

Tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden

Undersøkelse av blåskjell og sedimenter i 2020



Hovedkontor

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

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

| | | |
|--|----------------------------------|-----------------------|
| Tittel Tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden. Undersøkelse av blåskjell og sedimenter i 2020. | Løpenummer 7596-2021 | Dato 01.03.2021 |
| Forfatter(e) Merete Schøyen Alfhild Kringstad Jarle Håvardstun | Fagområde Miljøgifter - marin | Distribusjon Åpen |
| | Geografisk område Agder | Sider 51 + vedlegg |

| | |
|--|---|
| Oppdragsgiver(e) Glencore Nikkelverk AS | Oppdragsreferanse Bjørge Kari Haugland |
| | Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180045 |

Sammenheng

NIVA har gjennomført tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden i 2020. Ved fem blåskjell- og sedimentstasjoner har det blitt analysert for et utslippsrelevant utvalg av de prioriterte stoffene dioksiner, dioksinliknende PCB, bly (Pb) og nikkel (Ni). Det har også blitt analysert for de vannregionspesifikke stoffene arsen (As), kobber (Cu) og sink (Zn). I tillegg ble det analysert for sølv (Ag), kobolt (Co), jern (Fe), palladium (Pd), selen (Se), thorium (Th) og uran (U). Et utvalg triklor-trimetylbenzener (KAB) ble analysert i sedimenter.

For de prioriterte stoffene i blåskjell ble det ikke målt konsentrasjoner som overskred miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standard, EQS), og alle de fem blåskjellstasjonene var derfor i «god kjemisk tilstand». For de prioriterte stoffene i sedimenter ble det målt konsentrasjoner av Ni samt dioksiner og dioksinliknende PCB som overskred EQS på alle de fem sedimentstasjonene, som derfor ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand». For de vannregionspesifikke stoffene er det ikke oppgitt EQS-verdier i biota i Veileder 02:2018. Det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene As og Cu i sedimenter. I sedimentene var konsentrasjonene gjennomgående høyest utenfor bedriftens kai, hvor nivåene av As, Cu og Ni tilsvarte klasse V (svært dårlig) i hht. Veileder M-608. Det ble påvist triklor-trimetylbenzener (sum KAB) på alle de fem sedimentstasjonene.

| | |
|---|------------------------------------|
| Fire emneord | Four keywords |
| 1. Kristiansandsfjorden | 1. Kristiansandfjord |
| 2. Glencore Nikkelverk AS | 2. Glencore Nikkelverk AS |
| 3. Tiltaksorientert overvåking industri | 3. Operational monitoring industry |
| 4. Miljøtilstand (kjemisk tilstand) | 4. Water status (chemical status) |

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

Merete Schøyen
Prosjektleder

Marianne Olsen
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7332-8
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

**Tiltaksorientert overvåking i henhold til
vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i
Kristiansandsfjorden
Undersøkelse av blåskjell og sedimenter i 2020**

Forord

NIVA har på oppdrag for Glencore Nikkelverk AS gjennomført undersøkelsen «Tiltaksorientert overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden. Undersøkelse av blåskjell og sedimenter i 2020».

Rapporten omhandler tiltaksorientert overvåking av blåskjell og sedimenter i 2020 i henhold til vannforskriften, som en oppfølging av undersøkelsene av sedimenter i 2015/2016 og blåskjell i 2018.

Feltarbeidet ble utført av Jarle Håvardstun og Sigurd Øxnevad. Sedimentinnsamling ble utført 14.07.2020 og blåskjellinnsamling ble utført 08.09.2020, 16.09.2020 og 29.09.2020. Opparbeiding av blåskjell ble gjort av Lise Tveiten 24.09.2020 og 30.09.2020. Analysene ble utført av NIVAs laboratorium, Eurofins og ALS under kvalitetssikring av Veronica Sæther Eftevåg. Kartene ble laget av Jan Karud, og Roar Brænden har hatt ansvaret for overføring av data til Miljødirektoratets database Vannmiljø. Rapporten er forfattet av Merete Schøyen. Marianne Olsen har kvalitetssikret rapporten.

Merete Schøyen har vært prosjektleder hos NIVA og har hatt kontakt med oppdragsgiver hos bedriften ved kontaktperson Bjørg Kari Haugland.

Alle takkes for innsatsen.

