0004</td></tr> <tr><td>12.des</td><td>1,0005</td></tr> <tr><td>13.des</td><td>1,0005</td></tr> <tr><td>14.des</td><td>1,0008</td></tr> <tr><td>15.des</td><td>1,0005</td></tr> <tr><td>16.des</td><td>1,0003</td></tr> <tr><td>17.des</td><td>1,0002</td></tr> <tr><td>Gjennomsnitt</td><td>1,00046</td></tr> </tbody> </table> Ved temperatur 20 °C gir dette en saltholdighet på 2,6-3,4 psu, og gjennomsnitt på 3,0 psu. | | Døgnprøve dato (2017) | Tetthet (20 grader) | 04.des | 1,0004 | 05.des | 1,0004 | 06.des | 1,0006 | 07.des | 1,0006 | 08.des | 1,0007 | 09.des | 1,0003 | 10.des | 1,0003 | 11.des | 1,0004 | 12.des | 1,0005 | 13.des | 1,0005 | 14.des | 1,0008 | 15.des | 1,0005 | 16.des | 1,0003 | 17.des | 1,0002 | Gjennomsnitt | 1,00046 |
| Døgnprøve dato (2017) | Tetthet (20 grader) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04.des | 1,0004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05.des | 1,0004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06.des | 1,0006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07.des | 1,0006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08.des | 1,0007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09.des | 1,0003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.des | 1,0003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.des | 1,0004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.des | 1,0005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.des | 1,0005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.des | 1,0008 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.des | 1,0005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.des | 1,0003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.des | 1,0002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnitt | 1,00046 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur i utslippsvannet | Varierer fra 10-30 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 Resultater av modelleringen

Utslipet har blitt modellert med utslippsdyp på 20 m og 54,4 m, i henhold til **Tabell 1**. Saltholdigheten og temperaturen i utslippet var henholdsvis 3 psu og 20 °C. Strømhastigheten i resipienten var satt til 3 cm/s. Det ble benyttet 17 vertikale profiler som beskrev hvordan saltholdighet og temperatur i resipienten varierte gjennom tre sesonger.

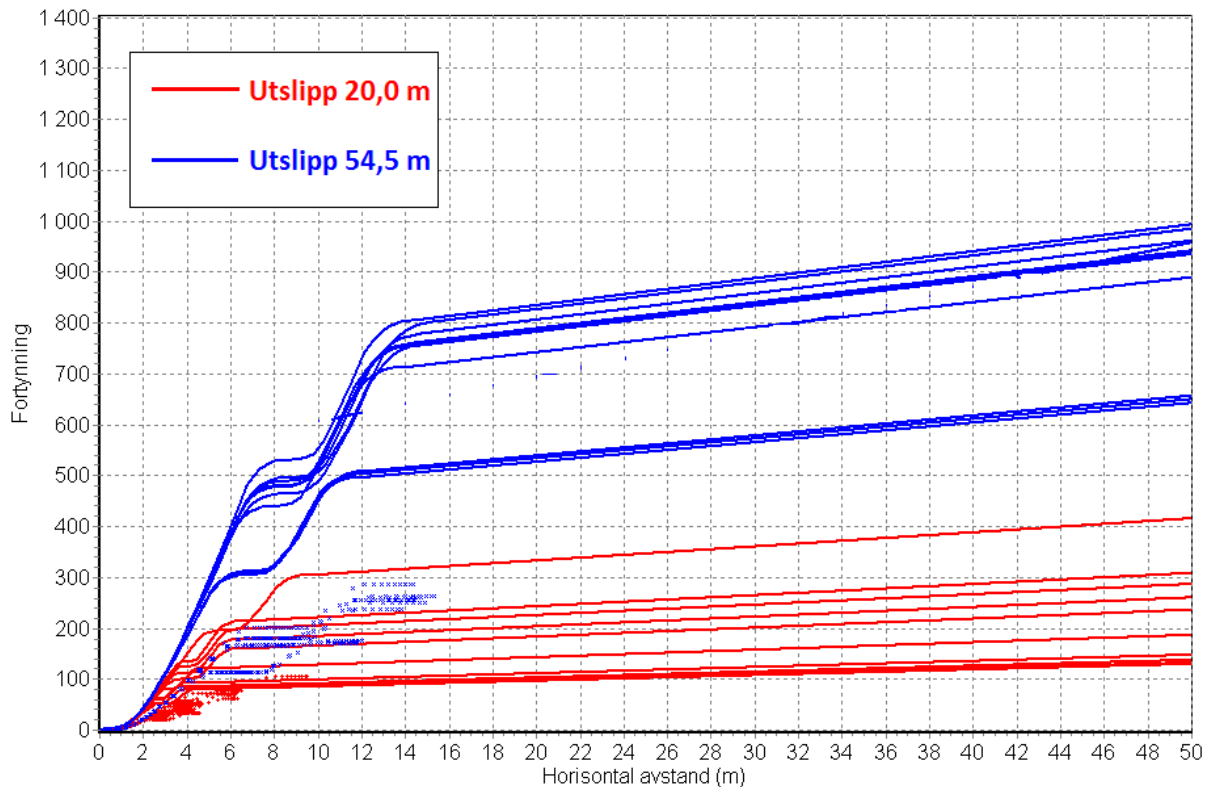
Figur 10 viser at ved utslipp på 20,0 m (slik situasjonen antas å ha vært etter bruddet på utslippsledninga) vil utslippsskya innlagres mellom 13-17 m, og øvre del av utslippsskya kan i enkelte tilfeller nå opp til 6 m dyp. Ved utslipp på 54,5 m (slik situasjonen vil være når det nye utslippet er i drift) vil utslippsskya innlagres under 40 m, og øvre del av utslippsskya vil ikke komme lenger opp i vannsøylen enn 30 m dyp.



Figur 10. Beregnet innlagringsdyp ved utslipp på 20 m (røde kurver) og utslipp på 54,5 m (blå kurver). De prikkete linjene angir øverste og nederste utstrekning av utslippsskya.

Fra **Figur 11** ser en at fortyningen av utslippet blir betraktning høyere når utslippet slippes ut på 54,5 m enn ved utslipp på 20,0 m. I en avstand av 50 m fra utslippet vil fortyningen være 650-900 ganger ved et dypt utslipp, og 130-420 ganger ved et grunnere utslipp.

Slik situasjonen er i dag med utslipp på omtrent 20 m så vil utslippsvannet nå den nedre del av den eufotiske sonen, og næringssaltene vil kunne øke algeveksten. Ved et dypt utslipp vil utslippsskya innlagres godt under den eufotiske sonen. I tillegg vil utslippet fortynges omtrent 2-3 ganger mer ved et dypt utslipp.

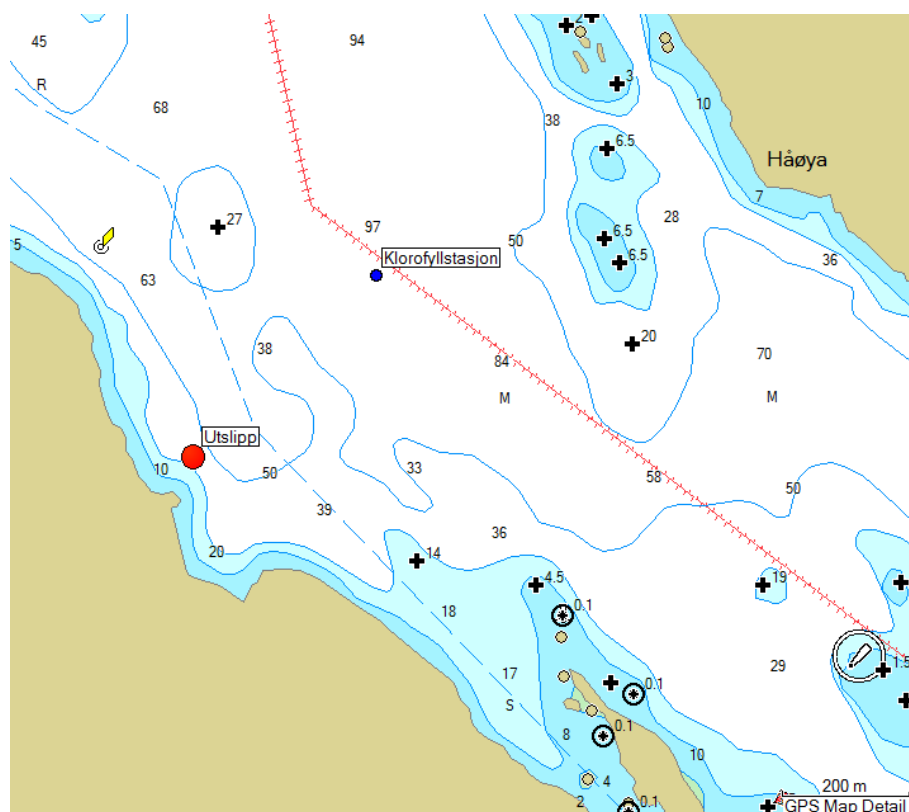


Figur 11. Beregnet fortynning som funksjon av avstanden fra utslippspunktet. De heltrukne linjene angir gjennomsnittlig fortynning av hele utslippsskya. De stiplede linjene angir fortynninga midt i strålen før utslippsskya når sitt innlagringsdyp.

3 Planteplankton og siktdyp

3.1 Prøveinnsamling

Planteplankton er et kvalitetselement som adresserer mulig påvirkning (eutrofiering) i overflatelaget (dvs. i den delen av vannsøylen der primærproduksjonen foregår). Overvåkingen i 2017 har derfor vært begrenset til overflatelaget (0-15 m) og er gjennomført på samme stasjon (**Figur 12**) og samme metode som i 2015/16.



Figur 12. Kart som viser stasjonen for undersøkelser av klorofyll a og støtteparametere. Klorofyllstasjonen har følgende koordinater N59 40.901 E10 33.431.

Prøvetakingsfrekvensen som er gjennomført (se **Tabell 2**) er tilpasset anbefalingene i Vannforskriften, dvs. prøvetaking gjennom hele vekstsesongen.

For støtteparameterne (nitrat/nitritt, ammonium og Tot-N) fokuserer Vannforskriften på de øvre vannlagene og det er anbefalt at målingene knyttes til de vannlag som vil ha betydning for de biologiske kvalitetselementene. I tilfellet Håøyfjorden dreier dette seg om nedre voksegrens for alger og klorofyll a. I de frie vannmassene anbefales det i Vannforskriften at prøver for næringsalter samles inn fra faste dyp ned til 15 m (f.eks. 0, 5, 10 og 15 m). Dette er dyp som også ble prøvetatt for støtteparametere i 2015/16 og som er representative for de dyp der det innsamles vannprøver for klorofyll a, samt der det registreres nedre voksegrens for alger.

I 2015/16 tok en også vannprøver for støtteparametere lenger ned i vannsøylen med tanke på å kunne detektere konsentrasjonen i innlagingsdyp, men resultatene var vanskelig å tolke. Muligens hadde dette sammenheng med bruddet på utslippsledningen på 20 m dyp. I overvåkingen i 2017 valgte en å måle støtteparametere kun ned til 15 m dyp (dvs. i 0, 5, 10 og 15 m).

Vannprøvetakingen ble foretatt av Chemring Nobel AS etter veiledning fra NIVA. NIVA supplerte bedriften med nødvendig prøvetakingsutstyr og emballasje. Alle vannanalyser, med ett unntak, ble foretatt av NIVA etter samme metoder som i 2015/16 (se Berge et al. 2016).

Tabell 2. Oversikt over prøvetakning i løpet av 2017. Frekvensen for klorofyll a er bestemt ut i fra kravene som er nødvendig for å tilfredsstille veileder 02:2013. Frekvensen for støtteparametere er den samme som for klorofyll a. Tall i en celle viser dato for når prøvene ble tatt i den aktuelle måneden. To tall i en celle betyr at det ble tatt prøver to ganger i den aktuelle måneden.

