

# Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2021





## Hovedkontor

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

## NIVA Region Sør

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

## NIVA Region Innlandet

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

## NIVA Region Vest

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

## NIVA Danmark

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

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

Tittel Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2021	Løpenummer 7722-2022	Dato 25.02.2022
Forfatter(e) Anders Ruus, Gunhild Borgersen, Caroline Mengeot, Trond Kristiansen	Fagområde Miljøgifter - marin	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hardanger, Vestland	Sider 83 + Vedlegg

Oppdragsgiver(e) DIHVA IKS (nå «Vann Vest AS») på vegne av Boliden Odda AS og Tizir Titanium & Iron AS	Kontaktperson hos oppdragsgiver Erling Heggøy
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 17147

<p>Sammendrag</p> <p>Overvåkingen av kystvann i vannområdet Hardanger i 2021 viste følgende: Bløtbunnsfauna viste god til svært god tilstand på samtlige stasjoner. Mhp. de fysiske-kjemiske kvalitetsenelementene viste oksygen(minimum-)konsentrasjon moderat tilstand på stasjonene Lind1 og S22Sør, og dårlig tilstand på SØ7/2. Siktedypet på disse stasjonene tilsvarte moderat tilstand på stasjon Lind1 og dårlig tilstand på SØ7/2 og S22Sør. Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller; særlig sink) og særlig i sediment (metaller; sink, arsen og kobber, samt PAH-forbindelser) oversteg i mange tilfeller grenseverdiene (EQS) og vil dermed begrense økologisk tilstand til maksimalt moderat tilstand på de fleste stasjoner. Også prioriterte stoffer i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg grenseverdiene (EQS) og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på de fleste stasjoner. I sjøvann var det kun bly, blant de prioriterte stoffene, som oversteg grenseverdien på stasjon S16. Konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjell var også for høye til å klassifisere kjemisk tilstand som god på samtlige stasjoner hvor blåskjell ble analysert. På stasjon SØ10 ble høyeste konsentrasjon av fluorid i ufiltrert sjøvann fra 2 m dyp målt til 1300 µg/L i mai. Med unntak av en målt thallium-konsentrasjon på 0,06 µg/L TI på stasjon SØ7/2 i januar 2021, ble det kun observert konsentrasjoner ≤0,05 µg/L TI i sjøvann i Sørfjorden.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sørfjorden-Hardangerfjorden</li> <li>Overvåking</li> <li>Miljøtilstand (økologisk og kjemisk)</li> <li>Vannforekomst</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The Sørfjord - Hardangerfjord</li> <li>Monitoring</li> <li>Water status (ecological and chemical)</li> <li>Water body</li> </ol>
--	--

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

*Anders Ruus*  
Prosjektleder/Hovedforfatter

*Morten Jartun*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7458-5  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger  
2021

## Forord

Denne rapporten presenterer gjennomført overvåking av kystvann i vannområde Hardanger i 2021.

Overvåkingen er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag av bedriftene Boliden Odda AS og Tizir Titanium & Iron AS. Kontaktpunkt mot oppdragsgiverne har vært Erling Heggøy ved DIHVA IKS (nå «Vann Vest AS»). Undersøkelsen har vært et samarbeid med Hardanger miljøsender AS og Anders Ruus har vært prosjektleder på NIVA.

Takk til alle som har bidratt i prosjektet:

- Feltarbeid og/eller opparbeiding av prøver: Gunhild Borgersen, Siri Moy og Marijana Stenrud Brkljadic, samt Frode Høyland, Joar Øygard, Christel Holtmo, Victor Andreu og Mats Helland ved Hardanger Miljøsender.
- Kalibrering og vedlikehold av måleinstrumenter: Uta Brandt og Medyan Ghareeb m.fl. ved NIVAs instrumentsentral
- Kjemiske analyser: Anne Luise Ribeiro m.fl. ved NIVAs laboratorium, og personell ved Eurofins og ALS.
- Biologiske analyser: Gunhild Borgersen, Marijana Brkljadic, Rita Næss, Siri Moy, Eli Johansen.
- Kartproduksjon: Jan Karud
- Datahåndtering og overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø: Dag Hjermann, Jens Vedal og øvrige kolleger ved seksjon for miljøinformatikk.
- Faglig kvalitetssikring av rapporten er utført av forskningsleder Morten Jartun.

Oslo, februar 2022

Anders Ruus

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>10</b>
1.1	Bakgrunnsinformasjon om området og virksomhetene .....	13
1.2	Vannforekomstene .....	17
1.3	Stasjoner .....	19
1.3.1	Vurdering av eventuelle nærstasjoner .....	24
<b>2</b>	<b>Materiale og metoder</b> .....	<b>25</b>
2.1	Overvåkingsprogrammet .....	25
2.2	Prøvetakingsmetodikk .....	26
2.2.1	Vann .....	26
2.2.2	Sediment .....	27
2.2.3	Biota .....	29
2.3	Analysemetoder .....	29
2.3.1	Vann .....	30
2.3.2	Sediment .....	31
2.3.3	Biota .....	33
2.4	Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand .....	34
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>38</b>
3.1	Økologisk tilstand .....	38
3.1.1	Biologiske kvalitetselementer .....	38
3.1.2	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer .....	42
3.1.3	Vannregionspesifikke stoffer .....	46
3.2	Kjemisk tilstand.....	50
3.3	Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner .....	55
3.4	Fluorid i sjøvann.....	57
3.5	Tidstrender og andre betraktninger .....	57
3.5.1	Hydrografi .....	57
3.5.2	Bløtbunnsfauna .....	59
3.5.3	Metaller i vann .....	64
3.5.4	Metaller i blåskjell .....	70
3.5.5	PAH i blåskjell .....	76
3.5.6	Thallium i sjøvann .....	78
<b>4</b>	<b>Oppsummering og konklusjoner</b> .....	<b>79</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>84</b>

## Sammendrag

DIHVA IKS (nå «Vann Vest AS») utformet et overvåkingsprogram for kystvann i vannområde Hardanger, for 2017-2021, på vegne av bedriftene Boliden Odda AS og Tizir Titanium & Iron AS. Programmet ble godkjent av Miljødirektoratet i brev av 22.12.2016. Programmet for 2021 er utført av NIVA, i samarbeid med Hardanger Miljøsenster.

Det skulle i dette programmet (2017-2021) gjennomføres undersøkelser av følgende kvalitetselementer på bestemte stasjoner i vannforekomstene Sørfjorden indre del (ID 0260040900-1-C), Sørfjorden ytre del (ID 0260040900-2-C) og Samlafjorden (ID 0260040800-C):

I vannsøylen: siktedyp, temperatur, salt, oksygen, metaller og fluorid.

I sjøbunn: Bunnfauna, sedimentkarakteristikk, metaller og PAH i sediment.

I biota: Metaller i fisk (brosme), metaller og PAH i blåskjell.

I 2021 dekket programmet stasjoner i samtlige ovennevnte vannforekomster, og skulle dekke alle nevnte kvalitetselementer. Det var imidlertid vanskelig å få tak i brosme og metaller i fisk (brosme) vil derfor inkluderes i overvåkingen i 2022.

Resultatene av undersøkelsen viste følgende:

Alle de seks sedimentstasjonene i denne undersøkelsen ble klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand for bløtbunnsfauna. De tre stasjonene i Sørfjorden indre (SØ7/2, SØ10 og Lind1) hadde arts- og individfattig fauna dominert av flerbørstemark og muslinger. På de to stasjonene i Sørfjorden ytre (S1 og S2) var derimot fauna normalt artsrik og med vanlige individtettheter. Stasjonen i Samlafjorden (S16) var igjen arts- og individfattig.

I vannsøylen ble økologisk tilstand ikke klassifisert, da det ikke forelå data på biologiske kvalitetselementer (bløtbunnsfauna er det biologiske kvalitetselementet i denne undersøkelsen). Med hensyn på de fysisk-kjemiske kvalitetselementene viste oksygen(minimums-)konsentrasjon moderat tilstand på stasjonene Lind1 og S22Sør, og dårlig tilstand på SØ7/2. Siktedypet på disse stasjonene tilsvarte moderat tilstand på stasjon Lind1 og dårlig tilstand på SØ7/2 og S22Sør.

Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller; sink og arsen) og særlig sediment (metaller; sink, arsen og kobber, samt PAH-forbindelser) oversteg i mange tilfeller grenseverdiene og vil dermed redusere økologisk tilstand til moderat på de fleste stasjoner. Også prioriterte stoffer i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg grenseverdiene og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på de fleste stasjoner. I vann var det kun bly som oversteg grenseverdien på stasjon S16, den ytterste stasjonen, ute i Samlafjorden. Konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjell var også for høye til å klassifisere kjemisk tilstand som god. Det bemerkes at grenseverdien for arsen er lav og på nivå med vanlige konsentrasjoner av arsen i sjøvann.

En samlet oversikt over økologisk og kjemisk tilstand på de ulike stasjonene i vannforekomstene er angitt med fargekode i tabellen nedenfor. Fargekodene angir økologisk og kjemisk tilstand. Klassifisering av økologisk tilstand: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig, blank = ikke data for å klassifisere økologisk tilstand. På stasjon S22sør er det ikke målt biologiske kvalitetselementer som grunnlag for å angi økologisk tilstand, men vannregionspesifikke stoffer overskrider grenseverdiene (EQS) og dette er vist med sort celle med hvit skrift. Klassifisering av kjemisk tilstand er angitt med fargekode blå = God tilstand, og rød = Ikke god tilstand. For økologisk tilstand i moderat eller dårligere angis i tillegg det dårligst klassifiserte

kvalitetsselementet, og for kjemisk tilstand angis hvilke prioriterte stoffer som eventuelt overskrider EQS.

Stasjonskode	Vannforekomst	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
S16	Samlafjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn og As Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn	Prioriterte stoffer i vann: Pb Prioriterte stoffer i sediment: Hg
S1/4	Ytre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn og As Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn, As, acenaften, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
S2/5	Ytre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn, As, pyren, benzo(a)antracen, og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Pb, Ni, Hg, antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, Indeno(123-cd)pyren og Benzo(ghi)perylene
Lind1	Indre Sørfjorden	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer: Oksygen og Siktedyp Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
Sø10	Indre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, pyren, benzo(a)antracen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og alle PAH-forbindelser unntatt fluoranten
Sø7/2	Indre Sørfjorden	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer: Oksygen og Siktedyp Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, acenaften, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
S22sør	Indre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn (moderat oksygen og dårlig siktedyp)	
Søb1	Indre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg
B1	Indre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg
B3	Ytre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg

Tilstandsklassifisering av konsentrasjonene av metaller i sjøvann viste i hovedsak årlige gjennomsnittskonsentrasjoner i tilstandsklasse II (god tilstand) eller lavere, med unntak av for sink på samtlige stasjoner (tilstandsklasse IV dårlig; tilstandsklasse III moderat på stasjon S22Sør), for arsen på stasjon S16 og S1/4 (tilstandsklasse III moderat), og for bly på stasjon S16 (tilstandsklasse III, moderat).

På stasjon Sø10 ble høyeste konsentrasjon av fluorid i ufiltrert sjøvann fra 2 m dyp målt til 1300 µg/L, i mai.

Med unntak av en målt thallium-konsentrasjon på 0,06 µg/L Tl på stasjon Sø7/2 i januar 2021, ble det kun observert konsentrasjoner ≤0,05 µg/L Tl i sjøvann i Sørfjorden.

## Summary

Title: Monitoring of coastal waters in the Hardanger River Basin, 2021

Year: 2021

Author(s): Anders Ruus, Gunhild Borgersen, Caroline Mengeot, Trond Kristiansen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7458-5

DIHVA IKS (now «Vann Vest AS») designed a monitoring program for coastal water in the Hardanger river basin for 2017-2021, on behalf of the companies Boliden Odda AS and Tizir Titanium & Iron AS. The program was approved by the Norwegian Environment Agency in a letter of 22.12.2016. The program for 2020 was carried out by NIVA, in collaboration with Hardanger Miljøsenster.

In this program (2017-2021), measurements of the following quality elements should be carried out at defined stations in the water bodies Sjørfjorden inner part (ID 0260040900-1-C), Sjørfjorden outer part (ID 0260040900-2-C) and Samlafjorden (ID 0260040800-C):

In the water column: Secchi depth, temperature, salinity, oxygen, metals and fluoride.

On the sea bottom: Benthic fauna and sediments habitat characteristics, metals and PAHs in sediment.

In biota: Metals in fish (tusk), metals and PAHs in mussels.

In 2021, the program comprised stations in all above mentioned water bodies and was supposed to cover all above mentioned quality elements. There were, however, difficulties obtaining samples of tusk, and Metals in fish (tusk) will therefore be included in the monitoring in 2022.

The results showed the following:

All the six stations where soft-bottom benthic fauna was sampled was classified to good or very good ecological status. The fauna at the three stations in the inner part of the Sjørfjord (Sø7/2, Sø10 and Lind1) was species poor with few individuals, dominated by polychaetes and bivalves. At the stations in the outer part of the Sjørfjord (S1 and S2), the fauna showed normal species richness with common individual densities. The station in the Samlafjord (S16) was again poor in species and individuals.

In the water column, ecological status was not classified since no biological quality elements were measured (soft-bottom benthic fauna was the biological quality element evaluated here). With regard to the physical-chemical quality elements, oxygen (minimum) concentration showed moderate condition at stations Lind1 and S22Sør, and poor condition on station Sø7/2. Regarding the secchi depth the condition was moderate at station Lind1 and poor at stations Sø7/2 and S22Sør.

River basin specific substances in water (metals; zinc and arsenic) and particularly sediments (metals; zinc, arsenic and copper, as well as PAH compounds) exceeded the quality standards in many cases and limited ecological status to maximum moderate condition at most stations. Also, priority substances in sediments (metals and PAH compounds) exceeded the quality standards, hence good chemical status was not achieved at most stations. In water, only lead exceeded the quality standard at station S16, the outermost station, located in the Samlafjord. Concentrations of mercury in blue mussel were also too high to achieve good chemical status. It is noted that the quality standard for arsenic is low and in the range of common concentrations in seawater.



An overview of ecological and chemical status at the different stations in the different water bodies is presented below. The color codes indicate ecological and chemical status. Classification of ecological status: Blue = very good, green = good, yellow = moderate, orange = poor and red = very poor, blank = data not available to classify ecological status. At station S22Sør no biological quality elements are measured as basis for ecological status, but river basin specific pollutants exceeded the quality standards (EQS) and this is indicated by black cell with white lettering. Classification of chemical status is indicated by color code blue = Good status, and red = Not good status. For ecological status in moderate or worse ecological status, the worst-classified quality element is stated, and for chemical status, the priority substances that may exceed EQS are indicated.

Station	Water body	Ecological status	Chemical status
S16	Samlafjorden	River basin spec. pollut. in water: Zn and As River basin spec. pollut. in sediment: Zn	Priority subst. in water: Pb Priority subst. in sediment: Hg
S1/4	Outer Sørfjorden	River basin spec. pollut. in water: Zn and As River basin spec. pollut. in sediment: Zn, As, acenaphthene, phenanthrene, pyrene, benzo(a)anthracene, chrysene and dibenzo(ah)anthracene	Priority subst. in sediment: Cd, Pb, Hg and all PAH compounds
S2/5	Outer Sørfjorden	River basin spec. pollut. in sediment: Zn, As, pyrene, benzo(a)anthracene and dibenzo(ah)anthracene	Priority subst. in sediment: Pb, Ni, Hg, anthracene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, Indeno(123-cd)pyrene and benzo(ghi)perylene
Lind1	Inner Sørfjorden	Physico-chemical quality elements: Oxygen and Secchi depth River basin spec. pollut. in water: Zn River basin spec. pollut. in sediment: Cu, Zn, As, pyrene, benzo(a)anthracene, chrysene and dibenzo(ah)anthracene	Priority subst. in sediment: Cd, Pb, Hg and all PAH compounds
Sø10	Inner Sørfjorden	River basin spec. pollut. in sediment: Cu, Zn, As, pyrene, benzo(a)anthracene, and dibenzo(ah)anthracene	Priority subst. in sediment: Cd, Pb, Hg and all PAH compounds except fluoranthene
Sø7/2	Inner Sørfjorden	Physico-chemical quality elements: Oxygen and Secchi depth River basin spec. pollut. in water: Zn River basin spec. pollut. in sediment: Cu, Zn, As, acenaphthylene, phenanthrene, pyrene, benzo(a)anthracene, chrysene and dibenzo(ah)anthracene	Priority subst. in sediment: Cd, Pb, Hg and all PAH compounds
S22sør	Inner Sørfjorden	River basin spec. pollut. in water: Zn (moderate oxygen and poor secchi depth)	
Søb1	Inner Sørfjorden		Priority subst. in blue mussel: Hg
B1	Inner Sørfjorden		Priority subst. in blue mussel: Hg
B3	Outer Sørfjorden		Priority subst. in blue mussel: Hg

When the concentrations of metals were assessed according to the five-class condition classification system for coastal water, the following was observed: metals in seawater showed mainly annual average concentrations in condition class II (good condition), or better, except for zinc at all stations (condition class IV poor; condition class III moderate at station S22Sør), for arsenic at stations S16 and S1/4 (condition class III, moderate), and for lead at station S16 (condition class III, moderate)

At station SØ10 the highest concentration of fluoride in unfiltered water from 2m depth was measured to 1300 µg/L in May.

Except for a measured thallium concentration of 0.06 µg/L Tl at station SØ7/2 in January 2021, only concentrations  $\leq 0,05$  µg/L Tl were observed in seawater from the SØrfjord.

# 1 Innledning

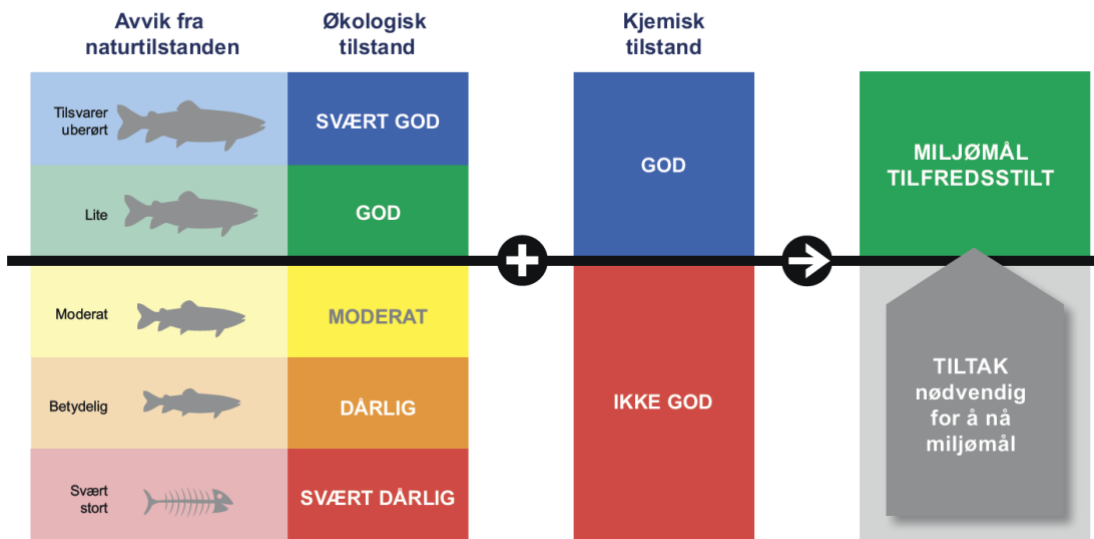
Ved implementeringen av vannforskriften har alle vannforekomster i Norge fått konkrete og målbare miljømål, ved at minimum «god kjemisk og økologisk tilstand» skal oppnås. Vannforskriften har som mål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for at miljømålene nås. Fundamentalt i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomstene. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper, identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst.

Kjemisk tilstand fastsettes på basis av EUs prioriterte stoffer i vann, sedimenter eller organismer. De prioriterte stoffene omfatter et bredt utvalg av metaller, PAHer, klorerte forbindelser og andre miljøfremmede stoffer. Stasjonene klassifiseres til tilstand «god» eller «ikke god» etter etablerte grenseverdier, kalt EQS-verdier (Environmental Quality Standards) eller miljøkvalitetsstandarder. Alle konsentrasjoner for prioriterte stoffer må være under grenseverdiene for å oppnå god kjemisk tilstand.

Økologisk tilstand for vannforekomsten beregnes ved kombinasjon av parametere/ indekser for de forskjellige kvalitetselementene det finnes data for. For beregning av økologisk tilstand inngår biologiske kvalitetselementer (f.eks. bunnfauna), generelle fysisk-kjemiske kvalitetselementer (f.eks. næringsalter), hydromorfologiske kvalitetselementer (f.eks. strøm og eksponering) og vannregionspesifikke stoffer (dvs. kjemiske forbindelser som potensielt kan skade vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte stoffer).

Dersom kjemisk og/eller økologisk tilstand ikke er god er miljømålet ikke oppnådd og tiltak må gjennomføres.

Disse prinsippene er illustrert i **Figur 1**.



**Figur 1.** Prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand. Se tekst for nærmere forklaring (fra Veileder 02:2018).

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for hvordan overvåkingen skal foretas, og det opereres med tre ulike overvåkingsstrategier: basisovervåking, tiltaksorientert overvåking og problemkartlegging. Tiltaksorientert overvåking iverksettes i vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, eventuelt for å vurdere endringer i tilstanden som følge av iverksatte tiltak. Overvåkingen iverksettes av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Utformingen av et tiltaksorientert overvåkingsprogram er karakterisert av at man har flere overvåkingsstasjoner som plasseres for eksempel etter utslippspunktene beliggenheter, hydromorfologiske egenskaper<sup>1</sup> og eventuelle endringer i vannforekomsten som følge av tiltak.

Prøvetakningsfrekvensen skal være så hyppig at man pålitelig kan fastsette miljøtilstanden. Som retningslinje bør overvåkingen finne sted med intervaller som ikke overstiger dem som er angitt i **Tabell 1**, med mindre større intervaller er berettiget ut fra tekniske kunnskaper og ekspertvurderinger.

<sup>1</sup> *Hydromorfologiske egenskaper:* Vannmengde og variasjon i vannføring og vannstand, samt bunnforhold og vannforekomstens fysiske beskaffenhet.

**Tabell 1.** Oversikt over intervaller mellom prøvetaking i vannforskriften (Vannforskriften, 2021). Merk at denne tabellen gjelder basisovervåking. For tiltaksorientert overvåking kan det være tilfeller hvor prøvetakningsfrekvensen må økes i forhold til det som er angitt for basisovervåkingen. Lavere prøvetakningsfrekvenser kan også tilrådes, dersom kunnskap om vannforekomsten er god og vannfaglige vurdering er lagt til grunn for valget. For de biologiske kvalitetselementene vil tidsrom for prøvetaking være bestemt av de enkelte organismenes årssyklus. Kunnskap om vannforekomsten og det kvalitetselementet som undersøkes avgjør hyppigheten av prøvetakingen (Ranneklev et al. 2018).

Kvalitetsэлемент	Elver	Innsjøer	Brakkvann	Kystvann
<i>Biologisk</i>				
Planteplankton	6 måneder	6 måneder	6 måneder	6 måneder
Annen akvatisk flora	3 år	3 år	3 år	3 år
Makroinvertebrater	3 år	3 år	3 år	3 år
Fisk	3 år	3 år	3 år	
<i>Hydromorfologisk</i>				
Kontinuitet	6 år			
Hydrologi	Kontinuerlig	1 måned		
Morfologi	6 år	6 år	6 år	6 år
<i>Fysisk-kjemisk</i>				
Temperaturforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Oksygenforhold	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Saltholdighet/ledningsevne	3 måneder	3 måneder	3 måneder	
Næringsstofftilstand	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Forsuringstilstand	3 måneder	3 måneder		
Vannregionspesifikke stoffer	3 måneder	3 måneder	3 måneder	3 måneder
Prioriterte stoffer, farlige stoffer og andre EU-utvalgte stoffer i vannsøylen	1 måned	1 måned	1 måned	1 måned
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i sediment*	6 år	6 år	6 år	6 år
Miljøgifter som fremgår av vedlegg VIII i organismer	1 år	1 år	1 år	1 år

\* Gjennomføres oftere i områder hvor sedimentasjonshastigheten tilsier hyppigere prøvetaking

Overvåkingsprogrammet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en forvaltningsplan<sup>2</sup> for vannregionen. Dette gjøres på grunnlag av opplysninger innsamlet i forbindelse med kravene i vedlegg II i vannforskriften, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den relevante belastningen er fjernet.

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetselementet som er mest følsomt for belastningen inngå i overvåkingsprogrammet. Alle prioriterte<sup>3</sup> stoffer som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder (Vannforskriften 2021; Ranneklev et al. 2018).

DIHVA IKS (nå «Vann Vest AS») utformet et overvåkingsprogram for kystvann i vannområde Hardanger, for 2017-2021, på vegne av bedriftene Boliden Odda AS og Tizir Titanium & Iron AS.

<sup>2</sup> *Vannforvaltningsplaner*: samlet plan for forvaltning av vannforekomster i en vannregion. Miljømålene i regionen og tiltaksplaner (plan for hvordan miljømålet skal nås eller opprettholdes) er beskrevet.

<sup>3</sup> Redusert overvåkingsfrekvens for allestedsnærværende stoffer (stoff nr. 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 og 44 i vedlegg VIII del A tillates, så lenge overvåkningen er representativ og overvåkingsdataene har høy oppløsning og viser stabile nivåer over tid (Vannforskriften, 2021).



Programmet ble godkjent av Miljødirektoratet i brev av 22.12.2016. NIVA leverte et løsningsforslag og fikk oppdraget med å gjennomføre overvåkingen. Programmet er beskrevet i detalj i programbeskrivelsen og 5te år i programmet (2021) er nå gjennomført, i samarbeid med Hardanger miljøsententer.

## 1.1 Bakgrunnsinformasjon om området og virksomhetene

Sørfjorden (**Figur 2**) har en forurensingshistorie som strekker seg tilbake til begynnelsen av 1900-tallet da tungindustri ble etablert i Odda-området. Først ble Odda smelteverk anlagt i Odda sentrum i 1908, deretter D.N.N. Aluminium i Tyssedal i 1916 og til slutt Det norske Zinkkompani på Eitrheimsneset i 1929. Utslippene til fjorden økte med økende produksjon og sinkverket hadde sine største utslipp til fjorden i 1985, året før jarositt-avfallet ble ført til fjellhaller. Dette året ble det sluppet ut nesten 1 tonn kvikksølv, 1835 tonn sink, 773 tonn bly og nesten 24 tonn kadmium (Skei et al. 1998). I tillegg var det tidvis store utslipp av tjærestoffer (PAH) fra aluminiumsfabrikken i Tyssedal før den ble nedlagt i 1982, og fra Odda smelteverk (nedlagt i 2002).

Utslipet av oksygenforbrukende nitrogenforbindelser fra Odda smelteverk, da dette var i drift, førte til ekstremt dårlige oksygenforhold i Sørfjordens indre del. Nedleggelsen av smelteverket høsten 2002 medførte at primærutslippene av oksygenforbrukende stoffer stoppet. Oksygenforholdene ble senere analysert annethvert år innenfor det daværende overvåkingsprogrammet i regi av Miljødirektoratet (sist analysert i 2012).

Det er også tidligere bemerket at forhøyede konsentrasjoner av DDT og dets nedbrytningsprodukter er observert i blåskjell. Det er sannsynlig at dette er forbundet med mye nedbør og utvasking av forurensede jordpartikler fra gamle kilder (jordsmonn) på land, samt høyere pH i nedbør (reduert sulfatdeposisjon/mindre sur nedbør) og derfor mer løst organisk karbon i overflatevann, som kan transportere DDT ut av jorda (Ruus et al. 2013). Metallet kadmium har vist en tidsmessig reduksjon i blåskjell fra Sørfjorden (Ruus et al. 2013).

Forurensningssituasjonen i Sørfjorden har ført til at Mattilsynet har gitt advarsler mot konsum av sjømat fra området (første gang i 1973; Økland, 2005), på grunn av forurensning med bl.a. kadmium, bly og kvikksølv.

Boliden er produsent av sink, svovelsyre, lutningsprodukt, kadmiummetall og kobbersement. I tillegg gjelder utslippstillatelsen deres et eget deponi i Mula fjellhaller for farlig avfall. Noralf produserer aluminiumfluorid, med anhydritt som biprodukt, mens Tizir produserer TiO<sub>2</sub>-slag og jern.

Utslipp til sjø av de tradisjonelt mest problematiske metallene (de seneste offisielle verdier; gjelder for 2020) fra Boliden Odda AS, Noralf AS og Tizir Titanium & Iron AS (TTI) rapportert til Miljødirektoratet, er vist i **Tabell 2**.

Utslipet fra Bolidens vannrenseanlegg går ut på 30 m dyp på østsiden av Eitrheimsvågen. Utslipet fra aluminiumfluoridfabrikken på Eitrheimsneset er også dypvannutslipp (35 m dyp). I tillegg går dypvannutslippet fra TTI i Tyssedal ut på 35-40 m dyp.

I tillegg til utslippene av metaller til vann er det også utslipp til luft, hvorav en del må forventes å ende opp i Sørfjorden. I 2020 var det totale utslippet av kvikksølv til luft fra Boliden, Noralf og TTI henholdsvis 1,55 kg, 1,437 kg og 3,347 kg.

**Tabell 2.** Rapporterte verdier for utslipp til sjø av kobber, bly, sink, kadmium og kvikksølv fra Boliden Odda AS, Noralf AS og Tizir Titanium & Iron AS (TTI) i 2020. Basert på opplysninger fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no).

<b>Bedrift</b>	<b>Cu, kg/år</b>	<b>Pb, kg/år</b>	<b>Zn, kg/år</b>	<b>Cd, kg/år</b>	<b>Hg, kg/år</b>
Boliden Odda AS	18,8	22,4	1211	14,5	0,16
Noralf AS	28	491,3	371,8	2,22	0,32
TTI	15	138	998	0,4	1,1
<b>Totalt</b>	<b>61,8</b>	<b>651,7</b>	<b>2580,8</b>	<b>17,12</b>	<b>1,58</b>

Noralf AS rapporterte også et utslipp av fluorider til vann på 1147 tonn, mens Boliden Odda AS rapporterte et utslipp av thallium (Tl) til vann på 60,9 kg i 2020 (basert på opplysninger fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)).

Bedriftenes utslippstillatelser fra Miljødirektoratet er gitt i **Tabell 3**.

**Tabell 3.** Boliden Odda AS, sinkverket (a.) og Noralf AS, aluminiumfluoridfabrikken (b.), samt Tizir Titanium & Iron (c.) sine regulerte utslippstillatelser (til vann) fra Miljødirektoratet.Data fra [www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no).**a.**

Utslippspunkt	Utslippskomponent	Utslippsgrenser			Gjelder fra
		Kons.grense (mg/l) <sup>(1)</sup> Midlingstid døgn	Kons.grense (mg/l) <sup>(1)</sup> Midlingstid år	Langtidsgrense (kg/år)	
VR-I og VR-II <sup>(2)</sup>	Arsen	0,1	0,002	3,3	01.04.2020
	Bly	0,2	0,010	18,1	01.04.2020
	Kadmium	0,1	0,008	12,6	01.04.2020
	Kobber	0,1	0,008	14,4	01.04.2020
	Kvikksølv	0,05	0,0001	0,18	01.04.2020
	Nikkel	0,1	0,006	10,0	01.04.2020
	Sink	1	0,6	1056	01.04.2020
	Thallium	-(5)	-(5)	-(5)	
Hg-rens	Arsen	1,4	-	62,0	01.04.2020
		0,1	0,1	4,5	01.12.2023
	Bly	0,2	0,09	4,0	01.04.2020
			-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>
	Kadmium	0,1	0,08	3,6	01.04.2020
			-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>
	Kobber	0,1	0,02	0,7	01.04.2020
			-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>
	Kvikksølv	0,05	0,002	0,1	01.04.2020
			-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>
Nikkel	0,1	-(4)	0,1	01.04.2020	
		-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>	
Sink	1	0,49	22,3	01.04.2020	
		-(4)	-(4)	P350 <sup>(6)</sup>	
Thallium	-(5)	-(5)	-(5)		
PB-5	Arsen			0,4	01.04.2020
	Bly			1,0	01.04.2020
	Kadmium			3,0	01.04.2020
	Kobber			2,2	01.04.2020
	Kvikksølv			0,02	01.04.2020
	Nikkel			1,2	01.04.2020
	Sink			248,0	01.04.2020
	Thallium			-(5)	
SO2-scrubber	SO2	-	-	-(3)	01.04.2020
	H2SO4	-	-	-(3)	01.04.2020

<sup>(1)</sup> Grenseverdiene gjelder ikke ved opp- og nedkjøring, lekkasjer, funksjonsfeil på anlegget, plutselig driftsstans eller ved nedleggelse av virksomheten, forutsatt at pliktene til å redusere forurensning så langt som mulig (pkt. 2.3 i tillatelsen), forebyggende vedlikehold (pkt. 2.5 i tillatelsen) og tiltakspunkt (pkt. 2.6 i tillatelsen) er overholdt. Utslippsbegrensningene gjelder for ufortynnet avløpsvann.

<sup>(2)</sup> Konsentrasjonsgrensene gjelder ved den enkelte kilde, dvs. ved utløpet av henholdsvis VR-I og VR II. Årlig mengde gjelder for begge kildene til sammen.

<sup>(3)</sup> Det er ikke satt utslippsgrense for denne komponenten, men utslippet i kg/år skal rapporteres i henhold til pkt. 11.2. i tillatelsen.

<sup>(4)</sup> Utslippsgrenser vil settes på bakgrunn av utredninger jamfør punkt 14.3. i tillatelsen.

<sup>(5)</sup> Utslippsgrenser vil settes på bakgrunn av undersøkelser og utredning jamfør pkt. 14.11. i tillatelsen.

<sup>(6)</sup> Utslippsgrensen gjelder fra oppstart av produksjonsramme på 350 000 tonn sink (=P350).

b.

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrenser	Midlingstid	Gjelder
Alle kilder	Fluorider	1200 tonn/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.07.16
	Fluorider	30 kg/tonn $AlF_3$	Løpende årsmiddel	Fom. 01.07.16
	Anhydritt	25000 tonn/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	Anhydritt	10500 tonn/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Anhydritt	24000 tonn/år	Fast fireårsmiddel	Fom. 01.01.14
	As	200 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	As	150 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Pb	1000 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.04.11
	Pb	800 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Cd	25 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	Cd	10 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Cu	800 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	Cu	300 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Cr	300 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	Cr	100 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Hg	3 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.01.07
	Hg	3 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14
	Zn	1500 kg/år	Løpende årsmiddel	Fom. 01.04.11
	Zn	700 kg/år	Fast årsmiddel	Fom. 01.01.14

## C.

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra/til
		Ukes- middel	Års- Middel	
Totalt fra alle utslippskilder	Suspendert stoff	0,5 t/døgn	100 t/år	Fom. 01.01.07
	Zn		5 t/år	Fom. 01.01.16
	Hg		1 kg/år	Fom. 22.02.19
	Pb		230 kg/år	Fom. 01.01.16
	Cd		3 kg/år	Fom. 01.01.16
PAH			250 kg/år	Fom. 22.02.19

## 1.2 Vannforekomstene

Programmet (2017-2021) omfatter 3 vannforekomster: Sørfjorden indre del (ID 0260040900-1-C), Sørfjorden ytre del (ID 0260040900-2-C) og Samlafjorden (ID 0260040800-C). I 2017, 2019 og 2020 dekket programmet stasjoner i vannforekomstene Sørfjorden indre del (ID 0260040900-1-C) og Sørfjorden ytre del (ID 0260040900-2-C). I 2018 og 2021 dekket programmet alle tre vannforekomstene.

Sørfjorden indre del (ID 0260040900-1-C) er i Vann-nett ([www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)) karakterisert som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord (polyhalin; saltholdighet 18-30). Vannforekomsten er vurdert til å ha dårlig økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand, på grunn av forhøyede konsentrasjoner av særlig bly, kadmium og kvikksølv, men også flere polysykliske aromatiske hydrokarboner.

Sørfjorden ytre del (ID 0260040900-2-C) er i Vann-nett karakterisert som en ferskvannspåvirket beskyttet fjord (polyhalin; saltholdighet 18-30). Vannforekomsten er vurdert til å ha moderat økologisk tilstand (på grunn av forhøyede konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer, som sink). Vannforekomsten er også klassifisert til dårlig kjemisk tilstand på grunn av forhøyede konsentrasjoner av særlig bly og kvikksølv, men også flere polysykliske aromatiske hydrokarboner.

Samlafjorden (ID 0260040800-C) er i Vann-nett karakterisert som en beskyttet kyst/fjord (euhalin; saltholdighet >30). Vannforekomsten er antatt å ha moderat økologisk tilstand. Vannforekomsten er også klassifisert til dårlig kjemisk tilstand på grunn av forhøyede konsentrasjoner av kvikksølv og enkelte polysykliske aromatiske hydrokarboner).

Det ble gjennomført overvåking av kystvann i vannområde Hardanger i 2015 (Ruus et al. 2016), 2017 (Ruus et al. 2018), 2018 (Ruus et al. 2019), 2019 (Ruus et al. 2020) og 2020 (Ruus et al. 2021). Av resultatene fra 2015-overvåkingen kan nevnes:

- Bløtbunnsfauna viste god økologisk tilstand på samtlige stasjoner og det ble bemerket at det hadde vært en generell forbedring av tilstanden for bunnfauna sammenlignet med tidligere undersøkelser på 1980- og 1990-tallet.
- Fysisk-kjemiske kvalitetselementer viste god (eller meget god) tilstand på alle stasjoner, unntatt på to stasjoner i Sørfjorden hvor tilstanden var moderat.



- Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller), og særlig i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg i mange tilfeller miljøkvalitetsstandarden og reduserte økologisk tilstand til moderat på flere stasjoner.
- Også prioriterte stoffer i vann (metaller) og særlig sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg miljøkvalitetsstandarden og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på flere stasjoner.

Av resultatene fra 2017-overvåkingen kan nevnes:

- I indre Sørfjorden var konsentrasjonene av metaller i blåskjell blant de laveste som er observert siden overvåking startet i 1980-årene. Konsentrasjonene av kvikksølv oversteg imidlertid miljøkvalitetsstandarden og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd.
- Vannregionspesifikke stoffer i vann (særlig sink) oversteg miljøkvalitetsstandarden på flere stasjoner.
- Også EUs prioriterte stoffer i vann (bly) oversteg miljøkvalitetsstandarden og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på en stasjon.

Av resultatene fra 2018-overvåkingen kan nevnes:

- Bløtbnunnsfauna viste god til svært god tilstand på samtlige stasjoner.
- Mhp. de fysiske-kjemiske kvalitetselementene viste oksygen ved største sondedyp moderat og dårlig tilstand på stasjoner i indre sørfjorden.
- Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller), og særlig i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg i mange tilfeller miljøkvalitetsstandarden og begrenset økologisk tilstand til moderat på de fleste stasjoner.
- Også EUs prioriterte stoffer i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg miljøkvalitetsstandarden og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på de fleste stasjoner.

