

# Overvåking av miljøtilstand i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren i 2018



## RAPPORT

## Hovedkontor

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

## NIVA Region Sør

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

## NIVA Region Innlandet

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

## NIVA Region Vest

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

## NIVA Danmark

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

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Overvåking av miljøtilstand i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren i 2018	Løpenummer 7336-2019	Dato 29.01.2019
Forfatter(e) Sigurd Øxnevad, Bjørnar Beylich, Janne Gitmark, Jarle Håvardstun, Siri Moy, Stig Alfred Eikeland (Farsund kommune)	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vest-Agder	Sider 71

Oppdragsgiver(e) Farsund kommune	Oppdragsreferanse Stig Alfred Eikeland
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180218

<p>Sammendrag</p> <p>NIVA har utført overvåking av miljøtilstand i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren i 2018. Økologisk tilstand ble i disse fjordene bestemt med fjæresoneundersøkelser, på til sammen 13 stasjoner. Det ble også gjort undersøkelse av bunnforholdene i Lyngdalsfjorden med SPI-kamera. Det ble gjort analyser av metaller (kvikksølv, arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink), PAH-forbindelser og PCB i blåskjell fra fem stasjoner og i sediment fra fire stasjoner. Det ble også gjort analyser av kvikksølv og PCB i torsk som var fisket i den ytre delen av Lyngdalsfjorden. Økologisk tilstand ble klassifisert til «god» på stasjonene i ytre Lyngdalsfjorden og Åptafjorden, hvor det ble gjort fjæresoneundersøkelser. I den indre delen av Lyngdalsfjorden og i Framvaren var det fjæresonestasjoner som ble klassifisert til «dårlig» tilstand. Tre av sedimentstasjonene ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand», på grunn av overskridelser av grenseverdi for noen av miljøgiftene som hører til de prioriterte stoffene. Overskridelsene var for PAH-forbindelsene benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)fluoranten og indeno(1,2,3-cd)pyren. Fire av de fem blåskjellstasjonene ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av overskridelse av grenseverdi for kvikksølv, som er ett av de prioriterte stoffene. Konsentrasjonene av kvikksølv var lavere enn grenseverdien som gjelder for omsetning av sjømat for konsum. Torsk fisket i den ytre delen av Lyngdalsfjorden, hadde konsentrasjoner av kvikksølv som er høyere enn grenseverdi for dette prioriterte stoffet. Resultatene for kvikksølv i torsk er også med på å klassifisere tilstanden i den ytre delen av Lyngdalsfjorden til «ikke god kjemisk tilstand». Konsentrasjonene av kvikksølv var lavere enn grenseverdien som gjelder for omsetning av sjømat for konsum. Konsentrasjonene av PCB i torskefilet var også langt under grenseverdien som gjelder for omsetning for konsum.</p>
---

Fire emneord	Four keywords
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lyngdalsfjorden</li> <li>2. Åptafjorden</li> <li>3. Framvaren</li> <li>4. Miljøtilstand (kjemisk og økologisk tilstand)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lyngdalfjord</li> <li>2. Åptafjord</li> <li>3. Framvaren</li> <li>4. Water status (chemical and ecological status)</li> </ol>

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

*Sigurd Øxnevad*  
Prosjektleder

*Marianne Olsen*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7071-6  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

**Overvåking av miljøtilstand i Lyngdalsfjorden,  
Åptafjorden og Framvaren i 2018**

## Forord

NIVA har på oppdrag for Farsund kommune gjort miljøovervåking i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren. Sigurd Øxnevad har vært prosjektleder hos NIVA. Til undersøkelse med SPI-kamera og prøvetaking av sediment ble båten «Ella» brukt, med Jarle Fjeldskår som båtfører. Torsken som er analysert i denne undersøkelsen ble fisket av Patric Hansen Quist. Fylkesmannen i Agder har gitt gode innspill til undersøkelsen. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Stig Alfred Eikeland. Alle takkes for et godt samarbeid.

Takk til kolleger ved NIVA som har bidratt til prosjektet. Arbeidet ble fordelt som følger:

- Undersøkelse av fjæresamfunn og innsamling av blåskjell: Janne Gitmark og Siri Moy
- Prøvetaking av sedimentprøver og undersøkelse av sjøbunnen med SPI-kamera: Bjørnar Beylich og Jarle Håvardstun
- Innsamling av blåskjell for andre gang: Jarle Håvardstun og Sigurd Øxnevad
- Opparbeiding av blåskjellprøver: Lise Tveiten
- Kjemiske analyser: Veronica Sæther Eftevåg, Anne Luise Ribeiro, Isabel Doyer og personell på Eurofins
- Kartproduksjon: John Rune Selvik
- Overføring av data til Vannmiljødatabasen: Jens Vedal
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av Merete Schøyen og Marianne Olsen

Grimstad, 29.01.2019

*Sigurd Øxnevad*

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>9</b>
1.1	Bakgrunn for undersøkelsen .....	9
1.2	Områdebeskrivelse .....	10
1.3	Tidligere miljøundersøkelser i området.....	11
<b>2</b>	<b>Metode</b> .....	<b>12</b>
2.1	Fjæresoneundersøkelse .....	12
2.2	Undersøkelse med SPI-kamera .....	16
2.3	Undersøkelse av miljøgifter i sediment .....	17
2.4	Undersøkelse av miljøgifter i blåskjell .....	17
2.5	Undersøkelse av miljøgifter i torsk .....	18
2.6	Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner.....	19
2.7	Oversikt over stasjonene som ble brukt til klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand .....	20
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>22</b>
3.1	Fjæresoneundersøkelse.....	22
3.2	Undersøkelse av sjøbunnen med SPI-kamera .....	29
3.3	Miljøgifter i sediment .....	32
3.4	Miljøgifter i blåskjell.....	34
3.5	Miljøgifter i torsk .....	37
3.5.1	Kvikksølv .....	37
3.5.2	Polyklorerte bifenyler (PCB) .....	38
3.6	Oppsummering av økologisk- og kjemisk tilstand .....	39
<b>4</b>	<b>Framvaren</b> .....	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Oppsummering</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>44</b>

# Sammendrag

Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) har på oppdrag for Farsund kommune utført miljøovervåking i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren. Dette fjordområdet er delt inn i fire vannforekomster: Lyngdalsfjorden indre, Lyngdalsfjorden ytre, Åptafjorden og Framvaren. Målet for undersøkelsen har vært å få oppdatert kunnskap om kjemisk og økologisk tilstand i disse fjordene og vannforekomstene. For å bestemme økologisk tilstand, ble det gjort fjæresoneundersøkelser på til sammen 13 stasjoner. Makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen og ned til øvre del av sjøsonen ble registrert i henhold til retningslinjer som er gitt i Vannforskriften. Det ble også gjort undersøkelser av forholdene på sjøbunnen ved hjelp av SPI-kamera. Det ble gjort undersøkelser av miljøgifter i sedimentprøver fra fire stasjoner, og det ble gjort miljøgiftanalyser av blåskjell fra fem stasjoner. Sediment og blåskjell ble analysert for metaller (kvikksølv, arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-forbindelser) og polyklorerte bifenyler (PCB). Det ble også gjort analyser av kvikksølv og PCB i filéprøver av torsk. Torsken var fisket i den ytre delen av Lyngdalsfjorden.

## Økologisk tilstand i fjæresonen

Den økologiske tilstanden i vannforekomst Lyngdalsfjorden-ytre ble klassifisert til «god» på de tre undersøkte stasjonene. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «god» økologisk tilstand i vannforekomsten. I vannforekomst Lyngdalsfjorden-indre var den økologiske tilstanden «god» på én stasjon og «dårlig» på de to andre stasjonene. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «moderat» økologisk tilstand i vannforekomsten. I Åptafjorden var den økologiske tilstanden «god» på alle de tre undersøkte stasjonene, og gjennomsnittet for de tre undersøkte stasjonene gir «god» økologisk tilstand i vannforekomsten. I Framvaren var den økologiske tilstanden «dårlig» på to stasjoner, «god» på én stasjon og «moderat» på én stasjon. Gjennomsnittet for de fire undersøkte stasjonene gir «moderat» økologisk tilstand i vannforekomsten. Årsaken til den dårlige økologiske tilstanden på enkelte stasjoner er lavt artsantall, høy andel opportunister og høy andel grønnalger.

## Undersøkelse av sjøbunnen med SPI-kamera

I indre del av Lyngdalsfjorden ble samtlige stasjoner klassifisert til «meget dårlig» (klasse 5). Sedimentet var svært mykt og hadde et tykt svart topplag på alle stasjoner. Dette er et tegn på dårlige oksygenforhold. I ytre del av Lyngdalsfjorden var det bedre oksygenforhold, og på sedimentoverflaten ble det observert reker, nesledyr, rørbyggende organismer og små sedimenthauger. Tre av stasjonene ble vurdert til tilstandsklasse «god» og «mindre god» (klasse 2 og 3). Én stasjon på 143 meters dyp ble klassifisert til «meget dårlig», og viste tydelig tegn på oksygenmangel.

## Nivå av miljøgifter i sedimentene

Tre av sedimentstasjonene ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand», siden det var overskridelser av grenseverdi for noen av miljøgiftene som tilhører de prioriterte stoffene. Overskridelsene var for PAH-forbindelsene benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)fluoranten og indeno(1,2,3-cd)pyren. Det var også overskridelse av grenseverdi for miljøgifter som regnes til de vannregionspesifikke stoffene. Dette var for arsen, sink og PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen, krysen og pyren.

## Nivå av miljøgifter i blåskjell

Fire av de fem blåskjellstasjonene ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av overskridelse av grenseverdi for kvikksølv, som er ett av de prioriterte stoffene. I motsetning til i tidligere undersøkelser var det ingen høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser eller PCB i blåskjellene. De eksisterende advarslene mot konsum av skjell for dette fjordområdet skyldes høye konsentrasjoner av PCB i torskelever og høye PAH-konsentrasjoner i blåskjell fra 1997-98.

Nivå av kvikksølv og PCB i torsk

Torsk fisket i den ytre delen av Lyngdalsfjorden hadde konsentrasjoner av kvikksølv som er høyere enn grenseverdi for dette prioriterte stoffet. Denne vannforekomsten kommer derfor i «ikke god kjemisk tilstand» på grunn av overskridelse av grenseverdi for kvikksølv i biota. Konsentrasjonene av kvikksølv var imidlertid lavere enn grenseverdien som gjelder omsetning for konsum (0,5 mg kvikksølv pr kg). PCB7 hører til de vannregionspesifikke stoffene i Vannforskriften, og to av blandprøvene av torskefilét overskred grenseverdien for PCB7. Konsentrasjonene av PCB i torskefilét var imidlertid langt under grenseverdien som gjelder omsetning for konsum.

# Summary

Title: Monitoring of environmental status in Lyngdalsfjorden, Åptafjorden and Framvaren in 2018  
Year: 2019

Authors: Sigurd Øxnevad, Bjørnar Beylich, Janne Gitmark, Jarle Håvardstun, Siri Moy & Stig Alfred Eikeland

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7071-6

The Norwegian Institute for Water Research (NIVA) has done environmental monitoring in the Lyngdalfjord, the Åptafjord and Framvaren. This fjord area is divided into four water bodies: the Inner Lyngdalfjord, the Outer Lyngdalfjord, the Åptafjord and Framvaren. The aim of the survey has been to obtain updated knowledge of the chemical and ecological status of these fjords. To determine ecological condition, littoral zone surveys were made on a total of 13 stations. Macroscopic (> 1 mm) algae and animals in the littoral zone and down to the upper part of the sea zone, were recorded in accordance with guidelines given in the Water Frame Directive. An investigation was also made of the conditions on the seabed by means of SPI camera. Environmental contaminants were analysed in sediment samples from four stations, and in blue mussel from five stations. Sediments and mussels were analyzed for heavy metals (mercury, arsenic, lead, cadmium, copper, chromium, nickel, and zinc), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polychlorinated biphenyls (PCBs). Analyses was also done for mercury and PCB in fillet samples of cod. The cod was fished in the outer part of the Lyngdalfjord.

## Ecological status in the littoral zone

The ecological status of the Outer Lyngdalsfjord was classified as "good" at the three stations investigated. The average for the three stations provides "good" ecological status in the water body. In the water body Inner Lyngdalsfjord, the ecological status was "good" for one station and "bad" for the other two stations. The average for the three stations provides "moderate" ecological status for the water body. In the Åptafjord, the ecological status was "good" at all three stations surveyed, and the average for the three stations surveyed provides "good" ecological status for the water body. In Framvaren, the ecological status was "bad" at two stations, "good" at one station and "moderate" at one station. The average for the four stations surveyed provides "moderate" ecological status for the water body. The cause of the poor ecological condition at some stations is low species numbers, high proportion of opportunists and a high proportion of green algae.

## Examination of the seabed with SPI camera

In the inner part of the Lyngdalsfjord, all stations were classified as "very poor" (class 5). The sediment was very soft and had a thick black top layer on all stations. This is a sign of poor oxygen conditions. In the outer part of the Lyngdalsfjord, there were better oxygen conditions, and on the sediment surface, shrimp, cnidarians, tube-building organisms and small sediment piles were observed. Three of the stations were rated condition class "good" and "less good" (classes 2 and 3). One station at 143 meters depth was classified as "very Poor", and showed clear signs of oxygen deficiency.

## Environmental contaminants in the sediments

Three of the sediment stations were classified to "not good chemical status", since there were exceedances of limit values for some of the substances belonging to the priority substances. The exceedances were for the PAH compounds benzo(b)fluoranthene, benzo(g,h,i)fluoranthene and indeno(1,2,3-cd)pyrene. There was also an exceedance of the limit value for pollutants that are river basin -substances. This was for arsenic, zinc and the PAH compounds benzo(a)anthracene, dibenzo (a,h)anthracene, chrysene and pyrene.



Level of contaminants in blue mussels

Blue mussel in four of the five stations were in “not good chemical” status due to exceeding the limit value for mercury, which is one of the priority substances. In contrast to previous studies, there were no high concentrations of PAHs or PCBs in the mussels. The existing warnings against intake of mussels from this fjord area are due to high PAH concentrations in blue mussels and high concentrations of PCB in cod liver from 1997-98.

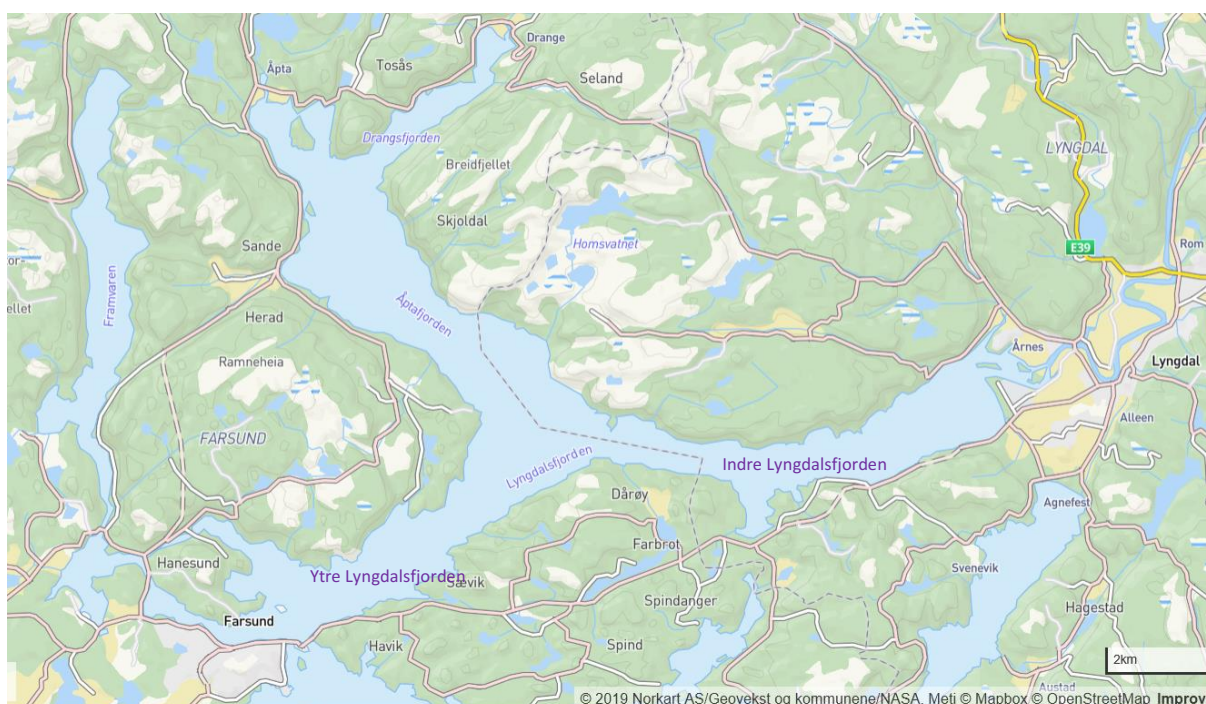
Levels of mercury and PCB in cod

Cod caught in the outer part of the Lyngdalfjord had concentrations of mercury that are higher than the limit value for this priority substance. This water body therefore comes in “not good chemical status” due to exceedance of the limit value for mercury in biota. However, the concentrations of mercury were lower than the limit value that applies to sale of fish for human consumption (0.5 mg mercury per kg). PCB7 belongs to the water river basin-specific substances in the Water Frame Directive, and two of the bulk samples of cod fillet exceeded the limit value for PCB7. However, the concentrations of PCB in the cod fillet were far below the limit value that applies to sale of fish for human consumption.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

NIVA har på oppdrag for Farsund kommune utført undersøkelser i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren. Disse fjordene ligger i kommunene Farsund og Lyngdal (**Figur 1**). Målet med overvåkingsprosjektet var å få oppdatert kunnskap om kjemisk -og økologisk tilstand i disse fjordene. Det har også vært et mål å skaffe til veie nye data for nivåer av utvalgte miljøgifter i blåskjell og torsk, som kan nyttes ved en eventuell ny vurdering av mattilsynets advarsel mot fisk og sjømat fra forurensede områder. Advarsel gjeldende for Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren er sist vurdert i år 2000.