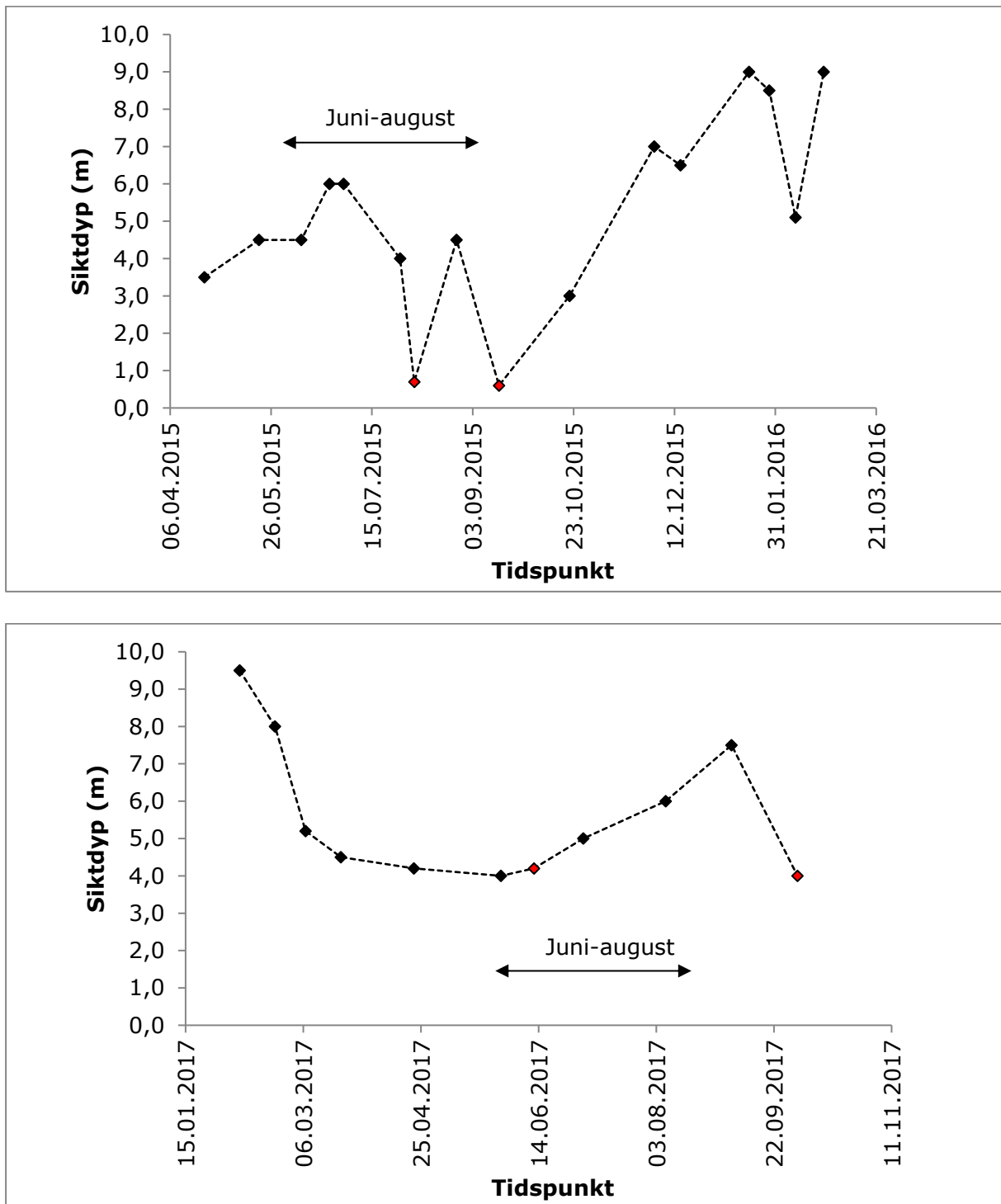
| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Des |
|---|-----|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Klorofyll a på 5 m dyp | | 7 22 | 7 22 | 19 | 29 | 12 | 3 | 7 | 4 | 2 | | |
| Støtteparametere: Nitrat/nitritt Ammonium Tot-N Alle parametere ble tatt på prøver fra 0, 5, 10 og 15 m dyp | | 7 22 | 7 22 | 19 | 29 | 12 | 3 | 7 | 4 | 2 | | |
| Siktdyp | | 7 22 | 7 22 | 19 | 29 | 12 | 3 | 7 | 4 | 2 | | |

3.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer – støtteparametere for planteplankton/klorofyll a

3.2.1 Siktdyp

Resultatet av siktdypmålingene ses i **Figur 13**. Resultatene fra 2015 viser et normalt forløp med et større siktdyp vinterstid i forhold til sommerstid. For 2017 ses også et maksimum vinterstid med en nedgang utover våren og et minimum i april mai og en derpå økning utover sommeren og høsten. Det lave siktdypet observert ved den siste målingen i 2017 (2. oktober 2017) skyldes trolig mye regn og avrenning i Åroselva i tiden før.

Basert på data fra begge år var siktdypet i gjennomsnitt 4,15 m sommerstid. Dette tilsvarer dårlig tilstand. Ekskluderes de målinger gjort rett etter kraftig regnvær blir gjennomsnittlig siktdyp 5,14 m (5 i 2015 og 5,5 i 2017) som tilsvarer moderat økologisk tilstand. Det er disse siste verdiene som er brukt til klassifisering (dvs. beregning av normalisert økologisk kvalitets kvotient nEQR) basert på siktdyp (se **Tabell 3**).



Figur 13. Resultatet av siktdypsmålinger. Øverst fra april 2015 til og med februar 2016. Nederst fra 7. februar 2017 til 2. oktober 2017. Målinger foretatt rett etter kraftig regnvær, er markert med et rødt punkt.

Tabell 3. Økologisk tilstand i Håøyfjorden (sommer 2015 og 2017) basert på det fysiske-kjemiske kvalitetselementet siktdyp. Siktdypsmålinger som er åpenbart påvirket av mye regnvær er ikke tatt med i beregningene av siktdyp.

| Parameter | Enhet | Klorofyllstasjon 2015 | Klorofyllstasjon 2017 |
|-----------|-------|-----------------------|-----------------------|
| Siktdyp. | m | 5,0 | 5,5 |
| | nEQR | 0,47 | 0,53 |

Fargekoder og klassegrenser brukt i klassifisering av siktdyp:

| Svært God | God | Moderat | Dårlig | Svært Dårlig |
|-----------|---------|---------|-----------|--------------|
| >7,5 m | 7,5-6 m | 6-4,5 m | 4,5-2,5 m | <2,5 m |

3.2.2 Næringsalter

Resultatet av næringssaltmålinger foretatt sommerstid og vinterstid i 2015/16 og 2017 ses i **Tabell 4** (analyserapport for 2017 ses i **Vedlegg A**).

Tilstanden på den pelagiske stasjonen i Håøyfjorden var i 2017 god både vinterstid og sommerstid når Tot-N, NO₃, NH₄ og siktdyp vurderes samlet og representerer en svak forbedring for sommersituasjonen i forhold til 2015.

For enkeltparameterne var tilstanden i 2017 for Tot-N svært god (sommer) og god (vinter). Også ammonium konsentrasjonene i 2017 synes relativt lave, og var god (sommer) og svært god (vinter). Tilstanden for nitrat var dårlig både vinterstid og sommerstid i 2015/16, men hadde forbedret seg i 2017 til moderat tilstand.

Det knytter seg en viss usikkerhet til klassifiseringen. Usikkerheten er knyttet til at målingene gjort gjennom to år, mens det anbefales å gjøre målinger over en lengre periode. Næringssaltkonsentrasjonene som vises i **Tabell 4** er basert på middelerverdier fra flere dyp ned til 15 m. Bedriften har et relativt stort utslipp av nitrogen (**Figur 4**). Utslipet har vært antatt å gå ut på 38 m dyp. Det har imidlertid i 2017 blitt avdekket at det har vært et brudd på avløpsledningen på ca. 20 m dyp. Trolig har bruddet inntrådt før undersøkelsene i 2015/16. I undersøkelsen fra 2015/16 var det vanskelig å tolke fordelingen av næringssaltkonsentrasjonen i dypet ut fra det som en den gang trodde var utslippsdyp. I lys av at en nå antar at utslippet i all hovedsak gikk ut på 20 m dyp, er det antatt at de topper en ser i næringssaltkonsentrasjonen i ca. 20 m dyp (se **Figur 14** for Tot-N) nettopp skyldes at utslippet innlagres omtrent i dette dypet.

I 2015/16 ble det også målt næringsalter ned til 38 m dyp. Resultatene fra alle næringssaltmålinger i 2015/16 er oppsummert i **Figur 20**, **Figur 22** og **Figur 24** i **Vedlegg C** (kapitel 6.3). I 2017 ble næringsalter målt ned til 15 m da det er dette som anbefales i fm. klassifisering. Resultatene fra alle næringssaltmålinger i 2017 er vist i **Vedlegg A** (rådata) og er for sommer- og vintersituasjonen oppsummert i **Figur 15**, **Figur 16** og **Figur 17**. Både for Tot-N (i **Figur 15**) og nitrat/nitritt **Figur 16** var konsentrasjonen gjennomgående høyere vinterstid enn sommerstid. Forskjellen skyldes trolig forbruk av nitrogenforbindelser i fm. primærproduksjonen som i hovedsak foregår sommerstid. For ammonium hadde en motsatt, dvs. at konsentrasjonen var lavere vinterstid enn sommerstid (**Figur 17**). Ammonium er i hovedsak et resultat av degradering av organisk materiale, noe det er mer av sommerstid. Det er dette som antas å være forklaringen på at konsentrasjonen er høyest sommerstid. Også i 2015/16 ble det i de øverste 10-15 m observert en forskjell mellom sommer og vinter når det gjelder ammonium (**Figur 22** i vedlegg C).

I **Vedlegg C** er det også for sammenligningens skyld plottet næringssaltkonsentrasjoner fra Steilene i 2014 som ligger i samme vannforekomst som utslippet til Chemring Nobel AS, men ca. 15 km nord fra dette (se **Figur 21**, **Figur 23**, **Figur 25**). Sammenligner en konsentrasjonene av ammonium vinterstid, hvor primærproduksjonen er svært liten, kan det se ut som en i Håøyfjorden på 0-15 m dyp (**Figur 17**) har lavere konsentrasjoner av ammonium enn ved Steilene (se **Figur 20**).

For nitrat/nitritt antydes en høyere konsentrasjon i Håøyfjorden ned mot 15 m dyp (**Figur 15**) enn ved tilsvarende dyp ved Steilene (**Figur 23**), mens det nærmere overflaten var mindre forskjell.