Oslo, 01.03.2021

Merete Schøyen

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduksjon..... | 10 |
| 1.1 | Generelt om tiltaksorientert overvåking, vannforskriften og klassifisering av miljøtilstand | 10 |
| 1.2 | Miljødirektoratets klassifiseringssystem | 13 |
| 1.3 | Overvåkingsfrekvens..... | 14 |
| 2 | Vannforekomsten og tidligere undersøkelser | 15 |
| 2.1 | Vannforekomsten | 15 |
| 2.2 | Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene..... | 16 |
| 2.3 | Utslippspunkter, hydrografi og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten | 19 |
| 2.3.1 | Utslippspunkter | 19 |
| 2.3.2 | Strømforhold, fortykning og influensområde | 21 |
| 2.4 | Andre potensielle forurensningskilder | 22 |
| 3 | Metode | 23 |
| 3.1 | Prøvetakingsmetodikk | 23 |
| 3.1.1 | Blåskjell..... | 23 |
| 3.1.2 | Sedimenter | 25 |
| 3.2 | Kjemiske analyser | 27 |
| 3.2.1 | Blåskjell..... | 27 |
| 3.2.2 | Sedimenter | 28 |
| 3.2.3 | KAB (triklor-trimetylbenzen) i sedimenter | 29 |
| 4 | Resultater | 31 |
| 4.1 | Miljøgifter i blåskjell..... | 31 |
| 4.2 | Miljøgifter i sedimenter | 32 |
| 4.3 | Kjemisk tilstand basert på blåskjell og sedimenter | 33 |
| 4.4 | Tilleggsvurdering av miljøgifter i sedimenter | 37 |
| 4.5 | Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter mot grenseverdier | 38 |
| 4.6 | Vurdering av blåskjell i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner (PROREF) | 38 |
| 4.7 | Vurdering av blåskjell i forhold til foreslåtte EQS-verdier | 40 |
| 4.8 | Triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter..... | 40 |
| 4.9 | Sammenlikning med tidligere konsentrasjoner..... | 40 |
| 4.10 | Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner..... | 45 |
| 5 | Oppsummering..... | 47 |
| 5.1 | Kjemisk tilstand..... | 47 |
| 5.2 | Nivå av vannregionspesifikke stoffer | 47 |
| 5.3 | Nivå av miljøgifter i blåskjell | 47 |
| 5.4 | Nivåer av miljøgifter i sedimenter | 47 |
| 5.5 | Triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter | 48 |
| 5.6 | Videre overvåking | 48 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6 | Referanser..... | 49 |
| 7 | Vedlegg..... | 52 |
| 7.1 | Vannmiljø..... | 52 |
| 7.2 | Opparbeidelsesskjemaer blåskjell..... | 53 |
| 7.3 | Analyserapport for KAB i sedimenter..... | 58 |
| 7.4 | Analyserapporter for blåskjell og sedimenter..... | 59 |

Sammendrag

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har gjennomført tiltaksorientert overvåking i Kristiansandsfjorden på oppdrag for Glencore Nikkelverk AS. Overvåkingsprogrammet for 2020 er utført i henhold til vannforskriften og er godkjent av Miljødirektoratet. Programmet er utført på bakgrunn av hvilke stoffer bedriften slipper ut til vannforekomsten Kristiansandsfjorden-indre havn. Bedriften har tillatelse, gitt 23.12.2020, for utslipp av arsen (As), kobolt (Co), kobber (Cu), nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn) til sjøvann. Fra 1.1.2021 har bedriften utslippstillatelse for sølv (Ag) og totalt suspendert stoff (TSS) til sjøvann. Utslipp fra bedriften vil dessuten kunne inneholde forbindelser av typen halogenerte alkylbenzener (KAB).

Basert på bedriftens utslipp til vannforekomsten, har det i 2020 blitt tatt prøver av blåskjell og sedimenter ved fem stasjoner. Alle stasjonene har blitt undersøkt tidligere, senest i 2018 for blåskjell og i 2015/2016 for sedimenter. Blåskjellstasjonenes plassering gjenspeiler utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten. For blåskjell er nærstasjonene Glencore kai og Kolsdalsbukta plassert nær utslippene og har som formål å vise påvirkning og kan betraktes som utslippskontroll. De kan imidlertid ikke sies å være representative for tilstanden i vannforekomsten Kristiansandsfjorden-indre havn. Klassifiseringsstasjonene Hanneviksbukta og Myrodden er plassert lengre fra utslippet og har som formål å vise tilstand og gir et mer representativt bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen ved Dvergsøya skal ikke være påvirket av bedriftens utslipp og kan betraktes som bakgrunnsstasjon.

Sedimentstasjonenes plassering gjenspeiler også utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten. Stasjonene KV01 og X19 ligger i nærheten av utslippene og bør tas med for å overvåke stoffene som bedriften har utslipp av. Klassifiseringsstasjonene X12 og K18 er plassert lengre fra utslippene og har som formål å vise tilstand og gir et mer representativt bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen KR17 kan betraktes som bakgrunnsstasjon.