**Figur 1.** Kart over fjordene som ble undersøkt i 2018.

### Kjemisk -og økologisk tilstand i vannforekomstene

Undersøkelingsområdet er inndelt i fire vannforekomster:

- Lyngdalsfjorden-indre
- Lyngdalsfjorden-ytre
- Åptafjorden
- Framvaren

I Vann-nett er vannforekomst Lyngdalsfjorden-ytre karakterisert for å være av vanntypen oksygenfattig fjord (vann-nett.no). Vannforekomsten er også definert til å ha *god* økologisk tilstand. Dette er basert på undersøkelse av bløtbunnsfauna i 2006. Kjemisk tilstand for Lyngdalsfjorden-ytre er definert som *dårlig* på grunn av overskridelse av grenseverdier for mange av de prioriterte stoffene.

Vannforekomst Lyngdalsfjorden-indre er definert til vanntype sterkt ferskvannspåvirket fjord, og er satt til å ha *god* økologisk tilstand, men det er lite informasjon om bakgrunnen for den økologiske

klassifisering. Kjemisk tilstand for Lyngdalsfjorden-indre er satt til *dårlig*, men det er lite data for denne klassifiseringen.

Vannforekomst Åptafjorden er definert å høre til vanntypen oksygenfattig fjord. Vannforekomsten er satt til å ha *god* økologisk tilstand, og dette er bestemt ut fra undersøkelse av bløtbunnsfauna. Vannforekomst Åptafjorden er satt til å ha *dårlig* kjemisk tilstand, men det er lite data for denne klassifiseringen.

Vannforekomst Framvaren er også definert til å være vanntype oksygenfattig fjord, og er satt til å ha *god* økologisk tilstand, og *dårlig* kjemisk tilstand. Framvaren har et ekstremt kjemisk miljø med svært høyt sulfidinnhold i dybbassenget. Man antar at vannmassene her ikke har vært skiftet ut over de siste 1000 år annet enn gjennom diffuse prosesser. Det er vanskelig å definere økologisk tilstand i en slik uvanlig forekomst (vann-nett.no).

### **Mattilsynets advarsel mot fisk og sjømat fra forurensede områder**

Mattilsynet advarer mot å spise lever av selvfanget fisk tatt i skjærgården. Denne advarselen gjelder for hele norskekysten. Det er fordi fiskelever kan inneholde høye nivåer av miljøgiftene dioksiner og PCB på grunn av miljøforurensning. Unntaket er torsk som befinner seg på åpent hav.

Det advares i tillegg mot å spise skjell fra Framvaren, Åptafjorden, Lyngdalsfjorden, Lundevågen og Byfjorden. Området avgrenses i sørøst av en linje mellom odden øst for Skjoldens og odden sørvest for Havik i Spind. Denne advarselen er basert på høye konsentrasjoner av PCB og PAH (Næs m.fl. 2000). Da ble det funnet av blåskjell fra Farsundområdet og Framvaren var moderat og markert forurenset av PAH. Lever fra torsk fanget fra nordre del av Farsund og ytre del av Lundevågen var moderat til markert forurenset av PCB. Advarslene ble siste vurdert av Mattilsynet i år 2000.

## **1.2 Områdebeskrivelse**

Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren er terskelfjorder. Indre Lyngdalsfjord er skilt fra kystvannet av tre grunne og til dels smale terskler (Molvær 1998). Den store og dype Ytre Lyngdalsfjord – Åptafjorden, som er utenfor den innerste terskelen, vil fungere som et «fordrøyningsbasseng» under innstrømninger med nytt vann over terskelen ved Farsund. Bare de største innstrømningene vil kunne bringe nytt vann over terskelen til Indre Lyngdalsfjord. Indre Lyngdalsfjord tilføres ferskvann fra Lyngna, som har en årlig midlere vannføring på 35 m<sup>3</sup>/s (Kaste & Håvardstun 1997). Framvaren ligger innenfor Helviksfjorden, og terskelen mellom disse to fjordene er ca. 2 meter dyp. Framvaren kan karakteriseres som en lukket terskelfjord. Det grunne og smale innløpet til Framvaren medfører svært begrenset tidevannsutveksling og et svært høyt innhold av sulfid i dybbassenget. Under ca. 15 meters dyp er det fritt for oksygen, og det lever svovelbakterier i overgangen mellom sulfidholdig vann og det øvre vannlaget med oksygen. På grunn av sin uberørte status ble Framvaren vernet som marint verneområde i juni 2013. Topografiske data for de undersøkte fjordene er vist i **Tabell 1**.

**Tabell 1.** Topografiske data for fjordområdene Framvaren, Indre Lyngdalsfjorden og Ytre Lyngdalsfjorden – Åptafjorden. Data er hentet fra Molvær (1998) og Kolstad m.fl. (1973).

	Ytre Lyngdalsfjorden - Åptafjorden	Indre Lyngdalsfjorden	Framvaren
<b>Lengde, km</b>	17	7,5	8,5
<b>Areal, km<sup>2</sup></b>	32	7,7	5,8
<b>Maks dyp, m</b>	255	116	177
<b>Terskeldyp innover, m</b>	6		
<b>Terskeldyp utover, m</b>	18	6	2
<b>Volum, mill. m<sup>3</sup></b>	2984	426	390

De topografiske forholdene samt avrenningen fra nedbørfeltet er årsak til de dårlige oksygenforholdene i Lyngdalsfjorden (Kaste & Håvardstun 1997). I Indre Lyngdalsfjord er oksygenforholdene klassifisert som mindre gode mellom ca. 15 og 20 meters dyp, og meget dårlig under dyp på ca. 20 meter (Kaste & Håvardstun 1997).

### 1.3 Tidligere miljøundersøkelser i området

I 1995 viste en undersøkelse at sedimentene i Farsund havn og Lundevågen var markert forurenset av kvikksølv og TBT, og meget sterkt forurenset av PAH (Konieczny & Juliussen 1995). Lundevågen var i tillegg sterkt forurenset av PCB, og Farsund havn var moderat forurenset av PCB. I 1997-98 ble det gjort undersøkelser fra Skjoldnes/Havik, ytre del av Lyngdalsfjorden og Frestadbukta i Framvaren (Næs m.fl. 2000). Sedimentene var markert til sterkt forurenset av PAH og moderat til sterkt forurenset av PCB. Blåskjellene fra dette området var moderat til markert forurenset av PAH. Det ble også påvist høye konsentrasjoner av bly og kadmium i skjell fra Framvaren. Sedimentene i Framvaren har naturlig høyt nivå av en del metaller (Skei m.fl. 1988). Lever av torsk, som var fanget på nordsiden av byen og fra ytre del av Lundevågen, var moderat til markert forurenset av PCB. Konsentrasjonene var omkring tre ganger høyere enn bakgrunnsnivå. Det ble påvist lave konsentrasjoner av metaller og PAH i krabbe. I 2005 ble det gjort sedimentundersøkelse og risikovurdering av forurensete sedimenter i Farsund (Nilsson & Næs 2005). Sedimentene var markert til meget sterkt forurenset av PAH, samt sterkt til meget sterkt forurenset av PCB7. Sedimentene var også forurenset av kvikksølv, opptil meget sterkt forurenset ved Engøy og Naudodden småbåthavn. Sedimentprøvene tatt i verneområdet innerst i Lundevågen var generelt mindre forurenset.

Det ble gjort undersøkelser med SPI-kamera i Lundevågen og Byfjorden i 2005. I de dypere delene av Lundevågen og Byfjorden ble bløtbunnsfauna og sedimentforholdene klassifisert som meget gode til god i henhold til BHQ-indeksen (Nilsson & Næs 2005). I de grunnere områdene og innerst i Lundevågen ble bløtbunnsfauna klassifisert som mindre god.

I 1989 til 1991 ble det gjort strandsoneundersøkelser i Farsund-Lyngdalsområdet (Jacobsen & Moy 1992). Stasjoner i Byfjorden hadde det rikeste organismesamfunnet. I Lyngdalsfjorden var det lavere artsantall, og i den bynære delen av Lyngdalsfjorden var det mange epifytter og partikkelavsetning som var indikasjon på næringssaltpåvirkning. I Lundevågen var det mange epifytter på algene og mye partikkelavsetning. Observasjonene kunne tyde på næringssaltpåvirkning fra avløpsvann. Strandsonen i ytre deler av Lundevågen skilte seg ikke særlig ut fra strandsonen i det øvrige området av Byfjorden.

Forurensningen i Farsund havneområde kan skyldes tidligere utslipp fra den lokale industrien, skipstrafikk, samt avrenning fra urbant område. Høsten 2017 ble forurensete områder i Lundevågen i Farsund dekket til med rene masser. Da ble det gjort tildekking av forurenset sediment i fire tiltaksområder i Lundevågen, og dette utgjorde et areal på ca. 190.000 m<sup>2</sup>. Arbeidet ble utført av Agder Marine AS.

## 2 Metode

### 2.1 Fjæresoneundersøkelse

I vannforekomstene Lyngdalsfjorden-ytre og indre, Framvaren og Åptafjorden ble det foretatt fjæresoneregistreringer på samtlige stasjoner (**Figur 2, Tabell 2**). Makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæresonen og ned til øvre del av sjøsonen ble registrert iht. de retningslinjer som er gitt i Vannforskriften. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 10 m av strandlinjen ved hjelp av snorkling (**Figur 3**). GPS posisjoner ble tatt ved start- og slutt punkt av den undersøkte strandlinjen (**Tabell 2**).



**Figur 2.** Fjæresonestasjoner undersøkt i vannforekomstene Framvaren, Åptafjorden, Lyngdalsfjorden-ytre og Lyngdalsfjorden-indre, i juli 2018. Kartet er hentet fra [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no).

**Tabell 2.** Posisjoner og dato for fjæresoneundersøkelsene.

Vannforekomst	Stasjonsnavn	Startpunkt	Sluttpunkt	Dato
Lyngdalsfjorden-ytre	LyngY1	58,098469 6,790176	58,098428 6,790015	04.07.2018
	LyngY2	58,105225 6,846737	58,105158 6,84665	
	LyngY3	58,122615 6,86218	58,122684 6,86222	03.07.2018
Lyngdalsfjorden-indre	LyngI1	58,130522 6,928171	58,130442 6,928219	03.07.2018
	LyngI2	58,121974 6,970677	58,121971 6,970552	
	LyngI3	58,12921 7,023332	58,129179 7,023179	
Åptafjorden	Åpt1	58,138673 6,860001	58,138581 6,859989	03.07.2018
	Åpt2	58,159563 6,850344	58,159642 6,850296	
	Åpt3	58,179717 6,814735	58,179799 6,814711	
Framvaren	Fram1	58,132287 6,739004	58,13236 6,738894	04.07.2018
	Fram2	58,156023 6,754176	58,156081 6,754171	
	Fram3	58,171511 6,742786	58,171515 6,742955	
	Fram4	58,187966 6,749079	58,188008 6,748946	

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

- 1 = enkeltfunn
- 2 = spredt forekomst (0 - 10 %)
- 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %)
- 4 = vanlig forekomst (25 – 50 %)
- 5 = betydelig forekomst (50 – 75 %)
- 6 = dominerende forekomst (75 – 100 %)

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt, ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema iht. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Det ble tatt bilder av samtlige stasjoner, og i tillegg ble karakteristiske trekk ved alle stasjoner dokumentert med undervannsfotografering av fjæresonen.



**Figur 3.** Registreringer i fjæresonen i Lyngdalsfjorden-ytre stasjon LyngY3. Foto: Janne Gitmark, NIVA.

Iht. vannforskriften er norske kystvannforekomster delt inn i seks regioner (veileder 02:2018). Undersøkellesområdene ligger i region "Nordsjøen sør", i vannforekomstene: Lyngdalsfjord-indre (0201010900-C), Lyngdalsfjord-ytre (0201010800-C), Åptafjorden (0201011000-C) og Framvaren (0201011300-C). Framvaren, Åptafjorden og Lyngdalsfjorden-ytre har vanntype «Oksygenfattig fjord» (vanntype 6), mens Lyngdalsfjorden-indre har vanntype «Sterkt ferskvannspåvirket fjord» (vanntype 5). For beregning av fjæreindeksen i vanntypen «Oksygenfattig fjord» kan det benyttes klassegrensene til en annen vanntype med lignende bølgeeksponering og salinitet (Veileder 02:2018). Naturlig oksygenfattige fjorder er vannforekomster der det er observert områder med naturlig lave oksygenkonsentrasjoner pga. lite eller ingen vannutskifting i vannforekomstens dypere deler. Dette er vannforekomster som ellers kan ha ganske ulike fysiske karakterer, f.eks. i fjæresonen som sjeldent er påvirket av lav vannutskifting (Veileder 02:2018).

Framvaren, Åptafjorden og Lyngdalsfjorden-ytre har alle «Beskyttet» bølgeeksponering (vannnett.no). Åptafjorden og Lyngdalsfjorden-ytre er polyhaline, dvs. de har en saltholdighet på 18-30. Framvaren er mesohalin, med en saltholdighet på 5-18 (vannnett.no). For beregning av fjæreindeksen benyttes klassegrensene for vanntypen «Ferskvannspåvirket fjord» (RSL4) for stasjonene i Åptafjorden og Lyngdalsfjorden-ytre, mens klassegrensene for vanntypen «Sterkt ferskvannspåvirket fjord» (RSL5) benyttes på stasjonene i Framvaren og Lyngdalsfjorden-indre.

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (januar 2019) to makroalgeindekser (Fjæreindeksen – RSLA/RSL og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og vanntyper (Veileder 02:2018). I region «Nordsjøen sør» er det foreløpig kun utviklet klassegrenser for fjæreindeksen (RSLA/RSL) (Veileder 02:2018). Fjæreindeksene, RSLA (Reduced Species List with Abundance) og RSL (Reduced Species List), baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt justering for en verdisetting av de fysiske forhold i forhold til fjæra. Det er utviklet forskjellige klassegrenser for indeksene alt etter hvilken vanntype en undersøker. For RSLA er det utarbeidet klassegrenser og artslister for bruk i vanntypene 1 (Åpen eksponert kyst), 2 (Moderat eksponert kyst/fjord) og 3 (Beskyttet kyst/fjord). Her inngår også abundans, som defineres som prosent dekningsgrad eller forekomst etter en semi-kvantitativ skala. I ferskvannspåvirkede fjorder gjelder

foreløpig en eldre indeks, RSL, med noen andre klassegrenser og artslister i vanntypene 4 (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og 5 (Sterkt ferskvannspåvirket fjord). Abundans inngår ikke i RSL indeksen (jfr. Veileder 02:2018).

Basert på artslister og den fysiske beskrivelsen av fjæresonen beregnes en nEQR (Normalisert Ecological Quality Ratio) – verdi. nEQR-verdien varierer fra 0 (Meget dårlig) til 1 (Meget god) (Tabell 3). For beregning av en samlet nEQR-verdi for vannforekomsten, beregnes gjennomsnittet på nEQR-verdiene på stasjonene i hvert område.

**Tabell 3.** Klassegrenser for EQR og nEQR verdiene for fjæreindeksen (RSLA/RSL) (Veileder 02:2018).

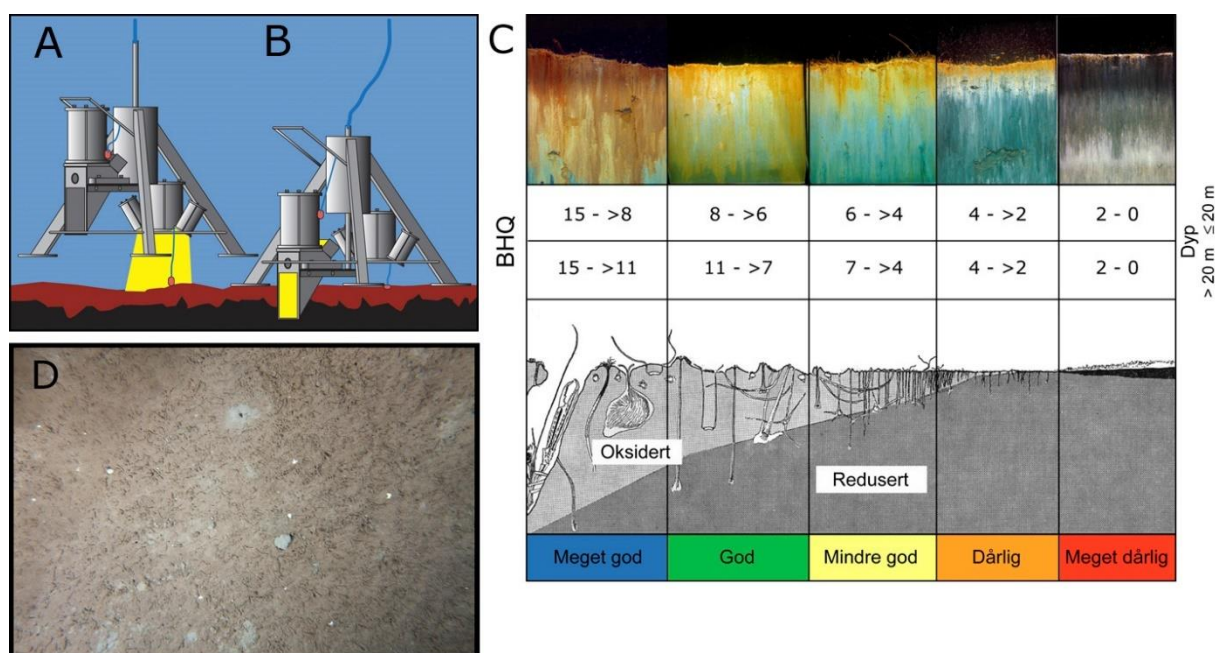
nEQR-verdi	0,8 – 1,0	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2
Tilstand	Meget God	God	Moderat	Dårlig	Meget Dårlig

For å tilfredsstille kravene i vannforskriften må det oppnås en EQR over 0,6 (grenseverdien mellom «God» og «Moderat» tilstand). Dersom nEQR er lavere enn 0,6, skal det vurderes å sette inn tiltak (Veileder 02:2018).