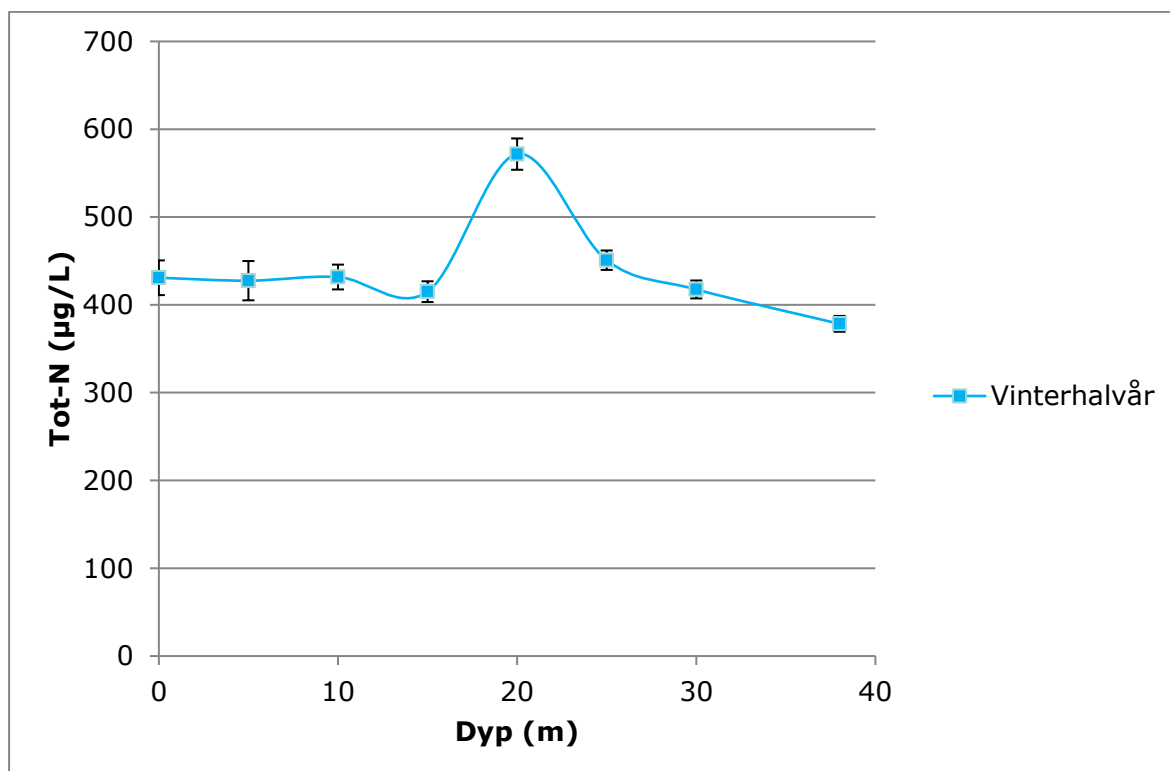
Tabell 4. Økologisk tilstand på den pelagiske stasjonen i Håøyfjorden i 2015/16 og 2017 basert på de fysiske-kjemiske kvalitetselementene: total nitrogen (Tot-N), nitratnitrogen (NO₃-N), ammonium (NH₄-N). Beregnede middelkonsentrasjoner er basert på 6 prøvetakinger i 4 dyp (0, 5, 10 og 15 m). Beregnede middelveier er benyttet i klassifisering av tilstand i form av normalisert økologisk kvalitets kvotient (nEQR). Totalresultatet inkluderer siktdyp på sommeren, da dette gjelder samme type påvirkning (eutrofiering). Klassegrensene som er brukt finnes i tabell 8-11 i klassifiseringsveielederen (Miljødirektoratet, 2013) og er forskjellige sommer og vinter. Blå=svært god tilstand, grønn=god tilstand, gul=moderat tilstand, oransje=dårlig tilstand og rød=svært dårlig tilstand.

a) sommer: juni-august

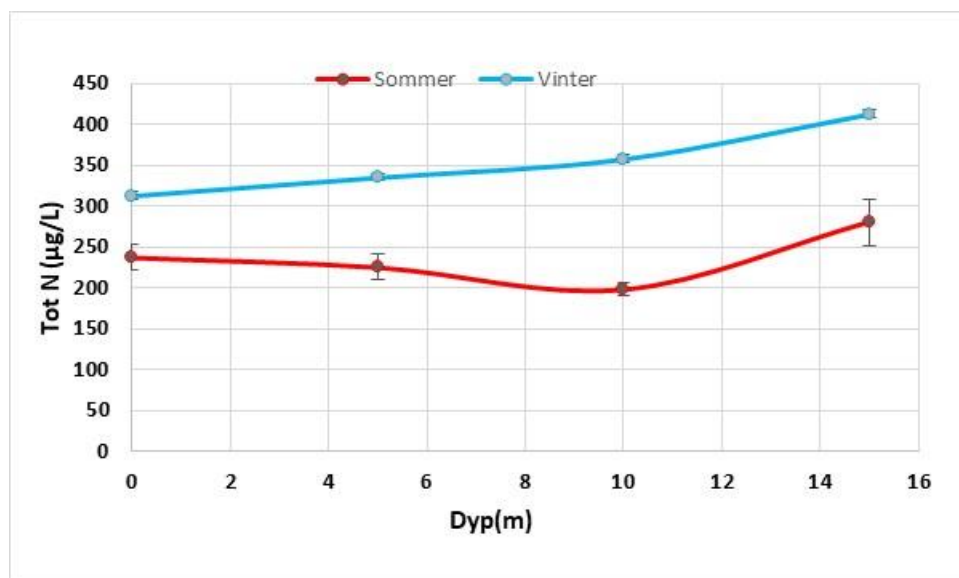
| Parameter | Stasjon i Håøyfjorden 2015 | | Stasjon i Håøyfjorden 2017 | |
|-------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|------------------------|
| | Konsentrasjon (µg/l) | Normalisert EQR (nEQR) | Konsentrasjon (µg/l) | Normalisert EQR (nEQR) |
| Tot-N | 264 µg/l | 0,77 | 235 | 0,84 |
| NO ₃ -N | 69,2 µg/l | 0,395 | 24,08 | 0,59 |
| NH ₄ -N | 26,6 µg/l | 0,75 | 20,96 | 0,79 |
| Siktdyp | 5,0 m | 0,47 | 5,5 | 0,53 |
| Totalresultat (sommer) | | 0,596 (Moderat, men nær grensen til God) | | 0,68 |

b) vinter: desember-februar

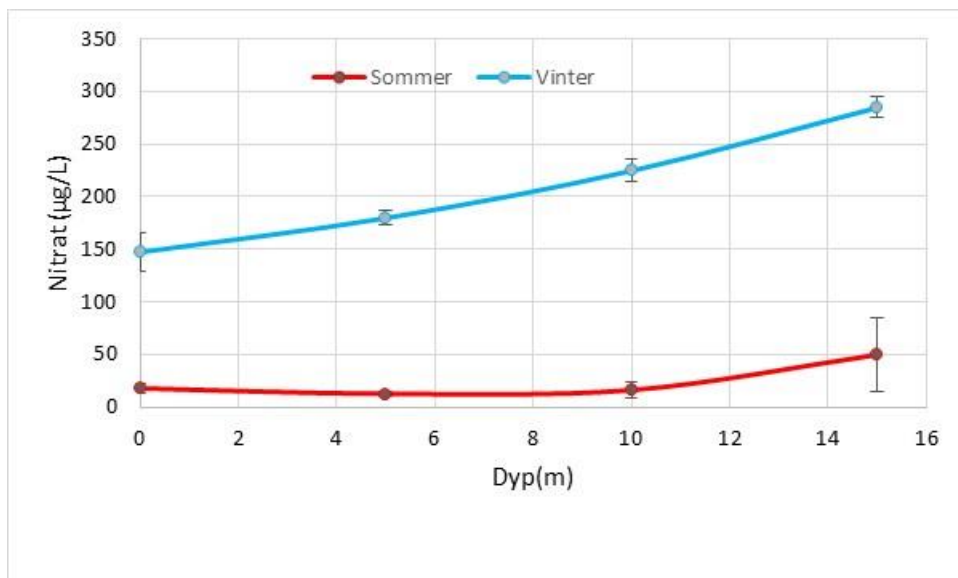
| Parameter | Stasjon i Håøyfjorden 2015/16 | | Stasjon i Håøyfjorden 2017 | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Konsentrasjon (µg/l) | Normalisert EQR (nEQR) | Konsentrasjon (µg/l) | Normalisert EQR (nEQR) |
| Tot-N | 426,3 | 0,55 | 354,38 | 0,66 |
| NO ₃ -N | 244,0 | 0,37 | 209,38 | 0,43 |
| NH ₄ -N | 17,0 | 0,90 | 6,63 | 0,96 |
| Totalresultat (vinter) | | 0,61 (God) | | 0,68 (God) |



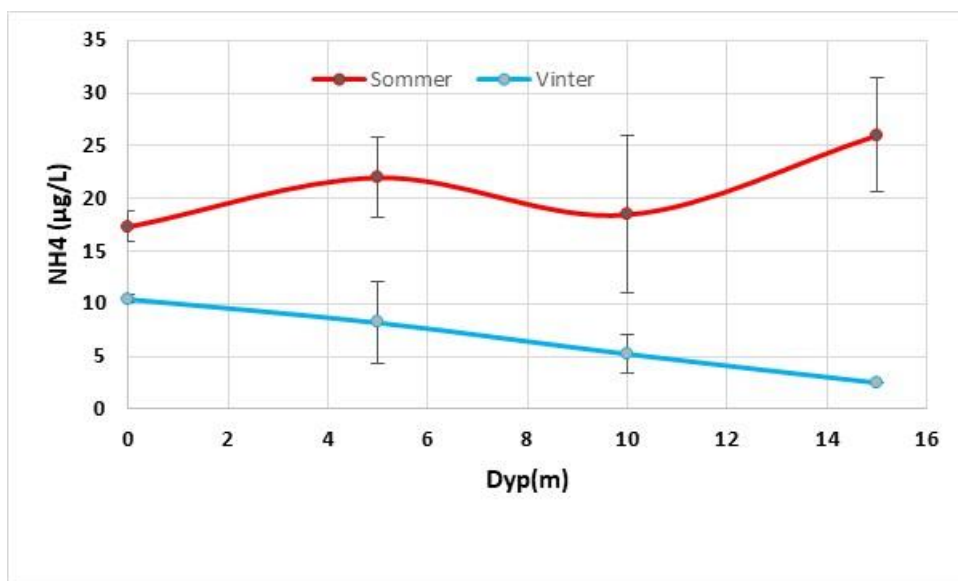
Figur 14. Middel konsentrasjonen av Tot-N vinterstid 2015/16 fra overflaten og ned til 38 m dyp. Konfidensintervall (95%) er inntegnet.



Figur 15. Middel konsentrasjonen av Tot-N vinterstid og sommerstid fra overflaten og ned til 15 m dyp i 2017. Konfidensintervall (95%) er inntegnet. NB: For vinter situasjonen er konfidensintervall mindre enn diameter på markeringspunkt.



Figur 16. Middel konsentrasjonen av nitrat/nitritt vinterstid og sommerstid fra overflaten og ned til 15 m dyp i 2017. Konfidensintervall (95%) er inntegnet.



Figur 17. Middel konsentrasjonen av ammonium vinterstid og sommerstid fra overflaten og ned til 15 m dyp i 2017. Konfidensintervall (95%) er inntegnet.