Av resultatene fra 2019-overvåkingen kan nevnes:

- Mhp. de fysiske-kjemiske kvalitetselementene viste oksygen ved største sondedyp moderat tilstand på stasjonene SØ7/2, Lind1 og S22SØr.
- Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller; særlig sink) oversteg grenseverdiene (EQS) på alle stasjoner hvor vann ble analysert (Lind1, SØ7/2 og S22SØr).
- Også prioriterte stoffer (kadmium og bly) oversteg grenseverdiene (EQS) i sjøvann på stasjon S22SØr og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd.
- Konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjell var også for høye til å klassifisere kjemisk tilstand som god på samtlige stasjoner hvor blåskjell ble analysert.

Av resultatene fra 2020-overvåkingen kan nevnes:

- Mhp. de fysiske-kjemiske kvalitetselementene viste oksygen ved største sondedyp moderat tilstand på stasjonene SØ7/2, Lind1 og S22SØr.
- Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller; særlig sink) oversteg grenseverdiene (EQS) på alle stasjoner hvor vann ble analysert (Lind1, SØ7/2, S22SØr og S1/4).
- Også prioriterte stoffer (bly) oversteg grenseverdiene (EQS) i sjøvann på stasjon SØ7/2 og S22SØr og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd.
- Konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjell var også for høye til å klassifisere kjemisk tilstand som god på samtlige stasjoner hvor blåskjell ble analysert.
- Thallium kunne detekteres i 2 av 14 sjøvannsprøver, men dette ble ikke bekreftet av parallelle analyser på annet laboratorium. Thallium ble funnet i blåskjell i konsentrasjoner på 4 – 6 µg/kg.

Det bemerkes at Samlafjorden også påvirkes av andre potensielle kilder som for eksempel fiskeoppdrett og Elkem Bjølvfossen (**Figur 2**). Det er tidligere gjennomført tiltaksrettet overvåking i Samlafjorden for Elkem Bjølvfossen (Øxnevad, 2016) og de har rapportert til Miljødirektoratet noe

utslipp av kadmium, bly, krom, arsen, enkelte PAH-forbindelser og suspendert stoff til vann 2016-2020 ([www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)).

Det kan også nevnes at flere elver og bekker renner ut i Sjørfjorden. Innerst i fjorden renner Opo ut, med utspring fra Sandvinvantnet. På sommeren og høsten kan vannføringen godt overstige 100 m<sup>3</sup>/s, ifølge data fra NVE ([sildre.nve.no](http://sildre.nve.no)).

I tillegg til det store antallet overvåkingsrapporter fra Sjørfjorden, foreligger det blant annet en numerisk simulering av spredning av utslippsvann fra Boliden, fra 2016 (Thiem og Avlesen, 2016) og simulert spredning av utslipp til sjø fra Tizir, fra 2015 (Johansen og Haave, 2015). NIVA har dessuten foretatt flere beregninger av spredning og fortykning av Tizirs utslipp (v/ Molvær og Golmen). For øvrig foreligger en rapport fra 2015 med strømmålinger fra Sjørfjorden, bestilt av daværende Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvern- og klimaavdelingen, med formål å beskrive mønsteret for hovedstrømmen e i overflaten, midtre sjikt og bunnstrøm i Sjørfjorden om høsten, vinteren og våren (Haave et al. 2015).

I 2021 har NIVA det dessuten gjennomført undersøkelser av thallium (Tl) i Sjørfjorden, for Boliden (Jonsson, 2022).

### 1.3 Stasjoner

Kvalitetsselementer som skal undersøkes i løpet av programperioden er:

I vannsøylen: Siktedyp, temperatur, salt, oksygen, metaller og fluorid.

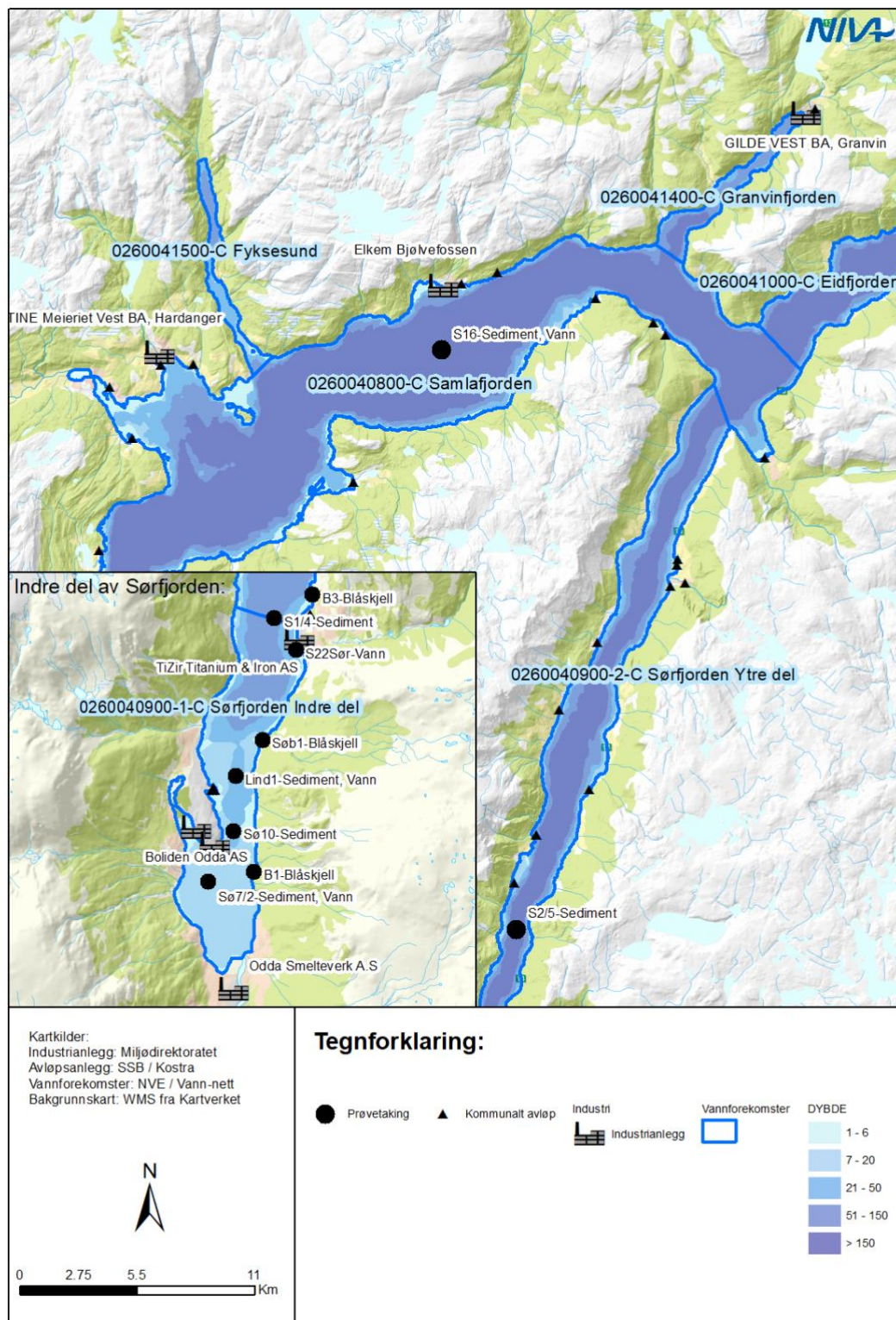
I sjøbunn: Bunnfauna, sedimentkarakteristikk, metaller og PAH i sediment.

I biota: Metaller i fisk (brosme), samt metaller og PAH i blåskjell.

Det skulle i dette programmet for 2021 gjennomføres undersøkelser av alle ovennevnte kvalitetsselementer. Det var imidlertid vanskelig å få tak i brosme, grunnet pensjonsavgang og båtopplag hos fiskere, og metaller i fisk (brosme) vil derfor inkluderes i overvåkingen i 2022.

Stasjonsnettet for denne innsamlingen ble gitt i spesifikasjonen av programmet utformet av DIHVA IKS (nå «Vann Vest AS»), med instruksjon om nøyaktig plassering av stasjoner. En oversikt over stasjoner som inngår i programmet (2017-2021) er vist i **Figur 2**. Detaljerte stasjonsopplysninger er gitt i **Tabell 4**. Hvilke stasjoner og kvalitetsselementer som har inngått i programmet for 2021 kan ses av **Tabell 5**, som gir en oversikt over stasjoner med kvalitetsselementer/parametere og frekvens. Stasjonsnavn og -koder fra tidligere overvåking er videreført for ensartet praksis og etterprøvnbarhet. I tillegg til disse stasjonene har Tizir også besørget prøvetaking og analyse av metaller i overflatevann på stasjon S1/4 siden 2020 (ved 6 anledninger i 2021). Dette var en respons på tilbakemelding på overvåkingen 2019, fra Miljødirektoratet (brev datert 10.06.2020), hvor det ble uttrykt ønske om inkludering av en stasjon som ikke ligger så nær bedriften som S22sør.

Blåskjell-stasjonene er endret noe siden overvåkingen i 2015 og Søb1 er den eneste stasjonen som er beholdt. Stasjonene B1 og B3 er de samme som inngikk i overvåkingen av Sjørfjorden frem til 2012.



**Figur 2.** Kart med prøvetakingsstasjoner for overvåking (2017-2021) i vannområde Hardanger (sjøbunn-, vann- og blåskjell-stasjoner (stasjonsnavn fra tidligere undersøkelser er benyttet). Kartkoordinater og oversikt over hva som er prøvetatt er gitt i **Tabell 4**.

**Tabell 4.** Stasjonsopplysninger for overvåkingsprogram (2017-2021).

Stasjon	Type	Dyp (m)	WGS 84 (grader)		UTM33	
			N	Ø	Ø	N
S16 *	Sediment/Vann	841	60.404001	6.435502	29032.66	6727098
Lind1 *	Sediment/Vann	55,6	60.09583	6.541883	30454.08	6692209
Sø10 *	Sediment	49,5	60.08855	6.543167	30421.21	6691394
Sø7/2 *	Sediment/Vann	45	60.08138	6.538253	30046.94	6690635
S1/4 *	Sediment/Vann	118	60.117335	6.546674	31025.96	6694557
S2/5 *	Sediment	297	60.16633	6.561667	32552.84	6699876
S22Sør *	Vann	-	60.11348	6.55353	31350	6694081
Søb1 *	Blåskjell	-	60.101046	6.547685	30849.41	6692745
B1 *	Blåskjell	-	60.0835	6.549833	30717.93	6690787
B3 *	Blåskjell	-	60.12107	6.55595	31591.91	6694904

\* Stasjoner som har vært inkludert i programmet for 2021. Merk at det tas prøver av fluorid i sjøvann (2m dyp) på stasjon Sø10 to ganger i året (dette kommer ikke frem av **Tabell 5**).

Målinger av siktedyp, temperatur, salt og oksygen i sjøvann ble gjort månedlig på stasjonene Lind1 og Sø7/2, samt annenhver måned på stasjon S22Sør. Prøver av sjøvann til analyse av metaller ble også tatt månedlig på stasjonene Lind1 og Sø7/2, samt hver andre måned på stasjon S22Sør (f.o.m. januar; unntak av mai), gjennom aktivitet i regi av Boliden (Lind1 og Sø7/2) og Tizir (S22Sør), gjennomført av Hardanger miljøseniter. I tillegg til dette har, som nevnt, Tizir også besørget prøvetaking og analyse av metaller i overflatevann på stasjon S1/4 ved seks anledninger i 2021. På stasjon S16 ble det tatt målinger av siktedyp, temperatur, salt og oksygen, samt prøver av sjøvann til analyse av metaller i sjøvann i mai, juni, august og september. I mars ble det også gjort målinger av siktedyp, temperatur, salt og oksygen i sjøvann på stasjonene S16, S1/4 og S2/5 i forbindelse med sjøbunnstokt. I mars ble sjøbunnstokt gjennomført og det ble samlet inn prøver til bunnfauna, sedimentkarakter og kjemiske analyser (metaller og PAH) på stasjonene S16, S1/4 og S2/5, Lind1, Sø10 og Sø7/2.

Prøver av sjøvann til analyse av fluorid ble tatt i mai og september på stasjon Sø10.

Blåskjell fra stasjon Søb1, B1 og B3 ble samlet inn i oktober (Søb1) og desember (B1 og B3), til analyse av metaller og PAH.

**Tabell 5.** Oversikt over stasjoner med kvalitetselementene som er undersøkt og hvor ofte de skulle prøvetas i løpet av året. **A.:** 2017, 2019 og 2020, **B.:** 2018 og 2021. For flere detaljer, se **Tabell 7.**

**A. (2017, 2019 og 2020)**

Stasjon	Vannsøyle					Sediment			Biota	
	Siktedyp	Temperatur	Salt	Oksygen	«Miljøgifter» <sup>1)</sup> i (overflate-)vann	Bunnfauna	Sedimentkarakter	«Miljøgifter» <sup>2)</sup> i sediment	«Miljøgifter» <sup>3)</sup> i blåskjell	«Miljøgifter» <sup>4)</sup> i Brosme
S16										
S1/4										
S2/5										
Lind1	12	12	12	12	12*					
Sø10										
Sø7/2	12	12	12	12	12*					
S22sør					6**					
Søb1									1	
B3									1	
B1									1	

\* Prøvetaking av overflatevann en gang per måned i regi av Boliden, gjennomført av Hardanger miljøsenter gjennom aktivitet for industrien.

\*\* Prøvetaking av sjøvann (25 m dyp) annenhver måned i regi av Tizir, gjennomført av Hardanger miljøsenter gjennom aktivitet for industrien.

<sup>1)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller.

<sup>2)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller og PAH-forbindelser.

<sup>3)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller og PAH-forbindelser.

<sup>4)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Bly i lever og kvikksølv i muskel.

(Forts. neste side)



Forts. Tabell 5.

**B. (2018 og 2021)**

Stasjon	Vannsøyle					Sediment			Biota	
	Siktedyp	Temperatur	Salt	Oksygen	«Miljøgifter» <sup>1)</sup> i (overflate-)vann	Bunnfauna	Sedimentkarakter	«Miljøgifter» <sup>2)</sup> i sediment	«Miljøgifter» <sup>3)</sup> i blåskjell	«Miljøgifter» <sup>4)</sup> i Brosme
S16	5	5	5	5	4	1	1	1		
S1/4	1	1	1	1		1	1	1		
S2/5	1	1	1	1		1	1	1		1 ***
Lind1	12	12	12	12	12*	1	1	1		
Sø10						1	1	1		
Sø7/2	12	12	12	12	12*	1	1	1		
S22sør					6**					
Søb1									1	
B3									1	
B1									1	

\* Prøvetaking av overflatevann en gang per måned i regi av Boliden, gjennomført av Hardanger miljøsenter gjennom aktivitet for industrien.

\*\* Prøvetaking av sjøvann (25 m dyp) annenhver måned i regi av Tizir, gjennomført av Hardanger miljøsenter gjennom aktivitet for industrien.

\*\*\* Det bemerkes at det var vanskelig å få tak i brosme, og metaller i fisk (brosme) vil derfor inkluderes i overvåkingen i 2022.

<sup>1)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller.

<sup>2)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller og PAH-forbindelser.

<sup>3)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Metaller og PAH-forbindelser.

<sup>4)</sup> Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer; Bly i lever og kvikksølv i muskel.

### 1.3.1 Vurdering av eventuelle nærstasjoner

Nærstasjoner ligger innenfor det man anser som et influensområde for et utslipp, og kan unntas fra klassifiseringen av vannforekomsten. Miljødirektoratet har publisert et faktaark om identifisering av nærstasjoner (M-1288|2019). De fleste stasjonene for prøvetaking av sjøvann beskrevet ovenfor ligger >300 m fra utslippspunkt, men S22sør er en potensiell nærstasjon. **Tabell 1** viser konsentrasjoner i utslippsvann fra Tizir Titanium & Iron AS (mottatt fra bedriften), sammenlignet med grenseverdier (EQS) for sjøvann, samt en utregning av den faktor fortykning av utslippsvannet som er nødvendig for å oppnå konsentrasjoner lik EQS. Konsentrasjonene i utslippsvannet er årgjennomsnitt, basert på ukentlige målinger. Disse konsentrasjonene er veldig like, eller kun litt høyere enn en utregning av konsentrasjoner i utslippsvannet basert på totalt årlig utslipp av stoffene, og totalt vannvolum i utslippet, i årene 2018-2020 (fra [www.norskeutslipp.no/](http://www.norskeutslipp.no/)).

Det går frem av **Tabell 6** at høyeste fortykning nødvendig er en **faktor 31** (for sink). Ifølge M-1288|2019, samt fortykningsmodelleringer gjort spesifikt for utslippet til Tizir Titanium & Iron AS (Johansen og Haave 2015), er det realistisk med en fortykningsfaktor for utslippet på ca. 200 allerede 50 m fra utslippspunktet. Gitt et lineært forløp vil en fortykningsfaktor på 31 da oppnås i en avstand kortere enn 10 m fra utslippspunktet.

Vi vil i det følgende derfor inkludere stasjonen i klassifisering av vannforekomsten. Men det bemerkes at prøvetakingen foretas ikke langt fra utslippspunktet.

**Tabell 6.** Konsentrasjoner av aktuelle stoffer i utslippsvann (SO<sub>2</sub>-utløp) fra Tizir Titanium & Iron AS, sammenlignet med grenseverdier (EQS) for sjøvann.

Stoff	AA-EQS (µg/L)	Konsentrasjon i utslippsvann <sup>4)</sup> (µg/L)	Faktor fortykning nødvendig <sup>5)</sup>
<b>Cu</b> <sup>1)</sup>	2,6	4,3	2
<b>Zn</b> <sup>1)</sup>	3,4	104,3	31
<b>As</b> <sup>1)</sup>	0,6	5,1	8
<b>Cr</b> <sup>1)</sup>	3,4	3,3	1
<b>Cd</b> <sup>2)</sup>	0,2	0,11	0,5
<b>Pb</b> <sup>2)</sup>	1,3	17,0	13
<b>Ni</b> <sup>2)</sup>	8,6	3,0	0,3
<b>Hg</b> <sup>2)</sup>	0,07 <sup>3)</sup>	0,12	2

<sup>1)</sup> Vannregionspesifikt stoff

<sup>2)</sup> Prioritert stoff

<sup>3)</sup> Det foreligger ingen AA-EQS for kvikksølv, kun en MAC-EQS på 0,07 µg/L

<sup>4)</sup> Konsentrasjon i utslippsvann mottatt fra Tizir Titanium & Iron AS. Årgjennomsnitt basert på månedlige målinger (kun detekterte konsentrasjoner tatt med i utregning).

<sup>5)</sup> Nødvendig faktor fortykning av utslippsvann for å oppnå konsentrasjoner lik EQS.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Overvåkingsprogrammet

Miljødirektoratet har satt krav til bedriftene Boliden Odda AS og Tizir Titanium & Iron AS, om årlig overvåking av Sørfjorden. DIHVA (nå «Vann Vest AS») har utarbeidet et overvåkingsprogram som skal følge planperioden og kravene fastsatt i Vannforskriften (2016-2021), samt bygge videre på tidligere miljøundersøkelser i området. Programmet ble godkjent av Miljødirektoratet i brev av 22.12.2016.

En kort oppsummering av overvåkingsprogrammet (2017-2021) er vist i **Tabell 7**.

På stasjonene Lind1 og SØ7/2 ble det gjort månedlig prøvetaking og analyse av overflatevann i regi av Boliden Odda AS. På stasjon S22Sør ble det gjort prøvetaking og analyse av vann (25m dyp) hver andre måned (fra og med januar; unntak av mai), i regi av TTI. TTI har også besørget prøvetaking og analyse av metaller i overflatevann på stasjon S1/4 ved seks anledninger i 2021. Prøvetaking og analyse for bedriftene gjennomføres av Hardanger miljøseniter. Disse resultatene er mottatt og benyttes i klassifiseringen av disse stasjonene (se **Tabell 5**). Resultater fra samtlige tidspunkter er benyttet til beregning av årsgjennomsnitt, som sammenlignes mot grenseverdiene (**Tabell 18** og **Tabell 21**).

**Tabell 7.** Oppsummering av overvåkingsprogram for vannområde Hardanger (2017-2021).

	Regulerte utslippskomponenter	Kvalitets-element	Indeks/parameter	Habitat / Matriks	Antall stasjoner	Frekvens (pr aktuelt år)	Tidspkt.
Økologisk tilstand	Suspendert stoff og næringssalter	Bløtbunnsfauna	NQ1, H', ES100, ISI2012, NSI2012	Bløtbunn	6	1	Vår
	Suspendert stoff og næringssalter	TOC, kornstørrelse (Støtteparametre)	Støtteparametre for bunnfauna	Sediment	6	1	Vår
	Næringssalter	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Siktedyp, oksygen	Sjøvann	5	1-12	Vår-høst
	Cu, Zn, As, Cr, PAH-forbindelser	Vannregion-spesifikke stoffer	Cu, Zn, As, Cr, Acenaftalen, Acenaften, Fluoren, Fenantren, Pyren, Benzo(a)-antracen, Krysen, Dibenzo(ah)-antracen, PAH16, PCB7,	Sjøvann <sup>1)</sup> , sediment <sup>1)</sup> , blåskjell <sup>1)</sup> ,	4 (vann), 6 (sed.), 3 (blåskjell),	4-12 (vann), 1 (andre)	Vår-høst (vann) Vår (sed.) Høst (biota)
Kjemisk tilstand	Cd, Pb, Ni, Hg, PAH-forbindelser	Prioriterte stoffer	Cd, Pb, Ni, Hg, Naftalen, Antracen, Fluoranten, Benzo(b)-fluoranten, Benzo(k)-fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(123-cd)pyren, Benzo(ghi)-perylene	Sjøvann <sup>1)</sup> , sediment <sup>1)</sup> , blåskjell <sup>1)</sup> , (+brosme <sup>1)</sup> )	4 (vann), 6 (sed.), 3 (blåskjell), 1 (brosme)	4-12 (vann), 1 (andre)	Vår-høst (vann) Vår (sed.) Høst (biota)

<sup>1)</sup> Samtlige kvalitetselementer er ikke analysert i alle habitater/matrikser. Det er dessuten analysert for enkelte komponenter det ikke foreligger grenseverdier for. Resultattabeller (**Tabell 18, Tabell 19, Tabell 21, Tabell 23**) viser hvilke komponenter som er analysert i de respektive habitater/matrikser. Se Vedlegg A for oversikt over alle analyseresultater.

## 2.2 Prøvetakingsmetodikk

Under følger en beskrivelse av prøvetakingen som ble gjennomført i forbindelse med overvåkingsprogrammet i 2021.

### 2.2.1 Vann

På stasjonene Lind1 og SØ7/2 ble det gjort månedlig prøvetaking og analyse av overflatevann. På stasjon S22SØr ble det gjort prøvetaking og analyse av vann (25m dyp) hver annen måned (fra og med januar; unntak av mai). En aktivitet som ble lagt til f.o.m. 2020 var også prøvetaking og analyse av overflatevann på stasjon S1/4 (gjort ved 6 anledninger i 2021). Prøvetaking og analyse for bedriftene gjennomføres av Hardanger miljøseniter. Prøvene ble samlet for analyse av metaller (prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer).

Det ble også foretatt hydrografiske målinger (CTD og oksygen) på stasjonene Lind1, SØ7/2 og S22Sør samtidig med vannprøvetakingen.

Det ble dessuten foretatt hydrografiske målinger (CTD og oksygen) på stasjonene S16, S1/4, S2/5, Lind1 og SØ7/2 i forbindelse med sjøbunn-toktet i mars og på toktene for vanninnsamling på stasjon S16 i mai, juni, august og september.

Det er også samlet vannprøve til analyse av fluorid på stasjon S10 i mai og september.

#### **2.2.1.1 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer**

Prøvetaking av vannsøylen ble gjennomført av personell fra Hardanger miljøseniter AS som også har stått for dette i tidligere overvåking.

Siktedyp ble målt på hvert tokt på alle stasjoner, i forbindelse med vannprøvetaking. Dette ble gjort vha. en Secchi-skive med diameter 25 cm.

Temperatur og saltholdighet ble målt ved hjelp av CTD (SAIV SD204). For stasjonene SØ7/2 og Lind 1 er målingene antatt foretatt så godt som mulig ned til bunnen hver gang (ca. 40 m). Ved vannprøvetaking på S22Sør er det også målt ned til ca. 40 m. Også På stasjon S16 ble målingene foretatt ned til ca 40 m. I forbindelse med tokt for prøvetaking av bunnsediment ble det også foretatt målinger i hele vannsøylen (ned til bunn) på stasjon S16.

Oksygen ble målt med en oksygensonde (Rinko-sonde fra JFE Alec Co. LTD), som ble senket ned i vannsøylen tilknyttet CTD-sonde.

#### **2.2.1.2 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i vann**

Prøvetaking av vannsøylen ble gjennomført av personell fra Hardanger miljøseniter AS som også har stått for dette i tidligere overvåking. Prøver av overflatevann ble tatt direkte på spesialvaskede flasker; glassflasker for kvikksølvanalyser og plastflasker for de andre elementene.

### **2.2.2 Sediment**

Det har blitt samlet inn sedimentprøver for analyse av miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer, i tillegg til prøver for bestemmelse av det biologiske kvalitetselementet bunnfauna.

#### **2.2.2.1 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i sediment**

Prøver til analyse av miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer i sediment ble tatt med van Veen grabb med uforstyrret overflate. Det ble tatt tre parallelle prøver på hver stasjon. Prøvene ble tatt fra sjiktet 0-1 cm, og oppbevart kjølig frem til analyse.

Prøvetaking ble utført iht. NS-EN ISO 5667-19.



### 2.2.2.2 Bunnfauna

Undersøkelsen i 2021 omfattet bløtbunnsfauna, sedimentparametre og hydrografimålinger i vannmassene på seks stasjoner. Stasjonene ligger i tre ulike vannforekomster: SØ7/2, SØ10 og Lind1 i Sørfjorden indre del, S1 og S2 i Sørfjorden ytre del, og S16 i Samlafjorden. Stasjon S1 ligger helt på grensen mellom Sørfjorden indre del og Sørfjorden ytre del, men ifølge ligger ifølge Vann-nett altså i vannforekomst Sørfjorden ytre del. Sørfjorden indre del og Sørfjorden ytre del har vanntypen ferskvannspåvirket beskyttet fjord (vanntype N4), mens Samlafjorden har vanntypen beskyttet kyst/fjord (vanntype N3).

Prøvetaking ble gjennomført 24.-25. mars 2021 med fartøyet «Scallop» og Bjarte Espevik som skipper. Stasjonenes dyp og posisjon er gitt i Tabell 1 i Vedlegg C (tokrapport). Faunaprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m<sup>2</sup> (Figur 3). Det ble tatt fire parallelle prøver på hver av stasjonene. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter, for eksempel konsistens, lukt og tilstedeværelse av synlige dyr (Tabell 2 i Vedlegg C; tokrapport). Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikterestene ble så konservert i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling og organisk innhold (nitrogen (TN), total organisk karbon (TOC) og glødetap) ble tatt med van Veen grabb med uforstyrret sedimentoverflate. Prøver for TOC, TN og glødetap ble tatt fra sjiktet 0-1 cm og for kornfordeling fra sjiktet 0-5 cm. Temperatur, salinitet og oksygenkonsentrasjon i vannmassene ble målt fra overflaten og ned til bunnen med en CTD-sonde (SAIV) med en påmontert oksygensonde samtidig med prøvetaking av bunnfauna. Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004.



**Figur 3.** Van Veen-grabb (venstre) som benyttes til prøvetaking av bløtbunnsfauna, og sikterest (høyre) fra stasjon SØ10 med bunnfauna (bl.a. slangestjerner) og leirerester. Foto: NIVA

### 2.2.3 Biota

Det er samlet inn prøver av biota for analyse av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Mer spesifikt ble det samlet inn prøver av blåskjell for analyse av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Det var vanskelig å få tak i brosme i 2021, grunnet pensjonsavgang og båttopplag hos fiskere, og metaller i fisk (brosme) vil derfor inkluderes i overvåkingen i 2022.

#### 2.2.3.1 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell

Innsamling av blåskjell (*Mytilus edulis*) ble gjennomført av Hardanger miljøsenter i oktober (stasjon B3) og desember (stasjon B1 og Søb1) 2021 på stasjonene Søb1, B1 og B3.

Det ble i utgangspunktet forsøkt samlet inn blåskjell med skall-lengde 3-5 cm. Skjellene ble sendt NIVA for opparbeidelse av prøver. Skjellene varierte mellom 30 og 49 mm. Det ble inkludert 35 skjell i hver replikat fra stasjon Søb1, 40 skjell i hver replikat fra stasjon B1 og 50 skjell i hver replikat på stasjon B3. Blåskjellene ble lagt i rene plastposer av polyetylen og merket med prosjektnummer, stasjonskode og dato. Blåskjellprøvene ble fryst ned (<-20 °C) etter innsamling.

Blåskjellene ble samlet inn om høsten for å unngå sesongmessige variasjoner og for å ha grunnlag for sammenligning med tidligere overvåkingsresultater (også innsamling om høsten). Innsamlingen og håndteringen av blåskjellene er utført på en mest mulig skånsom måte og med minst mulig kontakt med annet materiale for å hindre kontaminering av potensielle miljøgifter. Prøvetakingen følger retningslinjer gitt i OSPAR (2012).

Før opparbeidning ble blåskjellene tatt ut av fryser til tining. På laboratoriet ble det brukt engangshansker under opparbeidelsen av blåskjellene. Skallene ble skrapet rene for begroing med en kniv eller skalpell. Skjellene ble deretter åpnet skånsomt med skalpell med minst mulig kutt i de bløte delene og satt med den åpne siden ned i noen minutter for å la en del væske renne ut av skjellene. (drypptørking; **Figur 4**). Blåskjellinmaten ble skrapet ut med en skalpell og samlet i et rent glødet prøveglass. Det ble brukt nytt skalpellblad for hver stasjon som ble opparbeidet.



**Figur 4.** Foto fra opparbeidelse av blåskjellprøver. Foto (NIVA).

## 2.3 Analysemetoder

Under følger informasjon om analysemetoder som er benyttet for analyse av biota, sediment og vannprøver.

## 2.3.1 Vann

Det har som nevnt blitt samlet inn vannprøver for bestemmelse av fysisk-kjemiske kvalitetselementer, prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Det er dessuten samlet vannprøve til analyse av fluorid.

### 2.3.1.1 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Siktedyp ble som nevnt målt på hvert tokt på alle stasjoner, i forbindelse med vannprøvetaking. Dette ble gjort vha. en Secchi-skive med diameter 25 cm.

Temperatur og salinitet ble som nevnt målt på hvert tokt ved hjelp av CTD (SAIV SD204).

Oksygen ble som nevnt målt på hvert tokt med en oksygensonde (Rinko-sonde fra JFE Alec Co. LTD), som ble senket ned i vannsøylen tilknyttet CTD-sonde.

### 2.3.1.2 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i vann

Data på metaller i vann på stasjonene Lind1, SØ7/2 og S22Sør, samt S1/4 i 2021, ble mottatt fra industribedriftene/Hardanger miljøsentere. Prøvetaking og analyse for bedriftene gjennomføres av Hardanger miljøsentere. Denne aktiviteten er ikke del av foreliggende overvåkingsprogram, men resultatene er mottatt og benyttes i klassifiseringen av disse stasjonene. Øvrige kjemiske analyser (med unntak av fluorid) ble utført av NIVA eller Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i vann. Fluorid ble analysert av NIVA og ALS. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 8**.

Ved beregning av gjennomsnitt for enkeltforbindelser av vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer som er målt under kvantifikasjonsgrensen er halve kvantifikasjonsgrensen benyttet som konsentrasjonsverdi, dersom enkelte analyser viste konsentrasjoner under deteksjonsgrensen. For de stoffene hvor konsentrasjonsverdien oppgis som sum av flere forbindelser, for eksempel isomerer og kongenere, ble konsentrasjonsverdier av forbindelser under kvantifikasjonsgrensen satt til null for beregning av totalsum. Dette er i henhold til EU Direktiv 2009/90/EC.

**Tabell 8.** Oversikt over kjemiske analyser av vann som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Matriks	Akkreditert metode	Kvantifiseringsgrense	Enhet	Standardmetode	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk
Fluorid	Sj.vann	Ja	0,05	mg/l	ISO 10304-1	ALS	Ionekromatografi
Fluorid	Sj. vann	Ja	0,05	mg/L		NIVA	
Hg	Sj.vann	Ja	0,001	µg/l	NS EN ISO 12846	Eurofins	CV-AAS
As	Sj.vann	Ja	0,5	µg/l	Mod. EN ISO 17294-1 og -2	NIVA	ICP-MS
Cr	Sj.vann	Ja	0,5	µg/l	Mod. EN ISO 17294-1 og -2	NIVA	ICP-MS
Cd	Sj.vann	Ja	0,007	µg/l		NIVA	SPE og ICP-MS
Cu	Sj.vann	Ja	0,030	µg/l		NIVA	SPE og ICP-MS
Ni	Sj.vann	Ja	0,080	µg/l		NIVA	SPE og ICP-MS
Pb	Sj.vann	Ja	0,015	µg/l		NIVA	SPE og ICP-MS
Zn	Sj.vann	Ja	0,500	µg/l		NIVA	SPE og ICP-MS

## 2.3.2 Sediment

Det har blitt samlet inn sedimentprøver for analyse av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer, i tillegg til prøver for bestemmelse av det biologiske kvalitetselementet bunnfauna.

### 2.3.2.1 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i sediment

Alle kjemiske analyser ble utført av NIVA eller Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i sedimenter. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 9**.

**Tabell 9.** Oversikt over kjemiske analyser av sediment som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Matriks	Akkreditert metode	Kvantifiseringsgrense	Enhet	Standardmetode	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk
PAH16	Sediment	Ja	10 *	µg/kg TS	ISO/DIS 16703-Mod	Eurofins	GC-MS
As	Sediment	Ja	0,5	mg/kg TS	NS-EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-AES
Cd	Sediment	Ja	0,01	mg/kg TS	NS-EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-AES
Cr	Sediment	Ja	0,3	mg/kg TS	NS-EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-AES
Cu	Sediment	Ja	0,5	mg/kg TS	NS EN ISO 1185	Eurofins	ICP-AES
Ni	Sediment	Ja	0,5	mg/kg TS	NS EN ISO 1185	Eurofins	ICP-AES
Pb	Sediment	Ja	0,5	mg/kg TS	NS-EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-AES
Zn	Sediment	Ja	2	mg/kg TS	NS EN ISO 1185	Eurofins	ICP-AES
Hg	Sediment	Ja	0,001	mg/kg TS	NS-EN ISO 12846	Eurofins	CV-AAS

\* Per komponent. LOQ for sum ikke oppgitt

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

### 2.3.2.2 Bunnfauna

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO/IEC 17025.

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

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES100 (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI2012 (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. De absolutte indeksverdiene ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

$$\text{Normalisert EQR} = (\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) / (\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}) * 0.2 + \text{nedre klassegrense for normEQR}$$

I Veileder 02:2018 er det differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene N3 og N4, og grenseverdier for disse vanntypene er gitt i **Tabell 10**. Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra *svært god* (klasse I) til *svært dårlig* tilstand (klasse V), basert på Veileder 02:2018. Samlet tilstand for en stasjon bestemmes på grunnlag av gjennomsnittet av alle indeksenenes nEQR-verdi.

**Tabell 10.** Klassegrenser for bløtbunnsindekser for vanntypen N4 (ferskvannspåvirket beskyttet fjord) og N3 (beskyttet kyst/fjord), inkl. normalisert EQR (nEQR). NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES100=Hurlberts diversitetsindeks; ISI2012=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index. Tabell fra Veileder: 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018).

Indeks	Vanntype N 3-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

### Støtteparametere til det biologiske kvalitetselementet bunnfauna

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

Totalt organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) ble analysert ved fullstendig forbrenning av tørrprøve (etter frysetørking) ved hjelp av en elementanalysator etter at uorganiske karbonater hadde blitt fjernet i syredamp. Metoden ble utført av NIVA.

Glødetap ble bestemt iht. NS 4764. Prøven ble tørket og deretter glødet for å fjerne organisk materiale. Materialets vekt etter tørking og gløding ble benyttet for å beregne glødetap. Tørrstoff er vekt etter tørking. Metoden ble utført av NIVA.

Sedimentets kornfordeling ble bestemt ved våtsikting av følgende fraksjoner (% tørrvekt), i mm: < 0,063 mm; 0,063-0,125 mm; 0,125-0,25 mm; 0,25-0,5 mm; 0,5-1 mm; 1-2 mm; > 2 mm. Analysen av kornfordeling ble utført akkreditert av Akvaplan-niva. Sedimentfraksjonen < 63 µm brukes ved beregning av normalisert TOC.

Innhold av TOC i sedimentet kan gis en tilstandsklasse etter Molvær m.fl. 1997 (veileder SFT 97:03), men inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av kvalitetselementet bløtbunnsfauna. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

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

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i **Tabell 11**.

**Tabell 11.** Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær et al 1997). TOC er en støtteparameter og inngår ikke i endelig klassifisering av økologisk tilstand.

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

### 2.3.3 Biota

Det er samlet inn prøver av biota (blåskjell) for analyse av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Det skulle også ha vært analysert bly i lever og kvikksølv i muskel av brosme fra Sørfjorden i 2021. Det var imidlertid vanskelig å få tak i brosme i 2021, og metaller i fisk (brosme) vil derfor inkluderes i overvåkingen i 2022.

### 2.3.3.1 Prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell

Alle kjemiske analyser ble utført av NIVA eller Eurofins akkrediterte analyselaboratorium, som tilfredsstiller de krav gitt i EU Direktiv 2009/90/EC, som beskriver tekniske spesifikasjoner for kjemiske analyser og overvåking av tilstand i biota. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 12**.

**Tabell 12.** Oversikt over kjemiske analyser i biota som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

Parameter	Matriks	Akkreditert metode	Kvantifiseringsgrense	Enhet	Standardmetode	Utførende lab	Instrument/analyseteknikk
Hg	Blåskjell	Ja	0,005	mg/kg	EN ISO 12846	Eurofins	Hg-AAS
Cd	Blåskjell	Ja	0,001	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
Cr	Blåskjell	Ja	0,03	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
Cu	Blåskjell	Ja	0,02	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
Ni	Blåskjell	Ja	0,04	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
Pb	Blåskjell	Ja	0,03	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
Zn	Blåskjell	Ja	0,5	mg/kg	EN ISO 17294-2	Eurofins	ICP-MS
PAH16	Blåskjell	Ja	0,5 *	µg/kg		Eurofins	HR-MS

\* Per komponent. LOQ for sum ikke oppgitt

Tørrstoff og fett ble også analysert av henholdsvis Eurofins og NIVA etter akkrediterte metoder.

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

## 2.4 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

Prinsipper for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand er gitt i det følgende.

Den generelle metodikken for å klassifisere økologisk tilstand i kystvann er angitt i kapittel 3 i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018), og er oppsummert i **Figur 5**. Klassifiseringen begynner med å kartlegge tilstanden til de såkalte biologiske kvalitetselementene (for eksempel bunnfauna, begroingsalger, vannplanter), der sammensetningen av arter og ev. biomassen sammenlignes med hva man ville forventet dersom vannforekomsten var upåvirket av menneskelige aktiviteter (også kalt "naturtilstand" eller "referansetilstand"). Artssammensetningen uttrykkes gjerne i form av indekser som angir andel arter som er følsomme og andel arter som er tolerante for en bestemt påvirkning. Det er definert tallverdier for «naturtilstand» og grenseverdier som angir graden av menneskelig påvirkning for hver parameter eller indeks for hvert kvalitetselement, der svært god tilstand angis med blått fargesymbol, god tilstand med grønt, moderat tilstand med gult, dårlig tilstand med oransje og svært dårlig tilstand med rødt.