## 2.2 Undersøkelse med SPI-kamera

Sedimentprofilfotografering (SPI) er en rask metode for visuell kartlegging og klassifisering av sedimentforhold med tanke på både kjemi og fauna. Teknikken kan sammenlignes med et omvendt periskop som ser horisontalt inn i de øverste 8-25 cm av sedimentet. Bildet som blir 17,3 cm bredt og 26 cm høyt, tas nede i sedimentet uten å forstyrre strukturer i sedimentet. Et digitalt kamera med blits er montert i et vanntett hus på en rigg med tre ben (**Figur 4**). Denne senkes ned til sedimentoverflaten slik at en vertikal glassplate presses opp til 25 cm ned i sedimentet. Bildet tas gjennom glassplaten via et skråstilt speil som sammen med et hus fylt med ferskvann utgjør et prisme. Resultatet er digitale fotografier med detaljer både av strukturer og farger av overflatesedimentet. På riggen er det også montert et overflatekamera som tar et bilde ( $\approx 1/4\text{m}^2$ ) av sedimentoverflaten rett før riggen når sedimentoverflaten.



**Figur 4.** Prinsippskisse for SPI-kamera og bildeanalyse. (A) Rigg over bunnen. Gult antyder at bilde av overflaten tas. (B) Kamera med prismet som har trengt ned i sedimentet og SPI bildet eksponeres. (C) Modell av endringer i faunatype fra upåvirkede bunnsedimenter med en rik, dyptgravende fauna (Meget god) til en grunnlevende, fattig fauna i påvirkede områder (Meget dårlig). Sedimentprofilbildet er vist i toppen av figuren, der brunt farget sediment indikerer oksidert, bioturbert sediment mens sortfarget sediment indikerer reduserte forhold. Grenseverdier for BHQ-miljøkvalitetsindeks for vanddyp  $\leq 20$  m og  $> 20$  m i samme skala som benyttes for marine sedimenter i EUs vanddirektiv er vist nederst (Pearson & Rosenberg 1978, Nilsson & Rosenberg 1997, Rosenberg m.fl. 2004, Nilsson & Rosenberg 2006). (D) Eksempel av et overflatebilde med strukturer og børstmarkrør synlig. Alle foto: Hans Christer Nilsson.

Fra bildene kan en beregne en miljøindeks (Benthic Habitat Quality index; BHQ-indeks) ut fra strukturer i sedimentoverflaten (små og store rør av børstemark, slangestjerner, fødegroper og fødehauger) og strukturer under sedimentoverflaten (synlig fauna, faunaganger og oksiderte hulrom i sedimentet) samt redoksforhold i sedimentet (arPD). Indeksen varierer på en skala fra 0 til 15 og benyttes til å klassifisere tilstand i et fem-delt klassesystem etter modell fra EUs vanddirektiv i henhold til **Figur 4**. (Rosenberg m.fl. 2004). Indeksen kan også sammenlignes med Pearson og Rosenbergs klassiske modell for faunaens suksesjon (Pearson & Rosenberg 1978). I bunnområder hvor det er lagt ut tildekningsmateriale eller hvor det på annen måte har kommet til materiale fra antropogene utslipp, kan man måle tykkelsen av dekklaget, tykkelse av laget med nytt sediment over

dekklaget, og eventuelt vurdere andre synlige lagdelinger eller spor av tilførte partikler. Fra overflatebildene kan en studere og kvantifisere dyr på sedimentoverflaten og spor av deres aktivitet.

## 2.3 Undersøkelse av miljøgifter i sediment

Det ble tatt sedimentprøver på to stasjoner i den indre delen av Lyngdalsfjorden, én sedimentprøve i den ytre delen av Lyngdalsfjorden og én sedimentprøve i Åptafjorden. Sedimentprøvene ble tatt ved hjelp av en sedimentkjerneprøvetaker (corer). Sedimentprøvene ble tatt av de øverste 0 til 5 cm av sedimentoverflaten. Sedimentprøvene ble levert til Eurofins for analyse. Prøvene ble analysert for uorganiske og organiske forbindelser:

- Kvikksølv (Hg), bly (Pb), arsen (As), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), nikkel (Ni) og sink (Zn)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). 16 PAH-forbindelser
- Polyklorerte bifenylter (PCB)

## 2.4 Undersøkelse av miljøgifter i blåskjell

Blåskjell ble samlet inn da det ble gjort feltarbeid for fjæresondeundersøkelse 3. og 4. juli 2018. Det måtte imidlertid samles inn nye blåskjellprøver da det viste seg at de lagrede blåskjellprøvene var ødelagt fordi fryseskapet de var lagret i hadde sluttet å fungere. Blåskjell ble samlet inn på nytt 12. oktober. Innsamlingen foregikk ved snorkledykking. Prøvetakingen fulgte nasjonal standard for innsamling av blåskjell (NS 9434) og retningslinjer gitt i OSPAR (2012). Det ble samlet inn blåskjell fra fem stasjoner (**Figur 5**).



**Figur 5.** Det ble samlet inn blåskjell fra én stasjon i den indre delen av Lyngdalsfjorden (Lyng1), én stasjon i den ytre delen av Lyngdalsfjorden (LyngY1), én stasjon i Åptafjorden (Åpta3) og to stasjoner i Framvaren (Fram3 og Fram4).

Blåskjellene ble frosset ned rett etter innsamling. Blåskjellene ble opparbeidet til blandprøver, hver bestående av minst 30 blåskjell (med lengde 3 til 7 cm). Blåskjellprøvene ble levert til Eurofins for analyse. Blåskjellprøvene ble analysert for uorganiske og organiske forbindelser:

- Kvikksølv (Hg), bly (Pb), arsen (As), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), nikkel (Ni) og sink (Zn)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). 16 PAH-forbindelser
- Polyklorerte bifenyler (PCB)

## 2.5 Undersøkelse av miljøgifter i torsk

I denne undersøkelsen er det gjort analyser av kvikksølv og PCB i torsk. Dette er relevante miljøgifter med tanke på en evt. vurdering av gjeldende advarsler gitt av Mattilsynet mot fisk og sjømat fra forurensede områder. I torsk og annen mager fisk blir de organiske miljøgiftene hovedsakelig akkumulert i leveren. Det er en generell advarsel om å ikke spise lever av selvfanger fisk. Derfor er det ikke gjort analyser av PCB i lever i denne undersøkelsen.

Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet, European Food Safety Authority (EFSA), har fastsatt hvor mye metylkvikksølv og uorganisk kvikksølv mennesker tåler å få i seg gjennom maten uten at det utgjør risiko for helseskade. EFSA har fastsatt tolerabelt ukentlig inntak (TWI) for metylkvikksølv til 1,3 mikrogram per kilo kroppsvekt og tolerabelt inntak for uorganisk kvikksølv til 4 mikrogram per kilo kroppsvekt. TWI sier hvor mye man tåler å få i seg av et stoff hver uke hele livet uten at det gir risiko for helseskade. TWI inntak settes med sikkerhetsmarginer slik at grenseverdien skal beskytte også de mest sårbare gruppene som barn og foster. TWI legges til grunn når Mattilsynet vurderer advarsler mot fisk og sjømat fra forurensede områder. I tillegg er det i EU direktiv 1881/2006 fastsatt grenseverdier for omsetning av forurenset fisk og sjømat. For kvikksølv i fiskefilét er denne på 0,5 mg total kvikksølv/kg våtvekt, mens noen rovfiskarter har en øvre grenseverdi på 1,0 mg/kg våtvekt. Dette innebærer at det ikke er lov å omsette fisk når innholdet av miljøgifter overskrider gjeldende grenseverdier. Grenseverdiene for kvikksølv er satt for å hindre omsetning av forurenset fisk, og beskytter i seg selv ikke mot overskridelse av TWI.

Det ble gjort kjemiske analyser for kvikksølv og PCB i torsk fra Lyngdalsfjorden. Det ble tatt prøver av 15 torsk som NIVA fikk levert av oppdragsgiver. Torsken var fisket i ytre del av Lyngdalsfjorden, rett nordøst for Nordsundbrua. Det ble gjort måling av lengde, vekt og kjønn. Fra hver fisk ble det tatt en filétprøve for analyse av kvikksølv. Så ble det også laget fem blandprøver, hver prøve bestående av én filétprøve fra tre fisk. Blandprøvene ble analysert for PCB. Prøvene ble levert til Eurofins for analyse.

## 2.6 Vurdering av kjemisk og økologisk tilstand ved undersøkte stasjoner

Resultatene er vurdert mot tilstandsklasser og miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standard, EQS) gitt i vannforskriften (veileder 02:2018). Kjemisk tilstand blir bestemt til «god» eller «ikke god» avhengig av om konsentrasjon av prioriterte stoffer i sediment og biota overstiger EQS-verdi eller ikke. Vurdering av de vannregionspesifikke stoffene i forhold til grenseverdi («god» eller «ikke god») blir benyttet til fastsettelse av økologisk tilstand. Ved overskridelse av grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene kan ikke økologisk tilstand bli bedre enn moderat, selv om biologiske kvalitetselementer gir en høyere tilstand isolert sett. Dersom biologiske kvalitetselementer ikke er undersøkt vil de vannregionspesifikke stoffene være det eneste og dermed gjeldende grunnlaget for økologisk tilstandsklassifisering.

**Økologisk tilstand** for overflatevann viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte for økosystemet. Økologisk tilstand i en vannforekomst skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer, med fysiske og kjemiske forhold som støtteparametere. Det skal anvendes spesifiserte parametere og indekser for hvert kvalitetselement. Som grunnlag for klassifisering av økologisk tilstand skal det for disse parametere og indeksene angis spesifikke grenseverdier for ulike vanntyper som gjør det mulig å angi avvik fra naturtilstand (veileder 02:2018).

**Kjemisk tilstand** for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. Dette er stoffer som utgjør vesentlig risiko for eller via vannmiljøet. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdier), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Er de målte konsentrasjonene av prioriterte stoffer under grenseverdien settes tilstand til «oppnår god», og er den over settes tilstand til «oppnår ikke god». Det er nå grenseverdier for 45 prioriterte stoffer i vann, 23 stoffer i biota og 28 stoffer i sediment.

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriftens vedlegg V, tabell 1.1, skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder, inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som vannregionspesifikke stoffer. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer men inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtte-element.

Resultatene er i tillegg vurdert mot Miljødirektoratets klassifiseringssystem som gjelder for konsentrasjoner av miljøgifter i sediment (men ikke for konsentrasjoner i biota) (veileder 02:2018). Utdrag av klassifiseringssystemet er vist i **Tabell 4**. I klassifiseringssystemet representerer klassene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

**Tabell 4.** Klassifiseringssystem for sediment. Tabellen er hentet fra veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

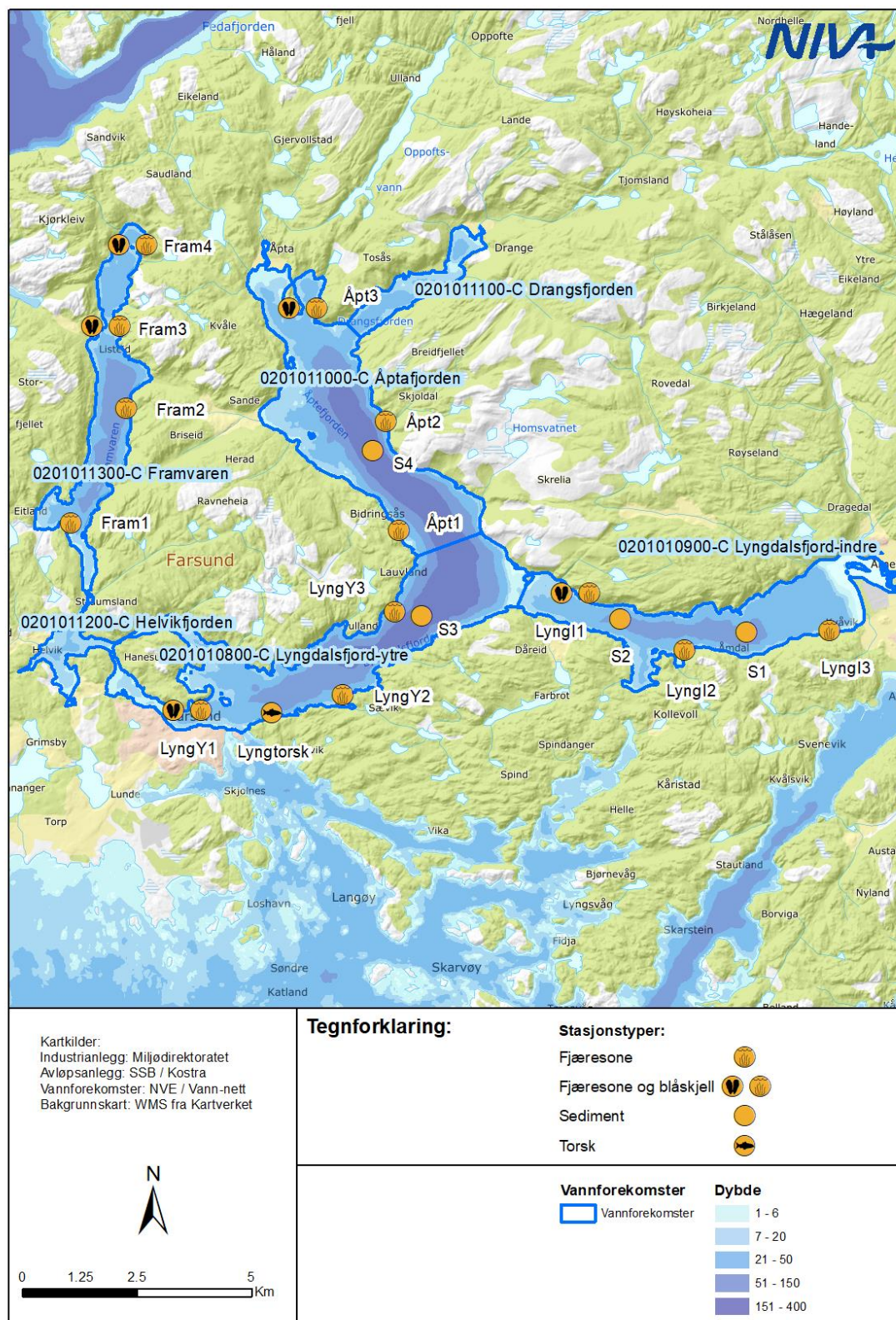
Klasse I Bakgrunn	Klasse II God	Klasse III Moderat	Klasse IV Dårlig	Klasse V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	Øvre grense: PNEC <sub>akutt</sub> *AF <sup>1)</sup>	

1) AF: sikkerhetsfaktor.

Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og naturtilstanden der slike data foreligger. For de fleste av de menneskeskapt miljøgiftene og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde, er øvre grense for klasse I satt til null. Kriteriene for øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med vannforskriftens miljøkvalitetsstandarder for henholdsvis AA-EQS (kroniske effekter ved langtidseksponering) og MAC-EQS (grenseverdi for akutt toksiske effekter ved korttidseksponering). Øvre grense for klasse IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktorer, og er grensen for mer omfattende toksiske effekter. Alle klassegrensene utenom øvre grense for klasse I er beregnet ut fra risiko/effekt.

## 2.7 Oversikt over stasjonene som ble brukt til klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Det ble gjort fjæresoneundersøkelser på 13 stasjoner. Sedimentprøver for analyse av miljøgifter ble samlet inn på fire stasjoner. Det ble gjort analyser av miljøgifter i blåskjell fra fem stasjoner. Det ble også gjort analyser av miljøgifter i torsk som ble fisket på ett område i ytre del av Lyngdalsfjorden. Stasjonene er vist i **Figur 6**.



**Figur 6.** Kart med stasjoner for klassifisering av økologisk- og kjemisk tilstand i Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren. På kartet vises stasjoner for undersøkelser av fjæresonesamfunn, miljøgifter i sediment, miljøgifter i blåskjell og miljøgifter i torsk.

## 3 Resultater

### 3.1 Fjæresoneundersøkelse

Den økologiske tilstanden på de 13 undersøkte fjærestasjonene, og i de fire vannforekomstene «Lyngdalsfjorden-ytre», «Lyngdalsfjorden-indre», «Åptafjorden» og «Framvaren», basert på makroalgevegetasjonen i fjæra (Fjæreindeksen RSL) er gitt i **Tabell 5**.

Den økologiske tilstanden i Lyngdalsfjorden-ytre er «god» på de tre undersøkte stasjonene. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «god» tilstand i vannforekomsten (**Tabell 5**).

I Lyngdalsfjorden-indre er den økologiske tilstanden «god» på stasjon Lyngl1 og «dårlig» på stasjon Lyngl2 og Lyngl3. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «moderat» tilstand i vannforekomsten (**Tabell 5**).

I Åptafjorden er den økologiske tilstanden «god» på alle de tre undersøkte stasjonene, og gjennomsnittet for de tre undersøkte stasjonene gir «god» tilstand i vannforekomsten (**Tabell 5**). I Framvaren er den økologiske tilstanden «dårlig» på stasjon Fram 1 og Fram 3, «god» på stasjon Fram 2 og «moderat» på stasjon Fram 4. Gjennomsnittet for de fire undersøkte stasjonene gir «moderat» tilstand i vannforekomsten (**Tabell 5**).

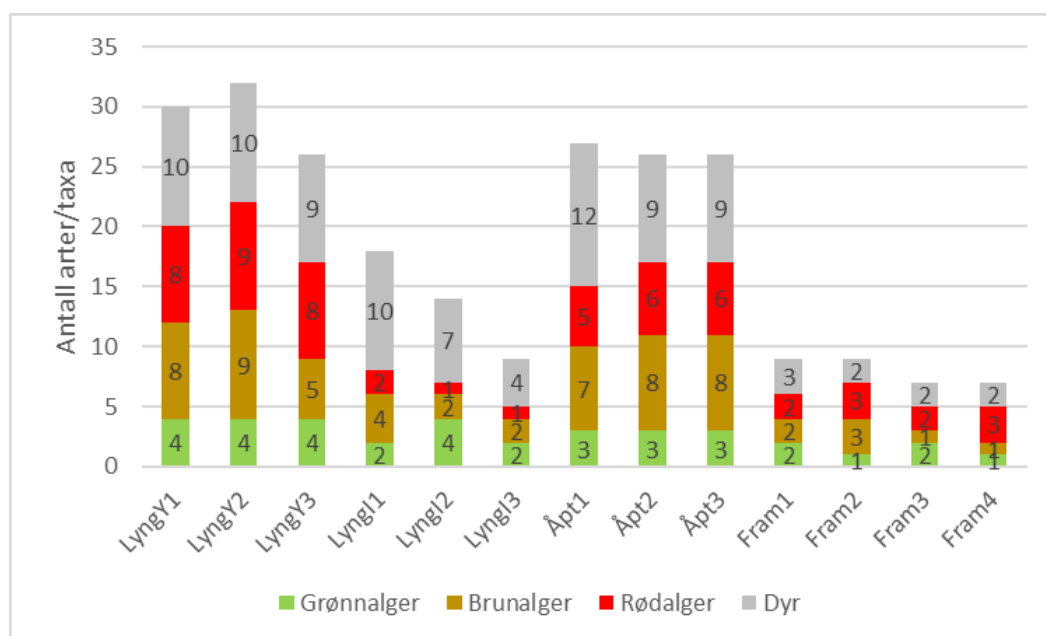
**Tabell 5.** nEQR-verdi (regnet fra fjæreindeksen) og økologisk tilstand på stasjonene i de fire vannforekomstene undersøkt i 2018.