Formålet med undersøkelsen var å kartlegge eventuelle forurensninger av blant annet prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Det ble analysert for sølv (Ag), arsen (As), kobolt (Co), kobber (Cu), jern (Fe), nikkel (Ni), palladium (Pd), bly (Pb), selen (Se), thorium (Th), uran (U), sink (Zn), dioksiner, dioksinliknende PCB og triklor-trimetylbenzener. Triklor-trimetylbenzener ble valgt som representanter for gruppen halogenerte alkylbenzener (KAB), og ble kun målt i sedimenter. For de prioriterte stoffene, er det i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018, revidert 15.10.2020) oppgitt miljøkvalitetsstandarder (Environmental Quality Standards, EQS) for dioksiner og dioksinliknende forbindelser i blåskjell og sedimenter. For sedimenter er det i tillegg oppgitt EQS-verdier for de prioriterte stoffene Pb og Ni. De nevnte prioriterte stoffene legges til grunn for vurdering av kjemisk tilstand. I undersøkelsen inngår også vannregionspesifikke stoffer (As, Cu og Zn), men det er i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) kun oppgitt EQS-verdier i sedimenter, og ikke i biota, for disse undersøkte parameterne. For videre klassifisering av sedimenter (As, Pb, Cu, Ni, Zn og dioksiner) henviser Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) til klassifiseringssystem i Veileder M-608 (revidert 30.10.2020). For Ag, As, Pb, Cu, Co, Ni og Zn er klassifisering fremstilt i forhold til verdier for NIVAs beregnede høye referansenivåer, såkalt Norwegian Provisional High Reference Contaminant Concentration (PROREF) i henhold til Green m fl. (2020) og Hjermann m fl. (2021, in prep).

Kjemisk tilstand i blåskjell

For blåskjell var det ingen overskridelser av EQS-verdier for de prioriterte stoffene dioksiner og dioksinliknende PCB, som tilsier at alle de fem blåskjellstasjonene kan klassifiseres til å være i «god kjemisk tilstand».

Kjemisk tilstand i sedimentene

For sedimenter var det overskridelser av EQS-verdier for de prioriterte stoffene Ni samt dioksiner og dioksinliknende PCB, som tilsier at alle de fem sedimentstasjonene kan klassifiseres som «ikke god kjemisk tilstand».

Vurdering av vannregionspesifikke stoffer i sedimentene

Det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene Cu og As i sedimentene.

Triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter

Sum triklor-trimetylbenzener (sum KAB) ble påvist i alle sedimentprøvene med høyest nivå på stasjon KV01 Hanneviksbukta nær bedriften, og lavest nivå ved referansestasjon KR17 Dybingen. Nivået i prøven nærmest bedriften er på samme nivå som prøve omtrent fra samme område i 2015.

Tilleggs vurdering av miljøgiftkonsentrasjoner

I sedimenter er konsentrasjonene gjennomgående høyest på stasjon KV01 Hanneviksbukta utenfor bedriftens kai. Her er nivåene av As, Cu og Ni er tilsvarende klasse V (svært dårlig) i hht. klassifiseringssystem i Veileder M-608 (revidert 30.10.2020). Konsentrasjonene er lavest ved referansestasjon KR17 Dybingen.

Konsentrasjonene av Ag, Co, Cu, Ni og Pb i blåskjell overskred PROREF, som er beregnede høye referansenivåer jamfør Green m fl. (2020) og Hjermann m fl. (2021, in prep). Disse resultatene kan imidlertid ikke brukes for å klassifisering i forhold til vannforskriften, men gir en indikasjon på påvirkning.

Det har nylig blitt publisert forslag til EQS-verdier for blåskjell (Ruus m fl. 2021). Alle de fem blåskjellstasjonene har konsentrasjoner av As som overskrider de foreslåtte EQS-verdiene. Det var overskridelse av Pb ved Glencore kai og Kolsdalsbukta, og av Ni ved Glencore kai.

Sammenlikning med tidligere undersøkelser

Blåskjellene på de fem stasjonene ble klassifisert til å være i «god kjemisk tilstand» i 2020, slik de også var ved forrige undersøkelse i 2018.

Sedimentene på de fem stasjonene ble klassifisert til «ikke god kjemisk tilstand» i 2020, slik de også var ved forrige undersøkelse i 2015/2016.

Summary

Title: Operational monitoring in compliance with the EU Water Framework Directive for Glencore Nikkelverk AS in the Kristiansandfjord. Investigations of blue mussel and sediments in 2020.

Year: 2021.

Author(s): Merete Schøyen, Alfhild Kringstad and Jarle Håvardstun.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7332-8

Norwegian Institute for Water Research (NIVA) has carried out operational monitoring outside Glencore Nikkelverk AS in the Kristiansandfjord in accordance to the Water Framework Directive (WFD). The Norwegian Environment Agency approved the monitoring program. The 2020 program was conducted with respect to the compounds present in the plant's discharge to the WFD water body "Kristiansandsfjorden-indre havn". The plant has permission for a limited discharge of arsenic (As), cobalt (Co), copper (Cu), nickel (Ni), lead (Pb) and zinc (Zn) to seawater recipient. From 1.1.2021, the plant also have permission for limited discharges of silver (Ag) and total suspended material (TSM). Discharges may also contain a small amount of halogenated alkylbenzenes (KAB).