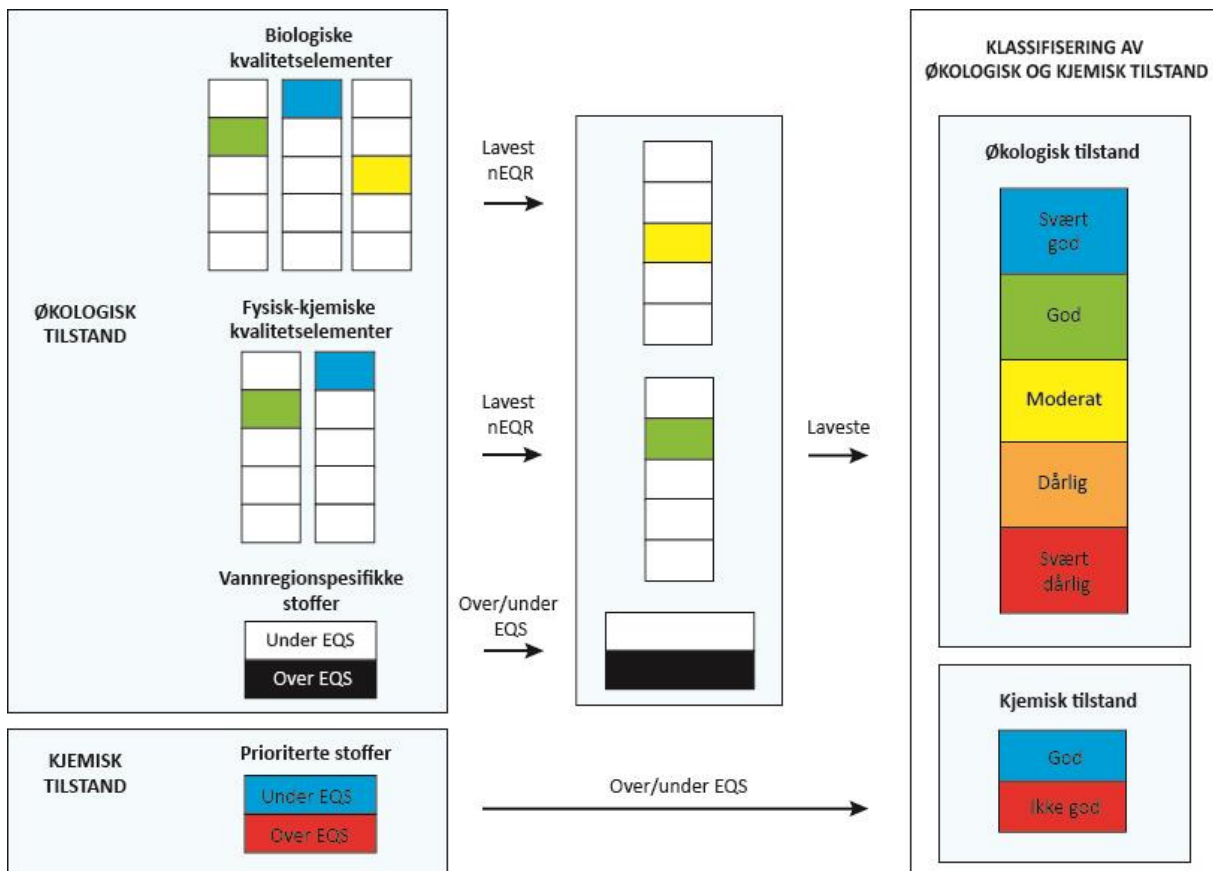
Avstanden fra naturtilstanden uttrykkes som EQR- verdier (Ecological Quality ratio) for hver parameter eller indeks for hvert enkelt kvalitetselement i henhold til formler gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018). Neste skritt er å normalisere EQR-verdiene for hver parameter eller indeks, slik at de kan sammenlignes og kombineres. Grenseverdiene for de normaliserte EQR verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, der grenseverdiene



mellom tilstandsklassene er 0,8 for svært god/god, 0,6 for god/moderat, 0,4 for moderat/dårlig og 0,2 for dårlig/svært dårlig. Dersom man har flere parametere eller indekser innen ett kvalitetselement, beregnes som regel en middelvei av nEQR for hver parameter eller indeks til et endelig resultat for det aktuelle kvalitetselementet. Deretter gjøres tilsvarende beregninger for hver parameter for de generelle fysisk-kjemiske kvalitetselementene, der nEQR verdiene midles for parametere som angir effekter av samme påvirkning, f.eks. eutrofiering: total fosfor, fosfat, total nitrogen og nitrat.

Hvert av de vannregionspesifikke stoffene klassifiseres etter egne grenseverdier, også kalt miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standards - EQS). Dersom noen av de vannregionspesifikke stoffene overskrider oppgitte grenseverdier for vann, sedimenter eller biota i kan ikke miljømålet om god økologisk tilstand oppnås i vannforekomsten, selv om de biologiske kvalitetselementene er i god eller svært god tilstand; overskridelse av de vannregionspesifikke stoffene nedgraderer økologisk tilstand fra god eller svært god tilstand til moderat. Grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer er gitt i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018).

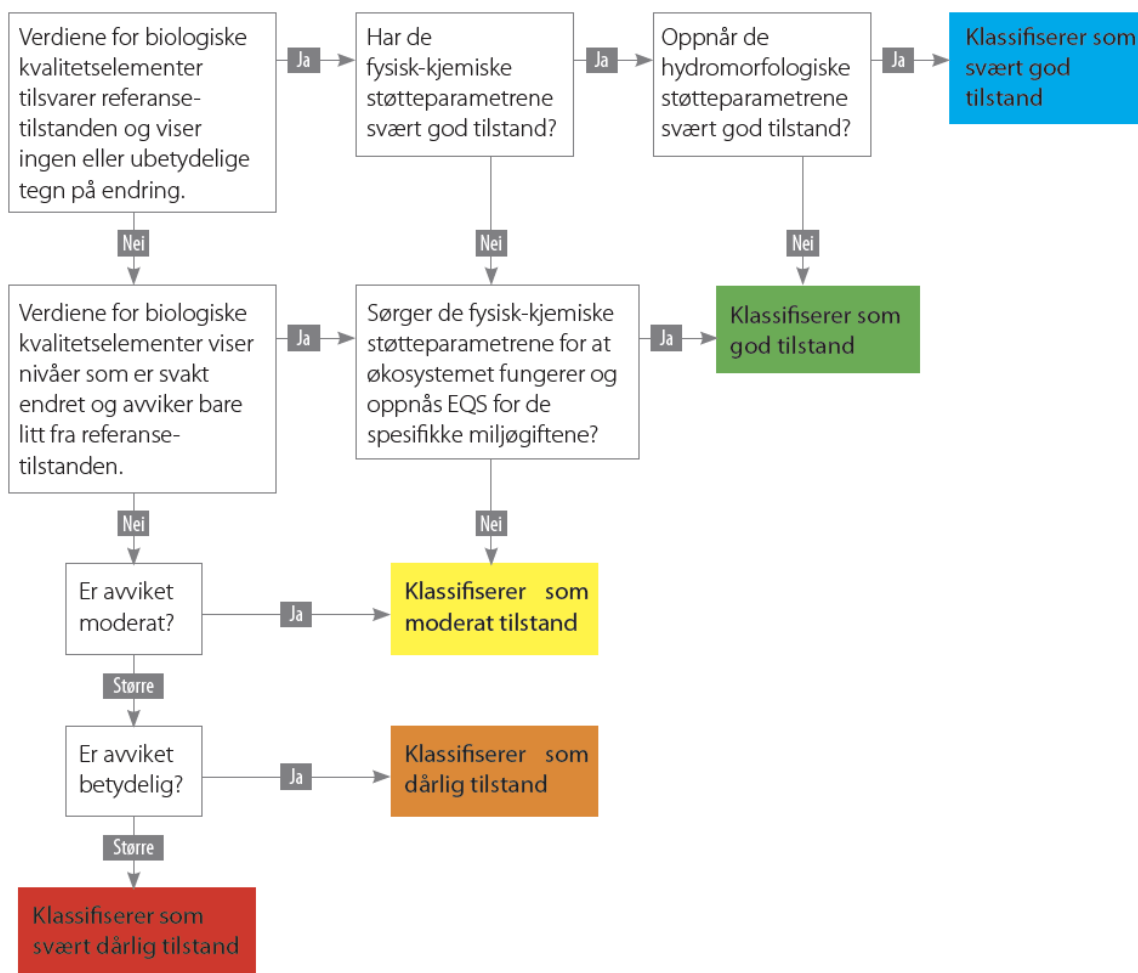
Den kjemiske tilstanden for en vannforekomst er bestemt av om den målte konsentrasjonen av ett eller flere av de prioriterte stoffene er under eller over fastsatte grenseverdier for vann, sedimenter eller biota, og kan kun være god eller ikke god (se **Figur 5** og Kap. 11 i Klassifiserings-veilederen; Direktoratgruppen, 2018). Grenseverdier (EQS) for prioriterte stoffer er gitt i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018).



**Figur 5.** Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst.



I **Figur 5** er kvalitetselementer som inngår i vurdering av økologisk tilstand og prioriterte stoffer som inngår i kjemisk tilstandsvurdering indikert. For både vannregionspesifikke stoffer og for prioriterte stoffer er det satt grenseverdier i form av EQS-verdier (Environmental Quality Standards). Det er de biologiske kvalitetselementene som er styrende for klassifiseringen av økologisk tilstand. Dersom biologien indikerer «svært god» eller «god» tilstand kan fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer nedgradere tilstanden til «god» eller «moderat» tilstand. Tilsvarende kan vannregionspesifikke stoffer, som nevnt ovenfor, nedgradere tilstanden til «moderat», men ikke lavere. Dersom de biologiske kvalitetselementene indikerer «moderat», «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand vil disse alene være styrende for klassifiseringen. Det dårligste biologiske kvalitetselementet avgjør den økologiske tilstanden. Prinsippet omtales ofte som «Det verste styrer» (**Figur 6**). Den kjemiske tilstanden er, som nevnt, bestemt av om den målte konsentrasjonen av prioriterte stoffer er under eller over EQS-verdien (**Figur 7**).



**Figur 6.** Prinsippskisse for klassifisering av økologisk tilstand i henhold til Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).



**Figur 7.** Prinsippskisse for bestemmelse av kjemisk tilstand.

## 3 Resultater

### 3.1 Økologisk tilstand

Nedenfor presenteres tilstandsklasse og nEQR verdier for hvert kvalitetselement som er undersøkt i overvåkingen i 2021.

#### 3.1.1 Biologiske kvalitetselementer

##### 3.1.1.1 Bunnfauna

Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna på de seks undersøkte stasjonene er vist i **Tabell 13**. Gjennomsnittlige grabbverdier og normaliserte EQR-verdier er gitt i **Tabell 13**. Indeksverdier for hver grabbprøve og fullstendige artslistene fra stasjonene er gitt i Vedlegg B.

Av de tre stasjonene i Sør fjorden indre del fikk den innerste stasjonen SØ7/2 «god» tilstand, mens SØ10 og Lind 1 som ligger noe lenger ut fikk «svært god» tilstand. Stasjon S1 og S2 i Sør fjorden ytre del ble begge klassifisert til «svært god» tilstand for bløtbunnsfauna, mens S16 i Samlafjorden fikk «god» tilstand.

**Tabell 13.** Bløtbunnsindekser for stasjonene i Sørfjorden i 2021, både gjennomsnitt av grabbenes indeksverdier og normalisert EQR (nEQR). S=gjennomsnittlig antall arter per grabbprøve, S<sub>tot</sub>=totalt antall arter på stasjonen, N=gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve, N<sub>tot</sub>=totalt antall individer på stasjonen, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES<sub>100</sub>=Hurlberts diversitetsindeks, ISI<sub>2012</sub>=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 10**.

Sørfjorden 2021	S/S <sub>tot</sub>	N/N <sub>tot</sub>	NQI1	H'	ES <sub>100</sub>	ISI <sub>2012</sub>	NSI	Gj.snitt. nEQR
<b>Stasjon: SØ7/2</b> Vannforekomst (vanntype): Sørfjorden indre del (N4)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	20/42	81/325	0,65	3,35	22,8	7,26	23,0	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,65	0,66	0,72	0,55	0,76	<b>0,67</b>
<b>Stasjon: SØ10</b> Vannforekomst (vanntype): Sørfjorden indre del (N4)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	30/59	87/349	0,74	4,4	32,2	8,03	24,9	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,82	0,85	0,85	0,69	0,84	<b>0,81</b>
<b>Stasjon: LIND1</b> Vannforekomst (vanntype): Sørfjorden indre del (N4)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	30/58	81/323	0,75	4,51	*	8,54	25,4	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,84	0,86	*	0,8	0,86	<b>0,84</b>
<b>Stasjon: S1</b> Vannforekomst (vanntype): Sørfjorden ytre del (N4)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	34/60	310/1238	0,77	3,56	21,8	9,2	27,7	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,86	0,72	0,69	0,83	0,95	<b>0,81</b>
<b>Stasjon: S2</b> Vannforekomst (vanntype): Sørfjorden ytre del (N4)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	34/62	158/632	0,74	4,34	28,8	9,52	24,1	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,83	0,84	0,82	0,84	0,8	<b>0,83</b>
<b>Stasjon: S16</b> Vannforekomst (vanntype): Samlafjorden (N3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	16/34	51/204	0,73	3,38	*	10,55	24,2	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,81	0,67	*	0,89	0,81	<b>0,80</b>

\*Det ble registrert færre enn 100 individer i alle grabbprøvene, og diversitetsindeksen ES100 kunne ikke beregnes

### Sørfjorden indre del

**SØ7/2:** Bløtbunnsfauna på stasjon SØ7/2 viste «god» tilstand (tilstandsklasse II) med nEQR på 0,67. Det ble funnet fra 10-26 arter i hver grabb, og totalt 42 arter på stasjonen. Fauna var individfattig, med gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve på 81. Individtallet varierte midlertid mellom replikatene, fra kun 20 individer i grabbprøve 3 til 143 individer i grabbprøve 2. Også artstallet var lavt i grabbprøve 3 med kun 10 arter. I de øvrige grabbprøvene var artstallet over 20, men dette er fortsatt ansett som noe lavt. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger, som utgjorde over

90 % av det totale individtallet. Sensitivitetsindeksen  $ISI_{2012}$  gir «moderat» tilstand (tilstandsklasse III), og indikerer en høy andel tolerante eller opportunistiske arter, og/eller lav andel av sensitive arter.

**SØ10:** Bløtbunnsfauna på stasjon SØ10 viste «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) med nEQR-verdi på 0,81, som er så vidt over grenseverdien mellom «god» og «svært god» tilstand på 0,8. Det ble funnet fra 24-35 arter i hver grabb, og totalt 59 arter på stasjonen, altså flere arter enn det som ble registrert på SØ7/2 lenger inn. Fauna var individfattig, med gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve på 87. Også her var fauna dominert av flerbørstemark og muslinger, som utgjorde nesten 80 % av det totale individtallet. Det ble registrert flere pigghuder sammenlignet med SØ7/2, i hovedsak slangestjernen *Amphiura chiajei* (grov mudderslangestjerne), samt sjøanemonen *Edwardsia* sp.

**Lind1:** Bløtbunnsfauna på stasjon Lind1 viste «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) med nEQR-verdi på 0,84, som er litt over grenseverdien mellom «god» og «svært god» tilstand som er på 0,8. Det ble funnet fra 27-32 arter i hver grabb, og totalt 59 arter på stasjonen, altså ganske likt so på SØ10. Fauna var individfattig, med gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve på 81. Faunaen var dominert av flerbørstemark og muslinger som utgjorde over 80 % av det totale individtallet. I tillegg ble det registrert noen individer av slangestjernen *Amphiura chiajei* (grov mudderslangestjerne), samt noen få krepsdyr.

### Sørfjorden Ytre

**S1:** Bløtbunnsfauna på stasjon S1 «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) med nEQR-verdi på 0,81, som er så vidt over grenseverdien mellom «god» og «svært god» tilstand på 0,8. Det ble funnet fra 29-41 arter i hver grabb, og totalt 60 arter på stasjonen. Faunaen var dominert av flerbørstemark og muslinger som utgjorde over 97 % av det totale individtallet. Det var altså svært få individer fra noen av de andre dyregruppene. Fauna på stasjonen var betydelig mer individrik enn de tre stasjonene i indre del av fjorden, med gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve på 310. De to diversitetsindeksene  $H'$  og ES100 hadde lavere verdier enn de andre indeksene og viste «god» tilstand. Dette skyldes at enkelte arter hadde høye individtall og dominerte faunasammensetningen, spesielt små rørbyggende flerbørstemark som *Amythasides macroglossus* og *Spiophanes kroyeri*, samt små muslinger som *Mendicula ferruginosa*, *Thyasira equalis* og *Bathyarca pectunculoides*.

**S2:** Bløtbunnsfauna på stasjon S2 viste «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) med nEQR-verdi på 0,83, som er litt over grenseverdien mellom «god» og «svært god» tilstand som er på 0,8. Det ble funnet fra 31-36 arter i hver grabb, og totalt 62 arter på stasjonen. Fauna på stasjonen var normalt individrikt med gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve på 158. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger. I tillegg ble det registrert noen individer av slangestjernen *Amphilepis norvegica* (langarmet slangestjerne), samt noen få krepsdyr. *Brissopsis lyrifera* (lyresjømus) som er en litt større, gravende sjømus ble funnet i alle grabbene i 2018, men kun 1 individ i en grabbprøve i 2021.

### Samlafjorden

**S16:** Bløtbunnsfauna på stasjon S16 viste «god» (II) tilstand. nEQR-verdien var på 0,80, som er akkurat på grensen mellom «god» og «svært god» tilstand som er på 0,8. Tilstanden blir satt til «god» siden en konservativ tilnærming er etablert praksis i miljøovervåking. Fauna var artsfattig med 13-19 arter i hver grabb, og totalt 34 på stasjonen. Stasjonen var også den mest individfattige med kun 51 individer i gjennomsnitt per grabbprøve. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger, samt noe krepsdyr. Pigghuder var totalt fraværende på denne stasjonen, i likhet med i 2018.

### 3.1.1.2 TOC og kornfordeling i sediment

En oversikt over sedimentparameterene er gitt i **Tabell 14**. Alle stasjonene hadde finkornet sediment. Stasjon S2 hadde grovest sediment med en finfraksjon på 67,3 %. På de øvrige stasjonene varierte finfraksjon fra 78,1-91,7 %.

Den innerste stasjonen i Sørfjorden indre del, SØ7/2, hadde høyt innhold av total organisk karbon (TOC) i sedimentet (47,3 mg/g) og ble klassifisert til «svært dårlig» tilstand for organisk innhold. Også innholdet av totalt nitrogen i sedimentet var høyere her enn på de øvrige stasjonene. Stasjon SØ10 litt lenger ut hadde derimot lavt innhold av TOC og fikk «svært god» tilstand for organisk innhold, mens den tredje stasjonen i Sørfjorden indre del, Lind1, fikk «god» tilstand. De to stasjonene i Sørfjorden ytre del, S1 og S2, ble begge klassifisert til «god» tilstand for organisk innhold i sedimentet. Stasjon S16 i Samlafjorden hadde det laveste innholdet av organisk karbon av de undersøkte stasjonene og fikk «svært god» tilstand.

Tilstandsklassifiseringen av organisk innhold i sedimentet inngår ikke i den økologiske tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna, men kan benyttes for å tolke resultatene for bløtbunnsfauna.

Glødetap og tørrstoff er et indirekte mål på organisk materiale. Glødetap gir en indikasjon på mengden organisk materiale som forsvinner med gløding av sedimentet. Glødetapet er vanligvis 10 % eller mindre i sediment der det er normal nedbryting av organisk materiale. Glødetapet var lavere enn 10 % (dvs. lavere enn 100 mg/g) på alle stasjonene bortsett fra SØ7/2. Høyt innhold av tørrstoff indikerer mye mineralsk materiale, og mindre organisk materiale. Innholdet av tørrstoff var lavest på SØ7/2 (36,6 %) og høyest på SØ10 (46 %), men differansen er ikke veldig stor.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. Alle stasjonene hadde C/N-forhold over 11, noe som tyder på at terrestrisk materiale utgjør en stor del av det organiske innholdet i sedimentet. Høyest C/N-forhold var det på stasjonene SØ7/2 og S1, med C/N-forhold på henholdsvis 20,1 og 19,3.

**Tabell 14.** Andel finstoff (% <63 µm), innhold av organisk karbon (TOC) og normalisert TOC (TOC63), totalt nitrogen (TN), C/N-forholdet, glødetap og tørrstoff i sediment på bløtbunn-stasjonene i Sørfjorden i 2021. Fargen gir en indikasjon på tilstanden for organisk innhold i sedimentet og er satt på grunnlag av klassegrensene i **Tabell 11**. Klassifiseringen av TOC i sedimentet inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbnnsfauna.

Vannforekomst	Stasjonskode	Kornfordeling (%<63 µm)	TOC mg/g	TOC63 normalisert	Totalt nitrogen mg/g	C/N forholdstall	Glødetap mg/g	Tørrstoff %
Sørfjorden indre	SØ7/2	87,9	45,1	47,3	2,24	20,1	122	36,6
Sørfjorden indre	SØ10	78,1	14,4	18,3	1,16	12,4	65,8	46
Sørfjorden indre	LIND1	89,6	23,8	25,7	1,73	13,8	78,6	39
Sørfjorden ytre	S1	91,7	24,3	25,8	1,26	19,3	63,1	39,6
Sørfjorden ytre	S2	67,3	17,2	23,1	1,29	13,3	58,4	44,9
Samlafjorden	S16	79,5	14,1	17,8	1,24	11,4	54,4	40,7

### 3.1.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Betydning for økologisk tilstand av de fysisk-kjemiske kvalitetselementene siktdyp og oksygen er presentert i **Tabell 15** i form av nEQR-verdier. Kun data fra de siste tre år er brukt til klassifiseringen av tilstand på stasjonene. Det vil gi en bedre oppfølging og sammenligning av endringene de neste årene. For siktdyp er nEQR beregnet ut ifra et gjennomsnitt for sommerperioden juni til august, siste 3 år. Saltholdighet, temperatur og oksygen (konturplott; alle tidspunkt og dyp) er fremstilt grafisk i Vedlegg D. Merk loggefeil på sonde i juni/juli for alle stasjonene, og feil på oksygensensor i november 2021.

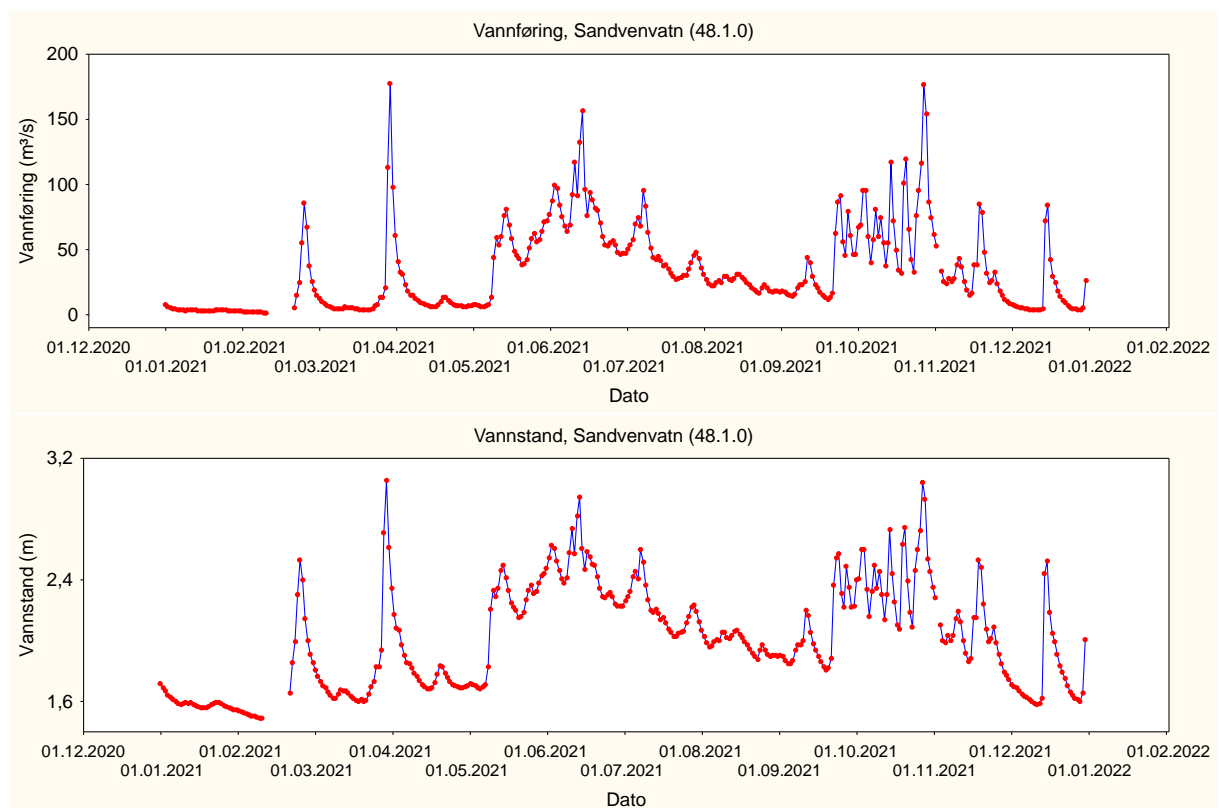
Oksygen ved bunn er målt med sonde og bunn er definert som den dypeste målingen. For flere tidspunkt er maksimaldypet for den aktuelle profilen til de ulike stasjonene noe over bunn. Som vi tidligere har påpekt, må det også fremover tilstrebes å senke sonden nærmest mulig bunn ved alle prøvetakninger for å kunne fange opp tidspunktet for et oksygenminimum for de ulike stasjonene i Sørfjorden for det aktuelle året.

Sørfjorden har hatt utfordringer med lave oksygenkonsentrasjoner. Tidligere er dette forklart med høyt nitratinnhold på grunn av utslipp fra Odda smelteverk, samt utlekking av nitrogen fra bunnsedimentene. I de siste årene har lave oksygenkonsentrasjoner i større grad skyldtes den naturlige variasjonen i Sørfjorden (Ruus et al. 2009). I Vedlegg D er temperatur, saltholdighet og oksygen presentert for vannsøylen fra overflaten til dypeste måling for stasjonene SØ7/2, Lind1 og ned til 25 m for S22Sør.

Konsentrasjonene målt ved bunnen (dypeste sondemåling) for stasjonene SØ7/2, Lind1, S22Sør, S16, S1/4 og S2/5 er presentert i **Tabell 16**. På S16, S1/4 og S2/5 ble det kun foretatt en måling til bunnen (i mars). Målt oksygenminimum på stasjonene er sammenlignet med tidligere resultater fra overvåkingen (siden 2015) i **Tabell 17**. Sammenlignet med undersøkelsene de siste par år, ser oksygenminimum ut til å ha sunket noe på stasjonene SØ7/2, Lind1 og S22Sør. Oksygenkonsentrasjonen er lavest ved SØ7/2 som ligger innerst i Sørfjorden av disse tre stasjonene. For stasjon S22Sør lengst nord av disse tre stasjonene i indre del av Sørfjorden er den laveste observasjonen av oksygen målt i mai 2021.

I det tidligere statlige overvåkingsprogrammet (frem t.o.m. 2012) i Sørfjorden ble det gjennomført målinger hvert år fra 2003 og annet hvert år fra 2007, og de første målingene for det gjeldende året startet i mai. I Ruus et al. (2009) ble det vurdert at oppholdstiden innenfor Lindesneset på vannmassene mellom 10-15 m og bunn er rundt 3 til 5 døgn, noe som tyder på en god vannutskiftning i Sørfjorden. Det er typisk for norske fjorder å ha et oksygenminimum om sommeren/høsten på grunn av nedbrytning av organisk materiale, som synker ned i vannsøylen etter en oppblomstring av planteplankton. I Molvær (2007) var det et oksygenminimum i august 2006, mens det i Ruus et al. (2009) var et minimum i september 2008.

Vannføringsdata for 2021 vist for elven Opo i **Figur 8** viser en økende vannføring fra midten av mai mot et toppunkt i slutten av juni. Vannføringen går så litt ned frem til midten av august, men varierer relativt mye, også med to flomtopper på våren. Vannføringen øker igjen utover høsten med en topp i slutten av oktober. For vannstanden i Sandvenvatn varierer det mye innenfor hver enkelt måned, tilsvarende som for vannføringen. Dette samsvarer godt med saltholdigheten og temperaturen for de ulike stasjonene vist i Vedlegg D, hvor et kaldt ferskvannslag starter i april, etter en periode med høy vannføring i slutten av mars, og gradvis blitt mindre utover høsten før en oktober-topp. Det er også i april og oktober at oksygenet viser en sterk økning ved henholdsvis 15 m (6,8 ml/l) og 40 m dyp (fortsatt 5,2 ml/l; se hydrografifigurer i Vedlegg D).



**Figur 8.** Vannføringsdata (over) og vannstandsdata (under) fra Sandvenvatn (stasjonsnummer 48.1.0, elvehierarki Opo) for 2021. Kilde: sildre.nve.no.



**Tabell 15.** Eventuell betydning for økologisk tilstand (økologisk tilstand bestemmes ikke i vannsøylen i mangel av biologiske kvalitetselementer) oppgitt som nEQR for hver stasjon for de fysiske-kjemiske kvalitetselementene oksygen og siktdyp for de siste 3 år (2019 – 2021). Blå=svært god, grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig og rød=svært dårlig.

Parameter	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
	Sø7/2	Lind1	S22Sør	S16	S1/4	S2/5
<i>Næringssalter, nEQR</i>						
Oksygen*	0,3	0,5	0,5	****	****	****
Siktdyp	0,3**	0,5**	0,3***	****	****	****

\*Oksygenminimum for årene 2019 til 2021. \*\*To målinger fra sommer i 2021, mens 3 målinger fra sommer hvert av årene 2019 og 2020. \*\*\*Totalt kun 3 målinger fra sommer 2019-2021. \*\*\*\*Ikke nok data.

**Tabell 16.** Målt oksygen ved største dyp vha. oksygensonde for 2021.

Stasjon:	Sø7/2	Lind1	S22Sør	S16*	S1/4*	S2/5*
mg O2/l	7,2	3,7	4,1	5,6	4,9	5,3
ml O2/l	5,1	2,6	2,9	3,93	3,4	3,7
O2 %	84	41	46	57,9	50,4	55,0
Dyp (m)	46	47	37	851	120	301

\*Bunnmåling kun fra mars 2021.

**Tabell 17.** Målt oksygenminimum vha. oksygensonde. Oksygen fra S16 i 2015 ble analysert med Winkler. Minimum for årene 2019 til 2021 ligger til grunn for nEQR-verdien presentert i **Tabell 15**.

Stasjon:	Sø7/2	Lind1	S22Sør	S16*	S1/4*	S2/5*
<b>mg O2/l</b> <b>2015</b>	6,42 (4,5 ml/l)* 43 m	6,0 (4,2 ml/l)* 54 m		6,4 (4,48 ml/l) 800 m	4,2 (2,94 ml/l) 166 m	4,9 (3,43 ml/l) 256 m
<b>mg O2/l</b> <b>2017</b>	3,7 (2,6 ml/l) 42 m, Juli	4,3 (3,0 ml/l) 39 m, Juni	4,1 (2,9 ml/l) 37 m, Juni			
<b>mg O2/l</b> <b>2018</b>	3,7 (2,6 ml/l) 16 m, Juli	4,0 (3,1 ml/l) 32 m, Juni	4,3 (3,0 ml/l) 12 m, Juli	6,3 (4,4 ml/l) 846 m	4,8 (3,3 ml/l) 118 m	5,1 (3,6 ml/l) 300 m
<b>mg O2/l</b> <b>2019</b>	4,8 (3,3 ml/l) 40 m, Juni	4,8 (3,4 ml/l) 39 m, Juni	6,63 (4,6 ml/l) 23 m, April			
<b>mg O2/l</b> <b>2020</b>	4,0 (2,8 ml/l) 35 m, Juni	4,6 (3,2 ml/l) 41 m, Juli	5,4 (3,8 ml/l) 17 m, Mai			
<b>mg O2/l</b> <b>2021</b>	2,85 (2,0 ml/l) 44 m, Aug	3,7 (2,6 ml/l) 46 m, Sept	4,4 (3,1ml/l) 23 m, Mai	5,6 (3,93 ml/l) 851 m	4,7 (3,29 ml/l) 70 m	5,0 (3,5 ml/l) 108 m

\*Kun fra mars.

### 3.1.3 Vannregionspesifikke stoffer

Vurdering av målte konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier er presentert i **Tabell 18** og **Tabell 19**. Grenseverdiene som konsentrasjonene er relatert til er presentert i **Tabell 20**. Hver enkelt måling er presentert i Vedlegg A, i form av konsentrasjoner i vann de enkelte aktuelle måneder, samt replikater av sediment og blåskjell.

Konsentrasjoner i vann representerer gjennomsnitt av 12 målinger (en i hver måned) på stasjonene SØ7/2 og Lind1 (målinger gjort av Hardanger miljøsentral for Boliden Odda), og gjennomsnitt av 6 målinger (hver andre måned) på stasjon S22SØr (unntak av mai) og S1/4 (målinger gjort av Hardanger miljøsentral for Tizir Titanium & Iron). På stasjon S16 representerer konsentrasjoner i vann gjennomsnitt av 4 målinger (mai, juni, august og september). Konsentrasjonene i sediment representerer gjennomsnitt av 3 replikater på hver av stasjonene, samlet i mars. Konsentrasjonene i blåskjell representerer gjennomsnitt av 3 replikater på stasjonene SØb1, B1 og B3.

På alle stasjonene Lind1, SØ7/2, S22SØr, S1/4 og S16 var gjennomsnittlige årskonsentrasjoner av sink over grenseverdien. De gjennomsnittlige årskonsentrasjonene av sink oversteg også maksimalverdi (sjøvann) på de fleste stasjoner. Det var også gjennomsnittlige årskonsentrasjoner av arsen over grenseverdien på stasjonene S16 og S1/4 (stasjonene lengst ut i fjordsystemet; kan tyde på en fortykning i den mer ferskvannspåvirkede indre del av SØrfjorden). Variasjonen mellom månedene går frem av Vedlegg A2. Det bemerkes som tidligere (Ruus et al. 2016; Ruus et al. 2018; Ruus et al. 2019; Ruus et al. 2020; Ruus et al. 2021) at grenseverdien for arsen er lav. Denne er basert på en EC10/NOEC for *Strongylocentrotus purpuratus* på 6 µg/L og en sikkerhetsfaktor 10, som blir 0,6 µg/L (Arp et al. 2014). I følge Donat og Bruland (1995) er vanlige konsentrasjoner av arsen i sjøvann mellom 1,5 og 1,8 µg/L (20 - 24 µM). Det bemerkes også at vannet samlet inn på stasjon S22 SØr er fra 25 m dyp, i nærheten av scrubberutløp fra TTI (se f.Ø. kapittel 1.3.1).

Det ble registrert overskridelser av grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer i sediment på samtlige stasjoner. På stasjon S16 var det kun sink som oversteg grenseverdien. På Øvrige stasjoner var det overskridelser av arsen, kobber og PAH-forbindelser (**Tabell 18**).

Benzo(a)antracen er det eneste vannregionspesifikke stoffet målt i blåskjell som kan vurderes mot en grenseverdi. Ingen konsentrasjoner av benzo(a)antracen viste overskridelse av grenseverdien. Det var liten variasjon mellom replikatene (se Vedlegg A2).

**Tabell 18.** Vurdering av vannregionspesifikke stoffer mot grenseverdier for vann og sediment. Beregnede gjennomsnittsverdier for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for den økologiske tilstandsvurderingen; dersom ett stoff overstiger den fastsatte grenseverdien kan ikke tilstanden på stasjonen bli klassifisert som god eller svært god. Stoffer som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift, og på disse stasjonene kan ikke økologisk tilstand settes høyere enn moderat.

Parameter	Enhet	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		S16	S1/4	S2/5	Lind1	Sø10	Sø7/2	S22Sør
<i>Vannregionspesifikke stoffer i vann</i>								
Cu	µg/L	1,23 <sup>1)</sup>	0,24		0,55		0,58	0,33
Zn	µg/L	35,3	6,85		18,66		18,65	5,16
As	µg/L	1,11	0,67		0,57		0,47	0,58
Cr	µg/L	0,35	<0,4		0,22		0,22	<0,4
<b>Totalresultat</b>		<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>		<b>Overskridelse</b>		<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>
<i>Vannregionspesifikke stoffer i sediment</i>								
Cu	mg/kg TS	29	81	69	207	117	257	
Zn	mg/kg TS	207	947	463	2633	1467	3400	
Acenaftalen	mg/kg TS	<0,01	0,027	<0,01	0,019	<0,01	0,042	
Acenaften	mg/kg TS	<0,01	0,161	0,028	0,026	0,008	0,045	
Fluoren	mg/kg TS	<0,01	0,136	0,024	0,038	0,014	0,085	
Fenantren	mg/kg TS	0,038	1,030	0,187	0,377	0,140	0,877	
Pyren	mg/kg TS	0,060	1,253	0,260	0,520	0,237	1,643	
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	0,031	0,717	0,183	0,537	0,207	1,370	
Krysen	mg/kg TS	0,033	0,750	0,200	0,647	0,203	1,293	
Dibenzo(ah)antracen	mg/kg TS	0,007	0,214	0,065	0,293	0,097	0,787	
As	mg/kg TS	18 <sup>2)</sup>	59	33	393	103	160	
Cr	mg/kg TS	42	42	65	34	27	40	
<b>Totalresultat</b>		<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>	<b>Overskridelse</b>	

<sup>1)</sup> En månedsverdi (mai) på grensen til å overstige maksimalverdi (sjøvann)

<sup>2)</sup> På grensen til overskridelse

**Tabell 19.** Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i blåskjell mot grenseverdi for biota. Benzo(a)antracen er det eneste vannregionspesifikke stoffet som er målt i blåskjell og som er gitt grenseverdi for biota (Veileder 02:2018). Beregnede gjennomsnittsverdier (3 replikater) for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for den økologiske tilstandsvurderingen: Dersom ett stoff overstiger grenseverdien kan ikke tilstanden på stasjonen bli klassifisert som god eller svært god. Stoffet som overskrider EQS-verdien angis med sort celle med hvit skrift, og på disse stasjonene kan ikke økologisk tilstand settes høyere enn moderat.