Vannforekomst	Lyngdalsfjorden-ytre			
stasjon	LyngY1	LyngY2	LyngY3	
nEQR	0,78	0,75	0,75	
nEQR-verdi for vannforekomsten	0,76			
Vannforekomst	Lyngdalsfjorden-indre			
stasjon	Lyngl1	Lyngl2	Lyngl3	
nEQR	0,6	0,32	0,34	
nEQR-verdi for vannforekomsten	0,42			
Vannforekomst	Åptafjorden			
stasjon	Åpt1	Åpt2	Åpt3	
nEQR	0,73	0,74	0,75	
nEQR-verdi for vannforekomsten	0,74			
Vannforekomst	Framvaren			
stasjon	Fram1	Fram2	Fram3	Fram4
nEQR	0,38	0,67	0,32	0,43
nEQR-verdi for vannforekomsten	0,45			

### Forekomst av alger og dyr

Det ble registrert flest taxa makroalger (29 taxa) i vannforekomsten Lyngdalsfjorden-ytre. Færrest makroalgetaxa ble registrert i vannforekomsten Framvaren (10 taxa). I Lyngdalsfjorden-ytre, Lyngdalsfjorden-indre og Åptafjorden ble det registrert relativt likt antall dyretaxa, henholdsvis 12, 10 og 13 taxa. I Framvaren ble det registrert færrest dyretaxa (3 taxa). Framvaren og Lyngdalsfjorden-indre er sterkt ferskvannspåvirket og en forventer et lavere artsantall, da alger og dyr i stor grad påvirkes av ferskvannstilførselen. **Figur 7** viser fordelingen mellom antall taxa grønnaalger, rødalger, brunalger og dyr på de 13 fjærestasjonene i de fire vannforekomstene. Artslister for undersøkelsene er gitt i vedlegg A.

På stasjon Fram2 ble det registrert spredt forekomst av *Fucus vesiculosus* (Blæretang). Fram2 var den eneste stasjonen i Framvaren hvor det ble registrert tang. Dette tilsier at vannforekomsten er sterkt ferskvannspåvirket. Det ble også registrert betydelige forekomster av rødalgen «Polldokke» (*Polysiphonia hemisphaerica*) på stasjon Fram2-4 i vannforekomsten. Polldokke er en art som trives ved høye temperaturer og lav saltholdighet. Funnet av denne arten indikerer også sterk ferskvannspåvirkning da det er en sjelden art som forekommer på egnede voksesteder (Rueness 1977). *P. hemisphaerica* ble registrert på stasjonene Fram2, 3 og 4.



**Figur 7.** Antall arter/taxa rødalger (rød kolonne), brunalger (brun kolonne), grønnaalger (grønn kolonne) og dyr (grå kolonne) registrert i fjæra på 13 stasjoner i vannforekomstene «Lyngdalsfjorden-ytre» (LyngY1-3), Lyngdalsfjorden-indre» (LyngI1-3), Åptafjorden» (Åpt1-3) og «Framvaren» (Fram1-4) i 2018. Antall arter/taxa av hver av gruppene er merket i kolonnene.

**Figur 8 - Figur 11** viser bilder fra de 13 undersøkte fjærestasjonene.



LyngY1



LyngY2



LyngY3

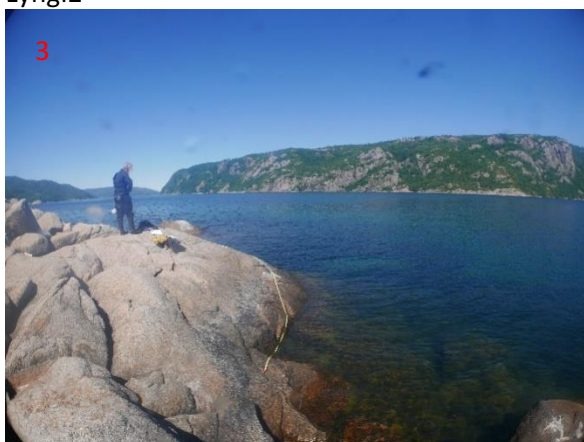


**Figur 8.** Stasjonsbilder fra Lyngdalsfjorden-ytre over og under vann. **1:** Oversiktsbilde LyngY1, **2:** **a.** Krusblekke (*Phyllophora pseudoceranooides*) **b.** Vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*) **c.** Sagtang (*Fucus serratus*), **3:** Oversiktsbilde LyngY2, **4:** **a.** Rødalger i dokke-slekta (*Polysiphonia* spp.) **b.** Silkegrønndusk (*Cladophora sericea*), **5:** Oversiktsbilde LyngY3, **6:** **a.** Silkegrønndusk **b.** Blæretang (*Fucus vesiculosus*). Alle foto: Janne Gitmark, NIVA.

Lyngl1



Lyngl2



Lyngl3



**Figur 9.** Stasjonsbilder fra Lyngdalsfjorden-indre over og under vann. **1:** oversiktsbilde Lyngl1, **2:** **a.** Blæretang **b.** Brakkvannsrur (*Balanus improvisus*), **3:** Oversiktsbilde Lyngl2, **4:** **a.** Blæretang **b.** Silkegrønndusk **5:** Oversiktsbilde Lyngl3, **6:** **a.** Blæretang. Alle foto: Janne Gitmark, NIVA.

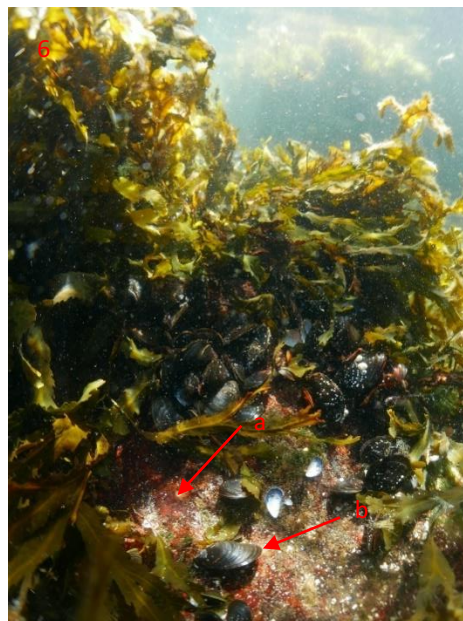
## Åpt1



## Åpt2



## Åpt3



**Figur 10.** Stasjonsbilder fra Åptafjorden over og under vann. **1:** Oversiktsbilde Åpt1, **2:** **a.** Diverse tråformede alger **b.** Sagtang **3:** Oversiktsbilde Åpt2, **4:** **a.** Tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) **b.** Sagtang, **5:** Oversiktsbilde Åpt3, **6:** **a.** Fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*) **b.** Blåskjell (*Mytilus edulis*). Alle foto: Janne Gitmark, NIVA.

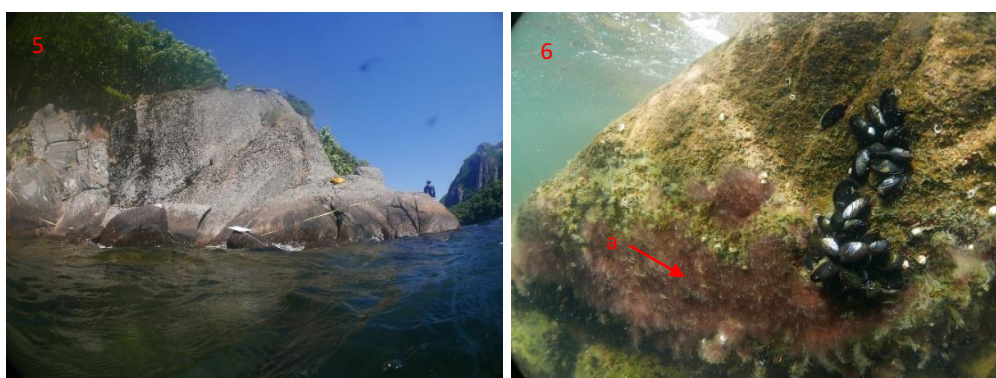
Fram1



Fram2



Fram3



Fram4



**Figur 11.** Stasjonsbilder fra Framvaren over og under vann. **1:** Oversiktsbilde Fram1, **2: a.** Diverse tråformede alger, blågrønnalger og kiselalger, **3:** Oversiktsbilde Fram2, **4: a.** Blæretang, **5:** Oversiktsbilde Fram3, **6: a.** Polldokke (*Polysiphonia hemisphaerica*), **7:** Oversiktsbilde Fram4, **8: a.** Diverse; blågrønnalger, kiselalger, silkegrønndusk. Alle foto: Janne Gitmark, NIVA.

**Konklusjon**

I vannforekomstene Lyngdalsfjorden-ytre og Åptafjorden ble det registrert «god» økologisk tilstand på alle de undersøkte fjærestasjonene. I Lyngdalsfjorden-indre ble det registrert «god» økologisk tilstand på stasjon Lyngl1 og «dårlig» økologisk tilstand på stasjon Lyngl2 og Lyngl3.

Årsaken til den dårlige økologiske tilstanden på stasjon Lyngl2 og Lyngl3 er lavt artsantall, høy andel opportunister og høy andel grønnalger. Det var lavt artsantall på alle stasjonene i vannforekomsten, men det er en gradvis reduksjon av antall taxa innover i fjorden. Stasjon Lyngl1, med flest registrerte taxa i denne vannforekomsten, ligger nærmest Lyngdalsfjorden-ytre hvor det er høyere salinitet. På stasjon Lyngl2 og Lyngl3 ble det registrert vanlig og betydelig forekomst av grønnalgen silkegrønndusk (*Cladophora sericea*). Dette er en opportunistisk grønnalge som under gunstige vilkår (høye konsentrasjoner av næringssalter) kan ha rask vekst og øke forekomsten på bekostning av andre alger og dyr. På stasjon Lyngl1 ble denne arten registrert med spredt forekomst. På stasjonene Lyngl2 og Lyngl3 ble det også registrert spredt og vanlig forekomst av blågrønnalger og kiselalger, som i likhet med *Cladophora sericea* er hurtigvoksende og som ofte finnes i store forekomster i områder med forhøyde konsentrasjoner av næringssalter.

I Framvaren ble det registrert «god» økologiske tilstand på stasjon Fram2, «moderat» økologisk tilstand på stasjon Fram4 og «dårlig» økologisk tilstand på stasjon Fram1 og Fram3.

Det var lavt artsantall på alle de undersøkte stasjonene i Framvaren. Årsaken til den dårlige økologiske tilstanden på stasjon Fram1 og Fram3 var i tillegg til lavt artsantall, en høy andel opportunister. På stasjon Fram4 var det også høy andel opportunister, mens på stasjon Fram2 var den noe lavere. På stasjon Fram3 var det også høy andel grønnalger, mens på stasjon Fram1 var det noe lavere andel grønnalger. På stasjonene Fram2 og Fram4 var det lav andel grønnalger. På stasjonene med moderat (Fram4) og dårlig tilstand (Fram1 og Fram3) ble det registrert frekvent og vanlig forekomst av grønnalgen *Cladophora sericea* (Silkegrønndusk). Det ble også registrert vanlig til betydelig forekomst av blågrønnalger og kiselalger på samtlige stasjoner.

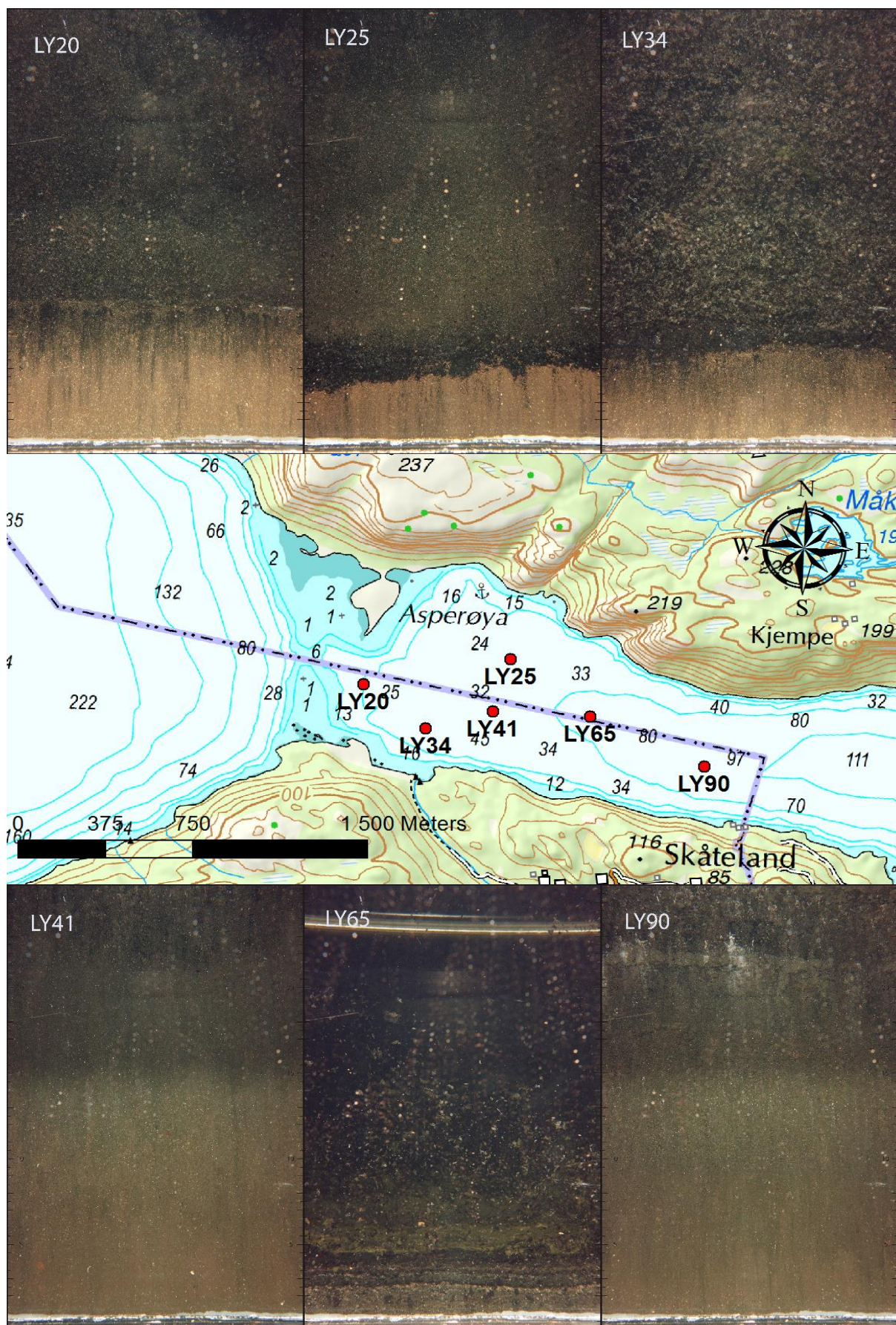
### 3.2 Undersøkelse av sjøbunnen med SPI-kamera

I indre del av Lyngdalsfjorden ble samtlige stasjoner klassifisert til «meget dårlig» (klasse 5). Sedimentet var svært mykt og hadde et tykt (opp til 25cm) svart topplag på alle stasjoner, dette er et tegn på dårlige oksygenforhold. Det var ikke mulig å bruke SPI-kameraet på stasjoner grunnere enn 20 meter. Det ble gjort mange forsøk på å finne bløt bunn som var egnet for SPI-kameraet, men det viste seg at det ikke var mulig å finne bløt sjøbunn på grunnere område.