3.3 Økologisk tilstand - planteplankton

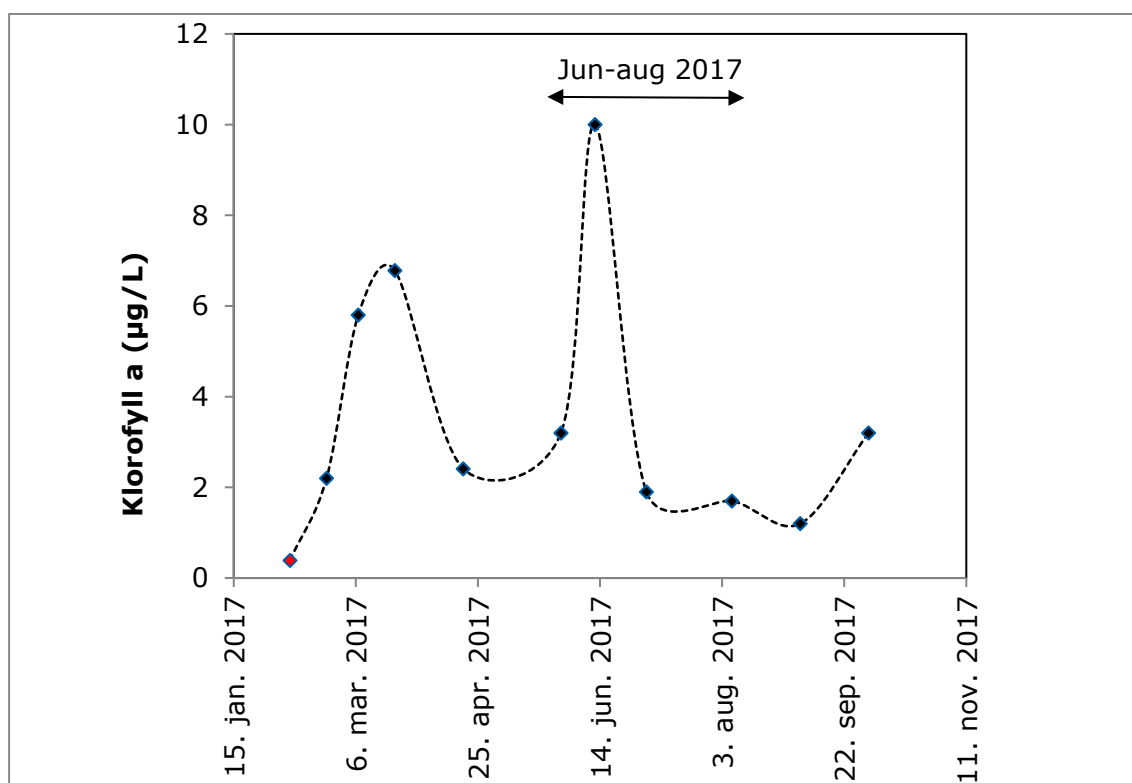
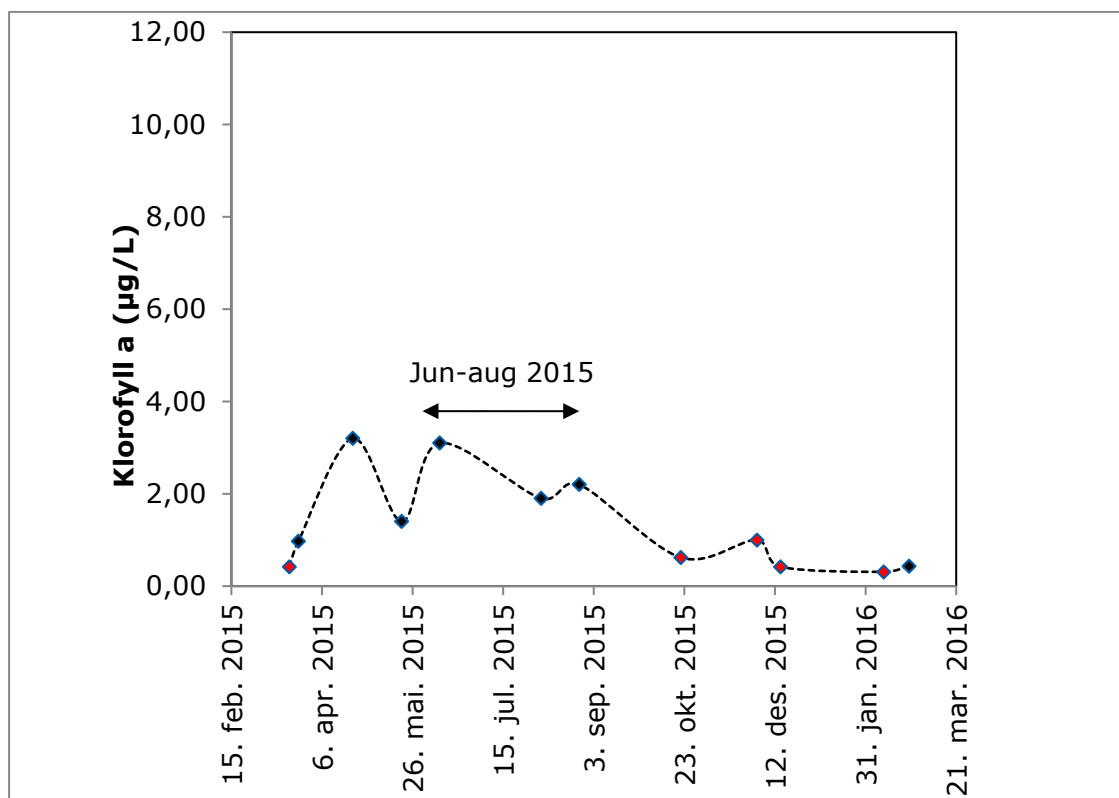
3.3.1 Planteplankton/klorofyll a

Mengden klorofyll a på stasjonen i Håøyfjorden gjennom 2015 (2016) og 2017 ses i **Figur 18** (Analyserapport ses i **Vedlegg**). Ut fra klorofyllmålingene startet våroppblomstringen i 2015 i slutten av mars. Gjennomsnittsmengden klorofyll a i vekstsesongen (mai-okt) var 1,8 µg/l og ga en 90 % percentil på 2,74 µg/l (tilsvarer en EQR på 0.73 og en normalisert EQR (nEQR) på 0,84). Basert på klorofyllmålingene for 2015 alene kunne den økologiske tilstanden karakteriseres som svært god (se **Tabell 5**). Klorofyllmålingene i 2017 viste gjennomgående høyere verdier enn i 2015 (i **Figur 18**).

Gjennomsnittsmengden klorofyll a i vekstsesongen (mai-okt) 2017 var 3,5 µg/l og ga en 90 % persentil på 6,6 µg/l (tilsvarer en EQR på 0.30 og en normalisert EQR (nEQR) på 0,55). Basert på klorofyllmålingene for 2017 kunne den økologiske tilstanden karakteriseres som moderat (se **Tabell 5**).

Ser en på vekstsesongen for begge år (2015 og 2017) samlet, var den gjennomsnittlige klorofyllmengden i vekstsesongen 2,7 µg/l, som ga en 90 % persentil på 3,88 µg/l (tilsvarer en EQR på 0.51 og en normalisert EQR (nEQR) på 0,71). Basert på klorofyllmålingene for 2017 kunne den økologiske tilstanden karakteriseres som god.

De to undersøkelsesårene ga relativt store sprik med hensyn til klassifisering og 2017 viste en dårligere miljøtilstand enn 2015. Samlet sett er imidlertid miljøtilstanden god. Det er likevel bekymringsfullt at miljøforholdene har forverret seg. Antall målinger er imidlertid fremdeles noe få og klassifiseringen blir derfor usikker. I hvilken grad bruddet på utslippsledningen kan ha bidratt til forverringen er vanskelig å si.



Figur 18. Klorofyll a på 5 m dyp på stasjonen i Håøyfjorden. Øverst: Målinger gjennomført 11 ganger fra 19.03.2015 til 24.02.2016. Nederst: Målinger gjennomført 11 ganger fra 7.02.2017 til 2.10.2017. Merk at målinger merket med rødt lå under deteksjonsgrensen for analysen. For disse målingene er deteksjonsgrensen benyttet som verdi i figuren.

Tabell 5. Økologisk tilstand for planteplankton (klorofyll a) i vekstsesongen (mai-oktober) i 2015, 2017 og begge år på den ene stasjonen hvor det ble målt klorofyll a. Blå=svært god, grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig og rød=svært dårlig.

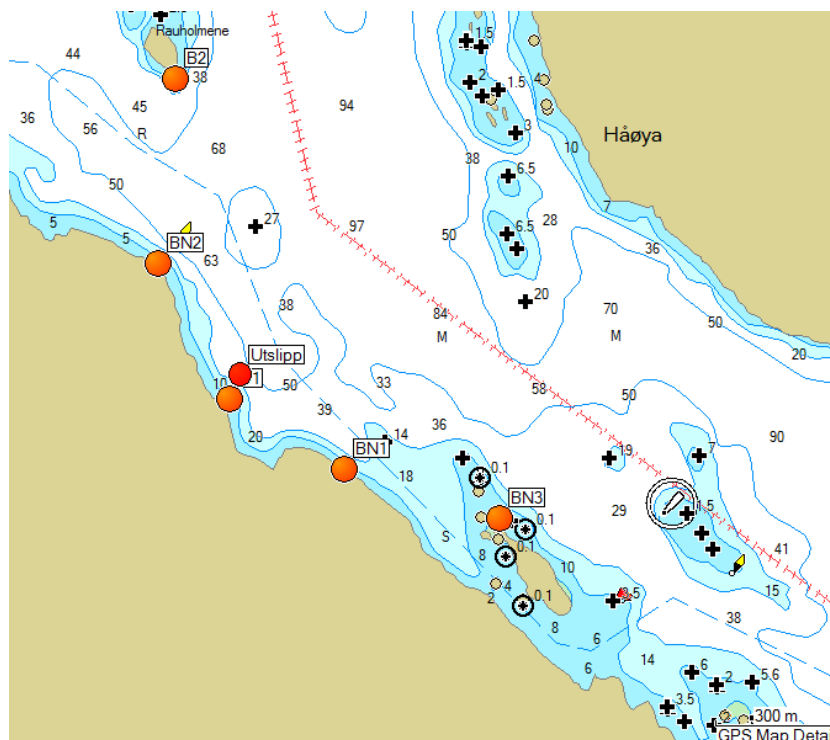
| Kvalitetselement/Indeks | Stasjonsnavn: Klorofyllstasjon i Håøyfjorden | | |
|-----------------------------------|--|------|--------------|
| | 2015 | 2017 | 2015 og 2017 |
| Klorofyll a (90 % persentil) nEQR | 0,84 | 0,55 | 0,71 |

4 Makroalger – Nedre voksegrense

4.1 Materiale og metoder

Bestemmelse av nedre voksegrense for makroalger er tidligere gjort i indre Oslofjord i forbindelse med overvåkingen som gjøres for Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord (Berge et al, 2014), men bare med én stasjon (Steilene) i vannforekomsten «Oslofjorden». Stasjonen ved Steilene ligger ca. 15 km unna Håøyfjorden og er derfor ikke representativ for området der Chemring Nobel AS har sine utslipp.

I 2015 ble det gjort nedre voksegrense undersøkelser på 2 stasjoner mye nærmere utslippet (Stasjonene B1 og B2) (Berge et al, 2016). I 2017 ble de to stasjonene gjenbesøkt, og det ble i tillegg gjort nedre voksegrenseundersøkelser på 3 nye stasjoner (BN1, BN2 og BN3) (Figur 19, Tabell 6).



Figur 19. Kart som viser stasjoner for undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger. Stasjonene B1 (rett ved utslipp) og B2 ble undersøkt i 2015. Stasjonene som er undersøkt i 2017 er BN1, BN2 og BN3.

Tabell 6. Posisjoner for nedre voksegrensestasjonene.

| Stasjonsbetegnelse | Posisjon | |
|--------------------|-----------|-----------|
| B1 | 59,678567 | 10,551567 |
| B2 | 59,685781 | 10,549229 |
| BN1 | 59,677229 | 10,556488 |
| BN2 | 59,681501 | 10,548579 |
| BN3 | 59,676057 | 10,563107 |

Det ble foretatt undersøkelser av nedre voksegrense for makroalger på fem stasjoner (B1, B2, BN1, BN2 og BN3 se **Figur 19, Tabell 6**) utenfor Chemring Nobel AS ved Sætre i Hurum i 2017. Feltarbeidet ble utført 8.9.17.

På alle stasjonene ble det dykket ned til rundt 20 m dyp. Dykkeren beveget seg sakte oppover mot overflaten, og dekket en bredde på ca. 10 m. Dykkeren dykket med kommunikasjonskabel til overflaten, og hadde kontinuerlig kontakt med dykkeassistent. Nederste voksegrense for 9 utvalgte arter (Direktoratsgruppa 2015) ble registrert av en assistent på land. I tillegg til nedre voksegrense for de utvalgte algene ble også substrattypen, helningsgrad og nedslammingsgrad registrert.

4.2 Klassifisering av økologisk tilstand - Makroalger

I Norge har vi per i dag (desember 2017) to makroalgeindekser for sjøvann (Fjæreindeksen – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Direktoratsgruppa 2015).

Nedre voksegrenseindeksen er foreløpig kun godkjent i region Skagerrak i vanntypene:

- 1 – åpen eksponert kyst
- 2 – moderat eksponert kyst/fjord
- 3 – beskyttet kyst/fjord

Nederste voksedyp for en art er det dyp hvor en art forekommer som spredt, eller med en dekningsgrad større enn ca. 5 %. De ni artene som inngår i klassifiseringskjemaet 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 3 eller flere av artene bli registrert på en stasjon. Artene må ikke være begrenset av substrattilgjengelighet eller dykkedyp.