In 2020, samples of blue mussel and sediments have been collected from five of the same locations that were investigated in 2018 for mussels and 2015/2016 for sediments. These five stations are sufficiently representative to assess the reflect spreading and effects of the discharges from Glencore Nikkelverk AS. The stations provide at the same time an opportunity to assess a more comprehensive picture of the recipient water bodies. The stations near the points of discharge, Glencore kai and Kolsdalsbukta, function as discharge control sites as well as being used to show the impact of the effluent. These two stations are not considered representative for the water body status and are not used to classify the water body. The classification stations, Hanneviksbukta and Myrodden, are placed farther from the points of discharges and are considered more representative for the water body. The station at Dvergsøya is in another nearby water body and functions as a reference station where it is assumed that the impact of discharges from Glencore Nikkelverk AS is negligible.

The five sediment stations are also sufficiently representative to assess the reflect spreading and effects of the discharges. The stations also provide an opportunity to assess a more comprehensive picture of the recipient water bodies. The stations KV01 and X19 are located near the points of discharge and are included to show the impact of the substances in the effluent. The classification stations X12 and K18 are located further from the points of discharge and are intended to show the status and provide a more representative picture of the water body. The reference station KR17 can be considered as a background station.

The purpose of the investigation was to assess the level of contamination of priority substances and river basin specific substances. Blue mussel was analysed for silver (Ag), arsenic (As), cobalt (Co), copper (Cu), iron (Fe), nickel (Ni), palladium (Pd), lead (Pb), selenium (Se), thorium (Th), uranium (U), zinc (Zn), dioxin, dioxin-like PCBs and trichloro-trimethylbenzenes. Trichloro-trimethylbenzenes was chosen as tracers for the halogenated alkylbenzenes and was analysed in sediments only. Of all parameters analysed in this study, the Norwegian guidance document for the implementation of the Water Framework Directive, Guidance 02:2018 (Directorate Group Water Directive 2018, revised 15.10.2020), only defines the Environmental Quality Standards (EQS) for dioxins and dioxin-like compounds in biota and sediments. For sediments, there are also EQS values for the priority substances Pb and Ni. Hence, because these are priority pollutants only chemical status can be

assessed using EQS. This study also includes the water region specific substances (As, Cu and Zn), but the Guidance 02:2018 (revised 15.10.2020) only includes EQS for these parameters in sediments and not in biota. For further classification of sediments (As, Pb, Cu, Ni, Zn and dioxins), Guidance 02:2018 (revised 15.10.2020) refers to the classification system in Guidance M-608 (revised 30.10.2020). For Ag, As, Pb, Cu, Co, Ni and Zn, the classification is related to NIVAs high background levels named as the Norwegian Provisional High Reference Contaminant Concentration (PROREF) according to Green *et al.* (2020) and Hjermann *et al.* (2021 in prep.).

Chemical status in blue mussel

The priority substances dioxin and dioxin-like PCBs were below EQS-values and the mussels were classified as to have achieved good chemical status.

Chemical status in sediments

The priority substances Ni, dioxin and dioxin-like PCBs were below EQS-values and all sediment stations were classified not to have achieved good chemical status.

Assessment of river basin specific substances in sediments

There were exceedances of the river basin specific substances Cu and As in sediments.

Trichloro-trimethylbenzenes (KAB) in sediments

Total trichloro-trimethylbenzenes (sum KAB) were detected in all sediment samples with highest concentrations at station KV01 near the industry's point of discharge, and the lowest at the reference station KR17 Dybingen. The level in the sample close to the industry was almost at the same level as in the sample taken approximately in the same area in 2015.

Additional assessments of pollutant concentrations

In sediments, the concentrations were generally highest at station KV01 Hanneviksbukta outside the industry harbour. Here the levels of As, Cu, Ni and dioxins are corresponding to Class V (very poor) in accordance to the classification system in Guidance M-608 (revised 30.10.2020). The concentrations are lowest at reference station KR17 Dybingen.

According to Hjermann *et al.* (2021 in prep), the PROREF values for Ag, Co, Cu, Ni and Pb in blue mussel were exceeded. However, these results can not be used to classify the water body according to WFD, but it gives an indication of impact.

Proposals for EQS-values for mussels have recently been published (Ruus *et al.* 2021). The concentrations of As exceeded the proposed EQS-value at all five blue mussel stations. There were exceedances for Pb at Glencore kai and Kolsdalsbukta, and for Ni at Glencore kai.

Comparison with previous studies

In 2020, the chemical status was classified as good at five blue mussel stations, which is the same result as in the previous survey in 2018.

In 2020, the chemical status was classified to not to have achieved good chemical status at the five sediment stations, which is the same result as in previous survey in 2015/2016.