Parameter	Enhet	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		Søb1	B1	B3
<i>Vannregionspesifikke stoffer i biota (her blåskjell)</i>				
Benzo(a)antracen	µg/kg VV	1,76	1,67	1,73
<b>Totalresultat</b>		<b>Ingen overskridelse</b>	<b>Ingen overskridelse</b>	<b>Ingen overskridelse</b>

**Tabell 20.** Grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer.

Parameter	Enhet	Grenseverdi
<i>Vannregionspesifikke stoffer i vann</i>		
Cu	µg/L	2,6
Zn	µg/L	3,4
As	µg/L	0,6
Cr	µg/L	3,4
<i>Vannregionspesifikke stoffer i sediment</i>		
Cu	mg/kg TS	84
Zn	mg/kg TS	139
Acenaftylen	mg/kg TS	0,033
Acenaften	mg/kg TS	0,10
Fluoren	mg/kg TS	0,15
Fenantren	mg/kg TS	0,78
Pyren	mg/kg TS	0,084
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	0,06
Krysen	mg/kg TS	0,28
Dibenzo(ah)antracen	mg/kg TS	0,027
As	mg/kg TS	18
Cr	mg/kg TS	620
<i>Vannregionspesifikke stoffer i biota</i>		
Benzo(a)antracen	µg/kg VV	300

## 3.2 Kjemisk tilstand

En klassifisering av de konsentrasjoner som er målt av prioriterte stoffer er presentert i **Tabell 21** og **Tabell 23**. Grenseverdiene som konsentrasjonene er relatert til er presentert i **Tabell 24**. Hver enkelt måling (konsentrasjoner i vann de enkelte aktuelle måneder, samt replikater av sediment og blåskjell er presentert i Vedlegg A2).

Konsentrasjoner i vann representerer gjennomsnitt av 12 målinger (en i hver måned) på stasjonene SØ7/2 og Lind1 (målinger gjort av Hardanger miljøseniter for Boliden Odda), og gjennomsnitt av 6 målinger på stasjon S22SØr (unntak av mai) og S1/4 (målinger gjort av Hardanger miljøseniter for Tizir Titanium & Iron). På stasjon S16 representerer konsentrasjoner i vann gjennomsnitt av 4 målinger (mai, juni, august og september). Konsentrasjonene i sediment representerer gjennomsnitt av 3 replikater på hver av stasjonene, samlet i mars. Konsentrasjonene i blåskjell representerer gjennomsnitt av 3 replikater på stasjonene SØb1, B1 og B3.

Stasjonene S1/4, Lind1, SØ7/2 og S22SØr oppnådde god kjemisk tilstand mhp. konsentrasjoner av Cd, Pb og Ni i vann. Merk at det ikke foreligger noen grenseverdi for årlig gjennomsnitt av kvikksølv, kun en MAC-EQS (maksimalverdi) på 0.07 µg/L. Ingen månedsverdier overstiger denne maksimalverdien. Stasjonen S16, som ligger helt ute i Samlafjorden, oppnådde ikke god kjemisk tilstand på grunn av forhøyet gjennomsnittlig årskonsentrasjon av bly. De enkelte månedsvis konsentrasjonene er presentert i Vedlegg A2. Det bemerkes at vannet samlet inn på stasjon S22 SØr er fra 25 m dyp, i nærheten av scrubberutløp fra TTI (se f.Ø. kapittel 1.3.1).

Det foreligger tilstandsklasser (5 klasser) for kystvann for både prioriterte og vannregionspesifikke stoffer (Miljødirektoratet M-608). Konsentrasjonene som er målt i sjøvann er tilstandsklassifisert iht. disse og presentert i **Tabell 22**. Resultatene viser i hovedsak årlige gjennomsnittskonsentrasjoner i tilstandsklasse II (god tilstand) eller lavere, med unntak av for sink på samtlige stasjoner (tilstandsklasse IV dårlig; tilstandsklasse III moderat på stasjon S22SØr), for arsen på stasjon S16 og S1/4 (tilstandsklasse III moderat), og for bly på stasjon S16 (tilstandsklasse III, moderat). Merk at tilstandsklasse II og III (moderat) er overlappende for kobber (Miljødirektoratet M-608).

Sedimentet på stasjon S16 viste konsentrasjoner av prioriterte stoffer tilsvarende god kjemisk tilstand, med unntak av for kvikksølv, som oversteg grenseverdien. På de Øvrige stasjonene var konsentrasjonene av bly og kvikksølv, samt flere PAH-forbindelser for høye. På de fleste stasjoner var også konsentrasjonene av kadmium (stasjon S1/4, Lind1, SØ10 og SØ7/2) forhøyet. På stasjon S2/5 var konsentrasjonen av nikkell forhøyet. Merk at i 2018 var det ingen overskridelser av grenseverdier for prioriterte stoffer på stasjon S16 i vann, eller i sediment (Ruus et al. 2019).

Blåskjell på alle stasjonene (SØb1, B1 og B3) viste konsentrasjoner av kvikksølv som var for høye til å klassifiseres som god kjemisk tilstand. Det var liten variasjon mellom replikatene (se Vedlegg A2). Ingen PAH-forbindelser i blåskjell viste konsentrasjoner over grenseverdiene.

**Tabell 21.** Kjemisk tilstand for prioriterte stoffer i sjøvann og sediment. Beregnede gjennomsnittsverdier for hver parameter er oppgitt for hver stasjon. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen for hver stasjon. (Blå=god tilstand, rød=ikke god tilstand).

Parameter	Enhet	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		S16	S1/4	S2/5	Lind1	Sø10	Sø7/2	S22Sør
<i>Prioriterte stoffer i vann</i>								
Cd	µg/L	0,19	0,08		0,09		0,08	<0,1
Pb	µg/L	5,76	0,46		0,88		0,82	0,27
Ni	µg/L	0,58	0,32		0,29		0,30	0,27
Hg	µg/L	0,003 <sup>1)</sup>	0,008 <sup>1)</sup>		0,006 <sup>1)</sup>		0,004 <sup>1)</sup>	0,007 <sup>1)</sup>
<b>Totalresultat</b>		<b>Ikke god</b>	<b>God</b>		<b>God</b>		<b>God</b>	<b>God</b>
<i>Prioriterte stoffer i sediment</i>								
Cd	mg/kg TS	0,17	2,77	1,02	22,33	7,63	16,53	
Pb	mg/kg TS	109	570	367	1867	1000	2083	
Ni	mg/kg TS	33	25	45	20	18	22	
Hg	mg/kg TS	0,56	3,42	2,78	6,34	3,95	17,52	
Naftalen	mg/kg TS	<0,01	0,123	0,020	0,069	0,031	0,157	
Antracen	mg/kg TS	<0,01	0,248	0,042	0,123	0,042	0,280	
Fluoranten	mg/kg TS	0,071	1,563	0,323	0,660	0,277	1,427	
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS	0,105	2,127	0,467	1,433	0,583	4,433	
Benzo(k)fluoranten	mg/kg TS	0,032	0,657	0,147	0,390	0,160	1,150	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,039	1,107	0,240	0,817	0,303	2,600	
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	0,045	0,783	0,253	0,593	0,233	1,523	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,037	0,910	0,253	0,813	0,293	2,003	
<b>Totalresultat</b>		<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>	

<sup>1)</sup> Det foreligger ikke noen grenseverdi for årlig gjennomsnitt av kvikksølv, kun en MAC-EQS (maksimalverdi) på 0.07 µg/L.



**Tabell 22.** Tilstandsklassifisering (Miljødirektoratet M-608) av observerte konsentrasjoner av metaller i vann.

Stasjon	S16			Lind 1			Sø7/2			S22Sør			S1/4		
	Gj. Snitt (år)	Min. (måned)	Max. (måned)	Gj. Snitt (år)	Min. (måned)	Max. (måned)	Gj. Snitt (år)	Min. (måned)	Max. (måned)	Gj. Snitt (år)	Min. (måned)	Max. (måned)	Gj. Snitt (år)	Min. (måned)	Max. (måned)
Zn	IV	II *	V	IV	II ****	V	IV	I	V	III	II****	IV	IV	II	IV
Cd	II	II *	III	II	II *	III	II	II *	III	II	II *	II *	II	II *	II
Cu	II/III	II/III **	II/III ***	II/III	II/III **	II/III	II/III	II/III **	II/III	II/III	II/III **	II/III	I	II/III **	II/III
As	III	II *	II	II	II *	III	II	II *	III	II	II *	III	III	II *	III
Pb	III	II	IV	II	II *	III	II	II *	III	II	II *	II	II	II *	II
Cr	II	II *	II	II	II *	II	II	II *	II	II	II *	II *	II	II *	II *
Ni	II	II *	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II
Hg	II	I	II	II	II *	II	II	II *	II	II	II *	II	II	II *	II

\*Deteksjonsgrensen ligger i klasse II

\*\*Deteksjonsgrensen ligger i klasse II/III

\*\*\*På grensen til klasse IV

\*\*\*\*På grensen til klasse III

**Tabell 23.** Kjemisk tilstand for prioriterte stoffer i biota (her blåskjell). Beregnede gjennomsnittsverdier av replikater for hver parameter er oppgitt, for hver stasjon. «Det verste styrer»-prinsippet ligger til grunn for tilstandsvurderingen for hver stasjon. (Blå=god tilstand, rød=ikke god tilstand).

Parameter	Enhet	Stasjon	Stasjon	Stasjon
		Søb1	B1	B3
<i>Prioriterte stoffer i biota (her blåskjell)</i>				
Hg *	µg/kg VV	38	41	37
Naftalen	µg/kg VV	<50	<50	<50
Antracen	µg/kg VV	0,557	0,274	0,572
Fluoranten	µg/kg VV	2,84	2,25	1,74
Benzo(a)pyren	µg/kg VV	0,950	0,936	0,536
<b>Totalresultat</b>		<b>Ikke God</b>	<b>Ikke god</b>	<b>Ikke god</b>

\* Grenseverdi for kvikksølv gjelder hel fisk. Alternativ taksa eller matriks kan benyttes dersom denne gir samme beskyttelsesnivå.

**Tabell 24.** Grenseverdier for klassifisering av kjemisk tilstand.

Parameter	Enhet	Grenseverdi
<i>Prioriterte stoffer i vann</i>		
Cd	µg/L	0,2
Pb	µg/L	1,3
Ni	µg/L	8,6
Hg	µg/L	_*
<i>Prioriterte stoffer i sediment</i>		
Cd	mg/kg TS	2,5
Pb	mg/kg TS	150
Ni	mg/kg TS	42
Hg	mg/kg TS	0,52
Naftalen	mg/kg TS	0,027
Antracen	mg/kg TS	0,0048
Fluoranten	mg/kg TS	0,40
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS	0,14
Benzo(k)fluoranten	mg/kg TS	0,14
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,18
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	0,063
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,084
<i>Prioriterte stoffer i biota</i>		
Hg	µg/kg VV	20
Naftalen	µg/kg VV	2400
Antracen	µg/kg VV	2400
Fluoranten	µg/kg VV	30
Benzo(a)pyren	µg/kg VV	5

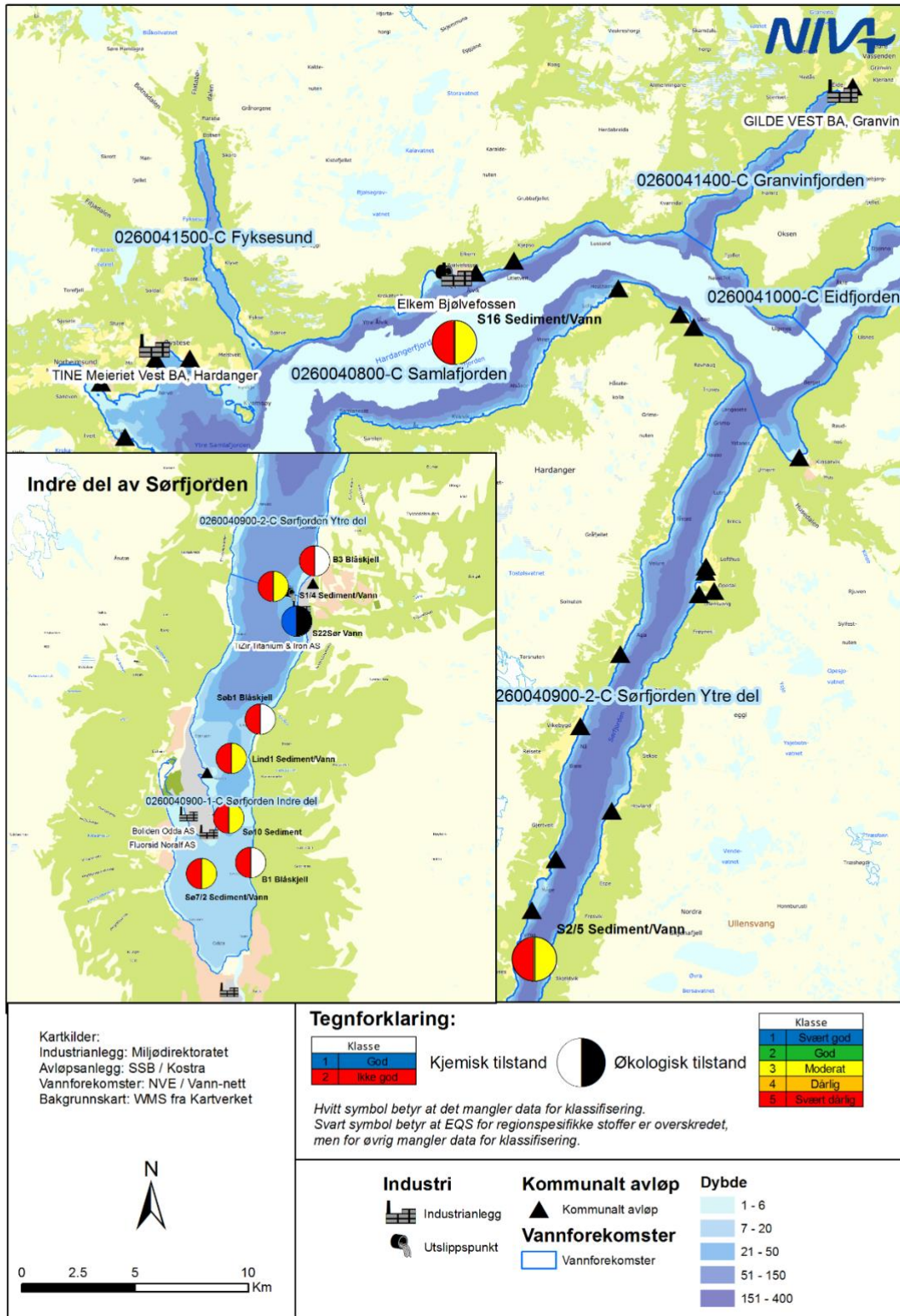
\* Det foreligger ikke noen grenseverdi for årlig gjennomsnitt av kvikksølv, kun en MAC-EQS (maksimalverdi) på 0.07 µg/L.

### 3.3 Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner

En oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon er gitt i **Tabell 25**. Det påpekes at såfremt biologiske kvalitetselementer er i god/svært god tilstand, så vil overskridelse av vannregionspesifikke stoffer og/eller fysisk-kjemiske kvalitetselementer nedgradere den økologiske tilstanden til Moderat tilstand (se **Figur 5**). Dersom vannregionspesifikke stoffer er analysert, men ingen biologiske kvalitetselementer, så klassifiseres ikke økologisk tilstand på stasjonen, men det påpekes at ett vannregionspesifikt stoff (Zn) oversteg grenseverdien på stasjon S22Sør (**Tabell 18**). **Figur 9** viser økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjonene plassert i kart.

**Tabell 25.** Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand per stasjon. Fargekode angir økologisk og kjemisk tilstand. Klassifisering av økologisk tilstand: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig, blank = ikke data for å klassifisere økologisk tilstand. Vannregionspesifikke stoffer som overskrider miljøkvalitetsstandardene angis med sort celle med hvit skrift, dersom det ikke er målt biologiske kvalitetselementer for å angi økologisk tilstand. Klassifisering av kjemisk tilstand: Blå = God tilstand, rød = Ikke god tilstand. For økologisk tilstand i moderat eller dårligere angis i tillegg det dårligst klassifiserte kvalitetselementet, og for kjemisk tilstand er eventuelle prioriterte stoffer som overskrider EQS angitt.

Stasjonskode	Vannforekomst	Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
S16	Samlafjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn og As Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn	Prioriterte stoffer i vann: Pb Prioriterte stoffer i sediment: Hg
S1/4	Ytre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn og As Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn, As, acenaften, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
S2/5	Ytre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Zn, As, pyren, benzo(a)antracen, og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Pb, Ni, Hg, antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren Indeno(123-cd)pyren og Benzo(ghi)perylene
Lind1	Indre Sørfjorden	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer: Oksygen og Siktedyp Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
Sø10	Indre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, pyren, benzo(a)antracen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og alle PAH-forbindelser unntatt fluoranten
Sø7/2	Indre Sørfjorden	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer: Oksygen og Siktedyp Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn Vannregionspesifikke stoffer i sediment: Cu, Zn, As, acenaftylen, fenantren, pyren, benzo(a)antracen, krysen og dibenzo(ah)antracen	Prioriterte stoffer i sediment: Cd, Pb, Hg og samtlige PAH-forbindelser
S22sør	Indre Sørfjorden	Vannregionspesifikke stoffer i vann: Zn (moderat oksygen og dårlig siktedyp)	
Søb1	Indre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg
B1	Indre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg
B3	Ytre Sørfjorden		Prioriterte stoffer i blåskjell: Hg



Figur 9. Oversikt over økologisk og kjemisk tilstand for alle stasjoner overvåket i 2021.

### 3.4 Fluorid i sjøvann

Fluorid ble målt i sjøvann. Ufiltrerte prøver av sjøvann (2 m dyp) ble tatt på stasjon SØ10 den 3. mai og 6. september og analysert for fluorid. Disse prøvene ble analysert parallelt ved 2 forskjellige laboratorier (henholdsvis ALS og NIVA). Resultatene er presentert i **Tabell 26**.

Vanlige konsentrasjoner av fluorid i sjøvann ligger på rundt 1000 µg/l (Föyn, 1969; Government of British Columbia). Sjøvann inneholder bl.a. kalsium og magnesium, som danner fluoridsalter med lav løselighet (Seyfried og Ding, 1995). Fluorid vil derfor felle ut og sedimentere. Men det er tenkelig at ved å måle totalt fluorid i ufiltrerte prøver tatt nær et utslipp, vil man kunne fange opp også utfelte fluoridsalter som ennå ikke har sedimentert ut av vannsøylen.

**Tabell 26.** Konsentrasjoner av fluorid (µg/L) i sjøvann.

Måned	Fluorid (µg/L)	
	Stasjon SØ10 <sup>1</sup>	
	NIVA	ALS
Mai	1300	1100
September	700	660

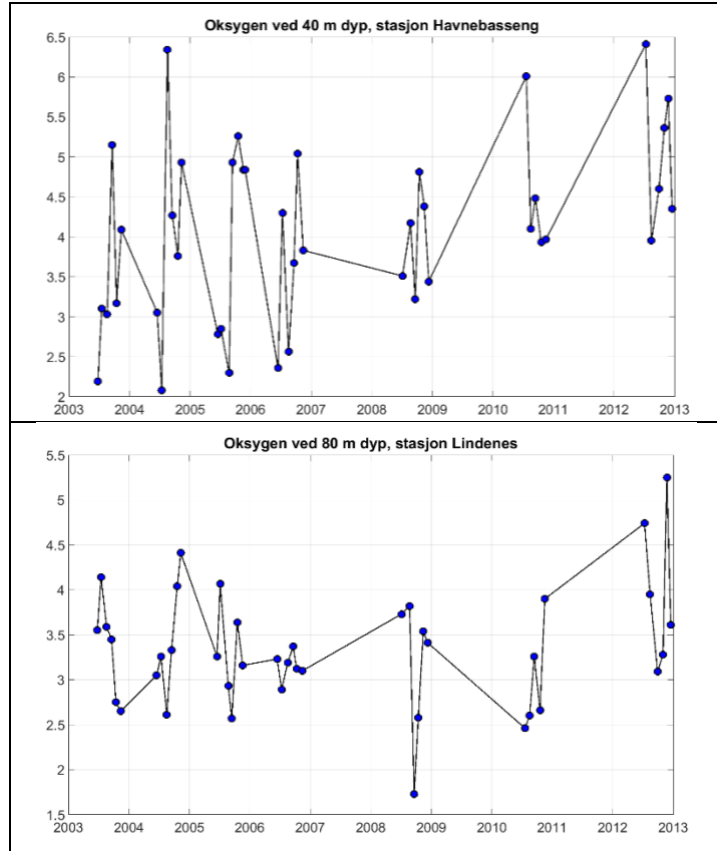
<sup>1</sup> Ufiltrert sjøvann fra 2 m dyp

### 3.5 Tidstrender og andre betraktninger

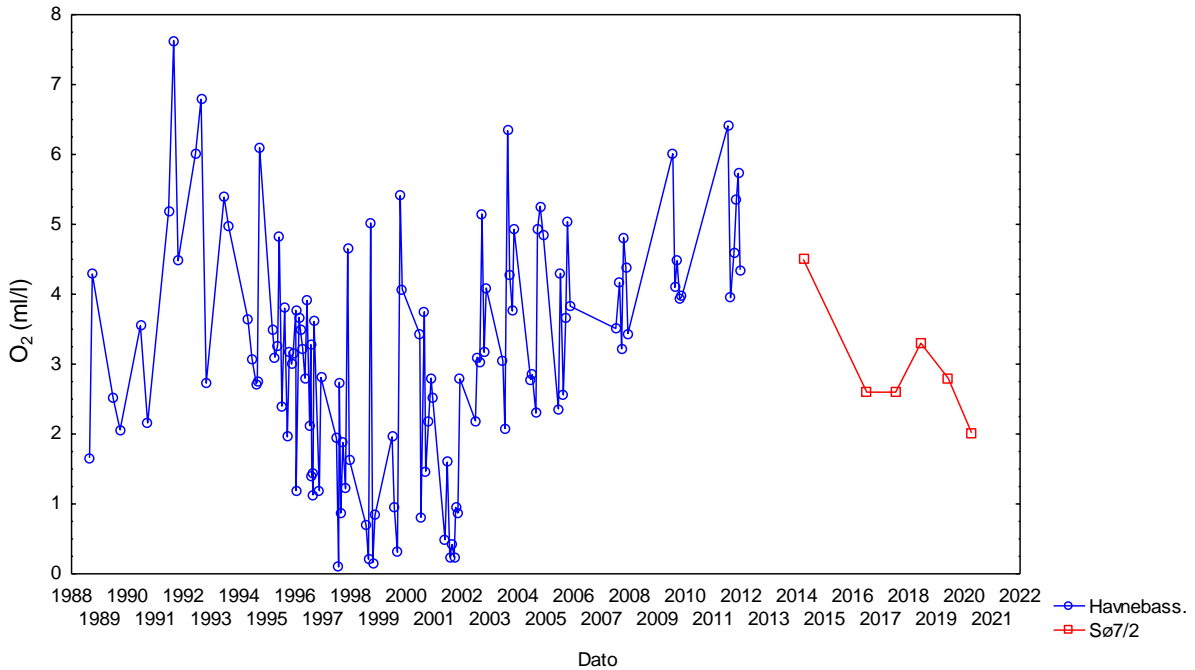
#### 3.5.1 Hydrografi

Målinger (i dybdeprofil) gjort med sonde (temperatur, saltholdighet og oksygen) er sammenstilt og presentert i Vedlegg D.

Som tidligere nevnt (Ruus et al. 2016; Ruus et al. 2018; Ruus et al. 2020), har Sørfjorden hatt utfordringer med lave oksygenkonsentrasjoner forklart med høyt nitratinnhold på grunn av utslipp fra Odda smelteverk samt utlekking av nitrogen fra bunnsedimentene, men i de siste årene har lave oksygenkonsentrasjoner i større grad skyldtes den naturlige variasjonen i Sørfjorden (Ruus et al. 2009). I **Figur 10** er oksygen presentert fra 30 til 40 m dyp for stasjon Havnebasseng og 80 m for Lindeneset med data fra 2003 til 2012. Stasjonen i havnebassenget er lokalisert i samme område som stasjonen SØ7/2. I **Figur 11** er historiske data for oksygenkonsentrasjon fra 40 m dyp på stasjon Havnebasseng sammenstilt med data for oksygenminimum fra stasjon SØ7/2 de siste årene. I Ruus et al. (2009) ble det vurdert at oppholdstiden for vannmassene mellom 10-15 m og bunn innenfor Lindeneset oftest er på 3 til 5 døgn, som tyder på en god vannutskiftning i Sørfjorden. Det er typisk for norske fjorder å ha et oksygenminimum om sommeren/høsten på grunn av nedbrytning av organisk materiale, som etter en oppblomstring av planteplankton. Sammenlignet med tidligere undersøkelser i **Tabell 17** (Ruus et al. 2018; Ruus et al. 2019; Ruus et al. 2020; Ruus et al. 2021), så er minimum oksygenkonsentrasjonen for SØ7/2 og Lind1 litt lavere i 2021 sammenliknet med de foregående årene. Det bemerkes at sonden er ført litt dypere i 2021 (**Tabell 17**) og at på SØ7/2 kan sonden ha målt i overgangen sediment/vann, på det dypeste (det ble observert noe økning i turbiditet).



**Figur 10.** Oksygenkonsentrasjon (ml O<sub>2</sub>/l) fra stasjon Havnebasseng (øverst, fra 2003 til 2012) og stasjon Lindeneset (nederst, fra 2003 til 2012). Data er fra tidligere overvåking i Sørfjorden. Havnebassenget-stasjonen ligger 550 m syd-øst for stasjon Sør7/2.



**Figur 11.** Historiske data for oksygenkonsentrasjon (ml O<sub>2</sub>/l) ved 40 m dyp på stasjon Havnebasseng (t.o.m. 2012; blå), sammenstilt med data for oksygenminimum på stasjon Sør7/2 de siste årene (rød).

### 3.5.2 Bløtbunnsfauna

De første undersøkelsene av bløtbunnsfauna i Sørfjorden (utført av NIVA) ble foretatt i 1985, og har siden blitt undersøkt en rekke ganger (Skei m.fl. 1998, Oug m. fl. 2013, Ruus m.fl. 2016, Ruus m.fl. 2019). For stasjon S1, S2 og S16 ble undersøkelsene gjentatt i 1991, 1996, 2015, 2018 og 2021. Stasjon SØ7/2 og SØ10 ble undersøkt i 2013, 2015, 2018 og i 2021. Gjennomsnittlig nEQR for alle stasjonene er gitt i **Tabell 27**. nEQR for stasjoner undersøkt før 2018 er beregnet på nytt på grunnlag av grenseverdiene i Veileder 02:2018. Det kan derfor være avvik mellom tilstanden slik den er rapportert i hver enkelt overvåkingsrapport og tilstanden slik den er angitt i **Tabell 27**.

Stasjonene S1 og S2 i Sørfjorden ytre del, og S16 i Samlafjorden, har alle vist en positiv utvikling siden de første undersøkelsene i 1985. Gjennomsnittlig nEQR har økt for alle tre stasjonene, og den økologiske tilstanden har gått fra «moderat» til «god» og så «svært god» for stasjon S1 og S2. På stasjon S16 ga den gjennomsnittlige nEQR-verdien «god tilstand i 1985 og 1991, før den falt til «moderat» tilstand i 1996 (til og med i nedre sjikt av tilstandsklassen, helt mot grensen til «dårlig tilstand»). I 2015 og 2018 fikk S16 «svært god» tilstand, mens i 2021 gikk nEQR ned til rett under grenseverdien og tilstanden ble «god».

nEQR-verdiene for de tre innerste stasjonene S1, S2 og S16 har i perioden 2015-2021 vært ganske stabile, og variert i grenseland mellom «god» og «svært god» tilstand. Det kan være litt tilfeldigheter knyttet til prøvetaking, posisjonering og lignende, samt naturlige år til år-variasjoner, som fører til at fauna havner i den ene tilstandsklassen eller den andre.

**Tabell 27.** Gjennomsnittlig normalized Ecological Quality Ratio (nEQR) for seks stasjoner fra Vannområde Hardanger i perioden 1985-2021. Eldre data (1985 og 1991) foreligger kun som kumulerte stasjonsdata, for de øvrige er resultatene beregnet for gjennomsnittet av grabbprøvene. nEQR for stasjoner undersøkt før 2018 er beregnet på nytt på grunnlag av grenseverdiene i Veileder 02:2018. Det kan derfor være avvik mellom tilstanden slik den er rapportert i hver enkelt overvåkingsrapport og tilstanden slik den er angitt her. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i **Tabell 10**.

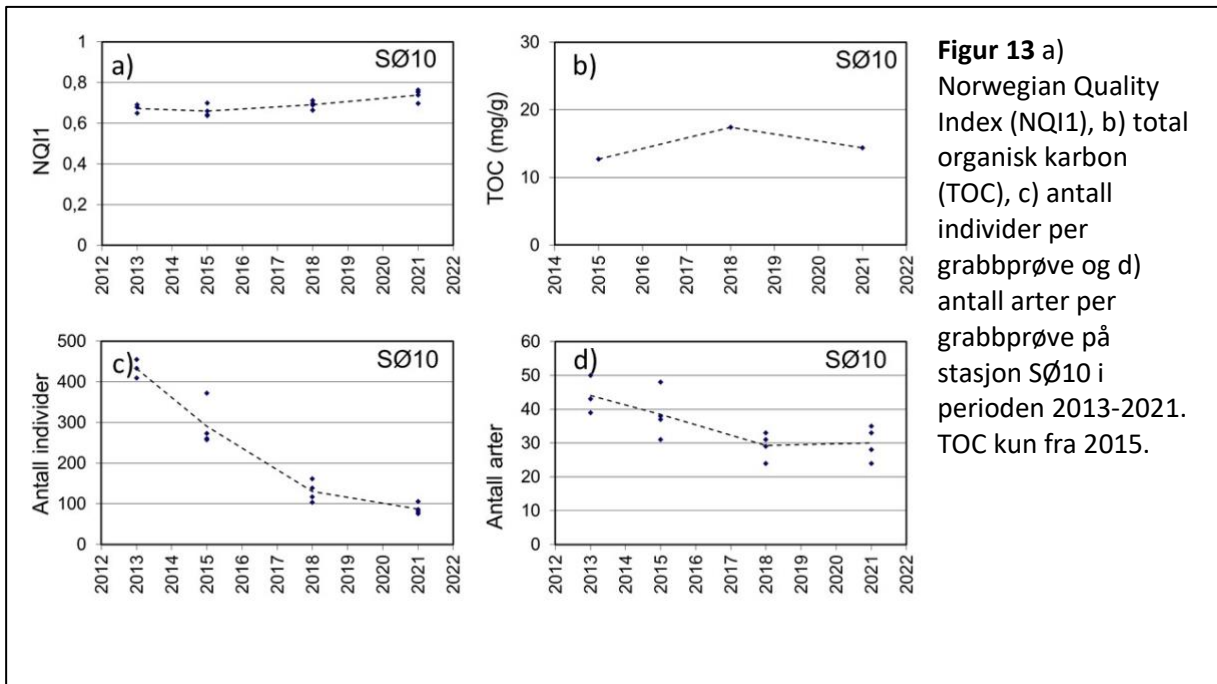
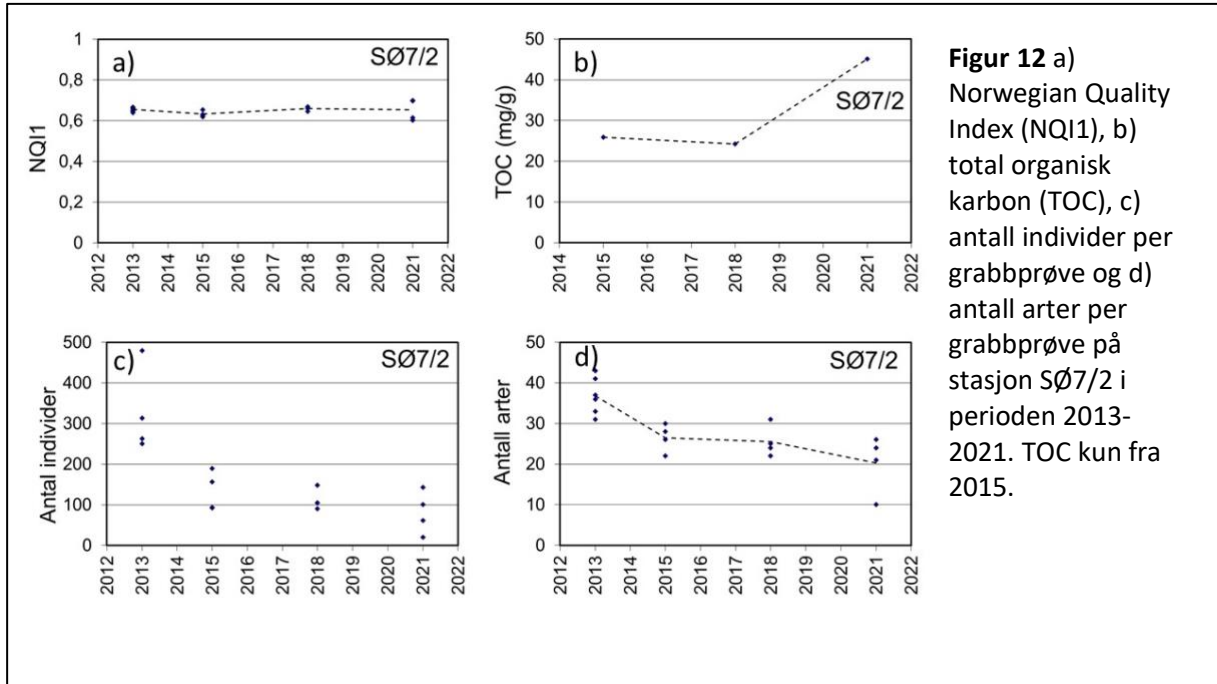
Stasjon	1985	1991	1996	2013	2015	2018	2021
SØ7/2				0,68/0,69	0,67	0,75	0,67
SØ10				0,72	0,73	0,77	0,81
Lind1					0,74	0,82	0,84
S1	0,44	0,42	0,64		0,82	0,79	0,81
S2	0,60	0,62	0,70		0,78	0,76	0,83
S16	0,63	0,70	0,41		0,83	0,82	0,79

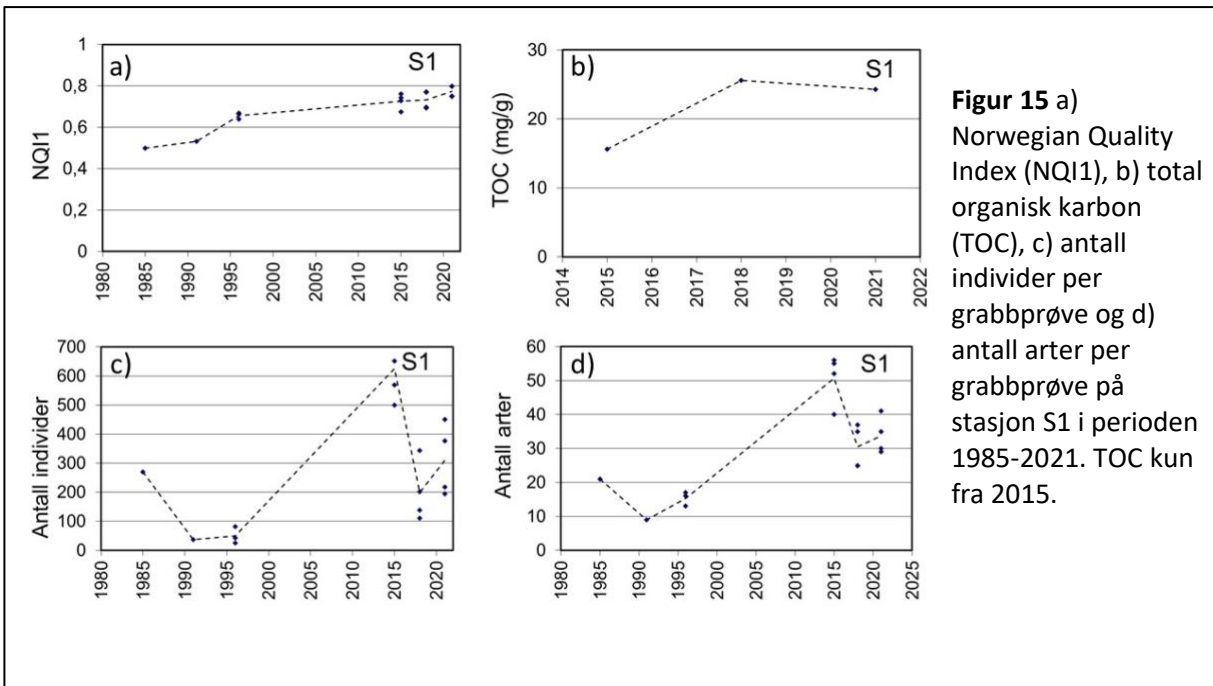
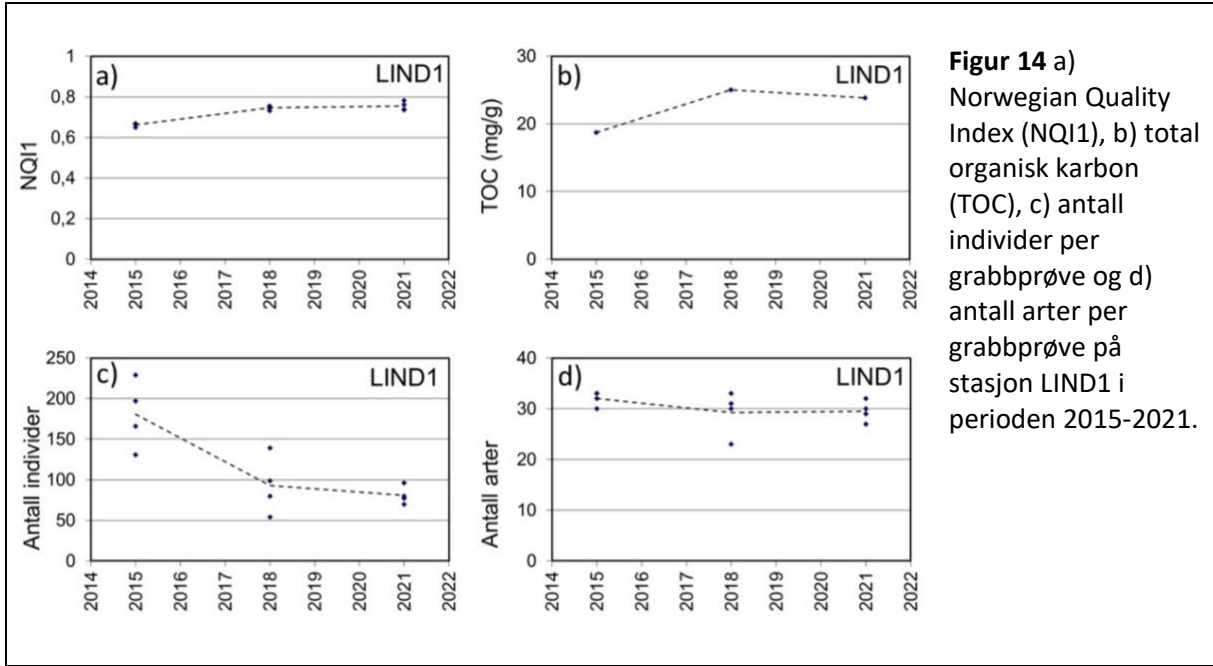
Til tross for at nEQR-verdiene og den økologiske tilstanden har vært relativt stabil i perioden 2015-2021 (**Tabell 27**), har det vært en nedgang i både antall arter og individer på samtlige stasjoner (**Figur 12 - Figur 17**). Eneste unntaket er antall arter på Lind1, som har vært stabilt. Dette gir seg midlertid lite utslag på indeksverdiene, fordi en parallell reduksjon i både antall individer og antall arter ikke medfører at indeksverdiene reduseres. Dette er særlig åpenbart på de tre innerste stasjonene, som alle har en arts- og individfattig fauna, men likevel blir klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand. Dette skyldes at indeksene som benyttes for bløtbunnsfauna er utviklet for å fange opp effekter av eutrofi og organisk belastning. Ved høy organisk belastning vil ofte individtallet øke fordi en eller flere tolerante/opportunistiske arter blir svært tallrike, samtidig som det totale artsantallet går ned.