Registrert nedre voksedyp for hver art på stasjonen gis poeng iht. til klassegrensene som er satt for den respektive vanntypen (Direktoratsgruppa 2015). Poeng for stasjonen beregnes som middelverdi av poengsummen for alle artene. En EQR (Ecological Quality Ratio) - verdi beregnes deretter i forhold

til referanseverdien som er 5 (Svært god). EQR-verdien varierer fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god). Dersom det undersøkes flere stasjoner i en vannforekomst får man en normalisert EQR-verdi (nEQR) ved å regne middelerverdien av EQR-verdiene. 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 (Direktoratsgruppa 2015).

4.3 Resultater – nedre voksegrense for makroalger

Basert på nedre voksegrense for makroalger er det moderat økologisk tilstand (nEQR-verdi = 0,54) i vannforekomsten i 2017 (Tabell 7). I 2015 ble kun en stasjon undersøkt, og den ble klassifisert til god økologisk tilstand (EQR-verdi = 0,75) (Tabell 7).

Tabell 7. Økologisk tilstand for kvalitetselementet makroalger basert på indeksen «nedre voksegrense» (MSMDI 2). For 2017 er nEQR beregnet både med hensynstagen til at to arter som ble observert i 2015 ikke ble observert i 2017, og uten slik hensynstagen. Grønn=god økologisk tilstand, gul=moderat økologisk tilstand, grå=økologisk tilstand kunne ikke beregnes.

| STASJON | B1 | | B2 | | B1 | | B2 | | | BN1 | | BN2 | | BN3 | |
|---|-------------|-------|---------|-------|--------------|-------|---------|-------|--------|--------------|-------|---------|-------|---------|-------|
| AVSTAND FRA UTSLIIPP (m) | 60 | | 740 | | 60 | | 740 | | | 340 | | 337 | | 720 | |
| DATO | 3.9.15 | | | | 8.9.17 | | | | | | | | | | |
| MAX DYKKEDYP | 20 | | 24 | | 22 | | 21 | | | 22 | | 21 | | 22 | |
| VANNTYPE | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | | 2 | |
| Arter / Nedre voksedyp | Dyp (m) | Poeng | Dyp (m) | Poeng | Dyp (m) | Poeng | Dyp (m) | Poeng | Poeng* | Dyp (m) | Poeng | Dyp (m) | Poeng | Dyp (m) | Poeng |
| <i>Chondrus crispus</i> | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 2 | 0,5 | 2 | 6 | 4 | 2 | 2 |
| <i>Furcellaria lumbricalis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Halidrys siliquosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Saccharina latissima</i> | - | - | 9 | 4 | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Phyllophora pseudoceranoides/</i> <i>Coccotylus truncatus</i> | - | - | 12,5 | 4 | - | - | - | 0 | - | 9,8 | 3 | 8 | 3 | - | - |
| <i>Rhodomela confervoides</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| <i>Delesseria sanguinea</i> | - | - | 10 | 3 | - | - | 14,5 | 4 | 4 | 8,3 | 3 | - | - | - | - |
| <i>Phycodrys rubens</i> | - | - | 14,5 | 4 | - | - | 15,9 | 5 | 5 | 9,8 | 3 | - | - | - | - |
| Sum | | | | 15 | | | | 11 | 11 | | 13 | | 10 | | 4 |
| Antall | | | | 4 | | | | 5 | 3 | | 5 | | 3 | | 2 |
| Gjennomsnitt | | | | 3,75 | | | | 2,20 | 3,67 | | 2,60 | | 3,33 | | |
| EQR | | - | | 0,75 | | - | | 0,44* | 0,73* | | 0,52 | | 0,67 | | - |
| nEQR samlet for alle stasjonene (vannforekomsten) | 0,75 | | | | 0,54* | | | | | 0,64* | | | | | |

*To av artene registrert i 2015 på B2 ble ikke gjenfunnet i 2017, og disse får dermed poengverdi 0 (Direktoratsgruppa 2015).

Dersom man beregner EQR-verdi på stasjonen uten å gi de to artene poengverdi 0, vil EQR-verdi på stasjonen være 0,73 (god økologisk tilstand). nEQR-verdien for vannforekomsten vil da være 0,64 (god økologisk tilstand)

På stasjonen nærmest bedriften (B1) ble ingen av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst, verken i 2015 eller i 2017. Klassifisering kan dermed ikke foretas for denne stasjonen. Det er vanskelig si med sikkerhet hva mangel på alger på denne stasjonen skyldes. Substratet på stasjonen består hovedsakelig av svært sedimentert fjell. Det kan være vanskelig for makroalger å etablere seg/vokse der hvor substratet er svært sedimentert, men det ble registrert mye sediment på substratet også på de andre undersøkte stasjonene. Det ble ikke registrert store forekomster av kråkeboller på stasjonen, så det er trolig ikke nedbeiting som er årsaken til fraværet av makroalger på stasjonen.

På stasjon B2 ble det registrert 4 av de 9 artene som inngår i registreringen og som ble registrert i 2015. I 2017 ble det registrert 3 av artene. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 1 - 15,9 m (spredt forekomst) (se **Vedlegg B**). To av artene (*Saccharina latissima* og *Phyllophora pseudoceranoides/Coocotylus truncatus*) registrert i 2015, ble kun registrert som enkeltfunn i 2017. 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 (hvis arten er forsvunnet pga. antropogene aktiviteter), og dermed gi en dårligere poengsum (og dermed dårligere EQR-verdi). Det er vanskelig å si hva årsaken til at de to artene ikke ble registrert i spredt forekomst i 2017. Dersom man velger den konservative metoden å regne på, altså gi de to artene som ikke ble gjenfunnet i 2017 0 poeng, gir det stasjonen en EQR-verdi på 0,44 (moderat tilstand). Dersom man velger å ikke gi de to artene 0 poeng, gir det stasjonen en EQR-verdi på 0,73 (god økologisk tilstand). nEQR-verdien for vannforekomsten vil da være 0,64 (god økologisk tilstand).

På stasjon BN1 ble 5 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 0,5 – 9,8 m (spredt forekomst) (se **Vedlegg B**). Dette ga en EQR-verdi på 0,52, som tilsvarer moderat økologisk tilstand på stasjonen.

På stasjon BN2 ble 3 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Nedre voksegrense for disse artene varierte fra 5 - 8 m (spredt forekomst) (se **Vedlegg B**). Dette ga en EQR-verdi på 0,67, som tilsvarer god økologisk tilstand på stasjonen.

På stasjon BN3 ble kun 2 av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst. Da det er krav at minst tre av artene må være registrert på stasjonen for å kunne foreta beregninger av økologisk tilstand, kan klassifisering ikke foretas for denne stasjonen.

Registreringene gjort på stasjonene er vist i **Vedlegg B**.

4.3.1 Konklusjon nedre voksegrense

På stasjonen nærmest bedriften (B1) ble ingen av de 9 artene som inngår i klassifiseringen registrert i spredt forekomst, verken i 2015 eller i 2017. Tilstanden kan derfor tolkes å være uforandret på B1.

På stasjon B2 antydes en forverring fra 2015 til 2017, men denne forverringen ses ikke når en ser bort fra arter som ble observert i 2015, men ikke i 2017. I og med at en ikke har undersøkelser fra 2014 vet en ikke om det har forsvunnet arter fra 2014 til 2015. Organismesamfunnet på hardbunn består av både ettårige- og flerårige arter og utvalg og mengde av de ulike artene vil variere lokalt, regionalt og sesongmessig. Det er generelt svært lavt artsantall og lav forekomst av makroalger i området, og det er ikke tydelige tegn på at det er antropogene årsaker til at enkelte av artene har redusert i mengde. Det er dermed for B2 mest riktig å bruke nEQR-verdiene på 0,73 fra 2017 for sammenligning med verdien fra 2015, dvs. 0,75. Siden disse verdier er nesten identiske må en kunne si at tilstanden på B2 er nærmest uforandret. Totalt sett kan en derfor konkludere at stasjonene som ble undersøkt begge år (B1 og B2) har endret seg lite med hensyn til økologisk tilstand.

Stasjonen BN1, som ligger 340 m langs land syd for utslippet, har dårligere økologisk tilstand enn BN2, som ligger like langt langs land nord for utslippet. Det antydes derfor en bedre miljøtilstand langs land nord for utslippet enn syd for utslippet. Siden det i 2017 ikke ble observert tilstrekkelig

mange av de obligatoriske artene på stasjon BN3 (ca. 720 m langs land syd for utslippet) er det vanskelig å sammenligne med resultatene fra B2 (tilsvarende langt fra utslippet i nordlig retning).

Vi konkluderer med at den økologiske tilstanden er relativt uforandret fra 2015 til 2017 og at tilstanden, i alle fall i nærområdet til utslippet (ca. 340 m fra utslippet) er noe bedre enn tilsvarende langt syd for utslippet. Basert på nEQR for alle stasjonene er miljøtilstanden moderat eller god avhengig av i hvilken grad en ser bort fra arter som ble observert i 2015, men ikke i 2017.

Utslippene har trolig gått ut i ca. 20 m dyp både i 2015 og frem til årsskifte 2017/18 og har i enkelte tilfeller nådd opp til 6 m dyp. På stasjon B2 ble det blant de artene som inngår i klassifiseringen observert forekomst ned til maksimalt ca. 16 m i 2017 (**Tabell 7**). Utslippet på 20 m har dermed nådd dyp hvor det potensielt kan ha forekommet makroalger. På de øvrige stasjoner ble det ikke observert forekomster så dypt som på B2. Og på B1 nærmest utslippet ble det ikke observert noe forekomst i det hele tatt for disse algene (**Tabell 7**). Spørsmålet er om i hvilken grad utslippet kan ha bidratt til mangel på forekomst av alger. Dette er et komplisert spørsmål fordi utslippet i tillegg til nitrogenforbindelser, med dets potensielle eutrofifremmende egenskaper, også har inneholdt en del andre komponenter (Berge et al 2016) som potensielt kan ha andre uønskede effekter. Ved et utslipp på 54 m dyp slik det planlegges for fremtiden, vil imidlertid utslippet ikke nå den eufotiske sone og skulle dermed ikke kunne påvirke miljøtilstanden målt ved hjelp av nedre voksegrenseindeksen – MSMDI. Dette utelukker likevel ikke at enkeltkomponenter i utslippet kan ha andre uønskede effekter på enkeltorganismer i dypereliggende områder.

5 Referanser

Berge, J.A., Borgersen, G., Gitmark, J. og Grung, M. 2016. Tiltaksrettet overvåking i Håøyfjorden for Chemring Nobel AS. NIVA rapport nr. 7017-2016, 57 s + vedlegg.

Berge, J.A., Amundsen, R., Bratrud, T., Bølling, N., Erdahl, E., Gitmark, J., Gundersen, H., Hinchcliffe, C., Holt, T.F., Haande, S., Hylland, K., Johnsen, T. M., Kroglund, T., Ledang, A.B., Norli, M., Lømsland, E., Staalstrøm, A., Wisbech, C., Wolf, R., 2014. Overvåking av Indre Oslofjord i 2013 – Vedleggsrapport. NIVA rapport nr. 6698-2014, 131 s.

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

Haugen et al. 1984. Avløpsvann fra Dyno Industrier A/S. Litteraturstudier, biologisk karakterisering og spredningsundersøkelser. NIVA rapport nr. 1598, 59 s.