1 Introduksjon

1.1 Generelt om tiltaksorientert overvåking, vannforskriften og klassifisering av miljøtilstand

Vannforskriften, forskrift om rammer for vannforvaltningen, har som hovedformål å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet. Miljømålet er at alle vannforekomster skal ha minst *god tilstand*. Tilstanden måles både ut fra økologiske og kjemiske forhold. Vannforskriften gis nå med hjemmel i både forurensningsloven, plan- og bygningsloven, vannressursloven og naturmangfoldloven. Hjemmel i naturmangfoldloven gjør det klarere at vannforskriften også gjelder for kystvannforekomster som utsettes for annen påvirkning enn det som klart kan anses som forurensning, for eksempel fysiske tiltak i kystvann som påvirker strømforhold og vannmengde, samt påvirkning fra levende dyr og planter som for eksempel fremmede organismer. De siste rettelsene i Vannforskriften ble gjort i januar 2019 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446?q=vannforskriften>).

Grunnleggende i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen av vannforekomster. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vanntyper og identifiserer belastninger og miljøvirkninger av belastningene, mens klassifiseringen ved hjelp av systematisk overvåking definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. Klassifiseringssystemet gir klassegrenser for en rekke kjemiske, fysiske og biologiske kvalitetselementer som sammen med overvåkingsdata og ekspertvurderinger, danner et kunnskapsbasert grunnlag for å avklare miljøtilstanden i en vannforekomst.

| Tilstands-klasser | Økologisk tilstand |
|-------------------|--|
| I. Svært god | Økologisk tilstand viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte for økosystemet. Den beregnes ved en kombinasjon av parametere og indekser for ulike kvalitetselementer, herunder biologiske kvalitetselementer (eksempelvis bunnfauna og makroalger), generelle fysisk-kjemiske støtteparametere (f.eks. næringssalter og oksygen), hydromorfologiske støtteparametere (f.eks. strøm og eksponering) samt vannregionspesifikke stoffer (dvs. kjemiske forbindelser som potensielt kan skade vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte miljøgifter). |
| II. God | |
| III. Moderat | Klassifiseringssystemet for økologisk tilstand omfatter fem tilstandsklasser: svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig tilstand, der svært god tilstand også kalles referansetilstand (naturtilstand). For hvert kvalitetselement er det utviklet metoder som angir i hvor stor grad den økologiske tilstanden avviker fra referansetilstanden. Avviket fra referansetilstanden uttrykkes som EQR-verdier (Ecological Quality Ratio). EQR-verdiene normaliseres for hver parameter eller indeks slik at de kan sammenliknes og kombineres. |
| IV. Dårlig | |
| V. Svært dårlig | |

Grenseverdiene for de normaliserte EQR-verdiene (nEQR) er like for alle parametere og indekser, og gir en tallverdi på en skala fra 0 til 1 der 1 tilsvarer referansetilstand. **Tabell 1** viser grenseverdiene mellom de ulike tilstandsklassene.

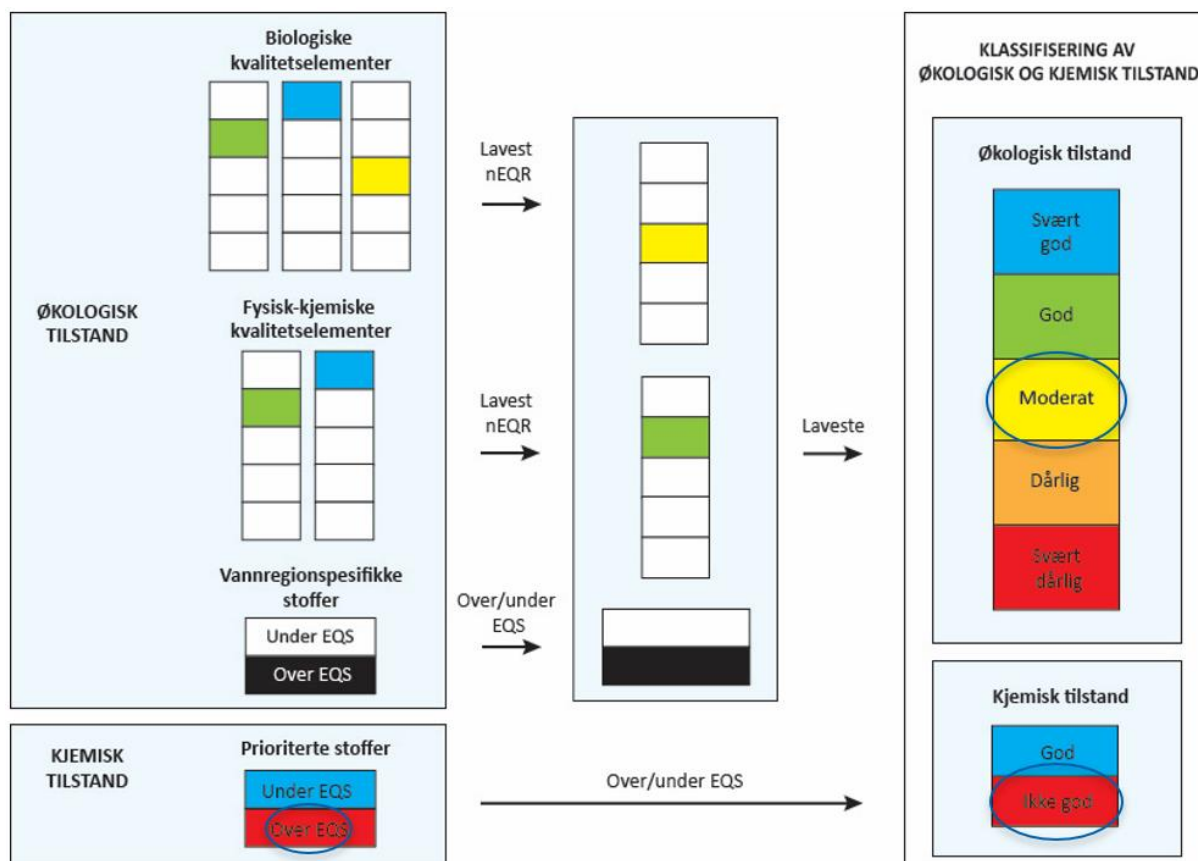
Tabell 1. Tilstandsklasser med verdier for normalisert EQR (nEQR) for økologisk tilstand.