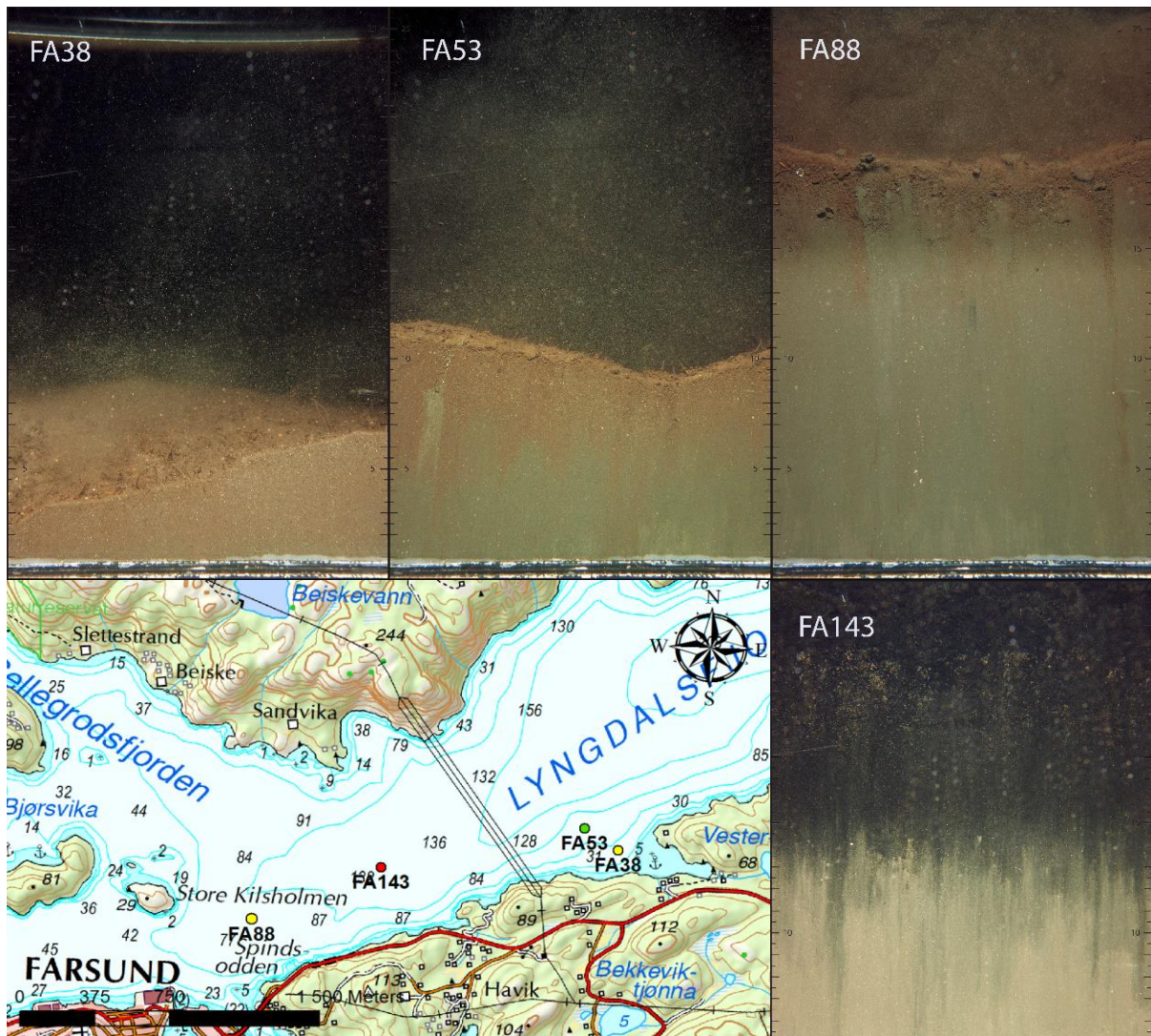
I ytre del av Lyngdalsfjorden var det bedre oksygenforhold, og på sedimentoverflaten ble det observert reker, nesledyr, rørbyggende organismer og små sedimenthauger på noen av stasjonene. Stasjonene FA38, FA53 og FA88 ble vurdert til tilstandsklasse «god» og «mindre god» (klasse 2 og 3). Stasjonen FA143 ble klassifisert til «Meget dårlig», og viser i likhet med stasjonene i indre del tydelig tegn på oksygenmangel. Bildene viser at anaerobe forhold inntreffer på et sted mellom 88 og 143 meters dyp. Resultatene er presentert i **Tabell 6**, **Figur 12** og **Figur 13**.

**Tabell 6** : SPI-stasjoner i Lyngdalsfjorden, koordinater i WGS84 Desimalgrader, vanddyb, antall bilder analysert, tilstandsklasse, BHQ og kameraets penetrasjonsdyb i sedimentet. Bildene på stasjonen FA88 var forstyrret av leirklumper i bildet som gjør at bildene ikke kan analyseres fullstendig, og tilstandsklasse for denne stasjonen er subjektiv vurdering. Tilstandsklasse II (god) = ■, tilstandsklasse III (mindre god) = ■, tilstandsklasse V (meget dårlig) = ■.

Stasjon	Posisjon Nord	Posisjon Øst	Dyp (m)	Antall bilder	Tilstands klasse	BHQ-indeks	Kameraets Penetrasjonsdyb (cm)
FA38	58,10407	6,8435	38	3	3	6,0	4,2
FA53	58,10507	6,8406	50	3	2	8,3	8,5
FA88	58,10033	6,81258	88	1	2/ 3	-	18,6
FA143	58,10293	6,82339	143	4	5	1,0	26,0
LY20	58,1289	6,909286	20	2	5	0,0	4,7
LY25	58,13008	6,9199	25	5	5	0,0	16,8
LY34	58,12721	6,913887	34	4	5	0,0	26,0
LY41	58,12797	6,91875	41	3	5	0,0	26,0
LY65	58,12788	6,925867	65	4	5	0,0	18,3
LY90	58,126	6,9343	90	4	5	0,0	26,0



**Figur 12** : Kart med stasjoner farget etter tilstandsklasse, og eksempelbilder fra indre del av Lyngdalsfjorden. Foto: Bjørnar Beylich, NIVA.



**Figur 13** : Kart med stasjoner farget etter tilstandsklasse, og eksempelbilder fra ytre del av Lyngdalsfjorden. Foto: Bjørnar Beylich, NIVA.

De dårlige bunnforholdene i Lyngdalsfjorden skyldes naturlige forhold. Fjordene i denne undersøkelsen er terskelfjorder som har begrenset vannutsifting. De topografiske forholdene samt avrenningen fra nedbørfeltet er årsak til de dårlige oksygenforholdene i Lyngdalsfjorden (Kaste & Håvardstun 1997).



### 3.3 Miljøgifter i sediment

Tre av sedimentstasjonene var i klasse III (moderat tilstand) for arsen og sink (**Tabell 7**). De var også i moderat og dårlig tilstand for noen av PAH-forbindelsene. Stasjonen i den ytre delen av Lyngdalsfjorden (S3) hadde høyest konsentrasjon av PAH-forbindelser (sum PAH16 på 2000 µg/kg). Den stasjonen var også i klasse III (moderat tilstand) for PCB7. Stasjon S1 i den indre delen av Lyngdalsfjorden var ikke forurenset i henhold til klassifiseringssystemet i veileder 02:2018. Den stasjonen hadde konsentrasjoner i klasse I (bakgrunn) og i klasse II (god tilstand).

**Tabell 7.** Konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser og PCB i sedimentprøver tatt i Lyngdalsfjorden og Åptafjorden i september 2018. Resultatene er klassifisert i henhold til klassifiseringssystem i veileder 02:2018. Alle konsentrasjoner er gitt på tørrvektbasis.

		Klasse I Bakgrunn	Klasse II God tilstand	Klasse III Moderat tilstand	Klasse IV Dårlig tilstand	Klasse V Svært dårlig tilstand		
Parameter	Enhet	Stasjon S1		Stasjon S2		Stasjon S3		Stasjon S4
		Indre Lyngdalsfj.	Indre Lyngdalsfj.	Indre Lyngdalsfj.	Indre Lyngdalsfj.	Ytre Lyngdalsfj.	Åptafjorden	
Kvikksølv		0,016	0,142	0,103	0,102			
Arsen		12	40	59	62			
Bly		20	120	130	130			
Kadmium	mg/kg	0,27	1,7	2,1	1,8			
Kobber		14	38	41	37			
Krom		9,8	21	27	25			
Nikkel		8,2	19	25	23			
Sink		140	320	330	320			
Acenaften	µg/kg	<10	<14	<11	<14			
Acenaftylen	µg/kg	<10	<14	<11	<14			
Antracen	µg/kg	<10	<14	11	<14			
Benzo(a)antracen	µg/kg	<10	36	85	58			
Benzo(a)pyren	µg/kg	<10	72	150	110			
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	34	300	460	380			
Benzo(g,h,i)fluoranten	µg/kg	23	170	330	320			
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	10	86	140	120			
Dibenzo(a,h)antracen	µg/kg	<10	26	49	44			
Fenantren	µg/kg	<10	20	50	35			
Fluoranten	µg/kg	12	88	160	120			
Fluoren	µg/kg	<10	<14	<11	<14			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	21	180	340	330			
Krysen	µg/kg	<10	46	91	59			
Naftalen	µg/kg	<10	<14	<11	<14			
Pyren	µg/kg	13	88	150	110			
Sum PAH16	µg/kg	110	1100	2000	1700			
PCB 101	µg/kg	<0,5	<0,69	0,77	<0,72			
PCB 118	µg/kg	<0,5	<0,69	0,77	<0,72			
PCB 138	µg/kg	<0,5	1	1,4	1,5			
PCB 153	µg/kg	<0,5	0,9	1,6	1,5			
PCB 180	µg/kg	<0,5	<0,69	0,57	<0,72			
PCB 28	µg/kg	<0,5	<0,69	<0,55	<0,72			
PCB 52	µg/kg	<0,5	<0,69	<0,55	<0,72			
Sum PCB7	µg/kg	< LOQ	1,9	5,1	3			
Tørrstoff	%	50,4	14,5	18,2	13,9			

På tre av sedimentstasjonene var det overskridelse av grenseverdi for tre av PAH-forbindelser som hører til de prioriterte stoffene (**Tabell 8**). Disse tre stasjonene der derfor i «ikke god kjemisk tilstand». Det var ingen overskridelse av grenseverdi for noen av de prioriterte stoffene på stasjon S1, i den indre delen av Lyngdalsfjorden. Den stasjonen er derfor i «god kjemisk tilstand».

**Tabell 8.** Kjemisk tilstand for sediment i Lyngdalsfjorden og Åptafjorden. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien). Konsentrasjonene er oppgitt på tørrvektsbasis.

Parameter		Grenseverdi (EQS)	Stasjon S1 Indre Lyngdalsfj.	Stasjon S2 Indre Lyngdalsfj.	Stasjon S3 Ytre Lyngdalsfj.	Stasjon S4 Åptafjorden
Kvikksølv	mg/kg	0,52	0,016	0,142	0,103	0,102
Bly		150	20	120	130	130
Kadmium		2,5	0,27	1,7	2,1	1,8
Nikkel		42	8,2	19	25	23
Antracen		0,0046	<0,01	<0,014	0,011	<0,014
Benzo(a)pyren		0,18	<0,01	0,072	0,15	0,11
Benzo(b)fluoranten		0,14	0,034	0,30	0,46	0,38
Benzo(g,h,i)fluoranten		0,084	0,023	0,17	0,33	0,32
Benzo(k)fluoranten		0,14	0,01	0,086	0,14	0,12
Fluoranten		30	0,012	0,088	0,16	0,12
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,063	0,021	0,18	0,34	0,33
Naftalen		0,027	<0,010	<0,014	<0,011	<0,014
<b>Kjemisk tilstand</b>				God	Ikke god	Ikke god

Det var også flere konsentrasjoner i sedimentprøvene som oversteg grenseverdiene for miljøgiftene som regnes blant de vannregionspesifikke stoffene (**Tabell 9**). Det var overskridelse av grenseverdi for arsen og sink på tre av stasjonene, og det var overskridelser av grenseverdi for noen av PAH-forbindelsene. Den ene stasjonen i den ytre delen av Lyngdalsfjorden hadde også overskridelse av grenseverdi for PCB7.

**Tabell 9.** Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i sedimentprøver fra Lyngdalsfjorden og Åptafjorden. Konsentrasjoner som overstiger EQS er markert med svart. Overskridelse av EQS betyr at stasjonen ikke oppnår miljømålet for vannregionspesifikke stoffer og økologisk tilstand kan ikke sette høyere enn moderat tilstand. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder 02:2018. Konsentrasjonene er oppgitt på tørrvektbasis.

Parameter		Grenseverdi (EQS)	Stasjon S1	Stasjon S2	Stasjon S3	Stasjon S4
Arsen	mg/kg	18	12	40	59	62
Kobber	mg/kg	84	14	38	41	37
Krom	mg/kg	660	9,8	21	27	25
Sink	mg/kg	139	140	320	330	320
Acenaften	mg/kg	0,10	<0,010	<0,014	<0,011	<0,014
Acenaftilen	mg/kg	0,033	<0,010	<0,014	<0,011	<0,014
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,06	<0,010	0,036	0,085	0,058
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,027	<0,010	0,026	0,049	0,044
Fenantren	mg/kg	0,78	<0,010	0,02	0,05	0,035
Fluoren	mg/kg	0,15	<0,010	<0,014	<0,011	<0,014
Krysen	mg/kg	0,028	<0,010	0,046	0,091	0,059
Pyren	mg/kg	0,084	0,013	0,088	0,15	0,11

### 3.4 Miljøgifter i blåskjell

Det var generelt lave konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser og PCB i blåskjellene (**Tabell 10**). Det var lavere konsentrasjon av kvikksølv i blåskjellene fra stasjonen i den indre delen av Lyngdalsfjorden (Lyng1). Konsentrasjonene av PAH-forbindelser og PCB var lave, og flere var lavere enn kvantifikasjonsgrensene. Det var lavere konsentrasjoner av miljøgifter i blåskjellene enn det var i 1997-98 (Næs m.fl. 2000).

**Tabell 10.** Konsentrasjoner av metaller, PAH-forbindelser og PCB i blåskjell fra indre – og ytre del Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren.

Parameter	Enhet	LyngI1	LyngY1	Åpta3	Fram3	Fram4
Kvikksølv	mg/kg våttvekt	0,014	0,028	0,021	0,030	0,025
Arsen		0,83	1,40	1,00	0,68	0,65
Bly		0,085	0,27	0,15	0,36	0,17
Kadmium		0,13	0,28	0,19	0,46	0,41
Kobber		0,62	0,59	0,68	0,55	0,53
Krom		0,13	0,22	0,22	0,24	0,20
Nikkel		0,16	0,20	0,24	0,2	0,19
Sink		13	14	13	14	15
Acenaften	µg/kg våttvekt	<0,833	<1,24	<0,973	<1,63	<0,890
Acenaftylen		<0,280	<0,280	<0,214	<0,340	<0,323
Antracen		<0,290	<0,290	<0,230	<0,230	<0,180
Benzo(a)antracen		0,658	1,77	0,853	0,605	0,774
Benzo(a)pyren		0,356	0,865	0,621	0,546	0,441
Benzo(b,j)fluoranten		4,60	8,88	8,00	5,65	6,01
Benzo(g,h,i)fluoranten		0,793	1,32	1,24	1,43	1,44
Benzo(k)fluoranten		0,79	1,55	1,45	1,54	1,46
Dibenzo(a,h)antracen		0,133	0,258	0,256	0,315	0,296
Fenantren		3,07	4,32	<2,99	<3,84	<2,99
Fluoranten		2,87	6,58	2,58	1,21	0,931
Fluoren		<1,13	<1,09	<1,29	<1,66	<1,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,511	0,956	1,06	1,28	1,24
Krysen		2,77	6,44	4,04	4,5	4,87
Naftalen		<13,3	<13,6	<8,70	<18,6	<15,0
Pyren		2,15	5,12	1,97	<1,27	<0,530
Sum PAH16 eks LOQ		18,7	38,0	22,1	17,1	17,5
Sum PCB6		<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Sum PCB7	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	

Kvikksølv og fire av PAH-forbindelsene hører til de prioriterte stoffene i vannforskriften (Veileder 02:2018). Resultatene for de prioriterte stoffene er med på å bestemme den kjemiske tilstanden i en vannforekomst. Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for kvikksølv for fire av blåskjellstasjonene (**Tabell 11**). Det var ikke overskridelse av grenseverdi for de fire PAH-forbindelsene.

Konsentrasjonene av kvikksølv som ble påvist i blåskjell var langt under grenseverdien som gjelder for omsetning for konsum av sjømat, som er på 0,5 mg pr kg våtvekt.

**Tabell 11.** Kjemisk tilstand for blåskjellstasjoner klassifisert mot konsentrasjon av prioriterte stoffer. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder 02:2018. Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over EQS (grenseverdien).

Parameter		EQS	Lyng1	LyngY1	Åpta3	Fram3	Fram4
Kvikksølv	µg/kg våtvekt	20	14	28	21	30	25
Antracen		2400	<0,29	<0,29	<0,23	<0,23	<0,18
Benzo(a)pyren		5	0,356	0,865	0,621	0,546	0,441
Fluoranten		30	2,87	6,58	2,58	1,21	0,931
Naftalen		2400	<13,3	<13,6	<8,7	<18,6	<15,0
<b>Kjemisk tilstand</b>			<b>God</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>

PAH-forbindelsen benzo(a)antracen og PCB7 hører til de vannregionspesifikke stoffene i vannforskriften. Resultatene for disse stoffene kan være med på å bestemme den økologiske tilstanden for en vannforekomst. Det var ingen overskridelser av grenseverdi for benzo(a)antracen og PCB7 (**Tabell 12**). Det var ikke påvisbare konsentrasjoner av PCB6 eller PCB7 i blåskjellprøvene.

**Tabell 12.** Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i blåskjellprøver fra Lyngdalsfjorden, Åptafjorden og Framvaren. Det var ingen overskridelser av EQS for de vannregionspesifikke stoffene. Vurderingen er gjort i henhold til grenseverdier gitt i veileder 02:2018. LOQ=kvantifiseringsgrense.

Stoff	EQS	Lyng1	LyngY1	Åpta3	Fram3	Fram4
Benzo(a)antracen	304 µg/kg våtvekt	0,658	1,77	0,853	0,605	0,774
PCB7	0,6 µg/kg våtvekt	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

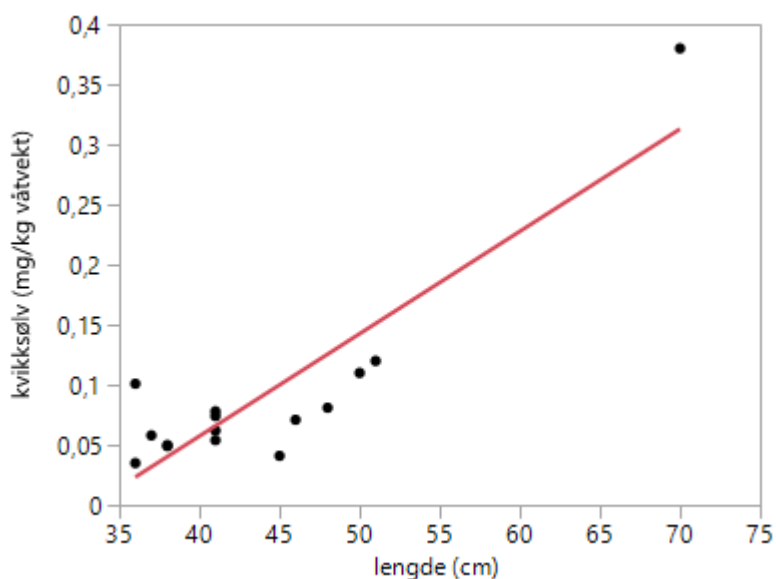
## 3.5 Miljøgifter i torsk

### 3.5.1 Kvikksølv

Kvikksølv hører til blant de prioriterte stoffene i vannforskriften. Miljøkvalitetsstandard (EQS) for kvikksølv i biota er 0,02 mg/kg våtvekt. Alle konsentrasjonene oversteg denne grenseverdien (**Tabell 13**). Ingen av konsentrasjonene oversteg omsetningsgrensen for kvikksølv i fiskefilet for konsum på 0,5 mg/kg. Den største torsken (70 cm og 3,2 kg) hadde konsentrasjon av kvikksølv på 0,38 mg/kg. I **Figur 14** vises sammenheng mellom størrelse på fisken (lengde) og konsentrasjon av kvikksølv. Det kan ikke utelukkes at større torsk fra Lyngdalsfjorden kan ha kvikksølvkonsentrasjon som overstiger grenseverdien på 0,5 mg/kg som gjelder for omsetning.