Miljødirektoratet, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013, 135s+vedlegg

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg A. Rådata for nærings salt- og klorofyll a analyser 2017

Kunde: John Arthur Berge
Prosjektnummer: O 17064;NÆRIN - ChemringOpp - Næringsalter

| | | |
|---|-----------------|------------|
| Kommentar til analyseoppdraget: | Analyseoppdrag: | 506-3807 |
| Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er). | Versjon: | 2 |
| 28/08/17 ALR: Grunnet nedetid på Labware ble ingen prøver mottatt i systemet i uke 32 . Prøver som står oppført med mottaksdato 14. august er egentlig mottatt 9. august. Det var ikke mulig å motta prøvene i systemet for 14. august. | Dato: | 29.11.2017 |
| 28/11/17 ALR: Rettet dyp på prøve NR-2017-00208. | | |

Prøvenr.: NR-2017-00167
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.02.2017
Analyseperiode: 15.02.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.02.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 24.02.2017 MHM: Siktdyp 9,5 m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 10 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 175 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 320 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00168
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.02.2017
Analyseperiode: 15.02.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.02.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 14 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | <0,39 | µg/l | | 0,25 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 170 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 330 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00169
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.02.2017
Analyseperiode: 15.02.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.02.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00169
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.02.2017
Analyseperiode: 15.02.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.02.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 8 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 210 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 365 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00170
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 08.02.2017
Analyseperiode: 15.02.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.02.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 270 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 420 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00171
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.02.2017
Analyseperiode: 02.03.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.02.2017 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 24.02.17 MHM: Siktdyp 8 m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 11 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 120 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 305 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00172
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.02.2017
Analyseperiode: 02.03.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.02.2017 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: 23/02/17 HIB: Siktdybde 8 m.

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 2,2 | µg/l | 20% | 0,25 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00172
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.02.2017
Analyseperiode: 02.03.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.02.2017 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: 23/02/17 HIB: Siktdybde 8 m.

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 190 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 340 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00173
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.02.2017
Analyseperiode: 02.03.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.02.2017 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 240 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 350 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00174
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.02.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.02.2017
Analyseperiode: 02.03.2017 - 09.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.02.2017 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 300 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 405 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00175
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 07.03.2017
Analyseperiode: 09.03.2017 - 16.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.03.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 08.03.2017 MHM: Siktdyp 5,2m.

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 76 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 275 | µg N/l | 20% | 10 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 våtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00176
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 07.03.2017
Analyseperiode: 09.03.2017 - 16.03.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.03.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: Siktdybde=5,2 meter

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 5,8 | µg/l | 20% | 0,25 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 75 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 265 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00177
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 07.03.2017
Analyseperiode: 09.03.2017 - 16.03.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.03.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 77 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 305 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00178
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 07.03.2017
Analyseperiode: 09.03.2017 - 16.03.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.03.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 89 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 275 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00179
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 29.03.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 27.03.17 MHM: Siktdyp=4,5m

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00179
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 29.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 27.03.17 MHM: Siktdyp=4,5m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 30 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 210 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00180
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 18.04.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 5 | µg N/l | 30% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 6,78 | µg/l | 20% | 0,25 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 6 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 295 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00181
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 29.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 7 | µg N/l | 21% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 25 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 345 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00182
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 29.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 9 | µg N/l | 20% | 5 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: 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 våtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00182
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 22.03.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 23.03.2017
Analyseperiode: 24.03.2017 - 29.03.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 22.03.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 235 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 400 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00183
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 19.04.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 20.04.2017
Analyseperiode: 02.05.2017 - 12.05.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 19.04.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: 26.04.17 MHM: Siktdyp=4,2m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 8 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 9 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 240 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00184
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 19.04.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 20.04.2017
Analyseperiode: 27.04.2017 - 12.05.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 19.04.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|-------------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 12 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 2,41 | µg/l | 20% | 0,25 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 21 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 290 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00185
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 19.04.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 20.04.2017
Analyseperiode: 02.05.2017 - 12.05.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 19.04.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|-----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 10 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 4 | µg N/l | 20% | 1 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00185
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 19.04.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 20.04.2017
Analyseperiode: 02.05.2017 - 12.05.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 19.04.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 335 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00186
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 19.04.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 20.04.2017
Analyseperiode: 02.05.2017 - 12.05.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 19.04.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 15 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 205 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 335 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00187
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 29.05.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 30.05.2017
Analyseperiode: 01.06.2017 - 26.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.05.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
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 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 33 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 260 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00188
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 29.05.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 30.05.2017
Analyseperiode: 01.06.2017 - 26.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.05.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: Siktdyp 4m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 16 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 3,2 | µg/l | 20% | 0,31 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 37 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 270 | µg N/l | 20% | 10 | |

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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00189
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 29.05.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 30.05.2017
Analyseperiode: 01.06.2017 - 07.07.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.05.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 24 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 32 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 200 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00190
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 29.05.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 30.05.2017
Analyseperiode: 01.06.2017 - 07.07.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.05.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 28 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 40 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 215 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00191
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 13.06.2017
Analyseperiode: 29.06.2017 - 26.08.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 12.06.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
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 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 37 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 240 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00192
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 13.06.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 12.06.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: 13.06.2017 MHM: Siktdyp=4,2m

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: 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 våtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00192
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 13.06.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 12.06.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: 13.06.2017 MHM: Siktdyp=4,2m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 33 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 10 | µg/l | 20% | 0,33 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 26 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 215 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00193
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 13.06.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 12.06.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 40 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 8 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 220 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00194
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 12.06.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 13.06.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 12.06.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 34 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 11 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 245 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00195
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: siktdyp 5 m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 13 | µg N/l | 20% | 5 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: 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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00195
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: siktdyp 5 m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 6 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 195 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00196
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 28.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar: siktdyp 7,5m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 15 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 1,9 | µg/l | 20% | 0,31 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 6 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 190 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00197
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 13 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 38 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 195 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00198
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 34 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 52 | µg N/l | 20% | 1 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00198
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 03.07.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.07.2017
Analyseperiode: 17.07.2017 - 26.08.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 03.07.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 365 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00199
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.08.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 14.08.2017
Analyseperiode: 29.08.2017 - 20.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.08.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: siktdyp 6 m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 20 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 10 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 275 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00200
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.08.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 14.08.2017
Analyseperiode: 29.08.2017 - 20.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.08.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 18 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A* | NS 4767 (H1-1) | 1,7 | µg/l | 20% | 0,31 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 5 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 270 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00201
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.08.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 14.08.2017
Analyseperiode: 29.08.2017 - 29.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.08.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|--------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | <5 | µg N/l | | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 2 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 180 | µg N/l | 20% | 10 | |

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: 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 våtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00202
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 07.08.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 14.08.2017
Analyseperiode: 29.08.2017 - 20.09.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 07.08.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 10 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 88 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 230 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00203
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 04.09.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.09.2017
Analyseperiode: 11.09.2017 - 12.10.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.09.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 11 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 21 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 195 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00204
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 04.09.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.09.2017
Analyseperiode: 11.09.2017 - 12.10.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.09.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 9 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 1,2 | µg/l | 20% | 0,31 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 2 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 160 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00205
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 04.09.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.09.2017
Analyseperiode: 11.09.2017 - 12.10.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.09.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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 våtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00205
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 04.09.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.09.2017
Analyseperiode: 11.09.2017 - 12.10.2017

Prøvermerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.09.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 20 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 19 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 280 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00206
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 04.09.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 05.09.2017
Analyseperiode: 11.09.2017 - 12.10.2017

Prøvermerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.09.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 13 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 130 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | NS 4743 (D6-1) | 290 | µg N/l | 20% | 10 | |

Prøvenr.: NR-2017-00207
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 02.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 03.10.2017
Analyseperiode: 26.10.2017 - 15.11.2017

Prøvermerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.10.17 0m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar: Siktdyp 4m

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|----------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 19 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 49 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | Intern metode | 160 | µg/l | 20% | 50 | Eurofins |

Prøvenr.: NR-2017-00208
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 02.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 03.10.2017
Analyseperiode: 26.10.2017 - 15.11.2017

Prøvermerking: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.10.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|-----------------|----------------------------|----------|--------|-----|------|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 21 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Klorofyll A | NS 4767 (H1-1) | 3,2 | µg/l | 20% | 0,35 | |

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 vøtvekt.

Prøvenr.: NR-2017-00208
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 02.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 03.10.2017
Analyseperiode: 26.10.2017 - 15.11.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.10.17 5m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 5,00-5,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 50 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | Intern metode | 170 | µg/l | 20% | 50 | Eurofins |

Prøvenr.: NR-2017-00209
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 02.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 03.10.2017
Analyseperiode: 26.10.2017 - 15.11.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.10.17 10m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 10,00-10,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 19 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 64 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | Intern metode | 170 | µg/l | 20% | 50 | Eurofins |

Prøvenr.: NR-2017-00210
Prøvetype: SJØVANN
Prøvetakningsdato: 02.10.2017 00.00.00
Prøve mottatt dato: 03.10.2017
Analyseperiode: 26.10.2017 - 15.11.2017

Prøvemerkning: HåøyKlorofyll/Håøyfjorden 01.10.17 15m
Stasjon: HåøyKlorofyll Håøyfjorden
Dyp : 15,00-15,00

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|------------------|----------------------------|------------|--------|-----|-----|-----------|
| Ammonium | Intern metode (D5-4) | 22 | µg N/l | 20% | 5 | |
| Nitritt + nitrat | Mod. NS 4745:1991 (D3-3) | 65 | µg N/l | 20% | 1 | |
| Total nitrogen | Intern metode | 220 | µg/l | 20% | 50 | Eurofins |



Norsk institutt for vannforskning

Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

* : Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Målesikkerhet (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 vøtvekt.

6.2 Vedlegg B. Rådata - nedre voksegrense

| Feltskjema - nedre voksegrense | | | | |
|--|----------------------------|---|---------------|------------|
| Stasjonsnavn og stasjonsnummer: | B1 | Koordinat type: (EU89, WGS84, etc) | WGS84 | |
| Vanntype: | Moderat eksponert kyst (2) | Nord: | 59,678567 | |
| Observatør: | MRK | Øst: | 10,551567 | |
| Dato (dd:mm:yy): | 08.09.2017 | Kompassretning: | 50 | |
| Klokkeslett ved undersøkelsesstart: | 11:56 | Avstand fra land ved transektstart (m): | 30 | |
| Maks dykkedyp: | 21,7 | Horizontalsikt (m): | 5 | |
| Tid for lawann (hh:mm): | | Strømhastighet (stille, moderat sterk): | Stille | |
| Vannstand over lawann (0,0 m): | | | | |
| Registreringer | | | | |
| Noter registreringsdypet med en desimal | Enkeltfunn | Spredt (>5%) | Vanlig (>25%) | Kommentar: |
| Chondrus crispus (Krusflik) | 8,5 | | | |
| Coccotylus truncata (Hummerblekke) | | | | |
| Delesseria sanguinea (Fagerving) | 10,6 | | | |
| Furcellaria lumbricalis (Svartkluft) | | | | |
| Halidrys siliquosa (Skolmetang) | | | | |
| Phycodrys rubens (Eikeving) | | | | |
| Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke) | | | | |
| Rhodomela confervoides (Teinebusk) | | | | |
| Saccharina latissima (Sukkertare) | | | | |
| Tilleggsgistreringer | | | | |
| Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: 3m | | | | |
| Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: | | | | |
| 21,3m - fjell | | | | |
| 15,5m - mer steinete, 10m - steinete | | | | |
| 7,5m - fjell | | | | |
| 4,6m - fjell + stein | | | | |
| Substratets/bunnens helningsgrad: | | | | |
| 21m - 40-50gr | | | | |
| 15,5m - 30gr | | | | |
| 7,5m - 70gr | | | | |
| Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredt (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): | | | | |
| 21m - dominerende | | | | |
| 7,5m - dominerende | | | | |
| Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): | | | | |
| Høye tettheter av andre arter: | | | | |
| 15,5 - 12,5m - Ciona intestinalis dominerende (bortsett på fra rør) | | | | |
| 3m - sagtang dominerende | | | | |
| Andre arter/kommentarer: | | | | |
| 21m - Protanthea simplex og Ciona intestinalis spredt, enkeltfunn av kråkebolle | | | | |
| 18m - Bare sediment og skorpeformete alger. Ingen dyr eller alger - kun ett par sjøstjerner | | | | |
| 11,7m - Første opprette alge - ser ut som Heterosiphonia japonica | | | | |
| 8,5m - Blågrønnalgebelegg | | | | |
| 7,5m - Enkeltfunn av kråkebolle | | | | |
| 2,5m - Enkeltfunn av Dasya baillouviana | | | | |