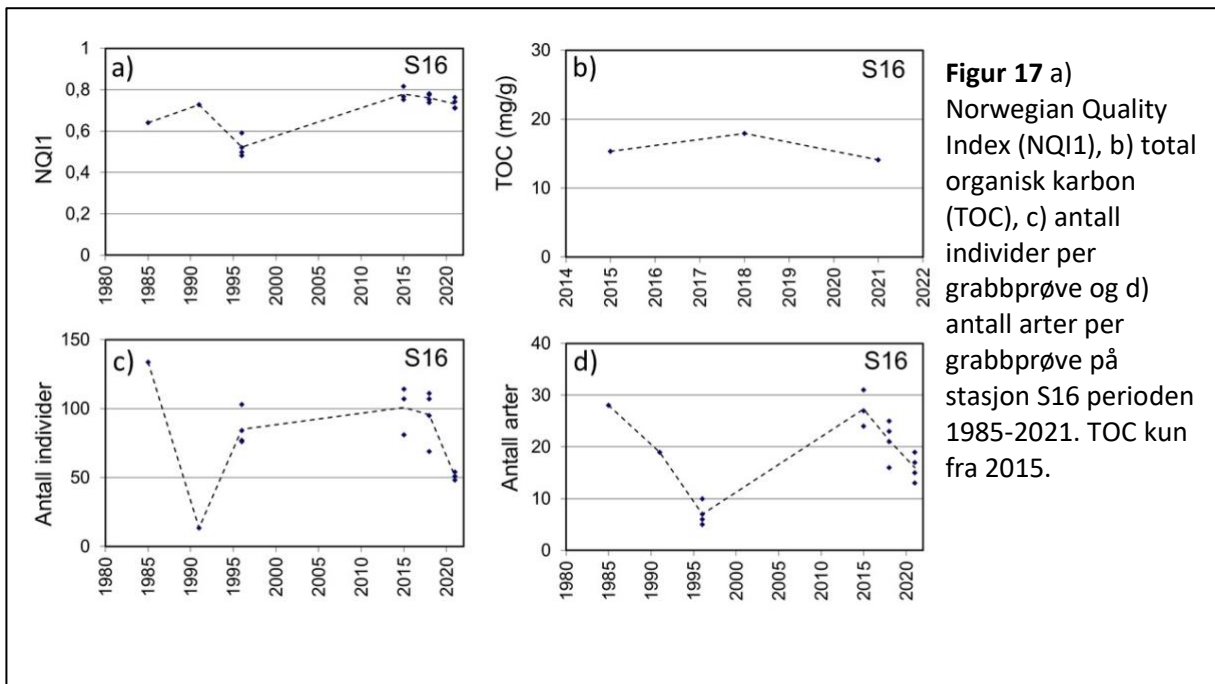
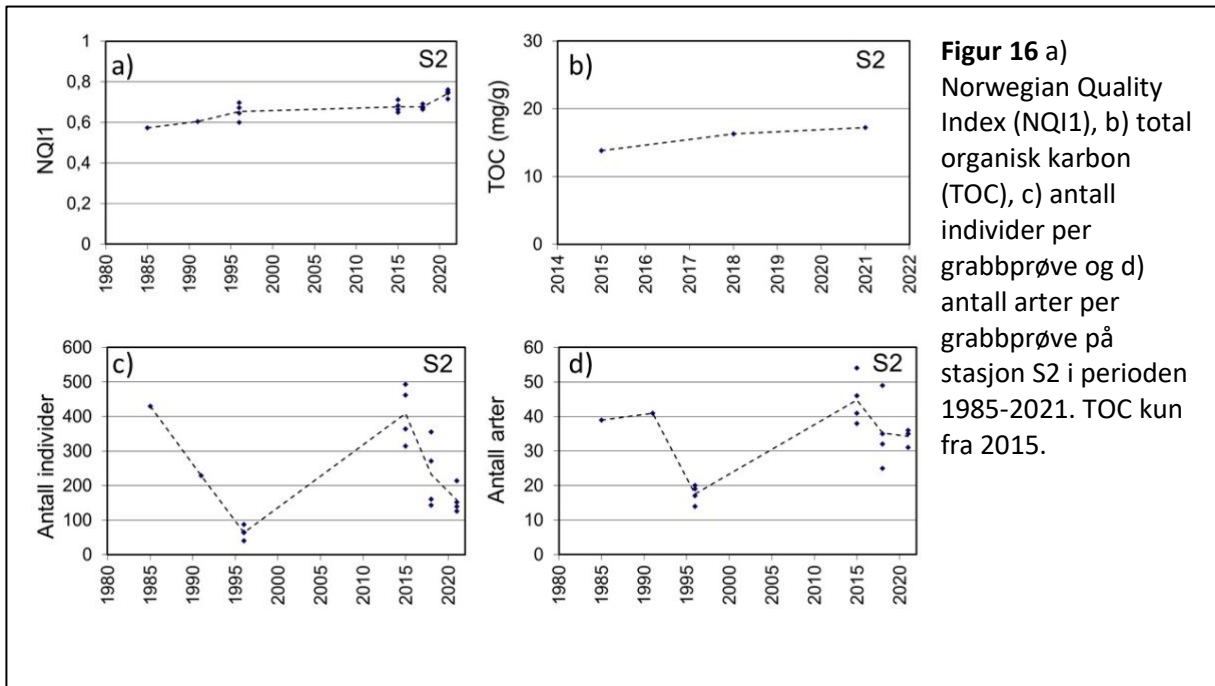


Dette fanges som regel opp av både diversitetsindeksene og sensitivitetsindeksene. Ved annen type industriforurensning (som miljøgifter) finner man derimot ofte en fattig fauna med både få arter OG få individer, slik som tilfellet er på de tre innerste stasjonene i Sørfjorden.

Problemstillingen ble til dels belyst av Oug m.fl. (2013), med fokus på dårlig samsvar mellom økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering i industriforurensede fjorder. Dette førte til at bløtbunnsfauna ikke lenger benyttes som kvalitetselement i områder med industriutslipp i form av miljøgifter. Også Borgersen m.fl. 2019 påpeker at de vanlige bløtbunnsindeksene ikke klarer å fange opp tilfeller med fattig eller utarmet fauna, og at klassifiseringsverktøyet ikke alltid klarer å gi et reelt bilde på tilstanden.





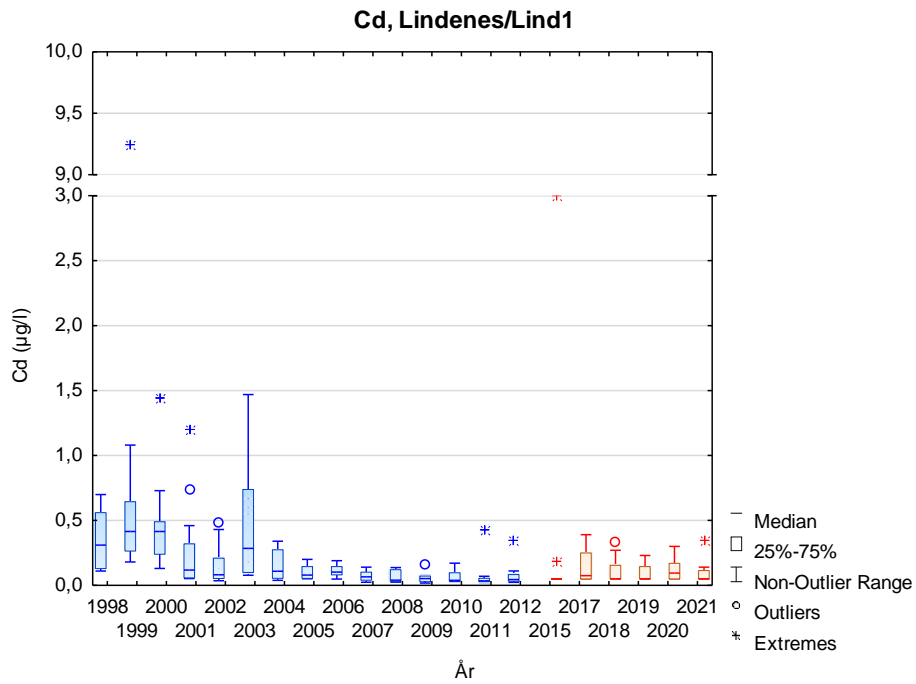


### 3.5.3 Metaller i vann

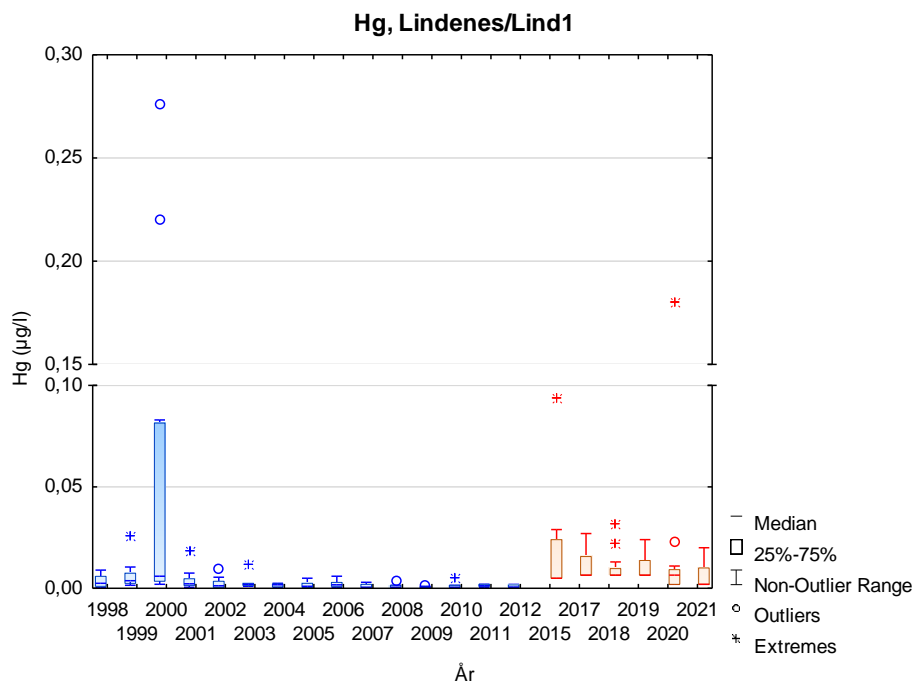
Årsgjennomsnitt og høyeste månedsverdi for konsentrasjoner av metaller (Zn, Cd, Cu, As, Pb og Hg) i vann på stasjon SØ7/2 og Lind1 i 2015, 2017, 2018, 2019 og 2020 er sammenstilt i **Tabell 28**. Det var ingen signifikante forskjeller i årsgjennomsnitt ( $n=12$ ) mellom årene 2020 og 2021 for konsentrasjoner av disse metallene, på de to stasjonene (Mann-Whitney U). Til sammenligning presenteres konsentrasjonene på stasjon Lind1 med tidligere konsentrasjoner av metaller i vann ved stasjon Lindenes, som ligger 880 m nord for stasjon Lind1, (**Figur 18 - Figur 22**), mens konsentrasjonene på stasjon SØ7/2 presenteres med tidligere konsentrasjoner av metaller i vann ved stasjon Havnebasseng, som ligger 550 m syd-øst for stasjon SØ7/2 (**Figur 23 - Figur 27**).

**Tabell 28.** Årsgjennomsnitt og høyeste månedsverdi for konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av metaller i vann på stasjon SØ7/2 og Lind1 i 2015, 2017, 2018, 2019, 2020 og 2021.

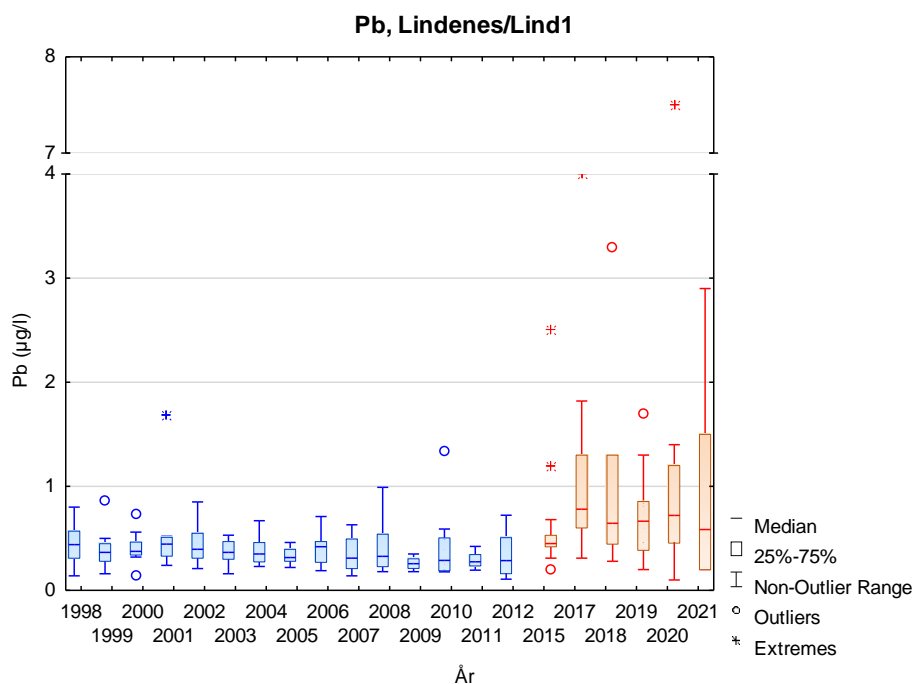
<b>Stasjon SØ7/2</b>	<b>År</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>As</b>	<b>Pb</b>	<b>Hg</b>
<b>Årsgjennomsnitt (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>2015</b>	6	0,16	0,75	0,55	0,56	0,009
	<b>2017</b>	22	0,19	1,11	0,45	1,59	0,010
	<b>2018</b>	17	0,12	0,63	0,49	1,02	0,024
	<b>2019</b>	15	0,09	0,71	0,45	0,97	0,008
	<b>2020</b>	9	0,08	0,75	0,43	1,50	0,018
	<b>2021</b>	19	0,08	0,58	0,47	0,82	0,004
<b>Høyeste månedsverdi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>2015</b>	11	1,10	2,50	2,30	0,90	0,027
	<b>2017</b>	100	0,93	5,00	1,60	7,20	0,025
	<b>2018</b>	65	0,27	1,80	1,20	2,00	0,14
	<b>2019</b>	98	0,22	2,20	1,10	4,30	0,02
	<b>2020</b>	32	0,39	4,40	1,30	10,00	0,120
	<b>2021</b>	110	0,29	1,40	1,40	3,60	0,015
<b>Stasjon Lind 1</b>	<b>År</b>	<b>Zn</b>	<b>Cd</b>	<b>Cu</b>	<b>As</b>	<b>Pb</b>	<b>Hg</b>
<b>Årsgjennomsnitt (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>2015</b>	8	0,29	0,84	0,62	0,66	0,017
	<b>2017</b>	17	0,15	0,65	0,41	1,13	0,011
	<b>2018</b>	15	0,12	0,77	0,64	0,96	0,010
	<b>2019</b>	13	0,10	0,72	0,58	0,72	0,011
	<b>2020</b>	10	0,12	0,54	0,79	1,30	0,021
	<b>2021</b>	19	0,09	0,55	0,57	0,88	0,006
<b>Høyeste månedsverdi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>2015</b>	32	3,00	2,70	1,60	2,50	0,094
	<b>2017</b>	64	0,39	1,60	0,77	4,00	0,027
	<b>2018</b>	64	0,34	3,50	2,50	3,30	0,032
	<b>2019</b>	64	0,23	1,80	1,30	1,70	0,024
	<b>2020</b>	31	0,30	1,40	2,00	7,50	0,180
	<b>2021</b>	130	0,35	1,40	1,40	2,90	0,020



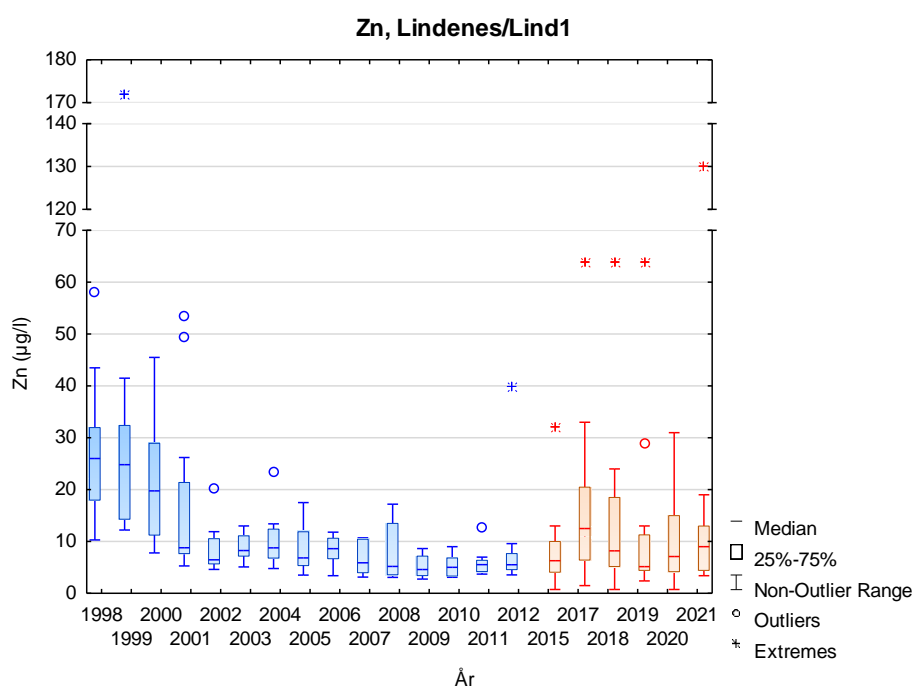
**Figur 18.** Årlige (median-) konsentrasjoner (µg/L) av Cd i sjøvann (overflate) ved stasjon Lindenes (880 m nord for stasjon Lind1) i tidligere overvåking av Sørkjorden (1998-2012; blå), samt ved stasjon Lind1 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.



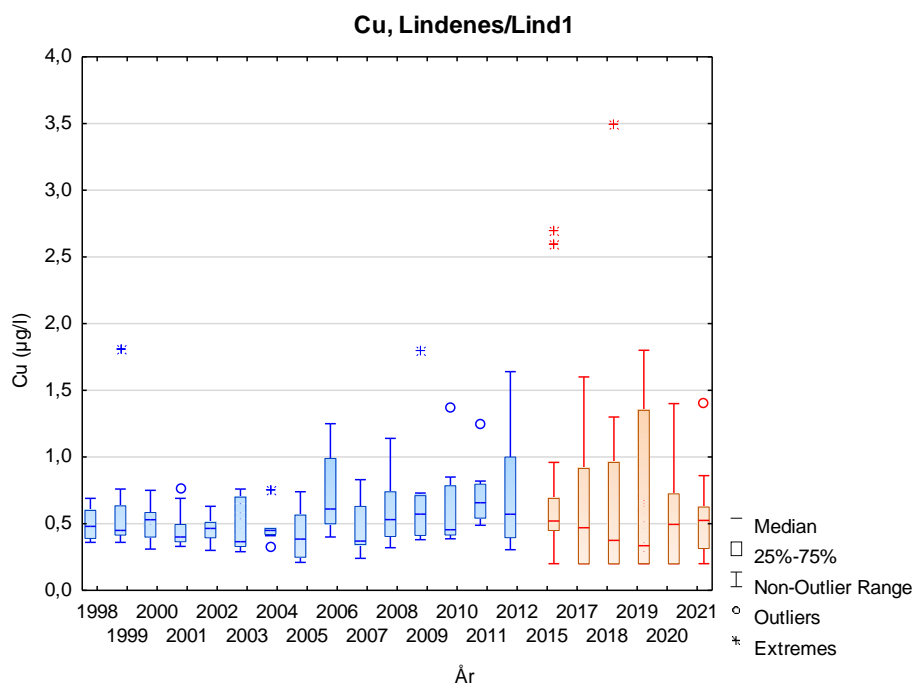
**Figur 19.** Årlige (median-) konsentrasjoner (µg/L) av Hg i sjøvann (overflate) ved stasjon Lindenes (880 m nord for stasjon Lind1) i tidligere overvåking av Sørkjorden (1998-2012; blå), samt ved stasjon Lind1 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.



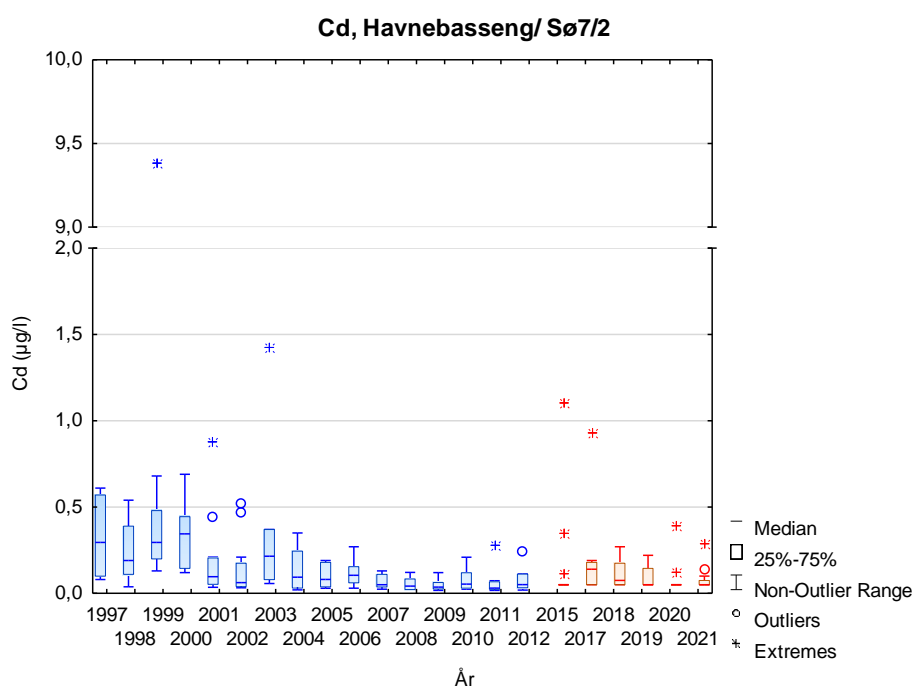
**Figur 20.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Pb i sjøvann (overflate) ved stasjon Lindenes (880 m nord for stasjon Lind1) i tidligere overvåking av Sør fjorden (1998-2012; blå), samt ved stasjon Lind1 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.



**Figur 21.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Zn i sjøvann (overflate) ved stasjon Lindenes (880 m nord for stasjon Lind1) i tidligere overvåking av Sør fjorden (1998-2012; blå), samt ved stasjon Lind1 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk to brudd på akse.

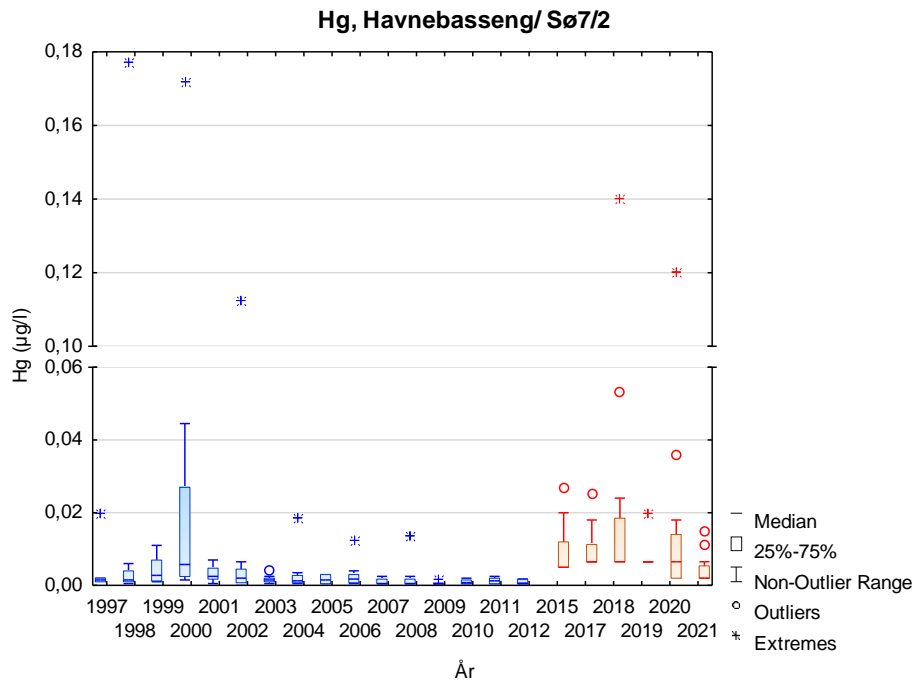


**Figur 22.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Cu i sjøvann (overflate) ved stasjon Lindenes (880 m nord for stasjon Lind1) i tidligere overvåking av Sørfjorden (1998-2012; blå), samt ved stasjon Lind1 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år.

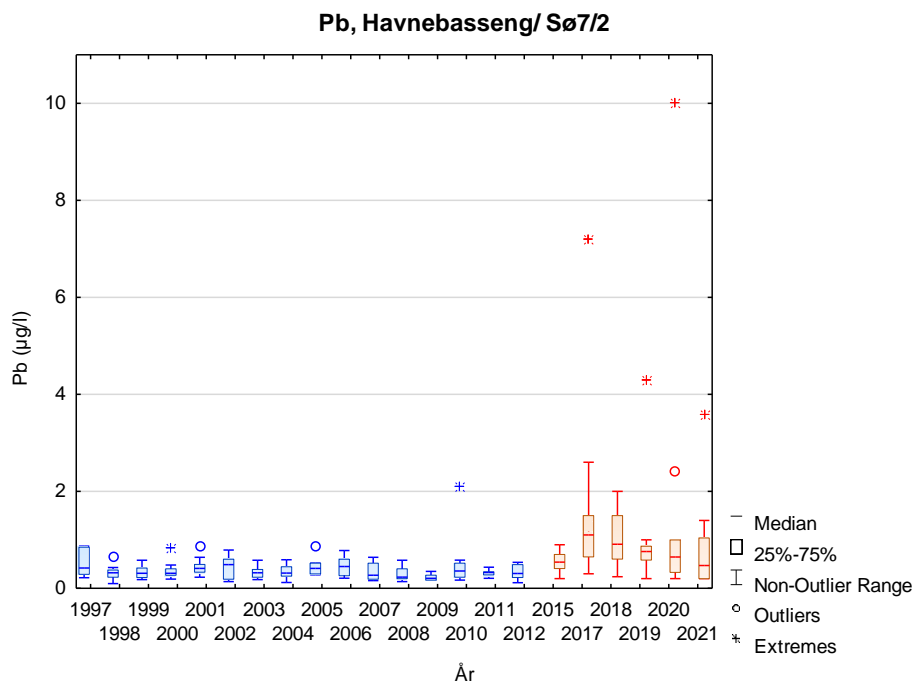


**Figur 23.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Cd i sjøvann (overflate) ved stasjon Havnebasseng (550 m syd-øst for stasjon SØ7/2) i tidligere overvåking av Sørfjorden (1997-2012; blå), samt ved stasjon SØ7/2 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.

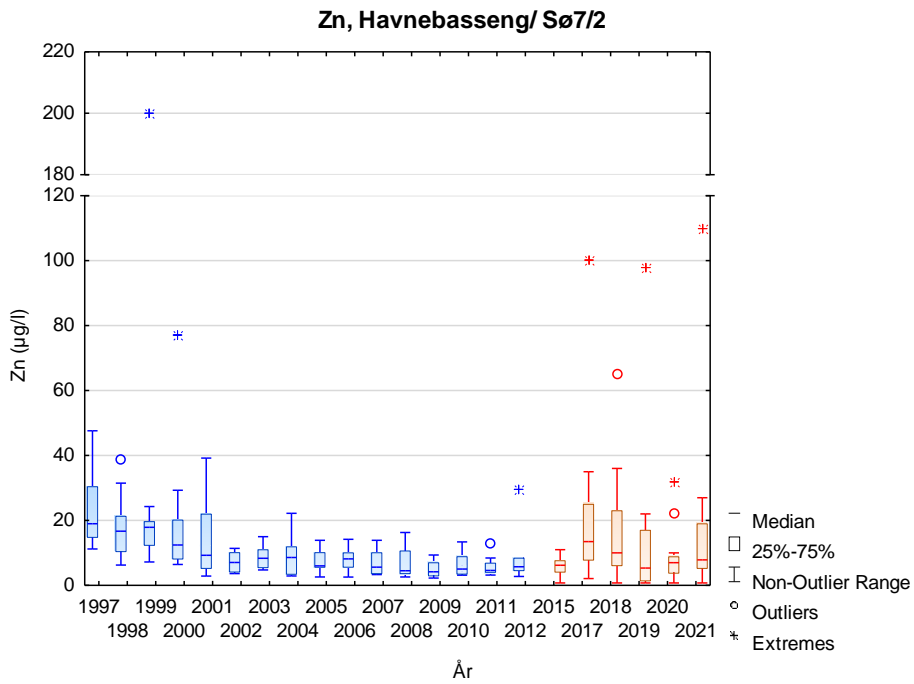




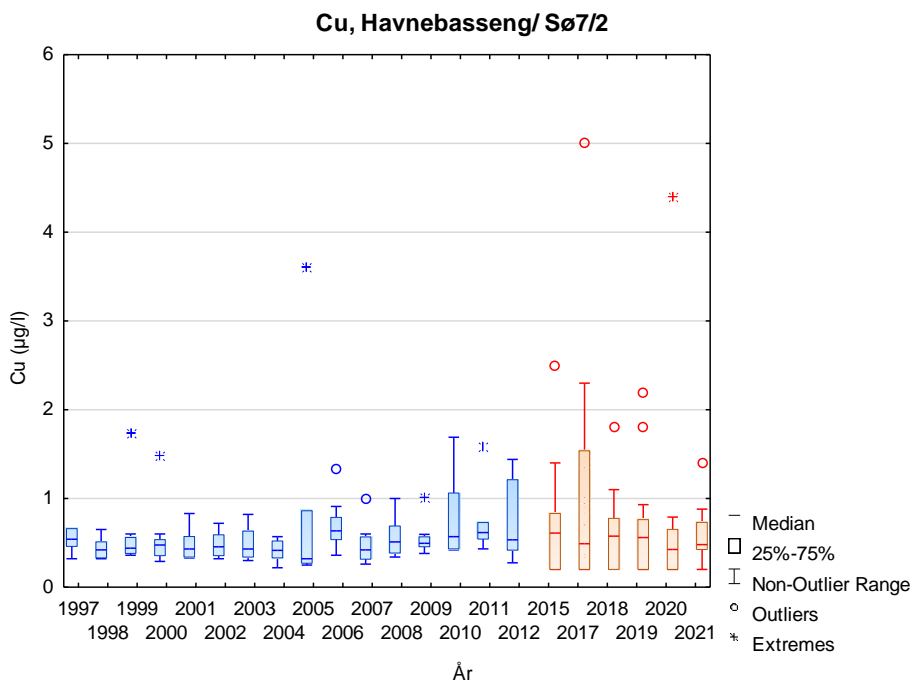
**Figur 24.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Hg i sjøvann (overflate) ved stasjon Havnebasseng (550 m syd-øst for stasjon SØ7/2) i tidligere overvåking av Sjørfjorden (1997-2012; blå), samt ved stasjon SØ7/2 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.



**Figur 25.** Årlige (median-) konsentrasjoner ( $\mu\text{g/L}$ ) av Pb i sjøvann (overflate) ved stasjon Havnebasseng (550 m syd-øst for stasjon SØ7/2) i tidligere overvåking av Sjørfjorden (1997-2012; blå), samt ved stasjon SØ7/2 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år.



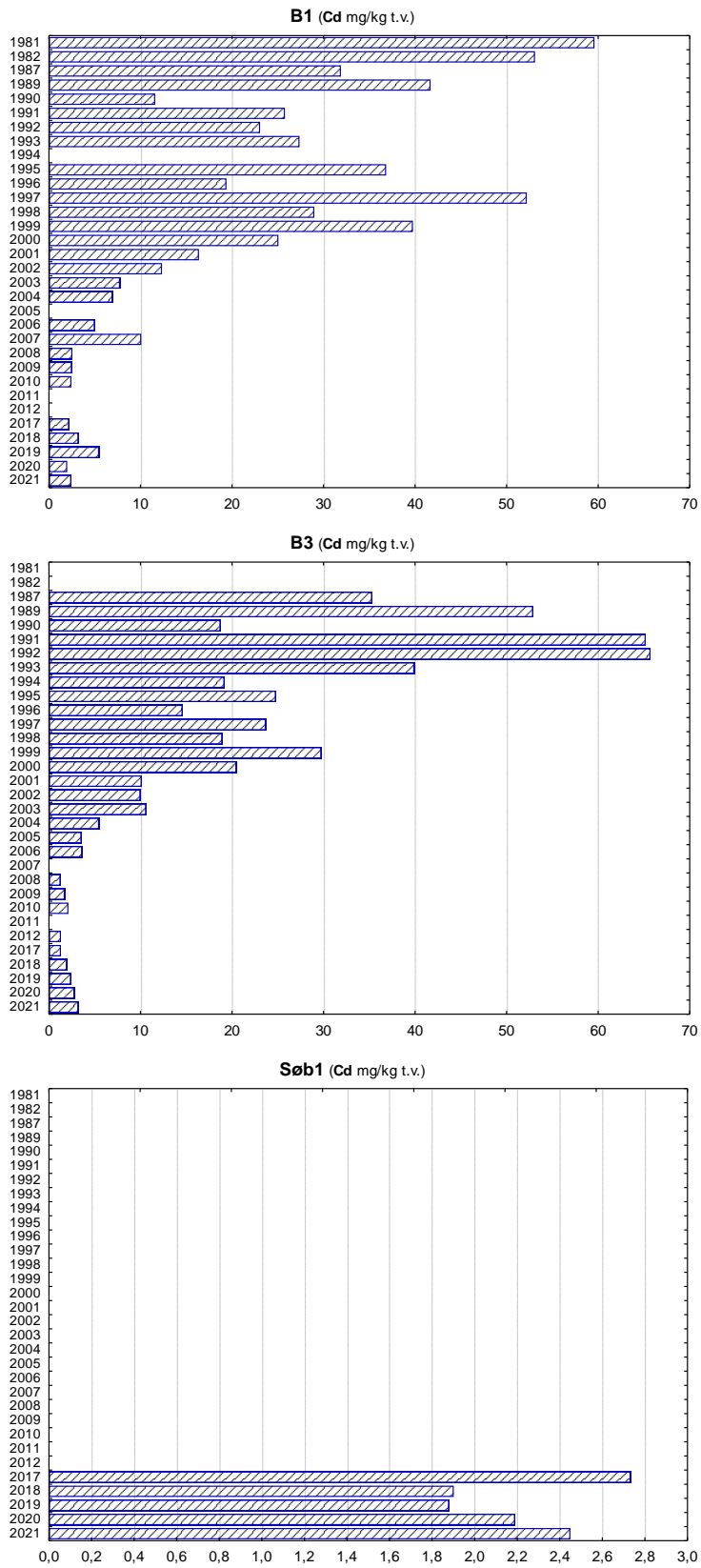
**Figur 26.** Årlige (median-) konsentrasjoner (µg/L) av Zn i sjøvann (overflate) ved stasjon Havnebasseng (550 m syd-øst for stasjon Sø7/2) i tidligere overvåking av Sørfjorden (1997-2012; blå), samt ved stasjon Sø7/2 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år. Merk brudd på akse.



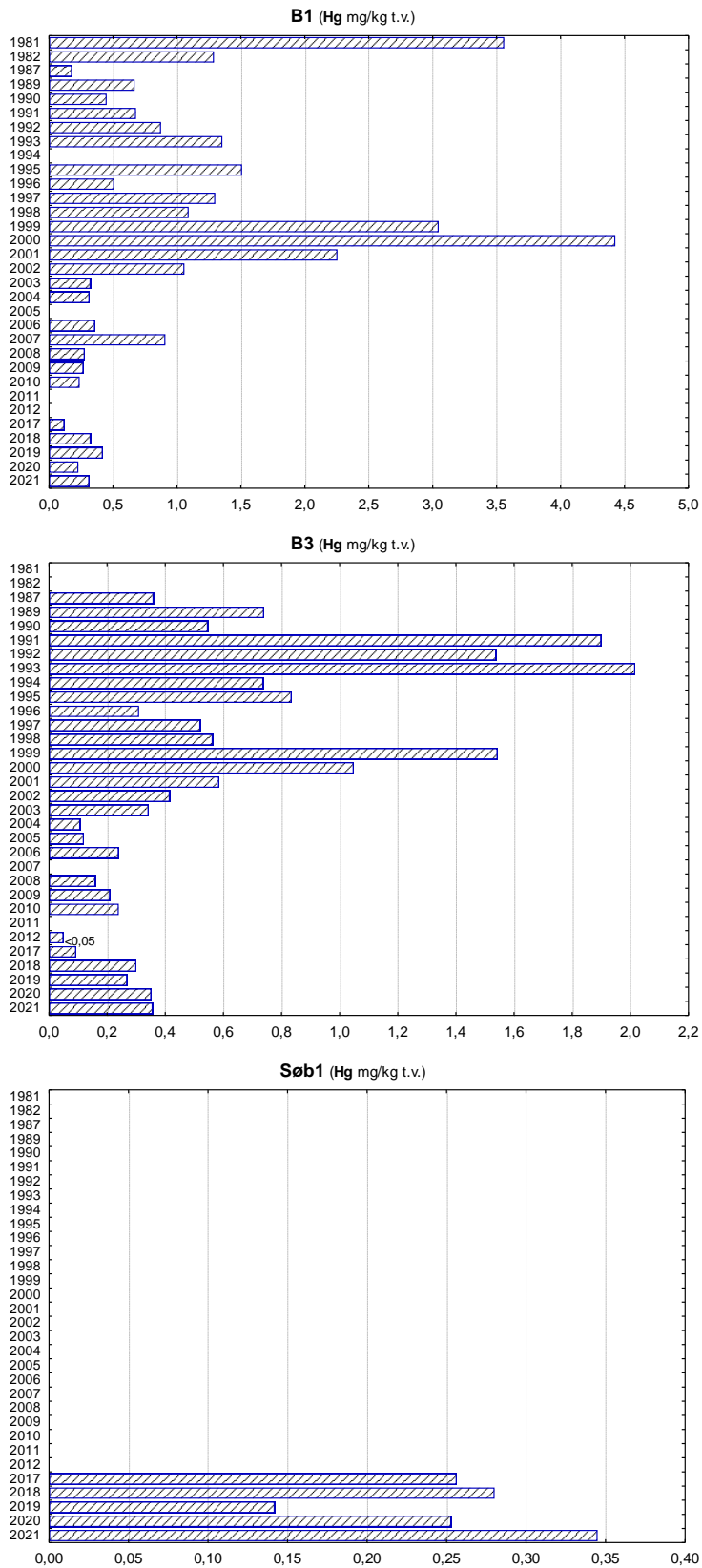
**Figur 27.** Årlige (median-) konsentrasjoner (µg/L) av Cu i sjøvann (overflate) ved stasjon Havnebasseng (550 m syd-øst for stasjon Sø7/2) i tidligere overvåking av Sørfjorden (1997-2012; blå), samt ved stasjon Sø7/2 (fra 2015; rød). Det er gjort målinger 8-12 ganger per år.