**Tabell 13.** Kvikksølv målt i torskefilet fra Lyngdalsfjorden i 2018. Miljøkvalitetsstandard (EQS) for kvikksølv i biota er 0,02 mg/kg våtvekt. Konsentrasjoner som overstiger miljøkvalitetsstandarden er markert med rødt. Omsetningsgrense for kvikksølv i fiskefilet for omsetning er på 0,5 mg/kg.

Nr	Lengde (cm)	Vekt (g)	Kjønn	Kvikksølv (mg/kg våtvekt)
1	36	521	hunn	0,035
2	36	534	hunn	0,101
3	37	581	hann	0,058
4	38	505	hunn	0,050
5	38	621	hann	0,049
6	41	706	hann	0,054
7	41	738	hunn	0,062
8	41	788	hann	0,074
9	41	967	hunn	0,078
10	45	935	hann	0,041
11	46	1147	hann	0,071
12	48	999	hunn	0,081
13	50	1247	hunn	0,110
14	51	1445	hunn	0,120
15	70	3221	hunn	0,380
Kjemisk tilstand				Ikke god



**Figur 14.** Sammenheng mellom fiskelengde og konsentrasjon av kvikksølv i torsk fra Lyngdalsfjorden.

### 3.5.2 Polyklorerte bifenyler (PCB)

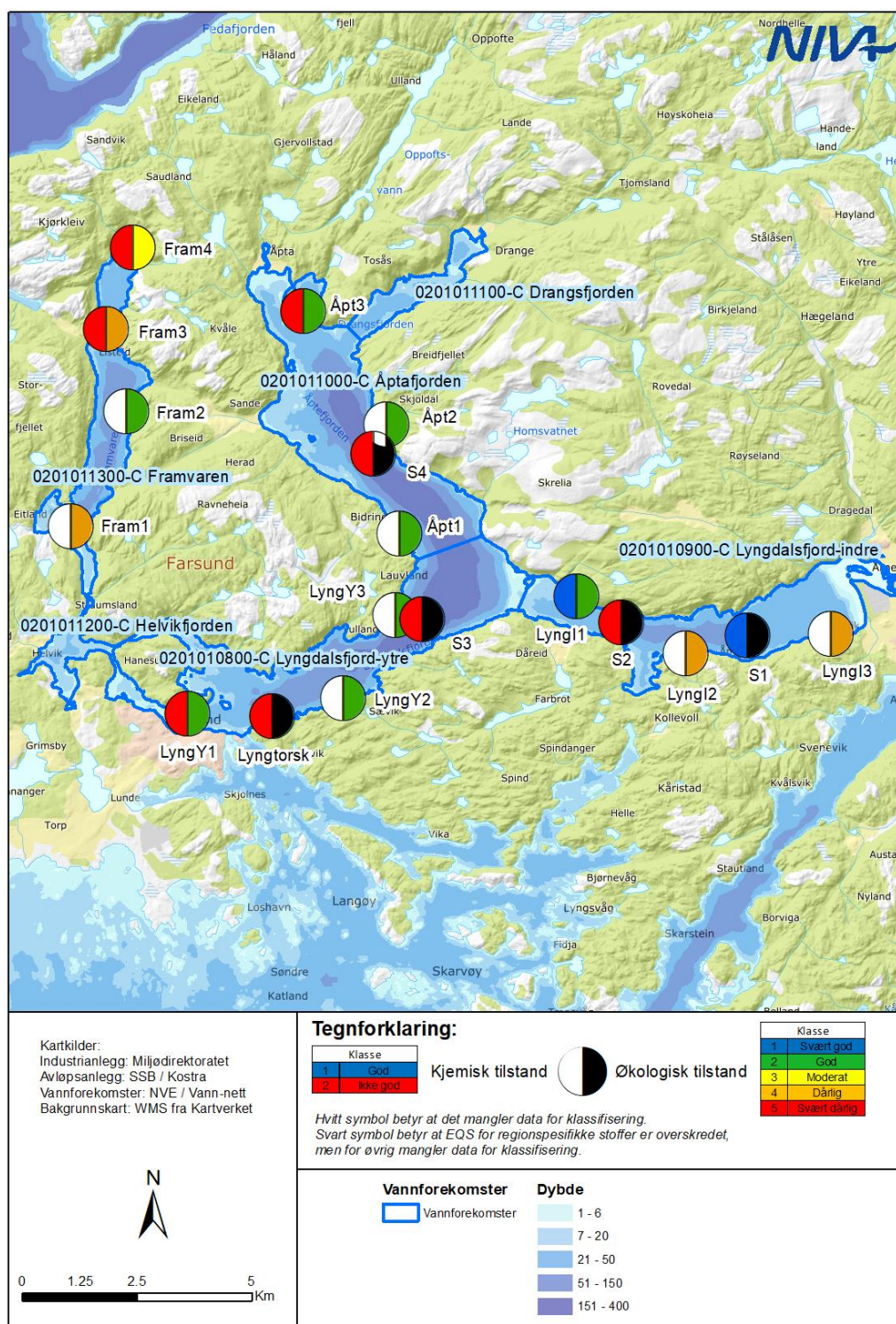
PCB7 hører til blant de vannregionspesifikke stoffene i Vannforskriften. Grenseverdi (EQS) for PCB7 i biota er 0,6 µg/kg våtvekt. To av blandprøvene oversteg denne grenseverdien for PCB7 (**Tabell 14**). EU har fastsatt maksimumsgrenser i forhold til omsetningsgrenser for konsum for noen organiske fremmedstoffer i sjømat. Grenseverdi for PCB6 (sum av PCB 28, 52, 101, 138, 153 og 180) i torskelever er satt til 200 µg/kg våtvekt, og 75 µg/kg våtvekt for PCB6 i torskfilét. Konsentrasjonene som ble påvist i torsk fra Lyngdalsfjorden var langt under denne grenseverdien (**Tabell 14**).

**Tabell 14.** Konsentrasjon av PCB i filét av torsk fra Lyngdalsfjorden fisket i 2018. Tabellen viser konsentrasjon for PCB6 og PCB7 i mikrogram pr kg våtvekt. Prøvene som overstiger grenseverdi for PCB7 er markert med svart bakgrunn. «<LOQ» betyr lavere enn kvantifiseringsgrensen.

Blandprøve	PCB6 (µg/kg v.v.)	PCB7 (µg/kg v.v.)
Blandprøve fra fisk 1,2,3	<LOQ	<LOQ
Blandprøve fra fisk 4,5,6	0,439	0,624
Blandprøve fra fisk 7,8,9	0,886	1,039
Blandprøve fra fisk 10,11,12	<LOQ	<LOQ
Blandprøve fra fisk 13,14,15	0,437	0,544

### 3.6 Oppsummering av økologisk- og kjemisk tilstand

Kart som viser økologisk- og kjemisk tilstand for de undersøkte stasjonene er vist i **Figur 15**.



**Figur 15.** Kart som viser økologisk og kjemisk tilstand for alle de undersøkte stasjonene. Økologisk tilstand er vist på høyre halvsirkel og kjemisk tilstand er vist på venstre halvsirkel.



## 4 Framvaren

### Framvaren marine verneområde – Hvilke tiltak vil kunne påvirke verneverdiene?

I forskrift om vern av Framvaren marine verneområde § 1 framgår det at:

*Formålet med Framvaren marine verneområde er å ta vare på et område som representerer en bestemt type natur, inneholder truet, sjelden og sårbar natur og som har særskilt naturvitenskapelig verdi. Det er en målsetting å beholde verneverdiene uten større grad av ytre påvirkning, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåking.*

*Framvaren har spesielle kvaliteter med minimal påvirkning fra menneskelig aktivitet og ekstreme livsforhold for både aerobe og anaerobe organismer. Verneverdiene og den naturvitenskapelige verdien knytter seg til det høye sulfidinnholdet i vannet i Framvaren, som gjør at bunnsedimentene og dypere vannlag er oksygenfritt, og dermed upåvirket av dyr og planter. Tersklene som styrer vannutvekslingen er spesielt viktige for miljøforholdene i området. Helvikfjorden har verdi som innstrømningsfjord til Framvaren. Framvaren er godt egnet for å studere miljøutviklingen langt tilbake i tid.*

Vernegrensen går langs vannkanten opp til midlere høyvann, og vernet omfatter overflaten, vannsøylen og sjøbunnen. Verneverdiene er knyttet til selve vannvolumet og de kjemiske egenskapene dette har. I det marine verneområdet må ingen foreta noe som direkte eller indirekte kan forringe verneverdiene angitt i verneformålet, jf. § 3 i verneforskriften. Området er vernet mot tiltak som f.eks. etablering av ulike typer anlegg, utfylling, byggevirksomhet, plassering av konstruksjoner på sjøbunnen, andre varige eller midlertidige innretninger, legging av rørledninger og kabler, konsentrerte forurensningstilførsler, mudring, uttak og deponering av masse, sprengning, boring, utslipp av kjølevann fra land, omrøring av vannmasser og oppankring. Forsøpling er forbudt. Opplistingen av tiltak er ikke uttømmende.

Randsonen og Helvikfjorden er ikke omfattet av bestemmelsene. Det antas at tiltak her vil kunne påvirke verneverdiene negativt. Kommunen og andre instanser skal ved sin myndighetsutøvelse jf. § 49 i naturmangfoldloven vurdere om tiltak utenfor et verneområde kan ha negativ påvirkning på verneverdier i et verneområde. Hvis så kan være tilfellet skal man ved vedtak særlig legge vekt på hensynet til verneverdiene i saksbehandlingen.

Kunnskapen om effekten av ulike typer tiltak for verneverdiene er imidlertid begrenset. I **Tabell 15** er det listet opp noen potensielle påvirkninger på miljøtilstanden i Framvaren. Formålet med sammenstillingen her er å gi en oversikt over ulike typer tiltak som vil kunne forekomme i og rundt verneområdet, samt gjøre en enkel risikoanalyse av slike tiltak.

**Tabell 15.** Potensielle påvirkninger på naturtilstanden i Framvaren.

Tiltak/hendelse	Beskrivelse	Sannsynlighet for hendelse	Beskrivelse av eventuell påvirkning på verneverdier i Framvaren	Sannsynlighet for negativ påvirkning	Antatt grad av skade på verneverdiene	Anbefaling
Endret nedslagsfelt.	At ferskvannssig eller - tilførsel endres f. eks ved at vannet fra bekk føres til annet vassdrag.	Svært lav	Endret saltholdighet på vannet.	Høy	Høy	Må ikke tillates.
Utslipp fra landbruk langs Framvaren.	Gjødsling på feil måte og tidspunkt med etterfølgende avrenning.	Lav	Endret næringstilstand for vannet. Eutrofiering.	Middels	Lav	Forvaltningsmyndighet må informere.
Utslipp fra anleggsvirksomhet.	Ved bygging av vindmølleparken ble det anlagt mye veier. Det ble varslet om mye avrenning i anleggsfasen. Ervervsmessig jordbruk i strandsonen skjer på Frestad, Listeid og Log i form av beiting med storfe og gjødsling på eng på tradisjonelt vis (2002). Det forekommer ikke fiskeoppdrett eller industrivirksomhet i området.	Lav	Endret næringstilstand, siktedyp, kjemi.	Middels	Ukjent	Sette vilkår i saksbehandlingen om avbøtende tiltak.
Utslipp fra bebyggelse.	Framvaren er lite belastet med lokale forurensinger. I strandsonen rundt Framvaren innenfor Straumen (100-metersbeltet) er det (2001) fire helårsboliger, 22 fritidshus/hytter/inkludert fraflyttede gardsbruk og 10 naust. Det vil kunne foregå transport av forurenset vann inn fra Helvikfjorden ved høyvann.	Middels	Utslipp vil kunne føre til lokal eutrofiering og påvirkning av næringsinnhold. Dette kan ha uønsket påvirkning på aerob bakterieflora samt annet liv. Mengdene som eventuelt kan komme her vil være i beskjeden skala.	Liten - Middels	Liten	Utslipp følger krav i forskrift.
Utvidelse i terskel eller andre inngrep som kan føre til økt innstrømning eller omrøring.	Dersom det gjøres tiltak i kanal inn mot Framvaren må dette utredes nøye.	Svært lav	Det er ønskelig å unngå innstrømming av tungt sjøvann og sjøvann med unaturlig høyt innhold av næringsalter (sjøvann fra utenfor Farøya) og unaturlig tilførsel av næringsalter fra lokale kilder på land og i	Middels	Svert høy	Må ikke tillates uten grundig konsekvensutredning.

Tiltak/hendelse	Beskrivelse	Sannsynlighet for hendelse	Beskrivelse av eventuell påvirkning på verneverdier i Framvaren	Sannsynlighet for negativ påvirkning	Antatt grad av skade på verneverdiene	Anbefaling
			sjø. Brakkvannskvaliteten og oksygen/hydrogensulfidforholdene i Helvikfjorden kan være avgjørende for å unngå uheldige situasjoner i Framvaren. Andre interesser			
Innsnevring av terskel.	Helvikfjorden ved høyvann.	Lav	Endret saltvannstilførsel og mulig endret saltholdighet på tilført vann til Framvaren.	Høy	Høy	Må ikke tillates uten etter grundig konsekvensutredning.
Kjemikalieutslipp fra industri (?) / båthavner / veitrafikk (takvelt).	Akutte utslipp av kjemikaler eller langvarige mindre utslipp	Middels	Endret vannkjemi.	Middels	Ukjent	
Kloakk fra båttrafikk.	Det går en del båttrafikk inn til Framvaren, og det er mulig noen tømmer kloakken. I Framvaren er dette forbudt. Men kan det skje utenfor?	Lav?	Endret næringstilstand for vannet. Eutrofiering.	Liten - Middels	Lav	Forvaltningsmyndighet må informere.
Mudring/dumping.	Mudring eller dumping i områder Helvikfjorden.	Lav?	Kan påvirke strømningsforhold i Helvikfjorden og eventuelt strømningsforhold i Straumen inn til Framvaren.	Ukjent	Ukjent	Bør ikke tillates uten grundig vurdering.

## 5 Oppsummering

### Økologisk tilstand i fjæresonen

Den økologiske tilstanden i vannforekomst Lyngdalsfjorden-ytre ble klassifisert som «God» på de tre undersøkte stasjonene. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «God» økologisk tilstand i vannforekomsten. I vannforekomst Lyngdalsfjorden-indre var den økologiske tilstanden «God» på den ene stasjon og «Dårlig» på de to andre stasjonene. Gjennomsnittet for de tre stasjonene gir «Moderat» økologisk tilstand i vannforekomsten. I Åptafjorden var den økologiske tilstanden «God» på alle de tre undersøkte stasjonene, og gjennomsnittet for de tre undersøkte stasjonene gir «God» økologisk tilstand i vannforekomsten. I Framvaren var den økologiske tilstanden «Dårlig» på to stasjoner, «God» på én stasjon og «Moderat» på én stasjon. Gjennomsnittet for de fire undersøkte stasjonene gir «Moderat» økologisk tilstand i vannforekomsten. Årsaken til den dårlige økologiske tilstanden på enkelte stasjoner er lavt artsantall, høy andel opportunister og høy andel grønnalger.

### Undersøkelse av sjøbunnen med SPI-kamera

I indre del av Lyngdalsfjorden ble samtlige stasjoner klassifisert til «Meget dårlig» (klasse 5). Sedimentet var svært mykt og hadde et tykt svart topplag på alle stasjoner. Dette er et tegn på dårlige oksygenforhold. I ytre del av Lyngdalsfjorden var det bedre oksygenforhold, og på sedimentoverflaten ble det observert reker, nesledyr, rørbyggende organismer og små sedimenthauger. Tre av stasjonene ble vurdert til tilstandsklasse «God» og «Mindre god» (klasse 2 og 3). Én stasjon på 143 meters dyp ble klassifisert til «Meget dårlig», og viste tydelig tegn på oksygenmangel.

### Nivå av miljøgifter i sedimentene

Tre av sedimentstasjonene ble klassifisert til ikke god kjemisk tilstand, siden det var overskridelser av grenseverdi for noen av miljøgiftene som hører til de prioriterte stoffene. Overskridelsene var for PAH-forbindelsene benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)fluoranten og indeno(1,2,3-cd)pyren. Det var også overskridelse av grenseverdi for miljøgifter som regnes til de vannregionspesifikke stoffene. Dette var for arsen, sink og PAH-forbindelsene benzo(a)antracen, dibenzo(a,h)antracen, krysen og pyren.

### Nivå av miljøgifter i blåskjell

Fire av de fem blåskjellstasjonene ble klassifisert til ikke god kjemisk tilstand på grunn av overskridelse av grenseverdi for kvikksølv, som er en av de prioriterte stoffene. I motsetning til i tidligere undersøkelser var det ingen høye konsentrasjoner av PAH-forbindelser eller PCB i blåskjellene.

### Nivå av kvikksølv og PCB i torsk

Torsk fisket i den ytre delen av Lyngdalsfjorden hadde konsentrasjoner av kvikksølv som er høyere enn grenseverdi for dette prioriterte stoffet. Overskridelsene av grenseverdi for kvikksølv i torskprøvene er med på å klassifisere vannforekomsten til ikke god kjemisk tilstand. Konsentrasjonene av kvikksølv var imidlertid lavere enn omsetningsgrensen for konsum (0,5 mg kvikksølv pr kg). PCB7 hører til de vannregionspesifikke stoffene i Vannforskriften, og to av blandprøvene av torskfilet overskred grenseverdien for PCB7. Konsentrasjonene av PCB i torskfilet var imidlertid langt under omsetningsgrensen som gjelder for konsum.

## 6 Referanser

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

EU Commission, 2006. Commission Regulation (EC) No 1881 /2006 of 19 December 2006. Setting Maximum Levels for Certain Contaminants in Foodstuff (2006R1881-EN-01.09. 2014-014001-1).