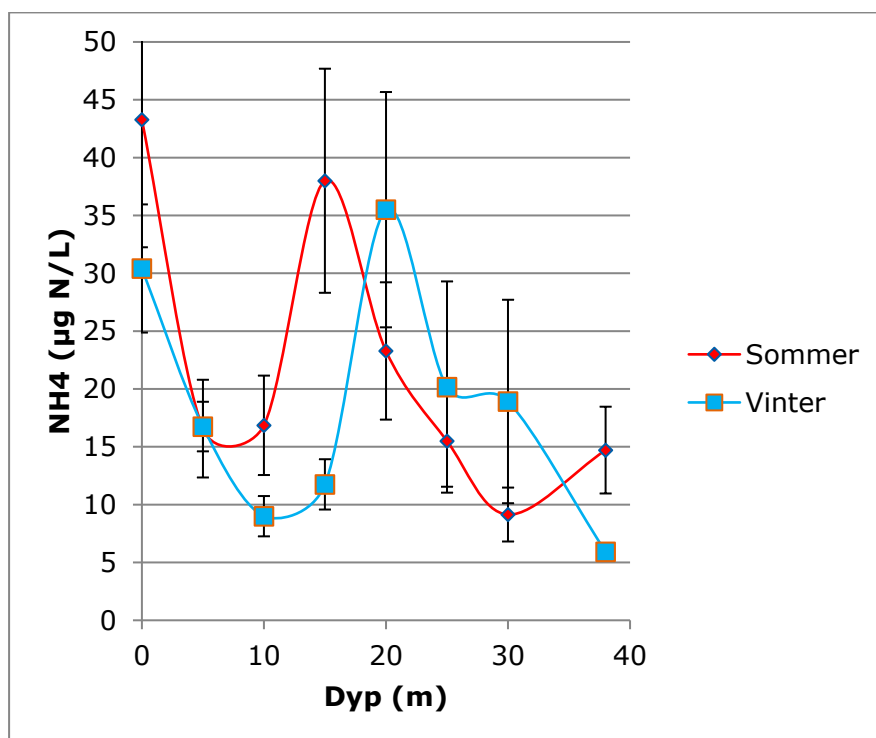
| Feltskjema - nedre voksegrense | | | | |
|--|----------------------------|---|---------------|---|
| Stasjonsnavn og stasjonsnummer: | B2 | Koordinat type: (EU89, WGS84, etc) | WGS84 | |
| Vanntype: | Moderat eksponert kyst (2) | Nord: | 59,685781 | |
| Observatør: | MRK | Øst: | 10,549229 | |
| Dato (dd.mm.yy): | 08.09.2017 | Kompassretning: | 150 | |
| Klokkeslett ved undersøkelsesstart: | 10:11 | Avstand fra land ved transektstart (m): | 50 | |
| Maks dykkedyp: | 21,2 | Horizontalsikt (m): | 8 | |
| Tid for lawann (hh:mm): | | Strømhastighet (stille, moderat sterk): | Stille | |
| Vannstand over lawann (0,0 m): | | | | |
| Registreringer | | | | |
| Noter registreringsdypet med en desimal | Enkeltfunn | Spredd (>5%) | Vanlig (>25%) | Kommentar: |
| Chondrus crispus (Krusflik) | 10,8 | 1 | | 9m - slitt sukkertare med mye mosdyr på |
| Coccotylus truncata (Hummerblekke) | 16,6 | | | |
| Delesseria sanguinea (Fagerving) | 18,2 | 14,5 | | |
| Furcellaria lumbricalis (Svartkluff) | | | | |
| Halidrys siliquosa (Skolmetang) | | | | |
| Phycodrys rubens (Eikeving) | 16,6 | 15,9 | 14,5 | |
| Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke) | 4,4 | | | |
| Rhodomela confervoides (Teinebusk) | | | | |
| Saccharina latissima (Sukkertare) | 9 | | | |
| Tilleggsgistreringer | | | | |
| Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: 16,3m | | | | |
| Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: | | | | |
| 21m - Stein | | | | |
| 17,5m - Fjell og stein | | | | |
| 12m - Fjell | | | | |
| Substratets/bunnens helningsgrad: | | | | |
| 21m - 30gr | | | | |
| 7,7m - 70gr | | | | |
| Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredd (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): | | | | |
| 21 - 4m - Dominerende | | | | |
| Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): | | | | |
| 2,8 - 0m | | | | |
| Høye tettheter av andre arter: | | | | |
| 14 - 10,8m - mye Ciona intestinalis | | | | |
| 10,8m - Teppe av rødalger | | | | |
| 3,3m - Dominerende med sagtang | | | | |
| Andre arter/kommentarer: | | | | |
| 21m - Mye Protanthea simplex, ingen alger | | | | |
| 12,5m - Enkeltfunn av Polysiphonia elongata | | | | |
| 8,3m - Spredd med blågrønnalgebelegg (rødt) | | | | |
| 7,7m, Enkeltfunn av Dasya baillouviana, 5m - Spredd med Dasya | | | | |
| Færre alger grunnere enn 7,7m | | | | |
| 1m - Codium fragile | | | | |
| Kun en Echinus esculentus observert under dykket | | | | |

| Feltskjema - nedre voksegrense | | | | |
|--|----------------------------|---|---------------|------------|
| Stasjonsnavn og stasjonsnummer: | BN1 | Koordinat type: (EU89, WGS84, etc) | WGS84 | |
| Vanntype: | Moderat eksponert kyst (2) | Nord: | 59,677229 | |
| Observatør: | MRK | Øst: | 10,556488 | |
| Dato (dd.mm.yy): | 08.09.2017 | Kompassretning: | 20 | |
| Klokkeslett ved undersøkelsesstart: | 14:05 | Avstand fra land ved transektstart (m): | 20 | |
| Maks dykkedyp: | 22 | Horizontalsikt (m): | 6 | |
| Tid for lawann (hh:mm): | | Strømhastighet (stille, moderat sterk): | Stille | |
| Vannstand over lawann (0,0 m): | | | | |
| Registreringer | | | | |
| Noter registreringsdypet med en desimal | Enkeltfunn | Spredd (>5%) | Vanlig (>25%) | Kommentar: |
| Chondrus crispus (Krusflik) | | 0,5 | | |
| Coccotylus truncata (Hummerblekke) | | 9,8 | | |
| Delesseria sanguinea (Fagerving) | 9,8 | 8,3 | | |
| Furcellaria lumbricalis (Svartkluff) | | | | |
| Halidrys siliquosa (Skolmetang) | | | | |
| Phycodrys rubens (Eikeving) | | 9,8 | | |
| Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke) | 9,8 | | | |
| Rhodomela confervoides (Teinebusk) | | 2,3 | | |
| Saccharina latissima (Sukkertare) | 4,6 | | | |
| Tilleggsgistreringer | | | | |
| Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: 9,8 | | | | |
| Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: | | | | |
| 23m - Fjellvegg | | | | |
| 21,8m - Steinblokker | | | | |
| 14,8m - Fjellvegg | | | | |
| Substratets/bunnens helningsgrad: | | | | |
| 22m - 40-50gr | | | | |
| 14,8m - 80->90gr delvis overheng (12,8m - over overheng) | | | | |
| 9,8m - 45gr | | | | |
| 6m - 80gr | | | | |
| Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredd (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): | | | | |
| Dominerende | | | | |
| Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): | | | | |
| Høye tettheter av andre arter: | | | | |
| 12,8m - Dominerende med Ciona intestinalis | | | | |
| 1m - Dominerende med sagtang | | | | |
| Andre arter/kommentarer: | | | | |
| 21,8m - Spredd med Protanthea simplex, enkeltfunn av kråkebolle | | | | |
| 14,8m - Vanlig med Protanthea simplex, Spredd med Ciona intestinalis, Alcyonium digitatum, Pomatoceros triquetus - ingen alger | | | | |
| 9,8m - Algevegetasjonen starter | | | | |
| 4,4m - Spredd med Dasya baillouviana | | | | |

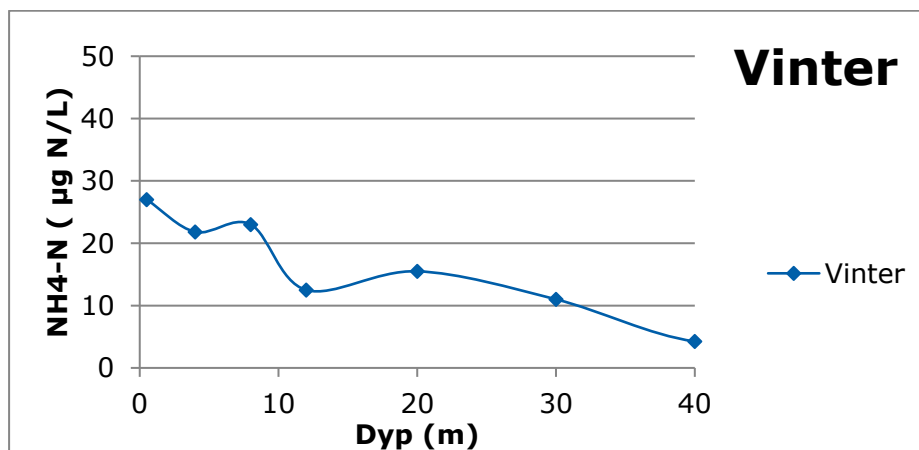
| Feltskjema - nedre voksegrense | | | | |
|--|----------------------------|--|---------------|------------|
| Stasjonsnavn og stasjonsnummer: | BN2 | Koordinat type: (EU89, WGS84, etc) | WGS84 | |
| Vanntype: | Moderat eksponert kyst (2) | Nord: | 59,681501 | |
| Observatør: | NOG | Øst: | 10,548579 | |
| Dato (dd:mm:yy): | 08.09.2017 | Kompassretning: | 40 | |
| Klokkeslett ved undersøkelsesstart: | 11:05 | Avstand fra land ved transektstart (m): | 50 | |
| Maks dykkedyp: | 21 | Horizontalsikt (m): | 10 | |
| Tid for lawann (hh:mm): | | Strømhastighet (stille, moderat sterk): | Stille | |
| Vannstand over lawann (0,0 m): | | | | |
| Registreringer | | | | |
| Noter registreringsdypet med en desimal | Enkeltnett | Spredd (>5%) | Vanlig (>25%) | Kommentar: |
| Chondrus crispus (Krusflik) | | 6 | | |
| Coccotylus truncata (Hummerblekke) | | 8 | | |
| Delesseria sanguinea (Fagerving) | | | | |
| Furcellaria lumbricalis (Svartkluff) | | | | |
| Halidrys siliquosa (Skolmetang) | | | | |
| Phycodrys rubens (Eikeving) | | | | |
| Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke) | | 2 | | |
| Rhodomela confervoides (Teinebusk) | | 5 | | |
| Saccharina latissima (Sukkertare) | | | | |
| Tilleggsgistreringer | | | | |
| Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: | | | | |
| Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: | | | | |
| Fjell 15m, 11m, 4-3m - Ganske bart fjell | | | | |
| Substratets/bunnens helningsgrad: | | | | |
| 21m - 30gr 15m - 40-50gr | | | | |
| Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredd (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): | | | | |
| 21m - Dominerende på flater <40gr 15m - Lite sediment 11m - Spredd 8m - Dominerende | | | | |
| Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): | | | | |
| Høye tettheter av andre arter: | | | | |
| 21-19m - Vanlig med Protanthea simplex 17-10m - Vanlig/Dominerende med Ciona intestinalis 8-6m - Vanlig med blågrønnalgebellegg (flekknis) 2m - Vanlig med Pomatoceros triqueterr 1m - Dominerende med sagtang | | | | |
| Andre arter/kommentarer: | | | | |
| 21m - Kråkeboller 15-11m - Spredd med kråkeboller - mulig kråkebollenedbeiting 10m - Færre kråkeboller 5m - Enkelte kråkeboller, enkeltfunn av Dasya baillouviana | | | | |