### 3.5.4 Metaller i blåskjell

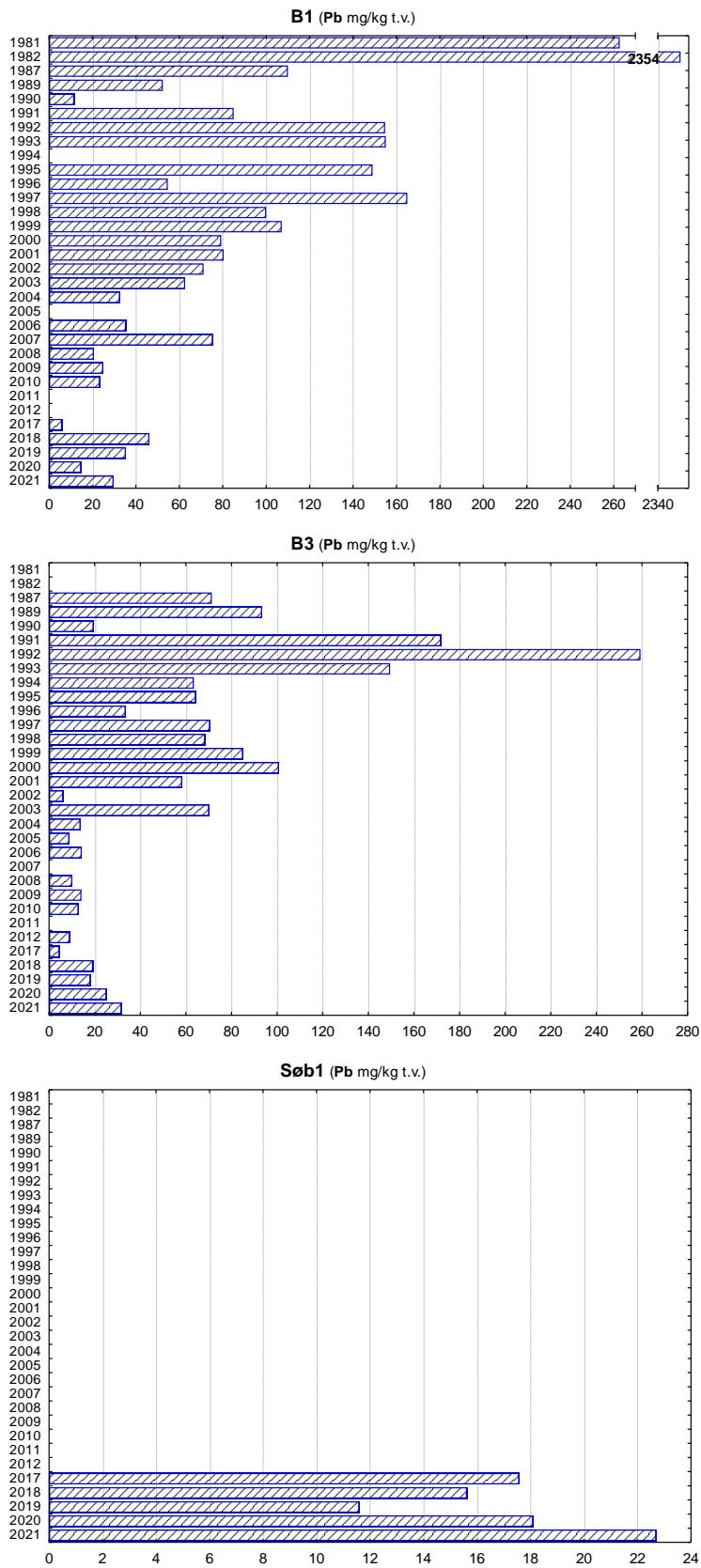
På stasjonene B1 (Byrkjenes), B3 (Tyssedal) og Søb1 er Hg, Cd, Pb, Zn og Cu analysert i blåskjell i tidligere overvåking. På stasjon Søb1 er skjell kun analysert fra 2017. **Figur 28 - Figur 32** viser tidsutviklingen i konsentrasjoner av disse metallene på disse stasjonene. Konsentrasjoner er uttrykt på tørrvekt. I forbindelse med overvåkingen i 2017 ble det kommentert at konsentrasjonene i 2017 føyet seg inn blant de laveste som har blitt observert (Ruus et al. 2018). Konsentrasjonene av enkelte metaller, som kadmium, kvikksølv og bly, viser tilsynelatende noe økning i årene etter på stasjon B3 (**Figur 28 - Figur 30**). Som tidligere bemerket (Ruus et al, 2021) vil fremtidig overvåking kunne indikere om dette kan være en begynnende trend. Om dette er tilfelle, vil det være aktuelt å lete etter mulige årsaker. Det er vanskelig å relatere dette til noen endringer i de rapporterte utslippene til vann fra bedriftene (muligens med unntak av ca. en dobling av rapporterte utslipp av kvikksølv fra Tizir Titanium & Iron AS fra 2017 til 2020). Diffuse utslipp, f.eks. forbundet med vind og lossing av råvarer, er kun én mulig forklaring som ikke kan utelukkes.



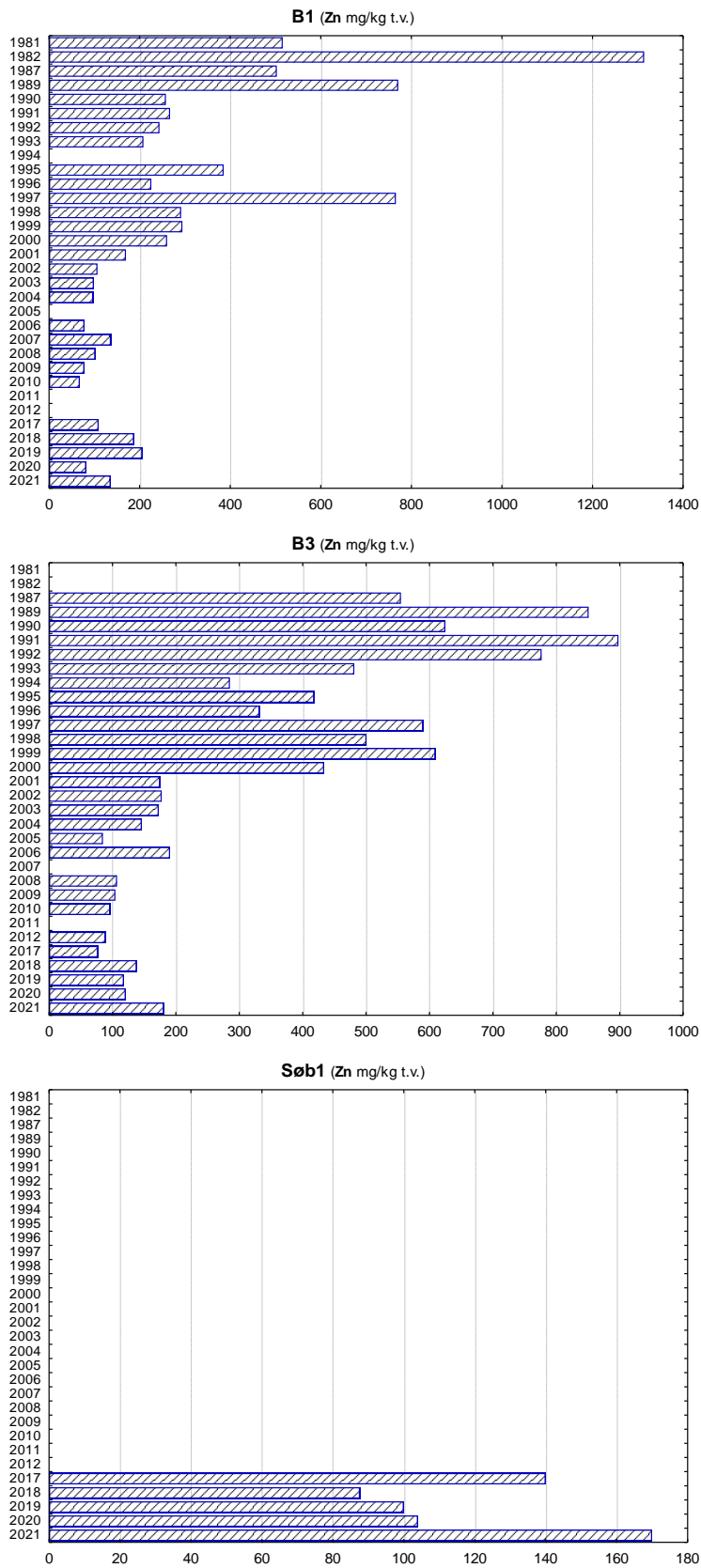
**Figur 28.** Konsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) av Cd i blåskjell fra Sørfjorden samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (alle år), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.



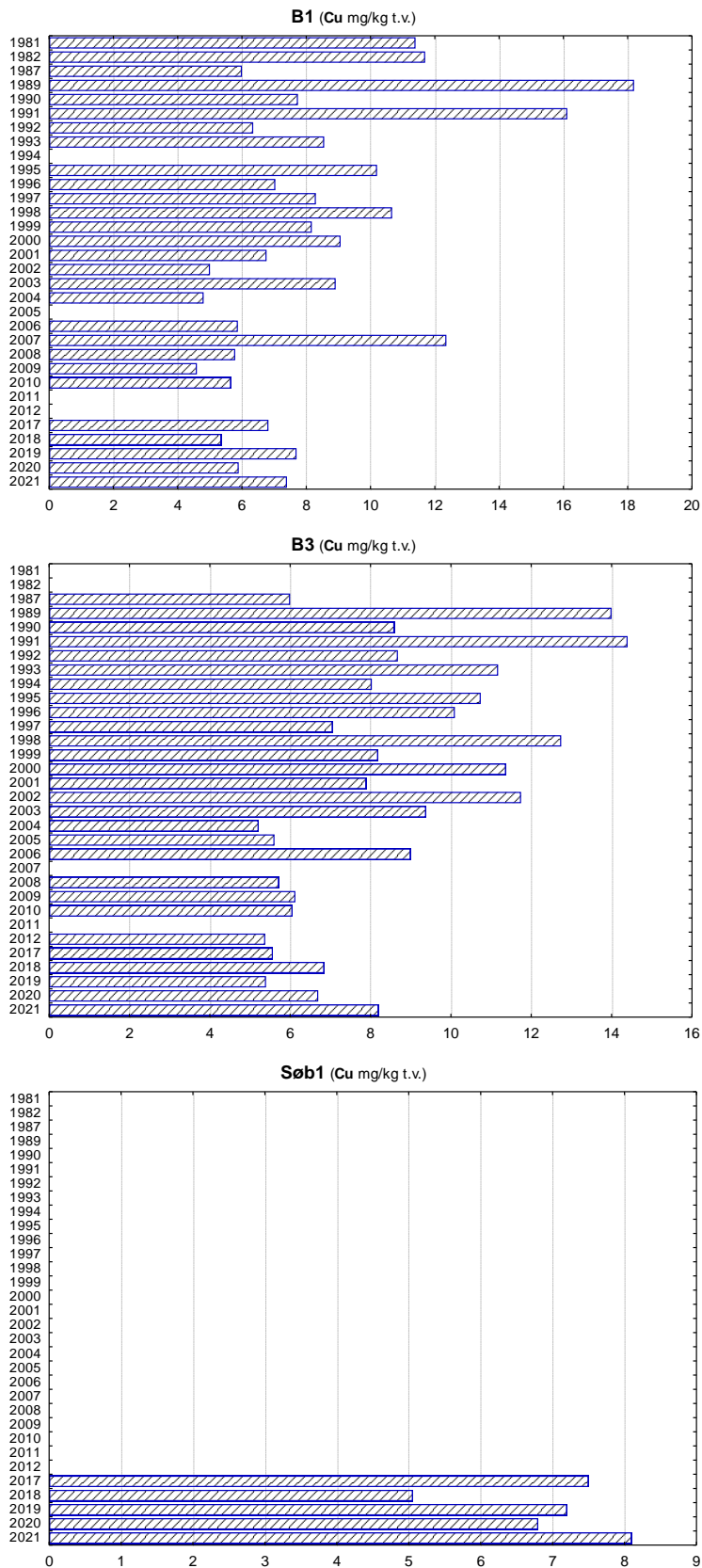
**Figur 29.** Konsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) av Hg i blåskjell fra Sørfjorden samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (alle år), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.



**Figur 30.** Konsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) av Pb i blåskjell fra Sør fjorden samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (alle år), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.



**Figur 31.** Konsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) av Zn i blåskjell fra Sørkjøya samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (alle år), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.

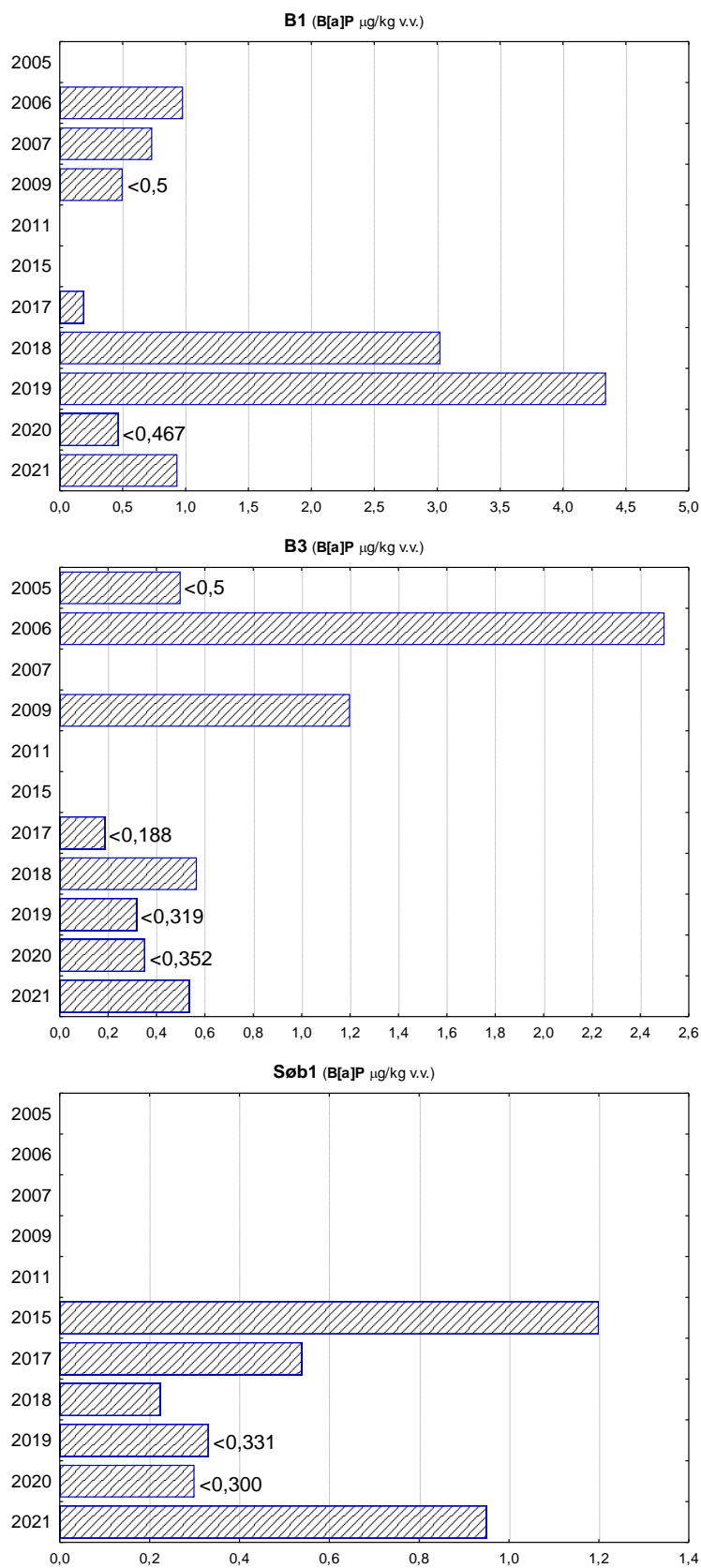


**Figur 32.** Konsentrasjoner (mg/kg tørrvekt) av Cu i blåskjell fra Sør fjorden samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (alle år), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.



### 3.5.5 PAH i blåskjell

På stasjonene B1 (Byrkjenes) og B3 (Tyssedal) er PAH-forbindelser analysert i blåskjell med ujevne mellomrom, siden 2005, i tidligere overvåking. På stasjon Søb1 også i 2015 og f.o.m. 2017. **Figur 33** viser tidsutviklingen i konsentrasjoner av benzo(a)pyren på disse stasjonene.



**Figur 33.** Konsentrasjoner (µg/kg våtvekt) av benzo[a]pyren i blåskjell fra Sør fjorden samlet og analysert innenfor Statlig program for forurensningsovervåking (2005-2011), samt i foreliggende overvåking, på stasjonene B1 (øverst), B3 (midten) og Søb1 (nederst). Merk: Ulik skala på aksene.

### 3.5.6 Thallium i sjøvann

Med unntak av en målt konsentrasjon på 0,06 µg/L Tl på stasjon SØ7/2 i januar 2021, ble det kun observert konsentrasjoner ≤0,05 µg/L Tl på stasjonene Lind1, SØ7/2, S22SØr og S1/4 (se Vedlegg A). Det vises for øvrig til en egen vurdering av utslipp av thallium til sjø fra Boliden Odda (Jonsson et al. 2022).

## 4 Oppsummering og konklusjoner

### Bløtbunnsfauna

Alle de seks sedimentstasjonene i denne undersøkelsen ble klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand for bløtbunnsfauna. De tre stasjonene i Sjørfjorden indre (SØ7/2, SØ10 og Lind1) hadde arts- og individfattig fauna dominert av flerbørstemark og muslinger. På de to stasjonene i Sjørfjorden ytre (S1 og S2) var derimot fauna normalt artsrik og med vanlige individtettheter. Stasjonen i Samlafjorden (S16) var igjen arts- og individfattig.

Den innerste stasjonen i Sjørfjorden indre, SØ7/2, hadde høyt innhold av total organisk karbon (TOC) i sedimentet (47,3 mg/g) og ble klassifisert til «svært dårlig» tilstand for organisk innhold. Også innholdet av totalt nitrogen i sedimentet var høyere her enn på de øvrige stasjonene. De øvrige stasjonene i undersøkelsen hadde lavt til moderat innhold av TOC og ble klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand.

Det kan vurderes om overvåking av bløtbunnsfauna på lengre sikt bør være et krav i fremtidig overvåking av Sjørfjorden, siden det ikke lenger er utslipp av forbindelser som fører til organisk belastning eller eutrofi. Et argument for å opprettholde overvåkingen av bløtbunnsfauna er noe industrielt utslipp av suspendert stoff og anhydritt, som sedimenterer. Bløtbunnsfauna er trolig den av de biologiske kvalitetselementene som er mest følsom for sedimentering. Det er likevel ikke dokumentert i hvilken grad indeksene som benyttes vil fange opp eventuelle effekter av sedimentering, siden de som nevnt er utviklet for å fange opp effekter av organisk belastning og eutrofi.

Det kan likevel være grunn til å følge opp utviklingen i fjorden, da det er observert en negativ trend for bløtbunnsfauna på samtlige stasjoner mht. både antall arter og antall individer. Fauna på de tre innerste stasjonene oppfattes som fattig og utarmet, til tross for at indeksene gir «god» eller «svært god» tilstand. Resultatene tolkes som at fauna viser respons på en eller annen forstyrrelse, men det er usikkert om dette skyldes utslippene til fjorden (sannsynlig) eller om det er andre ukjente faktorer. Det anbefales derfor å følge opp de fem stasjonene i Sjørfjorden indre og ytre, og overvåking av bløtbunnsfauna er planlagt ved én anledning (2024) i neste 5-årsperiode. Stasjon S16 i Samlafjorden har vi tatt ut av overvåkingen de neste 5 årene, da denne er utenfor det antatte influensområdet for utslippene i Sjørfjorden, og det også er mange andre påvirkningskilder i dette området.

### Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

I vannsøylen ble økologisk tilstand ikke klassifisert, da det ikke forelå data på biologiske kvalitetselementer (bløtbunnsfauna er det biologiske kvalitetselementet i denne undersøkelsen). Med hensyn på de fysisk-kjemiske kvalitetselementene viste oksygen(minimums-)konsentrasjon moderat tilstand på stasjonene Lind1 og S22Sør, og dårlig tilstand på SØ7/2. Siktedypet på disse stasjonene tilsvarte moderat tilstand på stasjon Lind1 og dårlig tilstand på SØ7/2 og S22Sør. Merk at for S22Sør var det totalt kun 3 siktedypsmålinger fra sommer 2019-2021.

### Vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer

Grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer og/eller prioriterte stoffer ble overskredet på flere stasjoner.

Vannregionspesifikke stoffer i vann (metaller; sink og arsen) og særlig sediment (metaller; sink, arsen og kobber, samt PAH-forbindelser) oversteg i mange tilfeller grenseverdiene og vil dermed begrense økologisk tilstand til moderat på de fleste stasjoner. Også prioriterte stoffer i sediment (metaller og PAH-forbindelser) oversteg grenseverdiene og førte til at god kjemisk tilstand ikke ble oppnådd på de fleste stasjoner. I vann var det kun bly, blant de prioriterte stoffene, som oversteg grenseverdien på stasjon S16, den ytterste stasjonen ute i Samlafjorden. Konsentrasjonene av kvikksølv i blåskjell var også for høye til å klassifisere kjemisk tilstand som god. Det bemerkes at grenseverdien for arsen er lav og på nivå med vanlige konsentrasjoner av arsen i sjøvann.

Tilstandsklassifisering av konsentrasjonene av metaller i sjøvann viste i hovedsak årlige gjennomsnittskonsentrasjoner i tilstandsklasse II (god tilstand) eller lavere, med unntak av for sink på samtlige stasjoner (tilstandsklasse IV dårlig; tilstandsklasse III moderat på stasjon S22Sør), for arsen på stasjon S16 og S1/4 (tilstandsklasse III moderat), og for bly på stasjon S16 (tilstandsklasse III, moderat).

På stasjon SØ10 ble høyeste konsentrasjon av fluorid i ufiltrert sjøvann fra 2 m dyp målt til 1300 µg/L, i mai.

Med unntak av en målt konsentrasjon på 0,06 µg/L TI på stasjon SØ7/2 i januar 2021, ble det kun observert konsentrasjoner ≤0,05 µg/L TI i sjøvann i Sørfjorden.

Overvåkingen i 2021 som her er gjennomført er siste år av et overvåkingsprogram utarbeidet av DIHVA (nå «Vann Vest AS»), med planperiode 2016-2021 og som skulle følge krav gitt i Vannforskriften, samt bygge videre på tidligere miljøundersøkelser i området. Programmet ble godkjent av Miljødirektoratet i brev av 22.12.2016. Miljødirektoratet foretar vurdering av hyppigheten av intervallene i overvåkingen ettersom resultater foreligger.

## 5 Referanser

- Arp HP, Ruus A, Machen A, Lillicrap A. 2014. Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder. Miljødirektoratets rapportserie M-241/2014.
- Borgersen G, Trannum HC, Gundersen H, Vedal J. 2019. Oppdatering av bløtbunnsartenes sensitivetsverdier. NIVA-rapport 7366-2019, 72 pp.
- Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand I vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Donat JR, Bruland KW. 1995 Trace elements in the oceans. In Trace Elements in Natural Waters (eds. E. Steinnes and B. Salbu). CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 247–281.
- Föyn E. 1969. The composition of seawater and the significance of the chemical components of the marine environment. In Lange R. (Ed.) Chemical Oceanography. Universitetsforlaget. Oslo. pp. 11-34.
- Government of British Columbia (Ministry of Environment, Environmental Protection Division). "Ambient water quality criteria for fluoride":  
<https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/waterquality/water-quality-guidelines/approved-wqgs/fluoride-tech.pdf>
- Haave M, Bye-Ingebrigtsen E, Thiem Ø. 2015. Strømmålinger i Sørfjorden i Hardanger. SAM e-rapport nr. 15-2015. UNI Research, Miljø SAM-Marin. 49 pp.
- Johansen PO, Haave M. 2015. Simulert spredning av utslipp til sjø ved Tyssedal Hardanger. SAM-notat nr. 14-2015. UNI Research, Miljø SAM-Marin. 10 pp.
- Jonsson H, Ruus A, Staalstrøm A. 2022. Vurdering av miljøeffekter fra utslipp av thallium til sjø fra Boliden Odda. NIVA-rapport 7694-2022, 31 pp + vedlegg.
- Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. M-608|2016. 13 pp.
- Miljødirektoratet. 2019. Faktaark – Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. M-1288|2019.
- Molvær J. 2007. Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden 2006. Delrapport 2. Oksygen, nitrogen og fosfor i vannmassene. TA 2308/2007, 29 pp.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet I fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997
- NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).
- NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

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

Oug E, Ruus A, Norling K, Bakke T. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i industrifjorder. Hvor godt samsvarer miljøgifter og bløtbunnsfauna? Miljødirektoratets rapportserie M-75/2013, 48 pp.

Ranneklev S, Haande S, Walday M, Grung M. 2018. Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåking. Miljødirektoratets rapportserie M-997, 84 pp.

Ruus A, Borgersen G, Ledang AB, Fagerli CW, Staalstrøm A, Norli M. 2016. Tiltaksrettet overvåking av kystvann i vannområdet Hardanger 2015. NIVA-rapport 6996-2016, 80 pp + vedlegg.

Ruus A, Borgersen G, Ledang AB, Kristiansen T. 2019. Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2018. NIVA-rapport 7338-2019, 77 pp + vedlegg.

Ruus A, Kristiansen T, Mengeot C, Jonsson H. 2021. Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2020. NIVA-rapport 7609-2021, 61 pp + vedlegg.

Ruus A, Kristiansen T, Staalstrøm A. 2018. Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2017. NIVA-rapport 7251-2018, 54 pp + vedlegg.

Ruus A, Kvassnes AJS, Ledang AB, Green N, Schøyen M. 2013. Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden 2012 – Metaller i vannmassene, Oksygen, nitrogen og fosfor i vannmassene, Miljøgifter i organismer. Rapport M15-2013 fra Miljødirektoratet. 106 pp.

Ruus A, Ledang AB, Kristiansen T. 2020. Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2019. NIVA-rapport 7501-2020, 56 pp + vedlegg.

Ruus A, Skei J, Molvær J, Green N, Schøyen M. 2009. Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden 2008 – Metaller i vannmassene, Oksygen, nitrogen og fosfor i vannmassene. TA 2519/2009, 91 pp.

Seyfried WE, Ding K. 1995. The hydrothermal chemistry of fluoride in seawater. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 59:1063-1071.

Skei J, Rygg B, Moy F, Molvær J, Knutzen J, Hylland K, Næs K, Green N, Johnsen T. 1998. Forurensningsutviklingen i Sørfjorden/Hardangerfjorden i perioden 1980-1997. Sammenstilling av resultater fra overvåking av vann, sedimenter og organismer. NIVA-rapport 3922, 95 pp.

Thiem Ø, Avlesen H. 2016. Numerisk simulering av spredning i Sørfjorden. Report No, 33 Uni Research Computing Technical Report Series, 11 pp.

Vannforskriften 2021. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, [www.lovdata.no](http://www.lovdata.no) (sist endret: FOR-2021-10-08-2958 fra 01.11.2021)

Økland TØ. 2005. Kostholdsråd i norske havner og fjorder – En gjennomgang av kostholdsråd i norske havner og fjorder fra 1960-tallet til i dag. Rapport utarbeidet av Bergfald & Co på vegne av

Mattilsynet, med Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) og Statens forurensningstilsyn (SFT) som samarbeidende etater. 268 pp.

Øxnevad S. 2016. Tiltaksrettet overvåking i Samlafjorden i henhold til vannforskriften. Overvåking for Elkem Bjølvefossen. NIVA-rapport 6982, 40 pp.



## 6 Vedlegg

### Vedlegg A: Analyserapporter

A1: Alle analyserapporter

A2: Sammenstilte data

Metaller og fluorid i vann

Siktedyp

Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell

Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), samt støtteparametere i sediment

### Vedlegg B: Bunnfauna

B1: Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Artslister

Indekser og nEQR

### Vedlegg C: Toktrapport

C1: Toktrapport bløtbunnsfauna og sediment

### Vedlegg D: Hydrografifigurer

Saltholdighet

Temperatur

Oksygen

# **Vedlegg A: Analyserapporter**

## **A1: Alle analyserapporter**



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

# ANALYSERAPPORT



RapportID: 15381

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147;VANN - Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021; Vannsoyle

Analyseoppdrag: 890-10096  
Versjon: 1  
Dato: 16.06.2021

**Prøvenr.:** NR-2021-01531  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 03.05.2021  
**Prøve mottatt dato:** 19.05.2021  
**Analyseperiode:** 25.05.2021 - 01.06.2021

**Prøvermerking:** S16 S16-Sediment-Vann - mai  
Stasjon: S16 S16-Sediment-Vann  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
a) Kvikksølv	Intern metode	<b>0,004</b>	µg/l	50%	0.001	Eurofins
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>1,7</b>	µg/l		0,5	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>20,1</b>	µg/l		0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>0,62</b>	µg/l		0,06	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>2,6</b>	µg/l		0,8	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>0,64</b>	µg/l		0,5	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>1,1</b>	µg/l		0,8	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>120</b>	µg/l		3,0	

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

**Prøvenr.:** NR-2021-01532  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 03.05.2021  
**Prøve mottatt dato:** 19.05.2021  
**Analyseperiode:** 24.05.2021 - 14.06.2021

**Prøvemerkning:** Sø10 Sø10-Sediment - vann, fluorid - mai  
Stasjon: Sø10 Sø10-Sediment  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Fluorid	NS-EN ISO 10304-1:2009 (Anioner) NS-EN ISO 14911:1999 (Kationer) (C4-4)	<b>1300</b>	µg/l		20	
Fluorid	CSN EN ISO10304-1, CSN EN 16192	<b>1,1</b>	mg/l			Als



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 2 av 2

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 15697

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147;VANN - Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021; Vannsoyle

Analyseoppdrag:	890-10097
Versjon:	1
Dato:	02.11.2021

**Prøvenr.:** NR-2021-01533  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 14.06.2021  
**Prøve mottatt dato:** 22.06.2021  
**Analyseperiode:** 25.06.2021 - 27.10.2021

**Prøvermerking:** S16 S16-Sediment-Vann - juni  
Stasjon: S16 S16-Sediment-Vann  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
a) Kvikksølv	Intern metode	<b>0,007</b>	µg/l	0.001	Eurofins
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>1,6</b>	µg/l	0,5	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>0,68</b>	µg/l	0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>&lt;0,060</b>	µg/l	0,06	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>&lt;0,80</b>	µg/l	0,8	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>&lt;0,50</b>	µg/l	0,5	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>&lt;0,80</b>	µg/l	0,8	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2016 (E8-4)	<b>&lt;3,0</b>	µg/l	3,0	

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Rapporten er elektronisk signert

---

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 15776

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147;VANN - Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021; Vannsoyle

Analyseoppdrag:	890-10098
Versjon:	1
Dato:	16.11.2021

**Prøvenr.:** NR-2021-01534  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 09.08.2021  
**Prøve mottatt dato:** 14.09.2021  
**Analyseperiode:** 15.09.2021 - 10.11.2021

**Prøvermerking:** S16 S16-Sediment-Vann - aug  
Stasjon: S16 S16-Sediment-Vann  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
a) Kvikksølv	Intern metode	<0,001	µg/l		Eurofins
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	0,89	µg/l	0,5	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	1,9	µg/l	0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	0,084	µg/l	0,06	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	1,5	µg/l	0,8	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,50	µg/l	0,5	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,80	µg/l	0,8	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	15	µg/l	3,0	

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

---

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**



# ANALYSERAPPORT

RapportID: 15809

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147;VANN - Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021; Vannsoyle

Analyseoppdrag:	890-10099
Versjon:	1
Dato:	22.11.2021

**Prøvenr.:** NR-2021-01535  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 06.09.2021  
**Prøve mottatt dato:** 14.09.2021  
**Analyseperiode:** 15.09.2021 - 10.11.2021

**Prøvermerking:** S16 S16-Sediment-Vann - sept  
Stasjon: S16 S16-Sediment-Vann  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
a) Kvikksølv	Intern metode	<0,001	µg/l		Eurofins
Arsen	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,50	µg/l	0,5	
Bly	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	0,36	µg/l	0,1	
Kadmium	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,060	µg/l	0,06	
Kobber	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,80	µg/l	0,8	
Krom	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,50	µg/l	0,5	
Nikkel	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	<0,80	µg/l	0,8	
Sink	Mod. NS EN ISO 17294-1:2007 og Mod. NS-EN ISO 17294-2:2016 (E8-4)	4,7	µg/l	3,0	

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003

### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

**Prøvenr.:** NR-2021-01536  
**Prøvetype:** SJØVANN  
**Prøvetakningsdato:** 06.09.2021  
**Prøve mottatt dato:** 14.09.2021  
**Analyseperiode:** 01.11.2021 - 05.11.2021

**Prøvemerkning:** Sø10 Sø10-Sediment - vann, fluorid - sept  
Stasjon: Sø10 Sø10-Sediment  
Dyp : 0,00-0,00

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Fluorid	NS-EN ISO 10304-1:2009 (Anioner) NS-EN ISO 14911:1999 (Kationer) (C4-4)	<b>700</b>	µg/l	200	
Fluorid	W-F (6110.00)	<b>0,66</b>	mg/l	0.03	Als



Norsk institutt for vannforskning  
Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 15728

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147;VANN - Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021; Vannsoyle

<b>Kommentar til analyseoppdraget:</b>	Analyseoppdrag:	890-10092
Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).	Versjon:	2
03.11.2021 ALR: Ny rapport med glødetap resultater for prøve NR-2021-01407 til og med NR-2021-01412	Dato:	08.11.2021

**Prøvenr.:** NR-2021-01389  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvermerking:** S16 S16-Sediment-Vann - A  
Stasjon : S16 S16-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikant : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,754</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>19</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>94</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,20</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>30</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>43</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>34</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>200</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,031</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,038</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,099</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,032</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,030</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenz[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,039</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,072</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,039</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,033</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,060</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,47</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>42,9</b>	%	0.1	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2021-01390	<b>Prøvermerking:</b>	S16 S16-Sediment-Vann - B
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: S16 S16-Sediment-Vann
<b>Prøvetakningsdato:</b>	24.03.2021	KjerneID/Replikant	: B
<b>Prøve mottatt dato:</b>	26.03.2021	Prøvetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	09.04.2021 - 20.04.2021	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,321</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>13</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>72</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,080</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>21</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>33</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>24</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>150</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,025</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,034</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,096</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,034</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,032</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,030</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,063</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,038</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,025</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,055</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,43</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>39,6</b>	%	0.1	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2021-01391	<b>Prøvermerking:</b>	S16 S16-Sediment-Vann - C
<b>Prøvetype:</b>	SEDIMENT	Stasjon	: S16 S16-Sediment-Vann
<b>Prøvetakningsdato:</b>	24.03.2021	KjerneID/Replikant	: C
<b>Prøve mottatt dato:</b>	26.03.2021	Prøvetakingsdyp	: 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm
<b>Analyseperiode:</b>	09.04.2021 - 20.04.2021	Prøvetakingsmetode:	Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,608</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>23</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>160</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,24</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>36</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>50</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>40</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>270</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,036</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,044</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,12</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,035</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,011</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,045</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,077</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,059</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,040</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,064</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,58</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>39,5</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01392  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S1 S1-Sediment - A  
Stasjon : S1 S1-Sediment  
KjerneID/Replikat : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>4,58</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>69</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>750</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>3,8</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>46</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>28</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1200</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,33</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,052</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,56</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,4</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,2</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>4,2</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,7</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,3</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,41</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,2</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>3,1</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,29</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,5</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,4</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,4</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>23</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>41,0</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 4 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01393  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S1 S1-Sediment - B  
Stasjon : S1 S1-Sediment  
KjerneID/Replikat : B  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>3,43</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>54</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>580</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2,7</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>79</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>38</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>22</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>890</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,12</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,049</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,13</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,57</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,80</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,4</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,71</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,45</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,17</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,62</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,1</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,084</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,62</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,63</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,078</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,96</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>8,4</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>41,4</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 5 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01394  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S1 S1-Sediment - C  
Stasjon : S1 S1-Sediment  
KjerneID/Replikat : C  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2,26</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>54</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>380</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1,8</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>64</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>41</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>25</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>750</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,032</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,053</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,32</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,78</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,32</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,22</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,062</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,27</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,49</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,033</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,23</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,22</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,041</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,40</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>3,7</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>36,5</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**



## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01395  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S2 S2-Sediment - A  
Stasjon : S2 S2-Sediment  
KjerneID/Replikat : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2,58</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>34</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>350</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1,1</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>71</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>66</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>46</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>450</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,026</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,039</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,23</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,44</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,24</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,14</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,060</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,17</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,30</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,022</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,19</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,019</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,24</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,5</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>45,2</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 7 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01396  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S2 S2-Sediment - B  
Stasjon : S2 S2-Sediment  
KjerneID/Replikat : B  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2,91</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>29</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>370</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>0,96</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>61</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>57</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>39</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>450</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,032</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,046</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,20</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,26</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,50</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,27</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,16</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,067</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,21</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,35</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,027</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,28</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,22</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,022</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,28</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,9</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>44,3</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01397  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S2 S2-Sediment - C  
Stasjon : S2 S2-Sediment  
KjerneID/Replikat : C  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2,84</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>36</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>380</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1,0</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>74</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>73</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>50</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>490</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,027</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,041</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,17</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,23</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,46</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,14</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,067</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,32</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,023</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,23</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,19</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,018</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,26</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,6</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>45,2</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01398  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** Lind1 Lind1-Sediment-Vann - A  
Stasjon : Lind1 Lind1-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,497</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>390</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1900</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>20</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>200</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>38</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>23</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2700</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,025</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,018</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,12</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,51</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,75</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,3</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,77</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,37</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,27</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,36</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,63</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,036</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,56</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,59</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,066</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,50</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>6,9</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>39,0</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01399  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** Lind1 Lind1-Sediment-Vann- B  
Stasjon : Lind1 Lind1-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : B  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,35</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>340</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1600</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>21</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>200</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>35</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>20</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2300</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,028</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,021</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,14</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,62</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,98</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,7</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,93</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,45</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,34</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,43</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,75</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,043</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,69</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,79</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,078</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,59</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>8,6</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>38,2</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01400  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** Lind1 Lind1-Sediment-Vann - C  
Stasjon : Lind1 Lind1-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : C  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,16</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>450</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>26</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>220</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>30</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>17</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>2900</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,025</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,017</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,11</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,48</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,72</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,3</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,74</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,35</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,27</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,34</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,60</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,034</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,53</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,56</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,063</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,47</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>6,6</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>39,7</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01401  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S010 S010-Sediment - A  
Stasjon : S010 S010-Sediment  
KjerneID/Replikat : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>3,86</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>7,9</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>120</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>26</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>17</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1500</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,038</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,19</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,30</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,57</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,26</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,16</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,089</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,13</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,26</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,012</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,22</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,19</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,028</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,22</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,7</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>46,3</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 13 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01402  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S010 S010-Sediment - B  
Stasjon : S010 S010-Sediment  
KjerneID/Replikat : B  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>3,62</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>90</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>800</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,6</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>24</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>16</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1300</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,036</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,24</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,51</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,14</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,082</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,12</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,011</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,20</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,026</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,21</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>2,4</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>50,3</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 14 av 21



## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01403  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** S010 S010-Sediment - C  
Stasjon : S010 S010-Sediment  
KjerneID/Replikant : C  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>4,38</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>120</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1100</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>8,4</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>130</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>32</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>20</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1600</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,015</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>&lt; 0,010</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,053</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,25</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,37</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,67</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,37</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,18</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,12</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,17</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,32</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,018</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,28</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,24</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,038</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,28</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>3,4</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>41,5</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 15 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01404  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** So7/2 So7/2-Sediment-Vann - A  
Stasjon : So7/2 So7/2-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : A  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>7,35</b>	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>91</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>950</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>6,6</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>120</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>31</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>20</b>	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	<b>1700</b>	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,022</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,022</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,13</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,61</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,0</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>1,7</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,91</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,46</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,34</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,38</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,68</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,037</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,67</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,58</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,081</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>0,63</b>	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	<b>8,3</b>	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	<b>41,2</b>	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 16 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01405  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** So7/2 So7/2-Sediment-Vann - B  
Stasjon : So7/2 So7/2-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : B  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	22,5	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	170	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	2400	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	20	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	300	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	39	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	22	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	4400	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	0,046	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,038	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,24	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	1,1	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	1,9	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	3,3	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	1,8	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	0,89	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,62	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	0,75	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	1,2	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	0,078	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	1,4	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	1,1	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,14	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	1,2	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	16	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	38,0	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01406  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 09.04.2021 - 20.04.2021

**Prøvemerkning:** So7/2 So7/2-Sediment-Vann - C  
Stasjon : So7/2 So7/2-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikat : C  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
c) Kvikksølv	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	22,7	mg/kg TS	0.001	Eurofins
c) Arsen	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	220	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Bly	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	2900	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Kadmium	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	23	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Kobber	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	350	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Krom	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	49	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Nikkel	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	25	mg/kg TS	0.5	Eurofins
c) Sink	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016	4100	mg/kg TS	2	Eurofins
c) Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	0,068	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,067	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,47	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	2,4	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	4,9	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	8,3	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[g,h,i]perylene	SS-ISO 18287:2008, mod	3,3	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	2,1	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	1,4	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	1,5	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	2,4	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	0,14	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	2,5	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Krysen+Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	2,2	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	0,25	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	3,1	mg/kg TS	0.01	Eurofins
c) Sum PAH 16	SS-ISO 18287:2008, mod	35	mg/kg TS		Eurofins
c) Torrstoff %	SS-EN 12880:2000	30,6	%	0.1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Side 18 av 21

## Utførende laboratorium / Underleverandør:

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Prøvenr.:** NR-2021-01407  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** S16 S16-Sediment-Vann - D  
Stasjon : S16 S16-Sediment-Vann  
KjerneID/Replikant : D  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>1,24</b>	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>14,1</b>	µg C/mg t.v.	1,0	
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>54,4</b>	g/Kg		

**Prøvenr.:** NR-2021-01408  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** S1 S1-Sediment - D  
Stasjon : S1 S1-Sediment  
KjerneID/Replikant : D  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>1,26</b>	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>24,3</b>	µg C/mg t.v.	1,0	
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>63,1</b>	g/Kg		

**Prøvenr.:** NR-2021-01409  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** S1 S1-Sediment - D  
Stasjon : S2 S2-Sediment  
KjerneID/Replikant : D  
Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>1,29</b>	µg N/mg t.v.	1,0	

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>17,2</b>	µg C/mg t.v.	1,0
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>58,4</b>	g/Kg	

**Prøvenr.:** NR-2021-01410  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** Lind1 Lind1-Sediment-Vann - D  
 Stasjon : Lind1 Lind1-Sediment-Vann  
 KjerneID/Replikant : D  
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>1,73</b>	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>23,8</b>	µg C/mg t.v.	1,0	
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>78,6</b>	g/Kg		

**Prøvenr.:** NR-2021-01411  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** S010 S010-Sediment - D  
 Stasjon : S010 S010-Sediment  
 KjerneID/Replikant : D  
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>1,16</b>	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>14,4</b>	µg C/mg t.v.	1,0	
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>65,8</b>	g/Kg		

**Prøvenr.:** NR-2021-01412  
**Prøvetype:** SEDIMENT  
**Prøvetakningsdato:** 24.03.2021  
**Prøve mottatt dato:** 26.03.2021  
**Analyseperiode:** 21.04.2021 - 08.11.2021

**Prøvemerkning:** S07/2 S07/2-Sediment-Vann - D  
 Stasjon : S07/2 S07/2-Sediment-Vann  
 KjerneID/Replikant : D  
 Prøvetakingsdyp : 0,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
 Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<b>2,24</b>	µg N/mg t.v.	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	<b>45,1</b>	µg C/mg t.v.	1,0	
* Totalt glødetap	Mod. NS 4764:1980 (B3)	<b>122</b>	g/Kg		



Norsk institutt for vannforskning

Tina Bryntesen

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense  
Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**



Framsenteret, Postboks 6606 Stakkevollan, 9296 TROMSØ  
Foretaksnr.: NO 937 375 158 MVA  
Tel: 77 75 03 50 e-post: kjemi@akvaplan.niva.no



## ANALYSERAPPORT

### Kornfordelingsanalyse

**Kunde:** NIVA  
**Kunde referanse:** 17147  
**Kontaktperson:** Gunnhild Borgersen / Marijana Stenrud Brkljadic  
**Adresse:** Økernveien 94  
**Postnr./sted:** 0579 Oslo  
**Tlf.:** **Dato:** 26.10.2021  
**e-post:** [Rita.Naess@niva.no](mailto:Rita.Naess@niva.no)

**Rapport nr.:** 62737\_NIVA  
**Analyseparameter(e):** Full kornfordeling med statistiske parametere  
**Kontaktperson:** Lisa Torske

**Analyseansvarlig:** *Oda Sofie Bye Wilhelmson* (sign.)

**Underskriftsberettiget:** *Jørgen H. Wasbotten* (sign.)

Lab id.	Kundens id.	Matrix	Prøvens beskaffenhet ved mottak	Mottatt Lab	Analyseperiode
P2100049-01	S2/5	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21
P2100049-02	S1/4	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21
P2100049-03	Lind1	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21
P2100049-04	SØ10	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21
P2100049-05	SØ7/2	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21
P2100049-06	S16	Sediment	Frossen	07.06.2021	07.06.21 - 14.06.21

#### MERKNADER:

Ved våtsikting ble eventuelle agglomerater av sediment forsiktig gnidd ut.

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om metodeprinsipp, måleusikkerhet etc fås ved henvendelse til laboratoriet.



**Resultater**

Kundens id.:		S2/5	S1/4	Lind1	SØ10	SØ7/2	S16
Parameter	Enhet	P2100049-01	P2100049-02	P2100049-03	P2100049-04	P2100049-05	P2100049-06
< 0,063	vekt%	67.3	91.7	89.6	78.1	87.9	79.5
0.063	vekt%	17.3	6.3	5.3	14.7	8.3	11.2
0.125	vekt%	11.7	1.2	4.2	6.1	3.2	8.0
0.25	vekt%	1.9	0.4	0.4	0.9	0.3	1.0
0.5	vekt%	0.9	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3
1	vekt%	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
2	vekt%	0.5	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0

**Kumulativ vekt%** (vekt % av total masse som er finere enn angitt diameter =siktgjennomgang)

Kundens id.:		S2/5	S1/4	Lind1	SØ10	SØ7/2	S16
Partikkeldiam., mm	Enhet	P2100049-01	P2100049-02	P2100049-03	P2100049-04	P2100049-05	P2100049-06
0.063	kum. vekt%	67.3	91.7	89.6	78.1	87.9	79.5
0.125	kum. vekt%	84.6	98.0	94.9	92.7	96.2	90.7
0.25	kum. vekt%	96.2	99.2	99.2	98.8	99.4	98.7
0.5	kum. vekt%	98.1	99.6	99.5	99.6	99.7	99.7
1	kum. vekt%	99.0	99.7	99.8	99.8	99.9	100
2	kum. vekt%	99.5	99.8	99.9	99.8	100	100
> 2	kum. vekt%	100	100	100	100	100	100

**Statistiske parametere\*:**

		P2100049-01	P2100049-02	P2100049-03	P2100049-04	P2100049-05	P2100049-06
Median, D50	φ	5.009	5.796	5.747	5.419	5.704	5.465
MEAN	φ	5.020	5.796	5.747	5.387	5.704	5.408
SORTING	φ	1.841	1.387	1.475	1.661	1.466	1.690
SKEWNESS	φ	-0.018	-0.044	-0.080	-0.063	-0.057	-0.096
KURTOSIS	φ	0.776	0.809	0.879	0.818	0.833	0.862
Klassifisering**		Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt

\*) Beregning av statistiske verdier er utført ved bruk av programmet "Gradistat v 9.1"  
© Copyright Simon Blott (2020). Programmet er Excel-basert og kan lastes ned fra Internett på <http://www.kpal.co.uk/index.html>. Programmet gir en detaljert beskrivelse av beregningene som utføres.

Input-data er vekt% av hver siktefraksjon og gjeldende siktestørrelse ( i millimeter).

\*\*) Klassifiseringen er basert på Median D50 (φ). For verdier mellom +4 og +8 klassifiseres sedimentet som pelitt (evt silt).

# ANALYSERAPPORT

RapportID: 16201

**Kunde:** Anders Ruus  
**Prosjektnummer:** O 17147 Biota - Vassområde Hardanger

Analyseoppdrag: 324-10100  
Versjon: 1  
Dato: 18.02.2022

**Prøvenr.:** NR-2021-01550  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 02.02.2022

**Prøvermerking:** Søb1 Søb1-Blåskjell - 1  
Stasjon : Søb1 Søb1-Blåskjell  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>0,81</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>41</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3000</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>2600</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>300</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>880</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>130</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>180</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>23</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,329</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,784</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,90</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>1,06</b>	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	5,43	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	1,97	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,35	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,329	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	2,99	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,890	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	3,57	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	3,81	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	23,8	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	87,4	µg/kg		Eurofins
a) Tørrestoff %	NS 4764	11	%	0,02	Eurofins

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
c) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01551  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 02.02.2022

**Prøvemerkning:** Søb1 Søb1-Blåskjell - 2  
Stasjon : Søb1 Søb1-Blåskjell  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	0,91	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	37	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	3200	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	2500	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	250	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	900	µg/kg	20	Eurofins

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	96	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	94	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	16	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,331	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	0,456	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	1,70	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,893	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	4,35	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	1,47	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,06	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<0,331	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	2,65	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	0,739	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	3,24	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	2,86	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	19,4	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	83,1	µg/kg		Eurofins
a) Tørrstoff %	NS 4764	11	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
c) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01552  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 02.02.2022

**Prøvemerking:** Søb1 Søb1-Blåskjell - 3  
Stasjon : Søb1 Søb1-Blåskjell  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 3

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>0,95</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>36</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>2900</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>2400</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>260</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>880</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>82</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>85</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>17</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,312</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,432</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,67</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,896</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>4,60</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>1,76</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,05</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,312</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>2,88</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>0,868</b>	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<b>3,07</b>	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<b>3,20</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>20,4</b>	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>84,1</b>	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	<b>11</b>	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
c) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

<b>Prøvenr.:</b>	NR-2021-01553	<b>Prøvermerking:</b>	B1 Byrkjenes - Blåskjell - 1
<b>Prøvetype:</b>	BIOTA	Stasjon :	B1 Byrkjenes
<b>Prøvetakningsdato:</b>	01.10.2021	Art :	MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell
<b>Prøve mottatt dato:</b>	07.01.2022	Vev :	SB/Whole soft body
<b>Analyseperiode:</b>	10.01.2022 - 02.02.2022	Individnr:	1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>1,26</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>42</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3500</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>4000</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>310</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>940</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>180</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>200</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>20</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,325</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,325</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,60</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,948</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>5,29</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>2,17</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,36</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>0,333</b>	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvermerking, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	2,62	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	1,02	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	3,17	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	3,26	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	21,8	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	85,4	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	13	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01554      **Prøvemerkning:** B1 Byrkjenes - Blåskjell - 2  
**Prøvetype:** BIOTA      Stasjon : B1 Byrkjenes  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021      Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022      Vev : SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 02.02.2022      Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	1,38	%		
e) Kvikk sølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	40	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	3200	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	3700	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	310	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	970	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	140	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	120	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	17	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: torrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Acenaftylen	Internal Method 1	<0,327	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<0,327	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	1,78	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	0,934	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	5,56	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylen	Internal Method 1	2,26	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	1,29	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	0,410	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<5,00	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	2,37	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<4,00	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	1,07	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	3,41	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<50,0	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	3,36	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	22,5	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	86,1	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	13	%	0,02	Eurofins

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01555 **Prøvemerkning:** B1 Byrkjenes - Blåskjell - 3  
**Prøvetype:** BIOTA Stasjon : B1 Byrkjenes  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022 Vev : SB/Whole soft body  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 18.02.2022 Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	1,14	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	41	µg/kg	1	Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.



e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3000</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3900</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>330</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>990</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>160</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>130</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>16</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,338</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,495</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,63</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,927</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>5,39</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>1,98</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,36</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>0,423</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>1,75</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>1,01</b>	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<b>3,08</b>	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<b>1,87</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>19,9</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>83,3</b>	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	<b>13</b>	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

**Prøvenr.:** NR-2021-01556  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 18.02.2022

**Prøvemerkning:** B3 Tyssedal - Blåskjell - 1  
 Stasjon : B3 Tyssedal  
 Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
 Vev : SB/Whole soft body  
 Individnr: 1

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>1,18</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>35</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>1300</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3300</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>310</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>810</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>620</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>200</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>20</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,331</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,482</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>2,14</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,630</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>5,02</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>1,03</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,36</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,331</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>1,97</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>0,902</b>	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<b>3,28</b>	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<b>2,05</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>18,9</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>82,5</b>	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	<b>11</b>	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01557  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 18.02.2022

**Prøvemerkning:** B3 Tyssedal - Blåskjell - 2  
Stasjon : B3 Tyssedal  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 2

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>1,34</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>38</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>1500</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3500</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>370</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>960</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>700</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>190</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>19</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenafthen	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,332</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,766</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,79</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,564</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>4,63</b>	µg/kg		Eurofins

Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>0,892</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>1,23</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,332</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>1,85</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>0,792</b>	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<b>3,03</b>	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<b>1,70</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>17,2</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>80,9</b>	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	<b>10</b>	%	0,02	Eurofins

#### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003  
b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00  
e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00

**Prøvenr.:** NR-2021-01558  
**Prøvetype:** BIOTA  
**Prøvetakningsdato:** 01.10.2021  
**Prøve mottatt dato:** 07.01.2022  
**Analyseperiode:** 10.01.2022 - 18.02.2022

**Prøvemerkning:** B3 Tyssedal - Blåskjell - 3  
Stasjon : B3 Tyssedal  
Art : MYTI EDU/Mytilus edulis/Blåskjell  
Vev : SB/Whole soft body  
Individnr: 3

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	LOQ	Underlev.
* Fettinnhold	Intern metode (INTERN_NIVA)	<b>1,27</b>	%		
e) Kvikksølv	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>37</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Arsen	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>1300</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Bly	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>3000</b>	µg/kg	5	Eurofins
e) Kadmium	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>310</b>	µg/kg	1	Eurofins
e) Kobber	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>770</b>	µg/kg	20	Eurofins
e) Krom	DIN EN ISO 15763 (2010)	<b>610</b>	µg/kg	10	Eurofins

#### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

e) Nikkel	EN ISO 17294-2-E29	<b>230</b>	µg/kg	10	Eurofins
e) Sink	EN ISO 17294-2-E29	<b>17</b>	mg/kg	0,5	Eurofins
b) Acenaften	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Acenaftylen	Internal Method 1	<b>&lt;0,333</b>	µg/kg		Eurofins
b) Antracen	Internal Method 1	<b>0,469</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]antracen	Internal Method 1	<b>1,25</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[a]pyren	Internal Method 1	<b>0,415</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[b,j]fluoranten	Internal Method 1	<b>3,33</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[g,h,i]perylene	Internal Method 1	<b>0,756</b>	µg/kg		Eurofins
b) Benzo[k]fluoranten	Internal Method 1	<b>0,939</b>	µg/kg		Eurofins
b) Dibenzo[a,h]antracen	Internal Method 1	<b>&lt;0,333</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fenantren	Internal Method 1	<b>&lt;5,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoranten	Internal Method 1	<b>1,39</b>	µg/kg		Eurofins
b) Fluoren	Internal Method 1	<b>&lt;4,00</b>	µg/kg		Eurofins
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	Internal Method 1	<b>0,655</b>	µg/kg		Eurofins
b) Krysen	Internal Method 1	<b>2,23</b>	µg/kg		Eurofins
b) Naftalen	Internal Method 1	<b>&lt;50,0</b>	µg/kg		Eurofins
b) Pyren	Internal Method 1	<b>1,35</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	Internal Method 1	<b>12,8</b>	µg/kg		Eurofins
b) Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	Internal Method 1	<b>76,5</b>	µg/kg		Eurofins
a) Torrstoff %	NS 4764	<b>9,9</b>	%	0,02	Eurofins

### Utførende laboratorium / Underleverandør:

- a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), NS/EN ISO/IEC 17025:2017 NA TEST 003
- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- e) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00



Norsk institutt for vannforskning  
Kine Bæk  
Senioringeniør

Rapporten er elektronisk signert

### Tegnforklaring:

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen, >: Større enn, <: Mindre enn, MU: Målesikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense, t.v.: tørrvekt, v.v.: våtvekt

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode, MU, LOQ eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

All informasjon angående prøvetaking, inkludert prøvemerkning, er oppgitt av oppdragsgiver.

**Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder prøven slik den ble mottatt.**

## A2: Sammenstilte data

- Metaller og fluorid i vann, samt siktedyp
- Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell
- Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), samt støtteparametere i sediment

## Metaller og fluorid i vann, samt siktedyp

### Sjøprøver Lind1

Målte verdier oppgitt i µg/l

Nedre deteksjonsgrense: Zn < 1,5    Cd < 0,1    Cu < 0,4    As < 0,4\*    Pb < 0,4    Cr < 0,4    Ni < 0,4    Tl < 0,05    Hg < 0,004

\* : uakkreditert analyse

Dato	Ordre nr.	Zn	Cd	Cu	As*	Pb	Cr	Ni	Tl	Hg	Siktedyp (m)
12.01.2021	2021-0062	8,40	<0,1	0,51	1,10	0,66	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	7
08.02.2021	2021-0307	9,60	0,13	0,54	1,40	0,57	<0,40	<0,4	<0,05	<0,004	13
08.03.2021	2021-0588	14,00	<0,1	0,45	0,76	1,60	<0,4	<0,4	<0,02	0,009	6
06.04.2021	2021-0854	10,00	<0,1	1,40	0,87	2,90	<0,4	<0,4	<0,05	0,011	6
11.05.2021	2021-1185	4,50	<0,1	0,43	0,71	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	5,5
14.06.2021	2021-1690	12,00	<0,1	0,65	0,47	1,50	<0,4	<0,4	<0,05	0,020	6
12.07.2021	2021-2027	3,70	<0,1	<0,4	<0,4	0,42	<0,4	0,42	<0,05	0,015	5
09.08.2021	2021-2323	4,40	0,10	0,60	<0,4	0,60	0,40	0,40	0,05	<0,004	4
06.09.2021	2021-2726	3,40	<0,1	<0,4	0,51	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	3,5
07.10.2021	2021-3140	130,00	0,35	0,57	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	3,5
01.11.2021	2021-3576	4,90	<0,1	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	0,005	5,5
17.12.2021	2021-4168	19,00	0,14	0,86	<0,4	1,50	<0,4	0,81	<0,05	<0,004	8

## Sjøprøver SØ 7/2

Målte verdier oppgitt i µg/l

Nedre deteksjonsgrense: Zn < 1,5    Cd < 0,1    Cu < 0,4    As < 0,4\*    Pb < 0,4    Cr < 0,4    Ni < 0,4    Tl < 0,05    Hg < 0,004

\* : uakkreditert analyse

Dato	Ordre nr.	Zn	Cd	Cu	As*	Pb	Cr	Ni	Tl	Hg	Siktedyp (m)
12.01.2021	2021-0062	7,40	<0,1	0,49	1,30	0,45	<0,4	<0,4	0,06	<0,004	6
08.02.2021	2021-0307	8,30	0,14	0,43	1,40	0,49	<0,4	<0,4	< 0,05	<0,004	9
08.03.2021	2021-0588	2,40	<0,1	0,42	0,54	<0,4	<0,4	0,40	<0,02	0,007	6,5
06.04.2021	2021-0854	3,40	<0,1	0,88	0,53	1,40	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	5
11.05.2021	2021-1185	7,40	<0,1	1,40	<0,4	<0,4	<0,4	0,70	<0,05	<0,004	5
14.06.2021	2021-1690	<1,5	<0,1	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	0,011	7,5
12.07.2021	2021-2027	25,00	<0,1	0,61	<0,4	0,88	<0,4	0,53	<0,05	0,015	3,5
09.08.2021	2021-2323	7,10	0,10	0,55	<0,4	0,80	0,40	0,40	<0,05	<0,004	3,5
06.09.2021	2021-2726	27,00	<0,1	0,85	<0,4	3,60	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	3,5
07.10.2021	2021-3140	110,00	0,29	0,47	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	4,5
01.11.2021	2021-3576	13,00	<0,1	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	0,004	4
17.12.2021	2021-4168	12,00	<0,1	0,47	0,48	1,20	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	6



## Sjøprøver S22sør

Målte verdier oppgitt i µg/l

Nedre deteksjonsgrense: Zn < 1,5    Cd < 0,1    Cu < 0,4    As < 0,4\*    Pb < 0,4    Cr < 0,4    Ni < 0,4    Tl < 0,05    Hg < 0,004

\* : uakkreditert analyse

Dato	Ordre nr.	Zn	Cd	Cu	As*	Pb	Cr	Ni	Tl	Hg	Siktedyp (m)
12.01.2021	2021-0063	3,4	<0,1	0,6	1,1	<0,4	<0,4	<0,4		<0,004	7,00
08.03.2021	2021-0589	5,9	<0,1	0,46	0,96	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	0,01	4,50
12.07.2021	2021-2028	5,9	<0,1	<0,4	<0,4	0,57	<0,4	0,55	<0,05	0,014	4
06.09.2021	2021-2727	3,8	<0,1	<0,4	0,42	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	<0,004	3,5
01.11.2021	2021-3577	6,8	<0,1	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,05	0,006	6

## Sjøprøver S 1/4

Målte verdier oppgitt i µg/l

Nedre deteksjonsgrense: Zn < 1,5    Cd < 0,1    Cu < 0,4    As < 0,4\*    Pb < 0,4    Cr < 0,4    Ni < 0,4    Tl < 0,05    Hg < 0,004

\* : uakkreditert analyse

Dato	Ordre nr.	Zn	Cd	Cu	As*	Pb	Cr	Ni	Tl	Hg
26.02.2021	2021-0469	11	0,11	< 0,4	0,74	0,7	< 0,4	< 0,4	< 0,05	< 0,004
08.03.2021	2021-0589	3,1	< 0,1	0,43	0,95	< 0,4	< 0,4	0,67	< 0,05	0,007
11.05.2021	2021-1284	5,0	< 0,1	< 0,4	1,3	1,00	< 0,4	< 0,4	0,05	0,015
12.07.2021	2021-2028	11	0,14	< 0,4	< 0,4	0,5	< 0,4	0,46	< 0,05	0,014
06.09.2021	2021-2727	5	< 0,1	< 0,4	0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,05	< 0,004
01.11.2021	2021-3577	6	< 0,1	< 0,4	0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,05	0,006

**Metaller i sjøvann, S16**

<b>Dato</b>	<b>Hg</b> µg/l	<b>As</b> µg/l	<b>Pb</b> µg/l	<b>Cd</b> µg/l	<b>Cu</b> µg/l	<b>Cr</b> µg/l	<b>Ni</b> µg/l	<b>Zn</b> µg/l	<b>Siktedyp</b> (m)
<b>03.05.2021</b>	0,004	1,7	20,1	0,62	2,6	0,64	1,1	120	6
<b>14.06.2021</b>	0,007	1,6	0,68	< 0,060	< 0,80	< 0,50	< 0,80	< 3,0	
<b>09.08.2021</b>	< 0,001	0,89	1,9	0,084	1,5	< 0,50	< 0,80	15	6
<b>06.09.2021</b>	< 0,001	< 0,50	0,36	< 0,060	< 0,80	< 0,50	< 0,80	4,7	5,5

## Fluorid i sjøvann, S10

### MAI

ProjectId	ProjectName	StationId	StationCode	StationName	SampleDate	NIVA Fluorid mg/L	ALS Fluorid mg/L	Siktedyp (m)
7387	Resipientundersøkelse av kystvann vannområde Hardanger	66116	Sø10	Sø10-Sediment	03.05.2021 00:00:00	1,3	1,1	6

### September

ProjectId	ProjectName	StationId	StationCode	StationName	SampleDate	NIVA Fluorid mg/L	ALS Fluorid mg/L	Siktedyp (m)
7387	Resipientundersøkelse av kystvann vannområde Hardanger	66116	Sø10	Sø10-Sediment	06.09.2021 00:00:00	0,7	0,66	3

## Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell

COMPOUND	Station/sample			B1, Byrkjenes-1	B1, Byrkjenes-2	B1, Byrkjenes-3	B3, Tyssedal-1	B3, Tyssedal-2	B3, Tyssedal-3	
	UNIT	Søb1-1	Søb1-2							Søb1-3
Fettinnhold	%	0,81	0,91	0,95	1,26	1,38	1,14	1,18	1,34	1,27
Kvikksølv	mg/kg	0,041	0,037	0,036	0,042	0,04	0,041	0,035	0,038	0,037
Arsen	mg/kg	3	3,2	2,9	3,5	3,2	3	1,3	1,5	1,3
Bly	mg/kg	2,6	2,5	2,4	4	3,7	3,9	3,3	3,5	3
Kadmium	mg/kg	0,3	0,25	0,26	0,31	0,31	0,33	0,31	0,37	0,31
Kobber	mg/kg	0,88	0,9	0,88	0,94	0,97	0,99	0,81	0,96	0,77
Krom	mg/kg	0,13	0,096	0,082	0,18	0,14	0,16	0,62	0,7	0,61
Nikkel	mg/kg	0,18	0,094	0,085	0,2	0,12	0,13	0,2	0,19	0,23
Sink	mg/kg	23	16	17	20	17	16	20	19	17
Acenaften	ng/g	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Acenaftylen	ng/g	<0,329	<0,331	<0,312	<0,325	<0,327	<0,338	<0,331	<0,332	<0,333
Antracen	ng/g	0,784	0,456	0,432	<0,325	<0,327	0,495	0,482	0,766	0,469
Benzo[a]antracen	ng/g	1,9	1,7	1,67	1,6	1,78	1,63	2,14	1,79	1,25
Benzo[a]pyren	ng/g	1,06	0,893	0,896	0,948	0,934	0,927	0,63	0,564	0,415
Benzo[b,j]fluoranten	ng/g	5,43	4,35	4,6	5,29	5,56	5,39	5,02	4,63	3,33
Benzo[g,h,i]perylene	ng/g	1,97	1,47	1,76	2,17	2,26	1,98	1,03	0,892	0,756
Benzo[k]fluoranten	ng/g	1,35	1,06	1,05	1,36	1,29	1,36	1,36	1,23	0,939
Dibenzo[a,h]antracen	ng/g	<0,329	<0,331	<0,312	0,333	0,41	0,423	<0,331	<0,332	<0,333
Fenantren	ng/g	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Fluoranten	ng/g	2,99	2,65	2,88	2,62	2,37	1,75	1,97	1,85	1,39
Fluoren	ng/g	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Indeno[1,2,3-cd]pyren	ng/g	0,89	0,739	0,868	1,02	1,07	1,01	0,902	0,792	0,655
Krysen	ng/g	3,57	3,24	3,07	3,17	3,41	3,08	3,28	3,03	2,23
Naftalen	ng/g	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Pyren	ng/g	3,81	2,86	3,2	3,26	3,36	1,87	2,05	1,7	1,35
Sum 16 EPA-PAH ekskl. LOQ	ng/g	23,8	19,4	20,4	21,8	22,5	19,9	18,9	17,2	12,8
Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	ng/g	87,4	83,1	84,1	85,4	86,1	83,3	82,5	80,9	76,5
Tørrstoff %	%	11	11	11	13	13	13	11	10	9,9

## Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell (forts.)

### Metaller uttrykt på tørrvektsbasis

Station/sample										
COMPOUND	UNIT	Søb1-1	Søb1-2	Søb1-3	B1, Byrkjenes-1	B1, Byrkjenes-2	B1, Byrkjenes-3	B3, Tyssedal-1	B3, Tyssedal-2	B3, Tyssedal-3
Kvikksølv	mg/kg TV	0,373	0,336	0,327	0,323	0,308	0,315	0,318	0,380	0,374
Arsen	mg/kg TV	27,3	29,1	26,4	26,9	24,6	23,1	11,8	15,0	13,1
Bly	mg/kg TV	23,6	22,7	21,8	30,8	28,5	30,0	30,0	35,0	30,3
Kadmium	mg/kg TV	2,73	2,27	2,36	2,38	2,38	2,54	2,82	3,70	3,13
Kobber	mg/kg TV	8,0	8,2	8,0	7,2	7,5	7,6	7,4	9,6	7,8
Krom	mg/kg TV	1,18	0,87	0,75	1,38	1,08	1,23	5,64	7,00	6,16
Nikkel	mg/kg TV	1,6	0,9	0,8	1,5	0,9	1,0	1,8	1,9	2,3
Sink	mg/kg TV	209	145	155	154	131	123	182	190	172

## Metaller og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), samt støtteparametere i sediment

COMPOUND	UNIT	Station/sample																	
		S16A	S16B	S16C	Lind1A	Lind1B	Lind1C	Sø10A	Sø10B	Sø10C	Sø7/2A	Sø7/2B	Sø7/2C	S1/4A	S1/4B	S1/4C	S2/5A	S2/5B	S2/5C
Kvikksølv	mg/kg	0,754	0,321	0,608	6,497	6,35	6,16	3,86	3,62	4,38	7,35	22,5	22,7	4,58	3,43	2,26	2,58	2,91	2,84
Arsen	mg/kg	19	13	23	390	340	450	100	90	120	91	170	220	69	54	54	34	29	36
Bly	mg/kg	94	72	160	1900	1600	2100	1100	800	1100	950	2400	2900	750	580	380	350	370	380
Kadmium	mg/kg	0,2	0,08	0,24	20	21	26	7,9	6,6	8,4	6,6	20	23	3,8	2,7	1,8	1,1	0,96	1
Kobber	mg/kg	30	21	36	200	200	220	120	100	130	120	300	350	100	79	64	71	61	74
Krom	mg/kg	43	33	50	38	35	30	26	24	32	31	39	49	46	38	41	66	57	73
Nikkel	mg/kg	34	24	40	23	20	17	17	16	20	20	22	25	28	22	25	46	39	50
Sink	mg/kg	200	150	270	2700	2300	2900	1500	1300	1600	1700	4400	4100	1200	890	750	450	450	490
Acenaften	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,025	0,028	0,025	< 0,01	< 0,01	0,015	0,022	0,046	0,068	0,33	0,12	0,032	0,026	0,032	0,027
Acenaftylen	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	0,021	0,017	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,022	0,038	0,067	0,052	< 0,049	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Antracen	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,12	0,14	0,11	0,038	0,036	0,053	0,13	0,24	0,47	0,56	0,13	0,053	0,039	0,046	0,041
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,031	0,025	0,036	0,51	0,62	0,48	0,19	0,18	0,25	0,61	1,1	2,4	1,4	0,57	0,18	0,18	0,2	0,17
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,038	0,034	0,044	0,75	0,98	0,72	0,3	0,24	0,37	1	1,9	4,9	2,2	0,8	0,32	0,23	0,26	0,23
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,099	0,096	0,12	1,3	1,7	1,3	0,57	0,51	0,67	1,7	3,3	8,3	4,2	1,4	0,78	0,44	0,5	0,46
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	0,032	0,034	0,044	0,77	0,93	0,74	0,26	0,25	0,37	0,91	1,8	3,3	1,7	0,71	0,32	0,24	0,27	0,25
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,03	0,032	0,035	0,37	0,45	0,35	0,16	0,14	0,18	0,46	0,89	2,1	1,3	0,45	0,22	0,14	0,16	0,14
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,011	0,27	0,34	0,27	0,089	0,082	0,12	0,34	0,62	1,4	0,41	0,17	0,062	0,06	0,067	0,067
Fenantren	mg/kg	0,039	0,03	0,045	0,36	0,43	0,34	0,13	0,12	0,17	0,38	0,75	1,5	2,2	0,62	0,27	0,17	0,21	0,18
Fluoranten	mg/kg	0,072	0,063	0,077	0,63	0,75	0,6	0,26	0,25	0,32	0,68	1,2	2,4	3,1	1,1	0,49	0,3	0,35	0,32
Fluoren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,036	0,043	0,034	0,012	0,011	0,018	0,037	0,078	0,14	0,29	0,084	0,033	0,022	0,027	0,023
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	0,039	0,038	0,059	0,56	0,69	0,53	0,22	0,2	0,28	0,67	1,4	2,5	1,5	0,62	0,23	0,25	0,28	0,23
Krysen+Trifenylene	mg/kg	0,033	0,025	0,04	0,59	0,79	0,56	0,19	0,18	0,24	0,58	1,1	2,2	1,4	0,63	0,22	0,19	0,22	0,19
Naftalen	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,066	0,078	0,063	0,028	0,026	0,038	0,081	0,14	0,25	0,25	0,078	0,041	0,019	0,022	0,018
Pyren	mg/kg	0,06	0,055	0,064	0,5	0,59	0,47	0,22	0,21	0,28	0,63	1,2	3,1	2,4	0,96	0,4	0,24	0,28	0,26
Sum PAH 16	mg/kg	0,47	0,43	0,58	6,9	8,6	6,6	2,7	2,4	3,4	8,3	16	35	23	8,4	3,7	2,5	2,9	2,6
Tørrstoff %	%	42,9	39,6	39,5	39	38,2	39,7	46,3	50,3	41,5	41,2	38	30,6	41	41,4	36,5	45,2	44,3	45,2

## Støtteparametere, sediment

		S16	Lind1	Sø10	Sø7/2	S1	S2
TOC	µg C/mg TS	14,1	23,8	14,4	45,1	24,3	17,2
TOTN	µg N/mg TS	1,24	1,73	1,16	2,24	1,26	1,29
Totalt glødetap	g/Kg	54,4	78,6	65,8	122	63,1	58,4
<b>Full kornfordeling</b>							
	µm						
< 0,063	vekt%	79,53	89,61	78,09	87,93	91,66	67,26
0,063	vekt%	11,17	5,33	14,65	8,25	6,29	17,29
0,125	vekt%	7,97	4,24	6,05	3,17	1,23	11,65
0,25	vekt%	1	0,35	0,85	0,34	0,41	1,88
0,5	vekt%	0,31	0,22	0,13	0,17	0,11	0,87
1	vekt%	0,03	0,14	0,06	0,14	0,08	0,55
2	vekt%	0	0,11	0,17	0	0,22	0,5



## **Vedlegg B: Bunnfauna**

### **B1: Analyserapport marin bløtbunnsfauna**



# ANALYSE- RAPPORT

**Norsk institutt  
for vannforskning**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

**Oppdragsgiver:** NIVA

**Kontaktperson oppdragsgiver:** Anders Ruus

**Prosjektnummer:** O-17147

**Rapport ID:** 009-2021

**Versjon:** 1

**Analyseperiode:** n.a.

**Rapporteringsdato:** 02.11.2021

Prøvemerkning (stasjons-id og grabbnummer)	Prøvens løpenummer (fra NIVAs database)	Prøvetakingsdato	Prøve mottatt dato
LIND1_G1	5451	20210324	20210326
LIND1_G2	5452	20210324	20210326
LIND1_G3	5453	20210324	20210326
LIND1_G4	5454	20210324	20210326
S1_G1	5455	20210324	20210326
S1_G2	5456	20210324	20210326
S1_G3	5457	20210324	20210326
S1_G4	5458	20210324	20210326
S16_G1	5459	20210325	20210326
S16_G2	5460	20210325	20210326
S16_G3	5461	20210325	20210326
S16_G4	5462	20210325	20210326
S2_G1	5463	20210324	20210326
S2_G2	5464	20210324	20210326
S2_G3	5465	20210324	20210326
S2_G4	5466	20210324	20210326
SØ10_G1	5467	20210324	20210326
SØ10_G2	5468	20210324	20210326
SØ10_G3	5469	20210324	20210326
SØ10_G4	5470	20210324	20210326
SØ7/2_G1	5471	20210324	20210326
SØ7/2_G2	5472	20210324	20210326
SØ7/2_G3	5473	20210324	20210326
SØ7/2_G4	5474	20210324	20210326

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

**Informasjon om prøven fra oppdragsgiver/prøvetaker:** Prøvetaking i Sørfjorden i Hardangerfjorden på seks stasjoner. Det ble tatt fire replikate grabbskudd per stasjon.

**Analysemetode:** Identifisering er i henhold til gjeldende versjon av ISO 16665 (Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna), NIVAs interne prosedyrer 16294 (Prosedyre M3 Bearbeidelse av bløtbunnsprøver), 16613 (Prosedyre M4 Artsidentifisering av bløtbunnsfauna) og 16620 (Prosedyre M10 Faglige vurderinger og fortolkninger).

### Taksonomisk personell:

Grovsortering: Rita Næss, Siri Moy, Eli Johansen

Polychaeta: Gunhild Borgersen

Crustacea: Marijana Brkljacic

Echinodermata: Marijana Brkljacic

Mollusca: Rita Næss

Varia: Marijana Brkljacic

### Databehandling:

Punchekontroll: Ikke utført

Indeksberging og beregning av nEQR: Gunhild Borgersen

Indekser og nEQR er beregnet etter: Klassifiseringsveileder 02:2018

**Kommentarer:** Ingen kommentarer

**Underleverandører:** Det ble ikke benyttet underleverandører til dette analyseoppdraget

### Vedlegg:

A Artslister

B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Artsregistreringer og indekser er lagt inn i NIVAs bløtbunnsdatabase.

Artslisten og indekser leveres også til oppdragsgiver som excel-fil.

### Referanser:

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

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

**Godkjenning:** Oslo 21.12.2021



Rapport utarbeidet av: Gunhild Borgersen

Kvalitetsansvarlig: Marijana S. Brkljacic

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

### Vedlegg A Artslister

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna.

G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2, G3=grabbprøve 3, G4=grabbprøve 4.