| Svært god | God | Moderat | Dårlig | Svært dårlig |
|-----------|---------|---------|---------|--------------|
| 0,8-1,0 | 0,6-0,8 | 0,4-0,6 | 0,2-0,4 | 0-0,2 |

| |
|--------------------------|
| Kjemisk tilstand |
| God - under EQS - |
| Ikke god - over EQS - |

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

Dersom det er utslipp eller forekomst av andre stoffer utover listen over prioriterte stoffer, er det viktig å vurdere disse for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden. I henhold til vannforskriften skal forurensning fra andre stoffer enn de prioriterte, som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder, inngå som kvalitetselement i klassifisering av økologisk tilstand. Disse stoffene omtales som *vannregionspesifikke stoffer*. Disse stoffene klassifiseres ved bruk av grenseverdier på samme måte som for prioriterte stoffer, men inngår i klassifisering av vannforekomster som et økologisk støtteelement. I vannforskriften inngår således miljøgifter i klassifiseringen av både kjemisk og økologisk tilstand. En oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i en vannforekomst er vist i **Figur 1**.



Figur 1. Prinsippskisse som viser klassifisering av miljøtilstand i en vannforekomst. Flere kvalitetselementer inngår i vurdering av økologisk tilstand, inkludert konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer, mens prioriterte stoffer legges til grunn for kjemisk tilstandsvurdering. Konsentrasjonene måles mot fastsatte miljøkvalitetsstandarder, såkalte EQS-verdier (Environmental Quality Standards), også kalt grenseverdier. Det kvalitetselementet som har dårligst tilstand styrer utfallet av den økologiske tilstandsklassifiseringen. Dersom biologiske kvalitetselementer er bestemt til «god» eller «svært god» kan den økologiske tilstanden nedgraderes til «moderat» dersom det er overskridelse av grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer.

For å fastslå tilstanden til en vannforekomst er det i vannforskriften lagt føringer for forvaltningen i forhold til overvåking, 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 pålegges av Miljødirektoratet eller annen forurensningsmyndighet med hjemmel i forurensningsloven og bekostes av forurenser, etter prinsippet om at «påvirker betaler».

Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å:

- fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og
- vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer

Programmet kan endres i løpet av gyldighetstiden for en vannforvaltningsplan for vannregionen på grunnlag av opplysninger innsamlet i henhold til kravene i vedlegg II og vedlegg V i Vannforskriften, særlig for å muliggjøre en reduksjon i frekvensen dersom virkningen ikke er vesentlig eller den

relevante belastningen er fjernet. Tiltaksorientert overvåking skal utføres på alle vannforekomster som på grunnlag av virkningsvurderingen i henhold til vedlegg II i Vannforskriften eller basisovervåkingen anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene, og for vannforekomster som det slippes ut prioriterte stoffer i. Det skal velges overvåkingslokaliteter som angitt i regelverket som fastsetter den relevante miljøkvalitetsnorm. I alle andre tilfeller, herunder i forbindelse med prioriterte stoffer når det ikke er gitt spesifikk veiledning i regelverket, skal overvåkingslokalitetene velges som følger:

- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige punktkildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen hver vannforekomst til at omfang og konsekvenser av punktkildebelastningene kan vurderes. Dersom en vannforekomst er utsatt for en rekke punktkildebelastninger, kan overvåkingspunktene velges slik at omfang og konsekvenser av belastningene kan vurderes i sin helhet.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige diffuse kildebelastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de diffuse kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er representative for de relative risikoene for forekomster av diffuse kildebelastninger, og for de relative risikoene for at god tilstand ikke oppnås for overflatevann.
- For vannforekomster som er i fare som følge av betydelige hydromorfologiske belastninger, skal det være tilstrekkelig mange overvåkingspunkter innen et utvalg av vannforekomstene til at omfang og konsekvenser av de hydromorfologiske kildebelastningene kan vurderes. Valget av vannforekomster skal være slik at de er karakteristiske for den samlede virkningen av hydromorfologiske belastninger som alle vannforekomstene er utsatt for.