| Feltskjema - nedre voksegrense | | | | |
|--|----------------------------|--|---------------|------------|
| Stasjonsnavn og stasjonsnummer: | BN3 | Koordinat type: (EU89, WGS84, etc) | WGS84 | |
| Vanntype: | Moderat eksponert kyst (2) | Nord: | 59,676057 | |
| Observatør: | NOG | Øst: | 10,563107 | |
| Dato (dd.mm.yy): | 08.09.2017 | Kompassretning: | 50 | |
| Klokkeslett ved undersøkelsesstart: | 13:14 | Avstand fra land ved transektstart (m): | 60 | |
| Maks dykkedyp: | 22 | Horizontalsikt (m): | 10 | |
| Tid for lawann (hh:mm): | | Strømhastighet (stille, moderat sterk): | Stille | |
| Vannstand over lawann (0,0 m): | | | | |
| Registreringer | | | | |
| Noter registreringsdypet med en desimal | Enkeltpunn | Spredd (>5%) | Vanlig (>25%) | Kommentar: |
| Chondrus crispus (Krusflik) | | 2 | | |
| Coccotylus truncata (Hummerblekke) | | | | |
| Delesseria sanguinea (Fagerving) | 8 | | | |
| Furcellaria lumbricalis (Svartkluff) | | | | |
| Halidrys siliquosa (Skolmetang) | | | | |
| Phycodrys rubens (Eikeving) | | | | |
| Phyllophora pseudoceranoides (Krusblekke) | | | | |
| Rhodomela confervoides (Teinebusk) | | 2 | | |
| Saccharina latissima (Sukkertare) | | | | |
| Tilleggsgistreringer | | | | |
| Nedre dyp for 5% dekke av opprette alger: | | | | |
| Type substrat (fjell, stein, sand, grus, skjellsand, bløtbunn) i transektet: | | | | |
| 21m - Bløtbunn og stein | | | | |
| 12m - Stein og bløtbunn | | | | |
| 9m - Fjell | | | | |
| 6m - Bart fjell | | | | |
| Substratets/bunnens helningsgrad: | | | | |
| 21m - 30gr | | | | |
| Sedimentasjonsgrad (% dekke eller semikvantitativt anslag - spredd (<25%), vanlig (25-75%), dominerende (>75%): | | | | |
| Dybdeutstrekning av masseforekomster (>50 %) av trådformete alger (fra dyp til dyp): | | | | |
| Høye tettheter av andre arter: | | | | |
| 21m - Vanlig med kråkeboller på bløtbunn og stein | | | | |
| 18m - Vanlig med Protanthea simplex, Ciona intestinalis og kråkeboller på en stein - ingen alger | | | | |
| 8m - Vanlig med Pomatoceros triqueter | | | | |
| 2m - Vanlig med sagtang | | | | |
| Andre arter/kommentarer: | | | | |
| 21m - Protanthea simplex på stein | | | | |
| 20 - 18m - Bart på stein | | | | |
| 16m - Enkeltpunn av hummer | | | | |
| 12m - Kråkeboller, Ciona intestinalis, Pomatoceros triqueter - ingen alger | | | | |
| 8m - Første opprette alge - Enkeltpunn av Delesseria sanguinea | | | | |
| 6m - Spredd med kråkeboller og vanlig med trekantmark - ser nedbeitet ut | | | | |
| 5m - Enkeltpunn av sagtang | | | | |
| 4-2m - Spredd med kråkeboller | | | | |
| 2m - Enkeltpunn av Polysiphona fucoides og Dasya baillouviana | | | | |
| 1m - Ingen kråkeboller | | | | |

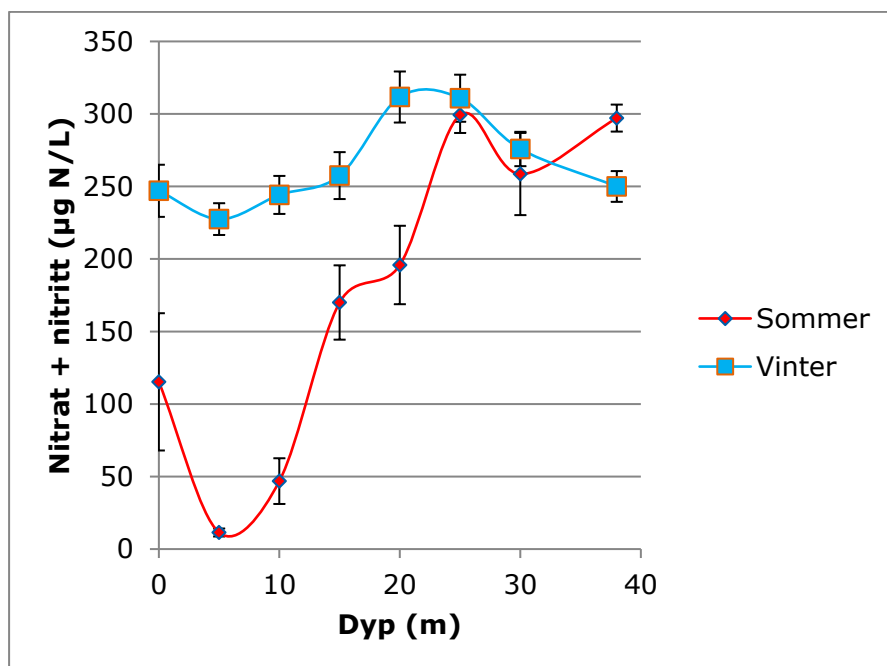
6.3 Vedlegg C: Næringsstofffigurer 2015/16



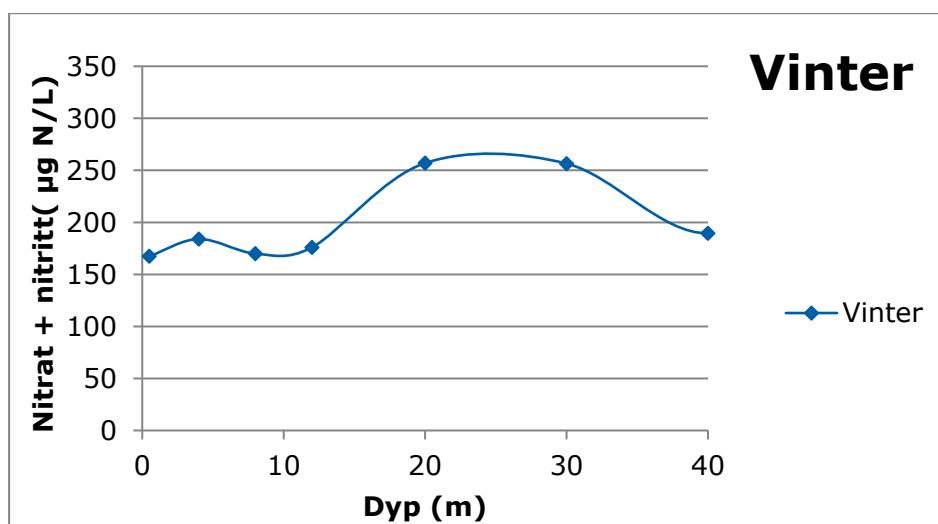
Figur 20. Middelskonsentrasjonen av ammonium i ulike dyp på klorofyllstasjonen i Håøyfjorden i sommerhalvåret (juni-september 2015) og vinterhalvåret (desember 2015 – februar 2016). For hver middelvei er konfidensintervall (95 %) inntegnet.



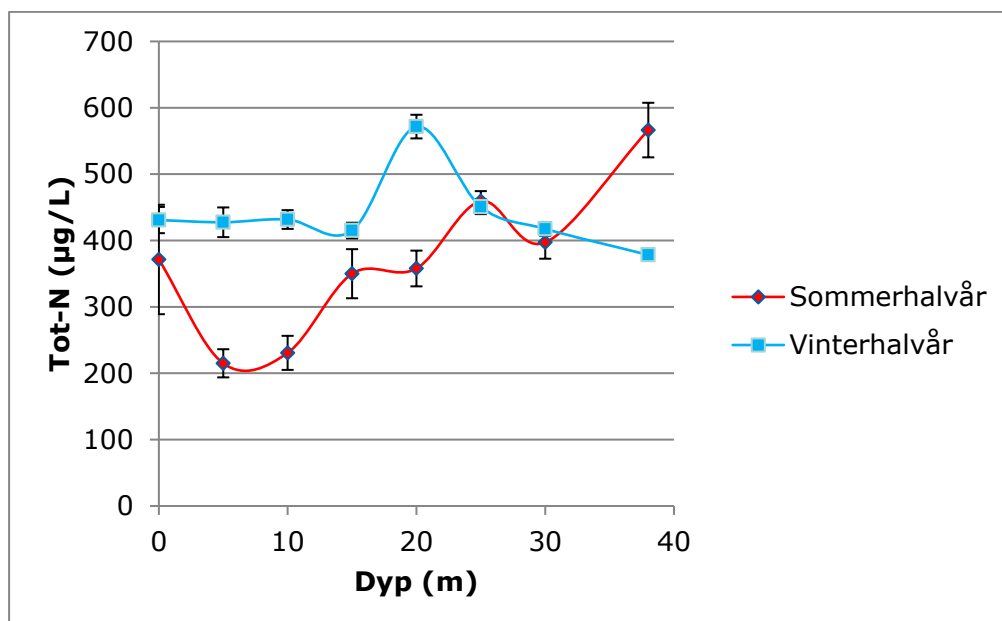
Figur 21. Middelskonsentrasjonen av ammonium i ulike dyp på en stasjon i ved Steilene i vinterhalvåret (2014). Kilde: data fra Fagrådets overvåking.



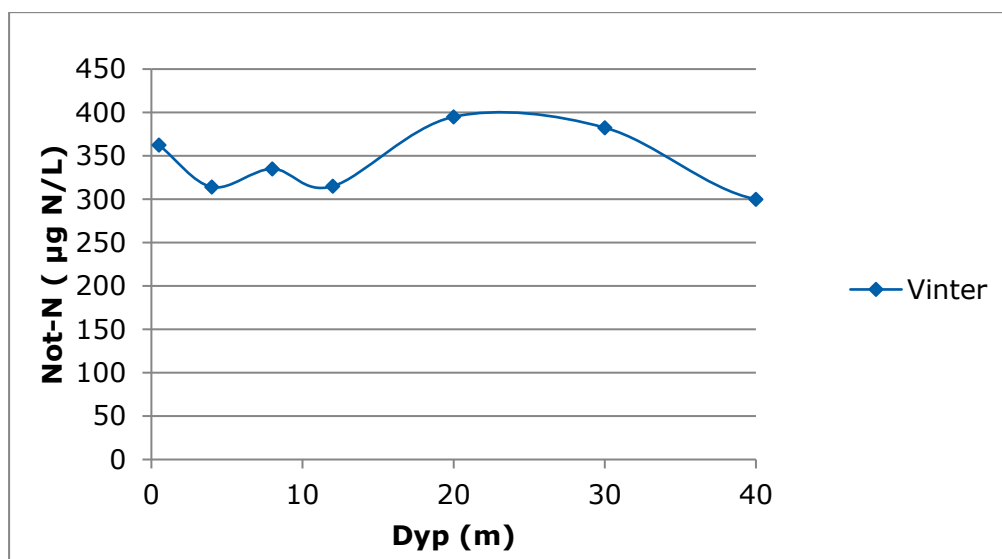
Figur 22. Middelskonsentrasjonen av nitrat og nitritt i ulike dyp på klorofyllstasjonen i Håøyfjorden i sommerhalvåret (juni-september 2015) og vinterhalvåret (desember 2015 – februar 2016). For hver middelvei er konfidensintervall (95 %) inntegnet.



Figur 23. Middelskonsentrasjonen av nitrat og nitritt i ulike dyp på en stasjon ved Steilene i vinterhalvåret (2014). Kilde: data fra Fagrådets overvåking.



Figur 24. Middelskonsentrasjonen av Tot-N i ulike dyp på klorofyllstasjonen i Håøyfjorden i sommerhalvåret (juni-september 2015) og vinterhalvåret (desember 2015 – februar 2016). For hver middelværdi er konfidensintervall (95 %) inntegnet.



Figur 25. Middelskonsentrasjonen av Not-N i ulike dyp på en stasjon i ved Steilene i vinter (2014). Kilde: data fra Fagradets overvåking.

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