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
LIND1	ANTHOZOA		Actinaria indet		1		
LIND1	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsia sp.				2
LIND1	NEMERTEA		Nemertea indet		7	2	3
LIND1	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata	3	1		4
LIND1	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp.			2	
LIND1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica			1	
LIND1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hombergii	1			
LIND1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.				1
LIND1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba		4	2	1
LIND1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	2	6	1	6
LIND1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	7	8	4	1
LIND1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata			1	
LIND1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Scoletoma fragilis	1			1
LIND1	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sarsi				1
LIND1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	2	6		
LIND1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	3	6	3	1
LIND1	POLYCHAETA	Spionidae	Scolelepis korsuni		2		
LIND1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri		2	1	2
LIND1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelocheata sp.	1			
LIND1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	3	4	6	1
LIND1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	2	6	3	7
LIND1	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata			1	
LIND1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	2			
LIND1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Flabelligera affinis	4	5	1	6
LIND1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Lamispina falcata	1	2		2
LIND1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata		1	2	2
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata	5	3	10	4
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet	2			
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus		1	6	
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Samytha sexcirrata	1	1		
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi			1	
LIND1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wireni	2	1	1	
LIND1	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista cristata				1
LIND1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus sp.			2	
LIND1	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinale	1	2		
LIND1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus			1	
LIND1	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.	1	1		4
LIND1	POLYCHAETA	Sabellidae	Claviramus candelus		1		
LIND1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone southerni		1	3	
LIND1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.	4	3	4	

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
LIND1	POLYCHAETA	Sabellidae	Jasmineira caudata				2
LIND1	PROSOBRANCHIA	Buccinidae	Buccinum undatum		1		
LIND1	BIVALVIA	Arcidae	Batharca pectunculoides	2			3
LIND1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	2			
LIND1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	2	5	2	6
LIND1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii			1	
LIND1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kellia suborbicularis	1			1
LIND1	BIVALVIA	Lasaeidae	Tellimya tenella		3		
LIND1	BIVALVIA	Cardiidae	Papillicardium minimum		3		2
LIND1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	6	5	6	2
LIND1	BIVALVIA	Corbulidae	Varicorbula gibba	1			1
LIND1	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria cuspidata				1
LIND1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	1		3	
LIND1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis sp.	1			1
LIND1	AMPHIPODA	Caprellidae	Phtisica marina		1		
LIND1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	1			
LIND1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	5	2	10	8
LIND1	ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera		1		
S1	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsia sp.	1			
S1	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsiidae indet	1			
S1	NEMERTEA		Nemertea indet	4	6	7	4
S1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	1	5	7	8
S1	POLYCHAETA	Sigalionidae	Neoleanira tetragona	1			1
S1	POLYCHAETA	Phyllococidae	Pseudomystides spinachia				1
S1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	2		4	
S1	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni			1	
S1	POLYCHAETA	Nereididae	Eunereis longissima	1			
S1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis			2	
S1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa	1	3	1	1
S1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.		1		
S1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	1			
S1	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica		1		
S1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	4	3	4	2
S1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria tentaculata	4	1	1	3
S1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata		1	4	2
S1	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Protodorvillea kefersteini	1			
S1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	4	3	1	1
S1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	5	3	6	4
S1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	29	29	13	4
S1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes wigleyi	1		1	
S1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelocheata sp.	2	2	2	3
S1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Lamispina falcata	1		1	2
S1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	5			
S1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	26	10	4	17

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete lindstroemi				1
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	185	35	45	182
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis				1
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli			1	
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Samytha sexcirrata		1		
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi	6			1
S1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wireni	9	9	7	6
S1	POLYCHAETA	Terebellidae	Paramphitrite birulai	1			
S1	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis	1			
S1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus sp.	1		1	1
S1	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinale		1		
S1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	4	2		2
S1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus	1	2		2
S1	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.	2		4	2
S1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone southerni	3			1
S1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.	9	2		5
S1	BIVALVIA	Arcidae	Bathyarca pectunculoides	27	20	8	25
S1	BIVALVIA	Limidae	Limatula gwyni		1		5
S1	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	12			
S1	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	6	5	5	5
S1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	40	28	25	34
S1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	24	29	33	40
S1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	17	9	2	5
S1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii		1		1
S1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	3	2	3	
S1	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata		1		
S1	TANAIDACEA	Parathanidae	Tanaidacea indet				2
S1	ISOPODA	Cirolanidae	Natolana borealis	1			
S1	AMPHIPODA	Pardaliscidae	Pardalisca tenuipes	1			
S1	AMPHIPODA	Caprellidae	Caprellidae				1
S1	MYSIDA		Mysida indet		1		
S1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	2		1	
S1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei			1	
S1	ASCIDIACEA	Molgulidae	Molgula sp.				1
S16	NEMERTEA		Nemertea indet	2	3	3	
S16	POLYCHAETA	Pilargidae	Glyphohesione klatti				1
S16	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera				1
S16	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis				1
S16	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	7	12	2	8
S16	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe sp.		1	1	
S16	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria tentaculata	1			
S16	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata	1			1
S16	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	1			
S16	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra	1			

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
S16	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice sarsi	1	2		1
S16	POLYCHAETA	Chaetopteridae	Spiochaetopterus typicus	16	2	4	11
S16	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	1		1	
S16	POLYCHAETA	Cirratulidae	Cirratulidae indet				1
S16	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	1			
S16	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.			2	
S16	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	2	3	2	5
S16	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	7	10	4	5
S16	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	1		8	6
S16	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella lucida		2	3	
S16	BIVALVIA	Nuculanidae	Yoldiella nana			1	1
S16	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus				1
S16	BIVALVIA	Thyasiridae	Genaxinus eumyrius	3	11	8	2
S16	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa		2		
S16	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis			10	
S16	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira granulosa	1			2
S16	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta		1		1
S16	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi				1
S16	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis tumida			1	1
S16	ISOPODA	Parasellidae	Ilyarachna longicornis		2		
S16	AMPHIPODA	Melitidae	Eriopisa elongata		3		1
S16	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Oediceropsis brevicornis			1	
S16	SIPUNCULIDA		Sipunculus (Sipunculus) norvegicus	1			
S16	ASCIDIACEA	Molgulidae	Molgula sp.	1			
S2	NEMERTEA		Nemertea indet	10	3	14	4
S2	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	9	2	16	1
S2	POLYCHAETA	Sigalionidae	Neoleanira tetragona	1			1
S2	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Protomystides exigua			2	
S2	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida				2
S2	POLYCHAETA	Hesionidae	Neogyptis rosea		1		
S2	POLYCHAETA	Nereididae	Ceratocephale loveni	1			
S2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystricis	3		3	
S2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa	1			1
S2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.		2		
S2	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera lapidum	1		1	1
S2	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra fiordica	2	10	12	5
S2	POLYCHAETA	Onuphidae	Paradiopatra quadricuspis		1	1	
S2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe scopa				1
S2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe cf. scopa	1			
S2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Augeneria sp.			7	
S2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata			4	6
S2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata	4	4		
S2	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Ophryotrocha sp.		2		
S2	POLYCHAETA	Orbiniidae	Phylo norvegicus	2	2		1

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
S2	POLYCHAETA	Orbiniidae	Scoloplos armiger			1	
S2	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra		4	11	1
S2	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	8	6	14	
S2	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	10	11	10	11
S2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Actaedrilus polyonyx			1	
S2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	15	9	16	13
S2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa			2	
S2	POLYCHAETA	Capitellidae	Dasybranchus caducus		5	3	
S2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	2	4	8	
S2	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus sp.	3	1		2
S2	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldanidae indet			1	
S2	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1			7
S2	POLYCHAETA	Oweniidae	Myriochele olgae			1	1
S2	POLYCHAETA	Oweniidae	Myrioglobula malmgreni	1			
S2	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica	2	1		1
S2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Amythasides macroglossus	3	1	9	3
S2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi		3	3	
S2	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus latidens		1		
S2	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus cf. latidens	1			
S2	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus sp.			1	
S2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii	1			
S2	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.	3			
S2	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.	1	1	1	
S2	POLYCHAETA	Siboglinidae	Siboglinidae indet	3			
S2	PROSOBRANCHIA	Eulimidae	Melanella sp.				1
S2	PROSOBRANCHIA	Turridae	Taranis moerchii		1		
S2	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet				1
S2	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula tumidula	1	1	2	5
S2	BIVALVIA	Arcidae	Bathyarca pectunculoides		1		1
S2	BIVALVIA	Limidae	Limatula gwyni	1	1	1	
S2	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	4		8	2
S2	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	25	20	19	31
S2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	12	14	26	11
S2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira obsoleta	2	1		
S2	BIVALVIA	Cardiidae	Papillicardium minimum	1			1
S2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida		1		
S2	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	7	5	8	14
S2	BIVALVIA	Cuspidariidae	Cuspidaria obesa			1	
S2	BIVALVIA	Cuspidariidae	Tropidomya abbreviata	3	3	3	4
S2	OSTRACODA	Cypridinidae	Philomedes (Philomedes) lilljeborgi			1	
S2	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus				1
S2	AMPHIPODA	Pardaliscidae	Pardalisca tenuipes		1		
S2	SIPUNCULIDA		Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	4	1	1	1
S2	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica	3	1	2	5



## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
S2	ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera		1		
SØ10	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsia sp.	1	13	2	
SØ10	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet	1			
SØ10	NEMERTEA		Nemertea indet	2	3	3	1
SØ10	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata	2	2		1
SØ10	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp.		1		
SØ10	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Sige fusigera	1			
SØ10	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	2	1		
SØ10	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus			2	
SØ10	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hombergii		1		1
SØ10	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hystericis		2	1	
SØ10	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys cf. kersivalensis	1			
SØ10	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	4	3	2	1
SØ10	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis	1			1
SØ10	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	7	1	8	3
SØ10	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	8	9	9	10
SØ10	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cingulata	1			
SØ10	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	2	5	12	6
SØ10	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	9	7	4	5
SØ10	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri		1		1
SØ10	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.		2		
SØ10	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	2	1	6	4
SØ10	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata				1
SØ10	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Flabelligera affinis		11	2	2
SØ10	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Lamispina falcata		4		2
SØ10	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	1	3	1	3
SØ10	POLYCHAETA	Pectinariidae	Lagis koreni				1
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete lindstroemi	1			1
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata	3	6	5	5
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp.		1		
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharetidae indet				1
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Samytha sexcirrata		1		
SØ10	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi		1		
SØ10	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista cristata	1		1	1
SØ10	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus sp.		1		
SØ10	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma bairdi			1	
SØ10	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii				1
SØ10	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus	3	1	3	
SØ10	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.		2	1	1
SØ10	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone papillosa		1		
SØ10	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.		3		
SØ10	POLYCHAETA	Sabellidae	Jasmineira caudata				1
SØ10	PROSOBRANCHIA	Cancellariidae	Admete viridula				1
SØ10	OPISTHOBANCHIA	Philinidae	Hermania sp.				1

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SØ10	BIVALVIA	Limidae	Limatula gwyni				1
SØ10	BIVALVIA	Thyasiridae	Adontorhina similis	1			
SØ10	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	1	1		4
SØ10	BIVALVIA	Lasaeidae	Kellia suborbicularis		1		
SØ10	BIVALVIA	Lasaeidae	Tellimya tenella			2	
SØ10	BIVALVIA	Cardiidae	Papillicardium minimum	2	2	1	2
SØ10	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	4			
SØ10	BIVALVIA	Corbulidae	Varicorbula gibba	4	4	5	10
SØ10	CUMACEA	Diastylidae	Diastylidae indet	1		2	1
SØ10	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta	2	2		2
SØ10	AMPHIPODA	Aoridae	Aoridae indet				1
SØ10	MYSIDA		Mysida indet			2	
SØ10	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	8	9	5	6
SØ10	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis				2
SØ10	OPHIUROIDEA	Ophiuridae	Ophiura (Dictenophiura) carnea				1
SØ10	ECHINOIDEA	Schizasteridae	Brisaster fragilis			1	
SØ7/2	NEMERTEA		Nemertea indet		1		
SØ7/2	POLYCHAETA	Aphroditidae	Aphrodita aculeata	1	1		1
SØ7/2	POLYCHAETA	Polynoidea	Harmothoe sp.	1		1	
SØ7/2	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	1	1		
SØ7/2	POLYCHAETA	Pilargidae	Glyphohesione klatti				1
SØ7/2	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys hombergii	1		1	
SØ7/2	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba		5	1	4
SØ7/2	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis				1
SØ7/2	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	5	3	4	4
SØ7/2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	5	11	7	7
SØ7/2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Lumbrineris cf. cingulata	3			
SØ7/2	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Scoletoma fragilis		1		
SØ7/2	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	3	5		2
SØ7/2	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	2	45		4
SØ7/2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa		9	1	1
SØ7/2	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone sp.	11	35		17
SØ7/2	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata		1		2
SØ7/2	POLYCHAETA	Capitellidae	Mediomastus fragilis	1			
SØ7/2	POLYCHAETA	Capitellidae	Notomastus latericeus				1
SØ7/2	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata		1		
SØ7/2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete lindstroemi	1			
SØ7/2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata		2		
SØ7/2	POLYCHAETA	Ampharetidae	Sosane wahrbergi		1		
SØ7/2	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Trichobranchus roseus	1	2		1
SØ7/2	POLYCHAETA	Sabellidae	Chone sp.				1
SØ7/2	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone sp.		1		
SØ7/2	BIVALVIA	Pectinidae	Pseudamussium peslutrae				1
SØ7/2	BIVALVIA	Lucinidae	Lucinoma borealis				1

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

STASJON	GRUPPENAVN	FAMILIENAVN	ARTSNAVN	G1	G2	G3	G4
SØ7/2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	3	3		
SØ7/2	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sarsii		6	1	
SØ7/2	BIVALVIA	Lasaeidae	Tellimya tenella				1
SØ7/2	BIVALVIA	Cardiidae	Papillicardium minimum	3			2
SØ7/2	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1	2		3
SØ7/2	BIVALVIA	Arctidae	Arctica islandica	2	1		3
SØ7/2	BIVALVIA	Corbulidae	Varicorbula gibba	7	2	2	39
SØ7/2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylidae indet	1			
SØ7/2	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cf. cornuta	7	1	1	
SØ7/2	AMPHIPODA	Stegocephalidae	Stegocephaloides auratus		1		
SØ7/2	MYSIDA		Mysida indet	1			
SØ7/2	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil		1	1	2
SØ7/2	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei		1		1
SØ7/2	ECHINOIDEA	Loveniidae	Echinocardium cordatum				1

## Analyserapport marin bløtbunnsfauna

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

### Vedlegg B Indekser og nEQR (normalized Ecological Quality Ratio)

Bløtbunnsindekser per grabbprøve: S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012.

Dato	NR_S	Stasjon	Grabb	Prøvens areal (m <sup>2</sup> )	S	N	NQI1*	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
20210324	5451	LIND1	G1	0,1	30	70	0,78	4,61		8,87	26,4
20210324	5452	LIND1	G2	0,1	32	96	0,74	4,65		9,12	24,9
20210324	5453	LIND1	G3	0,1	27	80	0,74	4,32		7,25	25
20210324	5454	LIND1	G4	0,1	29	77	0,76	4,48		8,93	25,3
20210324	5455	S1	G1	0,1	41	450	0,8	3,5	22,1	9,04	28,5
20210324	5456	S1	G2	0,1	30	217	0,75	3,89	22,4	9,3	26,3
20210324	5457	S1	G3	0,1	29	195	0,75	3,82	23	9,23	26,7
20210324	5458	S1	G4	0,1	35	376	0,8	3,05	19,7	9,23	29,2
20210325	5459	S16	G1	0,1	17	48	0,71	3,25		10,24	22,5
20210325	5460	S16	G2	0,1	13	54	0,74	3,19		11,73	26,3
20210325	5461	S16	G3	0,1	15	51	0,71	3,46		9,14	24
20210325	5462	S16	G4	0,1	19	51	0,76	3,62		11,11	23,9
20210324	5463	S2	G1	0,1	36	152	0,74	4,46	30,7	9,22	24,4
20210324	5464	S2	G2	0,1	35	126	0,75	4,4	31,3	9,7	23,8
20210324	5465	S2	G3	0,1	35	214	0,72	4,44	26,8	9,35	23,6
20210324	5466	S2	G4	0,1	31	140	0,76	4,07	26,4	9,79	24,7
20210324	5467	SØ10	G1	0,1	28	76	0,74	4,36		8,11	25,1
20210324	5468	SØ10	G2	0,1	33	106	0,76	4,49	32,2	7,8	25,8
20210324	5469	SØ10	G3	0,1	24	81	0,7	4,15		8,1	24,4
20210324	5470	SØ10	G4	0,1	35	86	0,75	4,61		8,1	24,2
20210324	5471	SØ7/2	G1	0,1	21	61	0,7	3,9		8,06	23,3
20210324	5472	SØ7/2	G2	0,1	26	143	0,6	3,32	21,7	6,79	22,1
20210324	5473	SØ7/2	G3	0,1	10	20	0,7	2,84		6,16	25,7
20210324	5474	SØ7/2	G4	0,1	24	101	0,62	3,32	23,9	8,03	20,8

\* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2020

#### Gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene for hver stasjon:

Stasjon	Dato	S	N	NQI1*	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
S16	20210325	16	51	0,73	3,38		10,55	24,2
LIND1	20210324	29,5	80,75	0,75	4,51		8,54	25,4
SØ10	20210324	30	87,25	0,74	4,4	32,2	8,03	24,9
SØ7/2	20210324	20,25	81,25	0,65	3,35	22,8	7,26	23
S1	20210324	33,75	309,5	0,77	3,56	21,8	9,2	27,7
S2	20210324	34,25	158	0,74	4,34	28,8	9,52	24,1

\* AMBI er beregnet på grunnlag av AMBI versjon Desember 2020

**Analyserapport marin bløtbunnsfauna**

Sist godkjent dato 20.01.2021 (Gunhild Borgersen)

Dokumentansvarlig Gunhild Borgersen

nEQR (normalized Ecological Quality Ratio) for gjennomsnittsverdier av de ulike indeksene:

Vanntype	Stasjon	Dato	NQI1_nEQR	H_nEQR	ES100_nEQR	ISI2012_nEQR	NSI2012_nEQR
3	S16	20210325	0,81	0,67		0,89	0,81
4	LIND1	20210324	0,84	0,86		0,8	0,86
4	SØ10	20210324	0,82	0,85	0,85	0,69	0,84
4	SØ7/2	20210324	0,65	0,66	0,72	0,55	0,76
4	S1	20210324	0,86	0,72	0,69	0,83	0,95
4	S2	20210324	0,83	0,84	0,82	0,84	0,8

## **Vedlegg C: Toktrapport**

### **C1: Toktrapport bløtbunnsfauna og sediment**



Norsk  
 Institutt  
 for  
 Vannforskning

Gaustadalléen 21  
 0349 Oslo  
 Tel: 22 18 51 00  
 Fax: 22 18 52 00

# TOKT- RAPPORT

---

## Toktreport bløtbunnsfauna og sediment: Overvåking av kystvann i vannområde Hardanger 2016-2021

Prosjektleder: Anders Ruus  
 Forfatter: Gunhild Borgersen  
 Feltdeltakere: Gunhild Borgersen (toktleder) og Marijana Brkljacic  
 NIVA prosjektnr: O-17147.SED

---

Feltarbeidet fant sted 24.-25.mars 2021 med fartøyet «Scallop» og Bjarte Espevik som skipper. Båten var utstyrt med Olex kartplotter og GPS for posisjonering av stasjoner, en stor bom, vinsj og sjøvannsslange med regulerbart trykk.

Det ble tatt faunaprøver fra totalt 6 stasjoner. På alle stasjonene ble det tatt fire prøver for faunaanalyse med en 0,1 m<sup>2</sup> van Veen-grabb. Videre ble det tatt sedimentprøver fra hver stasjon til støtteparametrene kornstørrelse (0-5 cm) og total organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN) og glødetap (0-1 cm) fra grabb med uforstyrret sedimentoverflate. Det ble tatt tre sedimentprøver fra grabb til analyse av miljøgifter (0-1 cm) fra hver stasjon, samt noe ekstra materiale fra S1. På hver stasjon ble det kjørt CTD med oksygensensor fra overflate til bunn, og tatt siktdyp med secciskive.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2014 og NS-EN ISO 5667-19. For å bestemme fargen på sedimentets overflatelag ble det brukt Munsells fargekart for jord og sedimenter. Volum ble bestemt vha. målepinne tilhørende grabben.

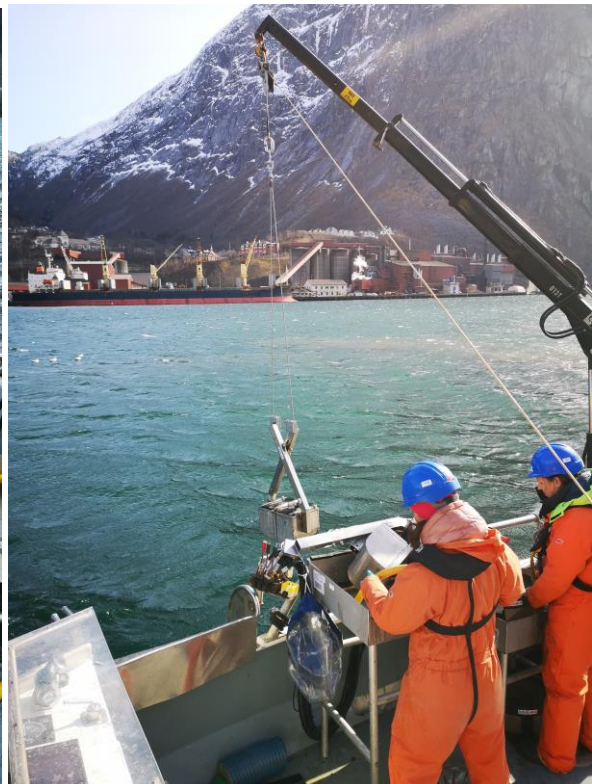
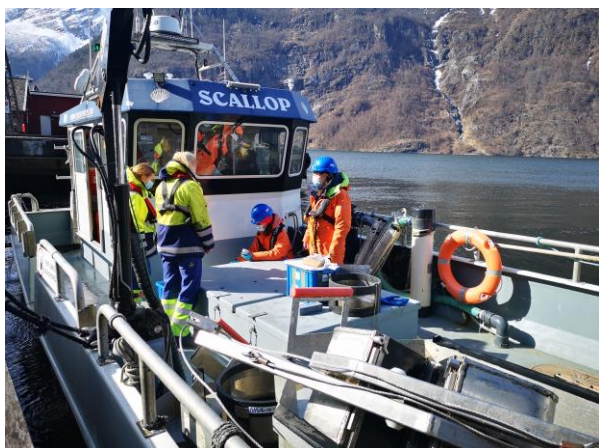
Stasjonenes posisjoner og dyp er vist i Tabell 1. Beskrivelser av grabb- og coreprøvene er gitt i Tabell 2.

*Tabell 1. Posisjoner (WGS84) og dyp for bløtbunnsprøvetakingen i Hardangerfjorden 2021. Det ble tatt waypoints med GPS for hvert grabbskudd. Oppgitt posisjon er gjennomsnittet av posisjonene for stasjonen.*

Dato for prøvetaking	Stasjonsnavn	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
24.3.2021	S2	60,16635	6,561719	298
24.3.2021	S1	60,11726	6,546631	113
24.3.2021	Lind1	60,09591	6,541902	55
24.3.2021	SØ10	60,08857	6,543057	49
24.3.2021	SØ7/2	60,08135	6,538105	45
25.3.2021	S16	60,40397	6,435469	835

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.









Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



Tabell 2. Sedimentbeskrivelse for bløtbunnsprøvene i Hardangerfjorden 2021.



Stasjon	Beskrivelse
S2	<p>Brun overflate, grå leire under. Finkornet, siltig/sandig, lettspylt, ingen lukt. Mye plantemateriale (fliser, blader). Lyresjømus, frittlevende børstemark (<i>Lumbrineridae</i>, <i>Nephtys</i>), rørbyggende børstemark (<i>Pectiniaria</i>), amfipoder.</p> <p>Munsell 2.5Y 3/4. Volum 10-12 L.</p> <p>Sedimentprøver til TOC/TN, glødetap, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med grabb.</p> 
S1	<p>Brunt overflatelag, grå leire under, rødlig lag nederst. Fin grus, litt organisk, skjellrester.</p> <p>Børstemark (<i>Nephtys</i>), muslinger (<i>Delectopecten vitreus?</i>, <i>Thyasira</i>). Ingen lukt.</p> <p>Volum 18-19 L. Munsell 2.5Y 3/3.</p> <p>Sedimentprøver til TOC/TN, glødetap, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med grabb.</p> 



Lind1	<p>Brunt overflatelag, grå leire, så gult (ved ca 15 cm dyp). Finkornet leire, lite organisk. Ingen lukt. Slangestjerner, lyresjømus, frittlevende børstemark (<i>Lumbrineridae</i>, <i>Nephtys</i>, <i>Glycera</i>).</p> <p>Volum 12-13 L. Munsell 2,5Y 3/3.</p> <p>Sedimentprøver til TOC/TN, glødetap, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med grabb.</p> 
Sø10	<p>Brunt/grønt overflatelag, grå leire under, som gradvivi blir mørkere mot svart. Finkornet sediment, lettspylt, liten sikterest. Ingen lukt. Sjømus (<i>Brissopsis fragilis</i>), slangestjerner, muslinger (<i>Thyasira</i>, kurvskjell), frittlevende børstemark (<i>Glycera</i>, <i>Nephtys</i>), snegl, flimmerorm (<i>Turbellaria</i>). En del organisk (planterester, flis) igjen i sikteresten.</p> <p>Volum 10-12 L. Munsell 2,5Y 3/3.</p> <p>Sedimentprøver til TOC/TN, glødetap, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med grabb.</p> 

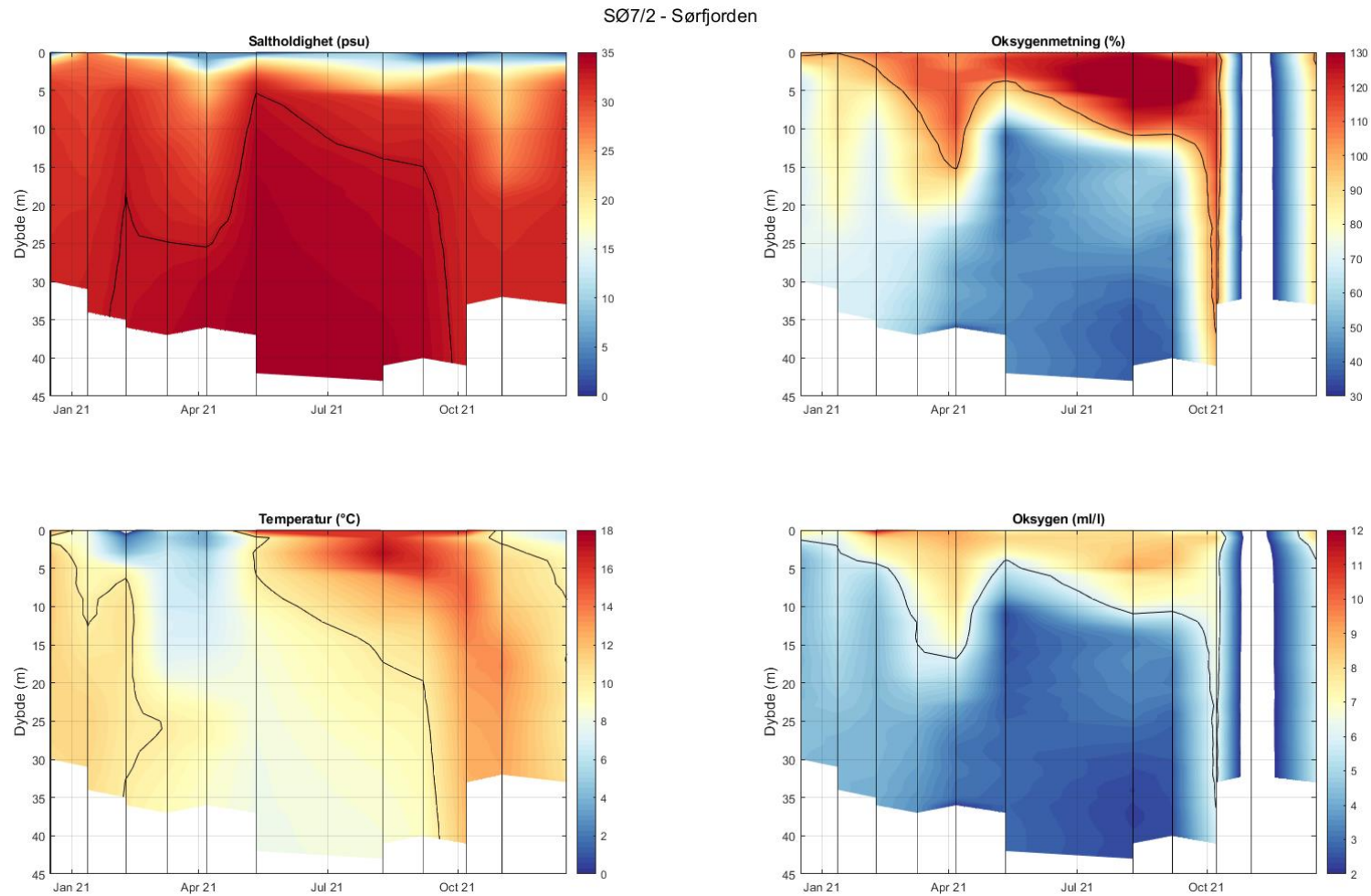
Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



Sø7/2	<p>Brunt overflatelag, mørk grått mellomlag, rødlig lag under. Finkornet leire, lettspylt, liten sikkerest, ingen lukt. Litt grov sand og noen store steiner i sikerest, samt terrestrisk materiale. Frittlevende børstemark (<i>Glycera</i>, <i>Nephtys</i>), muslinger (kurvskjell, syvstripet kamskjell, <i>Thyasira</i>), sjøus (<i>Echinocardium</i>) Volum 11-21 L. Munsell 2.5Y 3/3.</p> 
S16	<p>Brunt overflatelag, grå leire under. Bløt, finkornet leire, ingen lukt. Frynspølseorm (<i>Priapulus</i>), foraminifera, børstemark-rør. Flere bomhugg på stasjonen, muligens pga. skade på grabben. Volum 12,5-21 L. Munsell 7,5 YR 3/1. Sedimentprøver til TOC/TN, glødetap, kornfordeling og miljøgifter ble tatt med grabb. Stasjonen ligger ca 1 km unna oppdrettsanlegg og industri.</p> 

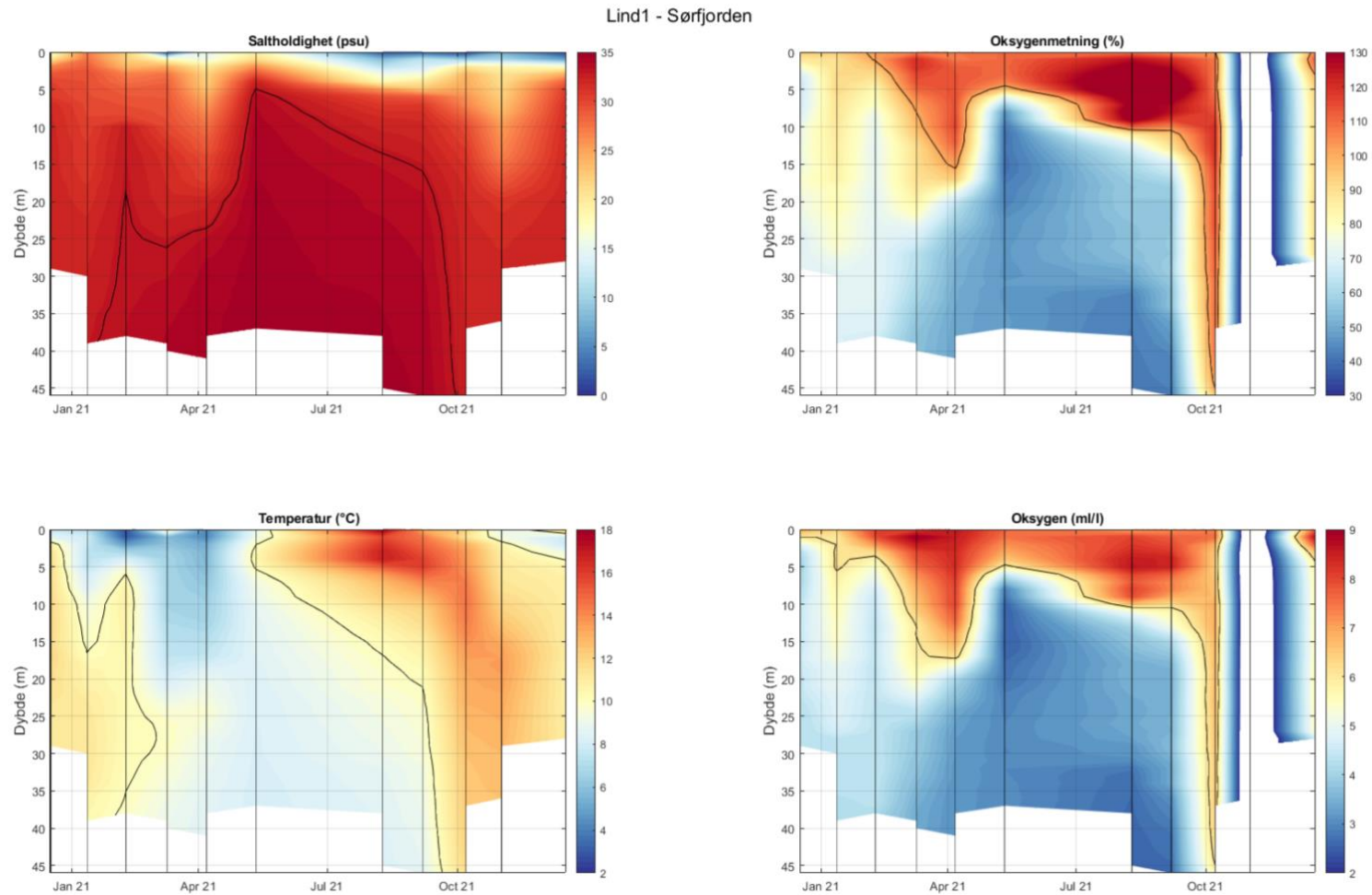
## Vedlegg D: Hydrografifigurer

## Stasjon SØ7/2



Temperatur, saltholdighet, oksygenmetning og oksygen på **stasjon SØ7/2**, basert på målinger foretatt månedlig, for 2021 (desember 2020 til desember 2021). Den svarte isolinjer viser 33 PSU for saltholdighet, 10 °C for temperatur, 100 % for oksygenmetning og 6 ml/l for oksygen. Vertikale linjer viser måletidspunktene.

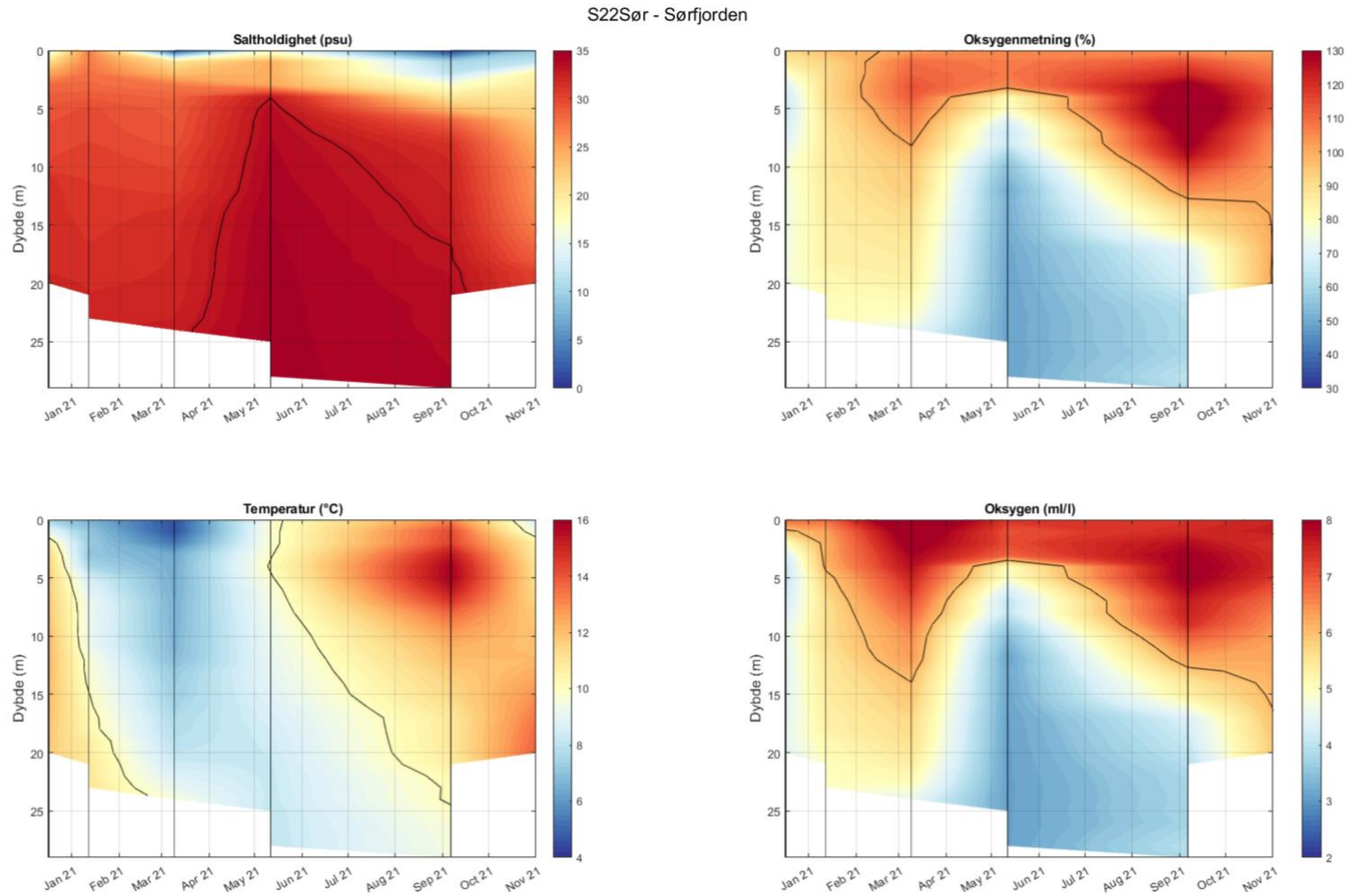
# Stasjon Lind1



Temperatur, saltholdighet, oksygenmetning og oksygen på stasjon **Lind1**, basert på målinger foretatt månedlig, for 2021 (desember 2020 til desember 2021). Den svarte linjen viser 33 PSU for salinitet, 10 grader for temperatur, 100 % for oksygenmetning og 6 ml/l for oksygen.



## Stasjon S22sør



Temperatur, saltholdighet, oksygenmetning og oksygen på stasjon **S22sør**, basert på målinger foretatt hver annen måned, for 2021 (desember 2020 til november 2021). Den svarte linjen viser 33 PSU for salinitet, 10 grader for temperatur, 100 % for oksygenmetning og 6 ml/l for oksygen.

## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)