For å vurdere omfanget av belastningen som vannforekomstene er utsatt for, skal man overvåke kvalitetselementer som er karakteristiske for belastningene som vannforekomsten(e) er utsatt for. For å vurdere virkningene skal man etter relevans overvåke:

- Parametere som er karakteristiske for det eller de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene som vannforekomstene er utsatt for.
- Alle prioriterte stoffer som slippes ut, og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder
- Parametere som er karakteristiske for det hydromorfologiske kvalitetselement som er mest følsomt for den identifiserte belastningen.

1.2 Miljødirektoratets klassifiseringssystem

I tillegg blir resultatene vurdert mot Miljødirektoratets klassifiseringssystem som gjelder for konsentrasjoner av miljøgifter i sediment (ikke biota) (Veileder M-608 revidert 30.10.2020) (**Tabell 2**). I klassifiseringssystemet representerer klassene en forventet økende grad av skade på organismsamfunnet i sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laborietester, risikovurderinger og dossierer om akutt og kronisk toksisitet på organismer.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for sediment. Tabellen er hentet fra Veileder M-608 (revidert 30.10.2020).

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

1) AF: sikkerhetsfaktor.

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

1.3 Overvåkingsfrekvens

Miljødirektoratet har fastsatt at overvåking av vannforekomsten skal gjennomføres med intervall hvert 2. år for biota og hvert 6. år for sedimenter. I 2020 ble det gjort overvåking av miljøgifter i blåskjell og for sedimenter i 2015/2016 for å bestemme kjemisk tilstand.

Den tiltaksorienterte overvåkingen for Glencore Nikkelverk AS i 2020 pågikk parallelt med overvåkingen til Elkem Carbon AS og Rec Solar Norway avdeling Kristiansand, som har utslipp til samme vannforekomst. I tiltaksorientert overvåking for Elkem i 2020 var det «god kjemisk tilstand» på fire av de fem undersøkte blåskjellstasjonene (Øxnevad et al. 2021 in press). Det var «ikke god kjemisk tilstand» ved alle de seks undersøkte sedimentstasjonene. Det var overskridelser av EQS for Ni ved alle sedimentstasjonene til Elkem.

2 Vannforekomsten og tidligere undersøkelser

2.1 Vannforekomsten

Utslipet fra Glencore Nikkelverk AS ligger i vannforekomsten «Kristiansandsfjorden-indre havn» (ID 0130010302-2-C) i Kristiansand kommune i Agder (**Figur 2**). Vannforekomsten befinner seg i økoregion «Skagerak» og vanntypen er ifølge Vann-nett karakterisert som «beskyttet kyst/fjord» (**Tabell 3**). Vannforekomsten har et areal på 2 km². Ifølge Vann-nett er det moderat strømhastighet (1-3 knop) og moderat oppholdstid for bunnvannet (uker). Miksing i vannsøylen er «delvis blandet» og tidevannet er lavt (<1 m). Vannforekomsten er i Vann-nett vurdert til å ha moderat økologisk tilstand. Kjemisk tilstand i vannforekomsten er satt til dårlig. Kjemisk tilstand er vurdert å være dårlig på grunn av overskridelser av grenseverdi for flere av de prioriterte miljøgiftene.



Figur 2. Oversikt over vannforekomsten Kristiansandsfjorden-indre havn hentet fra vann-nett.no 10.02.2021.

Tabell 3. Oversikt over vannforekomsten hentet fra vann-nett.no 10.02.2021.

| Data | Kristiansandsfjorden-indre havn |
|--------------------------|---------------------------------|
| Vannforekomst ID | 0130010302-2-C |
| Vannkategori | Kystvann |
| Saltholdighet | Skagerak (>25) |
| Areal (km ²) | 2,413 |
| Vanntype | Beskyttet kyst/fjord |
| Strømhastighet | Moderat (1-3 knop) |
| Økologisk tilstand | Moderat |
| Kjemisk tilstand | Dårlig |
| Miljømål | God |

2.2 Bakgrunnsinformasjon om virksomheten og utslippene

Glencore Nikkelverk AS har vært i virksomhet siden 1910 og har raffinert, produsert og eksportert nikkel og andre metaller fra produksjonsanlegget. Bedriften har utslippstillatelse nr. 2003.0271.T, sist endret 23.12.2020. Utdrag av utslippstillatelsen fra Miljødirektoratet for bedriften til sjøvann er gitt i **Tabell 4** for utslipp fra punktkilder og **Tabell 5** for diffuse kilder. Utslipp fra bedriften vil dessuten kunne inneholde forbindelser av typen halogenerte alkylbenzener (KAB).