Jacobsen, T. & Moy, F. 1992. Strandsoneundersøkelse i fjordområdet ved Farsund. NIVA-rapport 2741-1992.

Kaste, Ø. & Håvardstun, J. 1997. Vannkvalitetsundersøkelse I nedre del av Lygnavassdraget i 1996. NIVA-rapport 3718-1997.

Kolstad, S., Bokn, T. & Haugen, I. 1973. Vurdering av fjordresipienter i Farsund kommune. NIVA-rapport 0531-1973.

Konieczny, R.M. & Juliussen, A. 1995. Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 3: Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik-Kragerø. SFT overvåkingsrapport nr. 587/94. NIVA-rapport 3275-1995.

Molvær, J. 1998. Lyngdalsfjorden. Vurdering av oksygenforholdene. NIVA-rapport 3811-1998.

Nilsson, H. C. & Rosenberg, R. 1997. Benthic habitat quality assessment of an oxygen stressed fjord by surface and sediment profile images, *Journal of Marine Systems*. Elsevier, 11(3–4), 249–264.

Nilsson, H. & Rosenberg, R. 2006. Collection and interpretation of Sediment Profile Images (SPI) using the Benthic Habitat Quality (BHQ) index and successional models. NIVA-rapport 5200-2006.

Næs, K., Knutzen, J., Håvardstun, J., Kroglund, T., Lie, M.C., Knutsen, J.A. & Wiborg, M.L. 2000. Miljøgiftundersøkelse i havner på Agder 1997-1998. PAH, PCB, tungmetaller og TBT I sedimenter og organismer. Statlig program for forurensningsovervåking. 799/00. TA 1728/00. NIVA-rapport 4232-2000.

Nilsson, H.C. & Næs, K. 2005. Sedimentundersøkelser i forbindelse med tiltaksplan for forurensete sedimenter i farsund: fase 2. NIVA-rapport 5116-2005.

NS 9434:2017. Vannundersøkelse – Overvåking av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.) – Innsamling av utplasserte eller stedeegne skjell og prøvebehandling. Water Quality – Monitoring of environmental contaminants in blue mussel (*Mytilus* spp.) – Collection of caged or native mussels and sample treatment. Utgave 1 (1.12.2017).

OSPAR 2012. JAMP [Joint Assessment and Monitoring Programme] Guidelines for Monitoring Contaminants in Biota. OSPAR Commission, ref.no. 99-02e.

Rosenberg, R., Blomquist, M.C., Nilsson, H., Cederwall, H. & Dimming, A. 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive, *Marine Pollution Bulletin*. 49(9–10), 728–739.

Ruiness, J. 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget, Oslo

Pearson, T.H., & Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311.

Skei, J., Loring, D.H. & Rantala, R.T.T. 1988. Partitioning and enrichment of trace metals in a sediment core from Framvaren, South Norway. *Mar. Chem.* 23: 269-281.

## Vedlegg A. Artsliste.

Tabell 1. Taxaliste for alger og dyr i fjæresonen på stasjonene i de fire vannforekomstene Lyngdalsfjorden-ytre, Lyngdalsfjorden-indre, Åptafjorden og Framvaren undersøkt i 2018. 1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0 - 10 %), 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 – 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 – 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 – 100 %). Forekomst angitt i rødt ble påført i etterkant av felt.

Arter	Stasjon		
	LyngY1	LyngY2	LyngY3
<b>Lyngdalsfjorden-ytre</b>			
<b>Grønnalger</b>			
<i>Cladophora rupestris</i>	4	4	3
<i>Cladophora sericea</i>	5	2	4
<i>Cladophora cf. sericea</i>	2		
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>		2	2
<i>Ulva compressa</i>	2		
<i>Ulva intestinalis</i>	2	2	4
<b>totalt antall grønnalger</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Brunalger</b>			
<i>Ascophyllum nodosum</i>	3	2	2
Brun skorpeformet alge - mørk		3	
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>		3	
<i>Elachista fucicola</i>	2	2	
<i>Fucus serratus</i>	6	5	5
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	5	4
<i>Pylaiella littoralis</i>	3	3	
cf. <i>Pylaiella littoralis</i>			3
<i>Protohalopteris radicans</i>	3		2
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	3		
<i>Sphacelaria sp.</i>		2	
<i>Sphacelaria plumosa</i>	3		4
<i>Spongonema tomentosum</i>		3	
<b>totalt antall brunalger</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<b>Rødalger</b>			
<i>Ahnfeltia plicata</i>	3	3	3
<i>Audouinella sp.</i>		2	
<i>Ceramium strictum</i> TYPE	3	2	2
<i>Ceramium tenuicorne</i>			2
<i>Ceramium virgatum</i>	3		
<i>Chondrus crispus</i>	3	2	2
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	3	2	1
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4	5	4
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	4	4	3
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>		3	
<i>Polysiphonia fucoides</i>	3	3	2
<b>totalt antall rødalger</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
<b>Dyr</b>			
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	3	2	2
<i>Balanus sp.</i>	2	2	3
<i>Balanus improvisus</i>		2	
<i>Bryozoa indet. encrusting</i>	4	4	3
<i>Clava multicornis</i>	2	2	
<i>Electra pilosa</i>	3	3	2

<i>Lacuna vincta</i>	2		2
<i>Laomedea geniculata</i>	2	2	2
<i>Littorina littorea</i>	2	2	2
<i>Membranipora membranacea</i>		2	2
<i>Mytilus edulis</i>	2	2	
<i>Mytilus edulis</i> juvenil	2		6
<b>totalt antall dyr</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>

Arter	Stasjon		
	Lyngl1	Lyngl2	Lyngl3
<b>Lyngdalsfjorden-indre</b>			
<b>Grønnalger</b>			
<i>Cladophora sericea</i>			5
<i>Cladophora</i> cf. <i>sericea</i>	2	4	
Grønnalgebelegg på fjell		3	
<i>Rhizoclonium riparium</i>		2	
<i>Ulva intestinalis</i>	2	2	3
<b>totalt antall grønnalger</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Brunalger</b>			
Brun skorpeformet alge - mørk			2
<i>Ectocarpus</i> sp.		2	
<i>Elachista fucicola</i>	3		
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	6	6
<i>Pylaiella littoralis</i>	2		
<i>Protohalopteris</i> cf. <i>radicans</i>	3		
<b>totalt antall brunalger</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Rødalger</b>			
<i>Ahnfeltia plicata</i>	2		
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4	4	4
<b>totalt antall rødalger</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Annet</b>			
<i>Rivularia</i> sp.		3	2
<i>Cyanophyceae</i> div. indet.		2	4
Diatomeer ubest., bentiske		2	4
<b>Dyr</b>			
<i>Balanus</i> sp. juvenil	3	3	5
<i>Balanus improvisus</i>	3	3	2
<i>Bryozoa</i> indet. encrusting	3	2	
<i>Clava multicornis</i>	2		
<i>Electra pilosa</i>	2	2	2
<i>Lacuna vincta</i>	2		
<i>Laomedea geniculata</i>	2		
<i>Littorina littorea</i>	2	2	
<i>Membranipora membranacea</i>	2	2	
<i>Mytilus edulis</i> juvenil	2	1	2
<b>totalt antall dyr</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Arter	Stasjon		
	Åpt1	Åpt2	Åpt3
<b>Åptafjorden</b>			
<b>Grønnalger</b>			
<i>Cladophora rupestris</i>	2	2	4
<i>Cladophora sericea</i>	4	3	4
<i>Ulva intestinalis</i>	3	2	3



<b>totalt antall grønnalger</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Brunalger</b>			
<i>Ascophyllum nodosum</i>	2	4	4
<i>Asperococcus cf. fistulosus</i>			2
Brun skorpeformet alge - mørk	4		
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	2	3	
<i>Elachista fucicola</i>	2	3	4
<i>Fucus serratus</i>	6	6	5
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	4	5
<i>Pylaiella littoralis</i>		3	3
<i>Protohalopteris radicans</i>		3	2
<i>Sphacelaria cirrosa</i>			2
<i>Sphacelaria plumosa</i>		1	
<i>Spongonema tomentosum</i>	3		
<b>totalt antall brunalger</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Rødalger</b>			
<i>Ahnfeltia plicata</i>	3	3	4
<i>Ceramium strictum</i> TYPE	2	2	2
<i>Chondrus crispus</i>	3	2	3
cf. <i>Cruoria pellita</i>			1
<i>Hildenbrandia rubra</i>	4	5	4
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	3	2	2
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>		2	
<b>totalt antall rødalger</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Annet</b>			
<i>Cyanophyceae</i> div. indet.		3	
Diatomeer ubest., bentiske		3	
<b>Dyr</b>			
<i>Alcyonidium</i> sp.	2		
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	3	2	
<i>Balanus improvisus</i>	3	2	2
<i>Balanus</i> sp. juvenil	2	X	2
Bryozoa indet. encrusting	3	3	3
<i>Clava multicornis</i>	2	2	
<i>Electra pilosa</i>	2	2	
<i>Lacuna vincta</i>	2		2
<i>Laomedea geniculata</i>	2	2	2
<i>Littorina littorea</i>	2	2	2
<i>Membranipora membranacea</i>			2
<i>Mytilus edulis</i>	1		3
<i>Mytilus edulis</i> juvenil	2	2	2
<b>totalt antall dyr</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Framvaren	Stasjon			
	Fram1	Fram2	Fram3	Fram4
<b>Arter</b>				
<b>Grønnalger</b>				
<i>Cladophora albida</i>			3	
<i>Cladophora sericea</i>	4			4
<i>Ulva intestinalis</i>	2	2	2	
<b>totalt antall grønnalger</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Brunalger</b>				
<i>Fucus vesiculosus</i>		2		
cf. <i>Leathesia difformis</i>	2	2	3	4
<i>Sphacelaria</i> sp.	2	2		
<b>totalt antall brunalger</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Rødalger</b>				
<i>Ceramium tenuicorne</i>				3
<i>Hildenbrandia rubra</i>	6	6	4	4
<i>Polysiphonia hemisphaerica</i>		5	3	3
<i>Polysiphonia stricta</i>	2	3		
<b>totalt antall rødalger</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Annet</b>				
<i>Rivularia</i> sp.	2	2	2	2
<i>Cyanophyceae</i> div. indet.	5	4	5	6
Diatomeer ubest., bentiske	5	4	5	6
<i>Ruppia</i> sp.		2	X(sublittoral)	X(sublittoral)
<b>Dyr</b>				
<i>Balanus improvisus</i>	2	2	2	2
Gastropoda indet.	2			
<i>Mytilus edulis</i> juvenil	3	3	3	3
<b>totalt antall dyr</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

# Vedlegg B. Analyserapporter



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

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10660

Kunde: Sigurd Oxnevad  
Prosjektnummer: O 180218 Lyngdalsfjorden 2018

Analyseoppdrag: 840-6479  
Versjon: 1  
Dato: 13.12.2018

Provenr.: NR-2018-11216  
Provetype: BIOTA  
Prøvetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
Prøve mottatt dato: 18.10.2018  
Analyseperiode: 26.10.2018 - 29.11.2018

Provermerking: LyngI1 Lyngdalsfjorden indre 1  
Stasjon : LyngI1 Lyngdalsfjorden indre 1  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SE/Whole soft body  
Individnr: 1

### Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,014	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	0,83	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,085	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,62	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,13	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	13	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,833	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,280	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antraцен	Internal Method 1	< 0,290	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracен	Internal Method 1	0,658	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,356	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	4,60	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	0,793	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	0,790	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracен	Internal Method 1	0,133	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	3,07	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	2,87	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,13	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,511	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	2,77	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 13,3	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	2,15	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	18,7	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	34,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	12,7	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,48	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 39,1	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,12	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,698	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)

### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 1 av 7

**Provenr.:** NR-2018-11216 **Provermerking:** LyngI1 Lyngdalsfjorden indre 1  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngI1 Lyngdalsfjorden indre 1  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 138	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Enro fins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Enro fins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 6,15	pg/g V.V.		1,5	Enro fins b)
PCB 157	Internal Method 1	1,33	pg/g V.V.		0,27	Enro fins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,35	pg/g V.V.		0,8	Enro fins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Enro fins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 1,12	pg/g V.V.		0,27	Enro fins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Enro fins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,279	ng/g V.V.		0,067	Enro fins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,754	pg/g V.V.		0,18	Enro fins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Enro fins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,68	ng/g V.V.		0,4	Enro fins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,000546	pg/g V.V.			Enro fins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,173	pg/g V.V.		0,042	Enro fins b)
Toxststoff %	NA	13	%	12%	0,02	Enro fins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

**Provenr.:** NR-2018-11217 **Provermerking:** LyngY1 Lyngdalsfjorden ytre 1  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngY1 Lyngdalsfjorden ytre 1  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,028	mg/kg V.V.	30%	0,005	Enro fins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,4	mg/kg V.V.	30%	0,05	Enro fins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,27	mg/kg V.V.	40%	0,03	Enro fins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,28	mg/kg V.V.	25%	0,001	Enro fins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,59	mg/kg V.V.	25%	0,02	Enro fins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,22	mg/kg V.V.	50%	0,03	Enro fins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,20	mg/kg V.V.	40%	0,04	Enro fins
Sink	NS EN ISO 17294-2	14	mg/kg V.V.	25%	0,5	Enro fins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,24	ng/g V.V.			Enro fins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,280	ng/g V.V.			Enro fins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,290	ng/g V.V.			Enro fins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	1,77	ng/g V.V.			Enro fins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,865	ng/g V.V.			Enro fins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	8,88	ng/g V.V.			Enro fins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	1,32	ng/g V.V.			Enro fins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,55	ng/g V.V.			Enro fins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,258	ng/g V.V.			Enro fins b)
Fenantren	Internal Method 1	4,32	ng/g V.V.			Enro fins b)
Fluoranten	Internal Method 1	6,58	ng/g V.V.			Enro fins b)

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 vtvækt.

Side 2 av 7

**Provenr.:** NR-2018-11217 **Provermerking:** LyngY1 Lyngdalsfjorden ytre 1  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngY1 Lyngdalsfjorden ytre 1  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoren	Internal Method 1	< 0,09	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,956	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	6,44	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 13,6	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	5,12	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	38,0	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	54,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	22,5	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,46	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	71,2	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	1,50	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	1,11	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	7,89	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	2,73	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,31	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	1,43	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,276	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,746	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,66	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ	Internal Method 1	0,114	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,215	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Toxerstoff %	NA	13	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

**Provenr.:** NR-2018-11218 **Provermerking:** Åpta3 Åptafjorden3  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** Åpta3 Åptafjorden3  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Vev :** SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,021	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	1,0	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,15	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,19	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,68	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins

Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 7

<: Minste enn, >: Største enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Provenr.: NR-2018-11218  
 Prøvetype: BIOTA  
 Prøvetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
 Prøve mottatt dato: 18.10.2018  
 Analyseperiode: 26.10.2018 - 29.11.2018

Provemerking: Åpta3 Åptafjorden3  
 Stasjon : Åpta3 Åptafjorden3  
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,22	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,24	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	13	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,973	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,214	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,230	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,853	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,621	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	8,00	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	1,24	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,45	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,256	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 2,99	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	2,58	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,29	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	1,06	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	4,04	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 8,70	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	1,97	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	22,1	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	36,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	13,3	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,63	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 42,9	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,23	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,767	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 6,75	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	1,93	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,68	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 1,23	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,828	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,84	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ	Internal Method 1	0,000617	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,190	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Tørrstoff %	NA	10	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

## Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 4 av 7

**Provenr.:** NR-2018-11219  
**Provetype:** BIOTA  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018

**Provermerking:** Fram3 Framvaren 3  
 Stasjon : Fram3 Framvaren 3  
 Art : MYTTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,030	mg/kg V.V.	30%	0,005	Encofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	0,68	mg/kg V.V.	30%	0,05	Encofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,16	mg/kg V.V.	40%	0,03	Encofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,46	mg/kg V.V.	25%	0,001	Encofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,55	mg/kg V.V.	25%	0,02	Encofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,24	mg/kg V.V.	50%	0,03	Encofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,20	mg/kg V.V.	40%	0,04	Encofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	14	mg/kg V.V.	25%	0,5	Encofins
Acenaften	Internal Method 1	< 1,63	ng/g V.V.			Encofins b)
Acenaftylen	Internal Method 1	< 0,340	ng/g V.V.			Encofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,230	ng/g V.V.			Encofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,605	ng/g V.V.			Encofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,546	ng/g V.V.			Encofins b)
Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	5,65	ng/g V.V.			Encofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	1,43	ng/g V.V.			Encofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,54	ng/g V.V.			Encofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,315	ng/g V.V.			Encofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 5,84	ng/g V.V.			Encofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	1,21	ng/g V.V.			Encofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,66	ng/g V.V.			Encofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	1,28	ng/g V.V.			Encofins b)
Krysen	Internal Method 1	4,50	ng/g V.V.			Encofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 18,6	ng/g V.V.			Encofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 1,27	ng/g V.V.			Encofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	17,1	ng/g V.V.			Encofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	46,6	ng/g V.V.			Encofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 105	Internal Method 1	< 11,6	pg/g V.V.		2,6	Encofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,58	pg/g V.V.		0,35	Encofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 41,8	pg/g V.V.		9,3	Encofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,19	pg/g V.V.		0,27	Encofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,746	pg/g V.V.		0,17	Encofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 156	Internal Method 1	< 6,57	pg/g V.V.		1,5	Encofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 1,22	pg/g V.V.		0,27	Encofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,58	pg/g V.V.		0,8	Encofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 1,19	pg/g V.V.		0,27	Encofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,299	ng/g V.V.		0,067	Encofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,806	pg/g V.V.		0,18	Encofins b)
Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Encofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,79	ng/g V.V.		0,4	Encofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ	Internal Method 1	ND	pg/g V.V.			Encofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,185	pg/g V.V.		0,042	Encofins b)

## Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 5 av 7

&lt; : Mindre enn, &gt; : 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.

**Provenr.:** NR-2018-11219 **Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøvetype:** BIOTA **Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Analyseperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018

**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 11.12.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Toxstoff %	NA	8,1	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

**Provenr.:** NR-2018-11220 **Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018  
**Prøvetype:** BIOTA **Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018 **Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018

**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018  
**Prøveperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksølv	NS-EN ISO 12846	0,025	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Arsen	NS EN ISO 17294-2	0,65	mg/kg V.V.	30%	0,05	Eurofins
Bly	NS EN ISO 17294-2	0,17	mg/kg V.V.	40%	0,03	Eurofins
Kadmium	NS EN ISO 17294-2	0,41	mg/kg V.V.	25%	0,001	Eurofins
Kobber	NS EN ISO 17294-2	0,53	mg/kg V.V.	25%	0,02	Eurofins
Krom	NS EN ISO 17294-2	0,20	mg/kg V.V.	50%	0,03	Eurofins
Nikkel	NS EN ISO 17294-2	0,19	mg/kg V.V.	40%	0,04	Eurofins
Sink	NS EN ISO 17294-2	15	mg/kg V.V.	25%	0,5	Eurofins
Acenaften	Internal Method 1	< 0,890	ng/g V.V.			Eurofins b)
Acenaftyle	Internal Method 1	< 0,323	ng/g V.V.			Eurofins b)
Antracen	Internal Method 1	< 0,180	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]antracen	Internal Method 1	0,774	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,441	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[b,i]fluoranten	Internal Method 1	6,01	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	1,44	ng/g V.V.			Eurofins b)
Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,46	ng/g V.V.			Eurofins b)
Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,296	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fenantren	Internal Method 1	< 2,99	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoranten	Internal Method 1	0,931	ng/g V.V.			Eurofins b)
Fluoren	Internal Method 1	< 1,20	ng/g V.V.			Eurofins b)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	1,24	ng/g V.V.			Eurofins b)
Krysen	Internal Method 1	4,87	ng/g V.V.			Eurofins b)
Naftalen	Internal Method 1	< 15,0	ng/g V.V.			Eurofins b)
Pyren	Internal Method 1	< 0,530	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	17,5	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	38,6	ng/g V.V.			Eurofins b)
PCB 101	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	< 12,0	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,63	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 42,9	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,23	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,767	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 6 av 7

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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



**Provenr.:** NR-2018-11220  
**Provetype:** BIOTA  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 18.10.2018  
**Analyseperiode:** 26.10.2018 - 29.11.2018

**Prøvemerkning:** Fram4 Framvaren4  
**Stasjon :** Fram4 Framvaren4  
**Art :** MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Vev :** SB/Whole soft body  
**Individnr:** 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 156	Internal Method 1	< 6,75	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	< 1,26	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,68	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 1,23	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,307	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,828	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,84	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,190	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Tørrestoff %	NA	7,6	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00



Norsk institutt for vannforskning  
Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

**Tegnforklaring:**

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 7 av 7



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

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10619

Kunde: Sigurd Øznevad  
Prosjektnummer: O 180218 Lyngdalsfjorden 2018

Analyseoppdrag:	840-6480
Versjon:	1
Dato:	03.12.2018

<b>Provenr.:</b>	NR-2018-11246	<b>Prøvermerking:</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 1
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	<b>Stasjon :</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.09.2018 00.00.00	<b>Art :</b>	GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prøve mottatt dato:</b>	08.11.2018	<b>Vev :</b>	XX/Annet
<b>Analyseperiode:</b>	12.11.2018 - 14.11.2018	<b>Individnr:</b>	1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,035	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Tørrestoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

<b>Provenr.:</b>	NR-2018-11247	<b>Prøvermerking:</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 2
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	<b>Stasjon :</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.09.2018 00.00.00	<b>Art :</b>	GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prøve mottatt dato:</b>	08.11.2018	<b>Vev :</b>	XX/Annet
<b>Analyseperiode:</b>	12.11.2018 - 14.11.2018	<b>Individnr:</b>	2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,101	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Tørrestoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

<b>Provenr.:</b>	NR-2018-11248	<b>Prøvermerking:</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 3
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	<b>Stasjon :</b>	LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.09.2018 00.00.00	<b>Art :</b>	GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prøve mottatt dato:</b>	08.11.2018	<b>Vev :</b>	XX/Annet
<b>Analyseperiode:</b>	12.11.2018 - 14.11.2018	<b>Individnr:</b>	3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,058	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Tørrestoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

## Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 1 av 5

&lt;: Mindre enn, &gt;: 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.

**Provenr.:** NR-2018-11249 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 4  
**Provetype:** BIOTA Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018 Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 Individnr: 4

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,050	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11250 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 5  
**Provetype:** BIOTA Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018 Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 Individnr: 5

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,049	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11251 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 6  
**Provetype:** BIOTA Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018 Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 Individnr: 6

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,054	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11252 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 7  
**Provetype:** BIOTA Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018 Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 Individnr: 7

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,062	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

Tegnforklaring:

\*: Ikke omfatter av akkrediteringen

Side 2 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

**Provenr.:** NR-2018-11253      **Provemerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 8  
**Provetype:** BIOTA      Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00      Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018      Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018      Individnr: 8

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,074	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11254      **Provemerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 9  
**Provetype:** BIOTA      Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00      Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018      Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018      Individnr: 9

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,078	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11255      **Provemerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 10  
**Provetype:** BIOTA      Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00      Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018      Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018      Individnr: 10

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,041	mg/kg V.V.	30%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	20	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11256      **Provemerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 11  
**Provetype:** BIOTA      Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00      Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prove mottatt dato:** 08.11.2018      Vev : XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018      Individnr: 11

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,071	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 3 av 5

**Provenr.:** NR-2018-11257 **Prøvermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 12  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 12

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,081	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11258 **Prøvermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 13  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 13

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,11	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	18	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11259 **Prøvermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 14  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 14

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,12	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11260 **Prøvermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk 15  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 15.11.2018 - 29.11.2018 **Individnr:** 15

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	NS-EN ISO 12846	0,38	mg/kg V.V.	25%	0,005	Eurofins
Torrstoff %	NA	17	%	12%	0,02	Eurofins

Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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



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

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

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

Side 5 av 5



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

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10477

**Kunde:** Sigurd Ørnevad  
**Prosjektnummer:** O 180218 Lyngdalsfjorden 2018

Analyseoppdrag:	840-6481
Versjon:	1
Dato:	26.11.2018

<b>Provenr.:</b> NR-2018-11271	<b>Provemerkning:</b> LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Provetype:</b> BIOTA	Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Provetakningsdato:</b> 01.09.2018 00.00.00	Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prove mottatt dato:</b> 08.11.2018	Vev : XX/Annet
<b>Analyseperiode:</b> 12.11.2018 - 20.11.2018	Individnr: 1,2,3 (0)

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 101	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	22,5	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,56	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	65,2	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,18	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,735	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	8,03	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	2,19	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	4,66	pg/g V.V.		0,73	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,53	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	< 1,18	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,294	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 5,29	pg/g V.V.		1,2	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,794	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,76	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,00308	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,183	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Tørrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

<b>Provenr.:</b> NR-2018-11272	<b>Provemerkning:</b> LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Provetype:</b> BIOTA	Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk
<b>Provetakningsdato:</b> 01.09.2018 00.00.00	Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk
<b>Prove mottatt dato:</b> 08.11.2018	Vev : XX/Annet
<b>Analyseperiode:</b> 12.11.2018 - 20.11.2018	Individnr: 4,5,6 (0)

## Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

&lt;: Mindre enn, &gt;: 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.

Side 1 av 5

Provenr.: NR-2018-11272  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 08.11.2018  
 Analyseperiode: 12.11.2018 - 20.11.2018

Provermerking: LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
 Vev : XX/Annet  
 Individnr: 4,5,6 (0)

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
PCB 101	Internal Method 1	< 0,292	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	63,4	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	2,60	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	185	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	1,71	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,729	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,292	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	0,439	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	15,7	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	4,80	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	8,78	pg/g V.V.		0,73	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,50	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,292	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	2,09	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,292	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,292	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 5,25	pg/g V.V.		1,2	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,787	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	0,439	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,90	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,00852	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,187	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11273  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 08.11.2018  
 Analyseperiode: 12.11.2018 - 20.11.2018

Provermerking: LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
 Vev : XX/Annet  
 Individnr: 7,8,9 (0)

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underdev.
PCB 101	Internal Method 1	< 0,277	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	51,5	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	1,57	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	153	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	1,16	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,693	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	0,289	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	0,597	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	21,2	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	5,75	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	10,3	pg/g V.V.		0,73	Eurofins b)

## 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 proven som er testet.

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



Provenr.: NR-2018-11273  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 08.11.2018  
 Analyseperiode: 12.11.2018 - 20.11.2018

Provermerking: LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
 Vev : XX/Annet  
 Individnr: 7,8,9 (0)

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 169	Internal Method 1	< 3,32	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,277	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	3,12	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,277	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,277	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 4,99	pg/g V.V.		1,2	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,748	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	0,886	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,99	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,00744	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,177	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Provenr.: NR-2018-11274  
 Provetype: BIOTA  
 Provetakningsdato: 01.09.2018 00.00.00  
 Prove mottatt dato: 08.11.2018  
 Analyseperiode: 12.11.2018 - 22.11.2018

Provermerking: LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Stasjon : LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
 Art : GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
 Vev : XX/Annet  
 Individnr: 10,11,12 (0)

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 101	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	16,1	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	< 1,43	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	< 37,8	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,08	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,676	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	9,51	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	2,51	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	6,40	pg/g V.V.		0,73	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,24	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	1,21	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,270	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 4,86	pg/g V.V.		1,2	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,730	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	ND	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,62	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,00107	pg/g V.V.			Eurofins b)

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 3 av 5

**Provenr.:** NR-2018-11274 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Prøvetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 12.11.2018 - 22.11.2018 **Individnr:** 10,11,12 (0)

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,168	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

**Provenr.:** NR-2018-11275 **Provermerking:** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Provetype:** BIOTA **Stasjon :** LyngTorsk Lyngdalsfjorden torsk  
**Prøvetakningsdato:** 01.09.2018 00.00.00 **Art :** GADU MOR/Gadus morhua/Torsk  
**Prøve mottatt dato:** 08.11.2018 **Vev :** XX/Annet  
**Analyseperiode:** 12.11.2018 - 22.11.2018 **Individnr:** 13,14,15 (0)

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 101	Internal Method 1	< 0,297	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 105	Internal Method 1	39,7	pg/g V.V.		2,6	Eurofins b)
PCB 114	Internal Method 1	1,66	pg/g V.V.		0,35	Eurofins b)
PCB 118	Internal Method 1	107	pg/g V.V.		9,3	Eurofins b)
PCB 123	Internal Method 1	< 1,19	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 126	Internal Method 1	< 0,742	pg/g V.V.		0,17	Eurofins b)
PCB 138	Internal Method 1	< 0,297	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 153	Internal Method 1	0,437	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 156	Internal Method 1	20,7	pg/g V.V.		1,5	Eurofins b)
PCB 157	Internal Method 1	4,93	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 167	Internal Method 1	10,8	pg/g V.V.		0,73	Eurofins b)
PCB 169	Internal Method 1	< 3,56	pg/g V.V.		0,8	Eurofins b)
PCB 180	Internal Method 1	< 0,297	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 189	Internal Method 1	2,51	pg/g V.V.		0,27	Eurofins b)
PCB 28	Internal Method 1	< 0,297	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 52	Internal Method 1	< 0,297	ng/g V.V.		0,067	Eurofins b)
PCB 77	Internal Method 1	< 5,34	pg/g V.V.		1,2	Eurofins b)
PCB 81	Internal Method 1	< 0,801	pg/g V.V.		0,18	Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	Internal Method 1	0,437	ng/g V.V.			Eurofins b)
Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	Internal Method 1	1,92	ng/g V.V.		0,4	Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	Internal Method 1	0,00561	pg/g V.V.			Eurofins b)
WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	Internal Method 1	0,187	pg/g V.V.		0,042	Eurofins b)
Torrstoff %	NA	19	%	12%	0,02	Eurofins

b) Eurofins - GfA Lab Service GmbH, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 4 av 5

< : 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.



Norsk institutt for vannforskning

Trine Olsen

Kvalitetsleder

Rapporten er elektronisk signert

---

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 5 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

---



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

## ANALYSERAPPORT

RapportID: 10696

Kunde: Sigmund Oxnevad  
Prosjektnummer: O 180218 Lyngdalsfjorden 2018

Analyseoppdrag:	840-6482
Versjon:	1
Dato:	15.01.2019

Provenr.:	NR-2018-11276	Provermerking:	S1 Lyngdalsfjorden S1
Provetype:	SEDIMENT	Stasjon	: S1 Lyngdalsfjorden S1
Provetakningsdato:	24.08.2018 00.00.00	KjerneID/Replikant	: A
Prøve mottatt dato:	29.11.2018	Provetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm
Analyseperiode:	08.01.2019 - 08.01.2019	Provetakingsmetode:	Gemini coret

## Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,016	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	12	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	20	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	0,27	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	14	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	9,8	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	8,2	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	140	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,034	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,023	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,010	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,012	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,021	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,010	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,013	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Svan PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,11	mg/kg TS TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins

## Tegnforklaring:

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

&lt;: Mindre enn, &gt;: 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.

Side 1 av 5

**Provenr.:** NR-2018-11276 **Provermerking:** S1 Lyngdalsfjorden S1  
**Prøvetype:** SEDIMENT **Stasjon:** S1 Lyngdalsfjorden S1  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00 **KjerneID/Replikant:** A  
**Prøve mottatt dato:** 29.11.2018 **Provetakningsdyp:** 0,00 m **Snitt:** 0,00-5,00 cm  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019 **Provetakningsmetode:** Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
PCB 138	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00050	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	nd	TS			Eurofins
Tørrstoff %	EN 12880: 2001-02	50,7	%	10%	0,1	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11277 **Provermerking:** S2 Lyngdalsfjorden S2  
**Prøvetype:** SEDIMENT **Stasjon:** S2 Lyngdalsfjorden S2  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00 **KjerneID/Replikant:** A  
**Prøve mottatt dato:** 29.11.2018 **Provetakningsdyp:** 0,00 m **Snitt:** 0,00-5,00 cm  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019 **Provetakningsmetode:** Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,142	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	40	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	120	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,7	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	38	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	21	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	19	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	320	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,036	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,072	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,30	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,17	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,086	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,026	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenanten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,020	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,088	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,18	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,046	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins

**Tegnforklaring:**

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 2 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

**Provenr.:** NR-2018-11277  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 29.11.2018  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019

**Provermerking:** S2 Lyngdalsfjorden S2  
**Stasjon** : S2 Lyngdalsfjorden S2  
**KjerneID/Replik** : A  
**Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,088	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	1,1	mg/kg TS TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00069	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00069	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,0010	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,00090	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00069	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00069	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00069	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0019	mg/kg TS TS	25%		Eurofins
Tørstoff %	EN 12880: 2001-02	14,5	%	10%	0,1	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11278  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 29.11.2018  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019

**Provermerking:** S3 Lyngdalsfjorden S3  
**Stasjon** : S3 Lyngdalsfjorden S3  
**KjerneID/Replik** : A  
**Provetakningsdyp** : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,103	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	59	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	130	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	2,1	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	41	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	27	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	25	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	330	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,011	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftyle	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,011	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,011	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,085	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,15	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,46	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylene	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,33	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,14	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,049	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenanten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,050	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,16	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins

**Tegnforklaring:**

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

Side 3 av 5

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

**Provenr.:** NR-2018-11278  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 29.11.2018  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019

**Provermerking:** S3 Lyngdalsfjorden S3  
 Stasjon : S3 Lyngdalsfjorden S3  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
 Provetakingsmetode: Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,011	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,34	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Krysen+Trafenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,091	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,011	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,15	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	2,0	mg/kg TS TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	0,00077	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	0,00077	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,0014	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,0016	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	0,00057	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00055	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00055	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0051	mg/kg TS TS	25%		Eurofins
Tørstoff %	EN 12880: 2001-02	18,2	%	10%	0,1	Eurofins

**Provenr.:** NR-2018-11279  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00  
**Prove mottatt dato:** 29.11.2018  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019

**Provermerking:** S4 Åptafjorden S4  
 Stasjon : S4 Åptafjorden S4  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakingsdyb : 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
 Provetakingsmetode: Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Kvikksolv	028311mod/EN ISO17852mod	0,102	mg/kg TS TS	20%	0,001	Eurofins
Arsen	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	62	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Bly	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	130	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Kadmium	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	1,8	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kobber	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	37	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Krom	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	25	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Nikkel	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	23	mg/kg TS TS	25%	0,5	Eurofins
Sink	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1	320	mg/kg TS TS	25%	2	Eurofins
Acenaften	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Acenaftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Benzo[a]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,058	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[a]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,11	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[b]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,38	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Benzo[g,h,i]perylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,32	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 4 av 5

**Provenr.:** NR-2018-11279  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.08.2018 00.00.00  
**Prøve mottatt dato:** 29.11.2018  
**Analyseperiode:** 08.01.2019 - 08.01.2019

**Prøvemerkning:** S4 Åptafjorden S4  
**Stasjon:** S4 Åptafjorden S4  
**KjerneID/Replikant:** A  
**Prøvetakningsdyp:** 0,00 m Snitt: 0,00-5,00 cm  
**Prøvetakningsmetode:** Gemini corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Benzo[k]fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,12	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Dibenzo[a,h]antracen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,044	mg/kg TS TS	30%	0,01	Eurofins
Fenantren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,035	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoranten	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,12	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Fluoren	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,33	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Kysen+Trifenylen	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,059	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Naftalen	ISO 18287, mod.: 2006-05	< 0,014	mg/kg TS TS		0,01	Eurofins
Pyren	ISO 18287, mod.: 2006-05	0,11	mg/kg TS TS	25%	0,01	Eurofins
Sum PAH 16	ISO 18287, mod.: 2006-05	1,7	mg/kg TS TS			Eurofins
PCB 101	EN 16167	< 0,00072	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 118	EN 16167	< 0,00072	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 138	EN 16167	0,0015	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 153	EN 16167	0,0015	mg/kg TS TS	25%	0,0005	Eurofins
PCB 180	EN 16167	< 0,00072	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 28	EN 16167	< 0,00072	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
PCB 52	EN 16167	< 0,00072	mg/kg TS TS		0,0005	Eurofins
Sum PCB 7	EN 16167	0,0030	mg/kg TS TS	25%		Eurofins
Tørrestoff %	EN 12880: 2001-02	13,9	%	10%	0,1	Eurofins



Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

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

Mod: Intern metode basert på angitt standard

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

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

Side 5 av 5



## 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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)