Tabell 4. Glencore Nikkelverk AS' nye utslippstillatelse fra 23.12.2020 til sjøvann. Tabellen angir grenseverdier for utslipp fra punktkilder og konsentrasjonene gjelder uforynnnet avløpsvann. Data er hentet fra norskeutslipp.no 10.02.2021.

| Utslippspunkter | Utslippskomponenter | Utslippsgrenser | | Gjelder fra |
|---|---------------------|---|----------------------------|-------------|
| | | Kons. grense Midlingstid uke (mg/l)* | Langtids-grense år (kg) | |
| Svovelsyrefabrikk og gassrensaneanlegg (punkt 20) | Ag | 0,6 | - | 01.01.2021 |
| | As | 0,1 | 40 | 31.10.2018 |
| | Co | 0,1 | 25 | |
| | Cu | 0,5 | 200 | |
| | Pb | 0,1 | 5 | |
| | Ni | 0,5 | 170 | |
| | Zn | 0,3 | 40 | |
| | TSS | 35 (midlingstid år) | - | 01.01.2021 |
| ML-anlegg (punkt 7) | Ag | 0,6 | - | 01.01.2021 |
| | As | 0,3 | 210 | 31.10.2018 |
| | Co | 0,1 | 90 | |
| | Cu | 0,5 | 160 | |
| | Pb | 0,1 | 5 | |
| | Ni | 0,5 | 1000 | |
| | Zn | 0,3 | 30 | |
| | TSS | 35 (midlingstid år) | - | 01.01.2021 |
| Slaggtapping | Ni | 0,3 | 2 | 31.10.2018 |

*Grenseverdiene gjelder ikke ved opp- og nedkjøring, lekkasjer, funksjonsfeil på anlegget, plutselig driftsstans og nedleggelse av virksomheten.

Tabell 5. Glencore Nikkelverk AS' nye utslippstillatelse fra 23.12.2020 til sjøvann. Tabellen angir grenseverdier for utslipp fra diffuse kilder. Data er hentet fra norskeutslipp.no 10.02.2021.

| Utslippspunkter | Utslippskomponenter | Utslippsgrenser | Gjelder fra |
|---|---------------------|----------------------------|-------------|
| | | Langtids-grense år (kg) | |
| Bryggebakken (punkt 3). Koboltraffinerings og elektrolyttrensing (punkt 14). KL-anlegg (punkt 9). | As | 90 | 30.10.2018 |
| | Co | 45 | |
| | Cu | 825 | |
| | Pb | 8 | |
| | Ni | 900 | |
| | Zn | 145 | |

I tillatelsen står det at kjølevannet skal føres ut i Kristiansandsfjorden på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig, og skal ikke medføre temperaturendringer av betydning i resipienten.

Utslipet til sjøvann fra Glencore Nikkelverk AS inneholder metaller og en mindre mengde triklor-trimetylbenzener (KAB). En oversikt over et utvalg av de viktigste utslippskomponentene fra Glencore Nikkelverk AS til sjøvann for årene 2007 til 2019 fra norskeutslipp.no er vist i **Tabell 6**. Bedriften rapporterer årlig utslipp av Co til Miljødirektoratet som ikke inngår i tabellen. Utslippsgrensene for 2019, oppgitt av bedriften, på As (340 kg), Cu (1185 kg), Pb (18 kg), Ni (2072 kg) og Zn (215 kg) ble overholdt.

Tabell 6. Glencore Nikkelverk AS' utslippskomponenter til vann for perioden 2007 til 2019 for arsen (As), kadmium (Cd), kobber (Cu), jern (Fe), bly (Pb), nikkel (Ni), sink (Zn), organiske halogenforbindelser (CH-HAL), triklor-trimetylbenzener (KAB), sulfat (SO₄) og dioksiner som toksiske ekvivalenter. I.R. betyr ikke rapportert/registrert, og det er ikke oppgitt verdier for kobolt (Co). Utslippsdataene er hentet ut 10.02.2021, og data for 2020 er ennå ikke publisert. Nye metoder for å beregne utslippsdata kan føre til endringer i rapportering av nåværende og historiske data hos norskeutslipp.no.

| År | Utslipp | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------|--------|-----------------|-----------|
| | As | Cd | Cu | Fe | Pb | Ni | Zn | CH-HAL*** | KAB | SO ₄ | Dioksiner |
| | kg/år | | | | | | | | kg/år | tonn/år | g/år |
| 2019 | 113,6 | 0,0 | 564,5 | 1285,1 | 2,4 | 1097,6 | 54,3 | I.R. | 8,0 | 18 000 | 0,03 |
| 2018 | 174,0 | 0,0 | 468,0 | 1354,0 | 1,9 | 949,0 | 60,0 | I.R. | 8,0 | 18 000 | 0,03 |
| 2017 | 339,0 | 0,0* | 510,0 | 1798,0 | 0,0** | 984,0 | 102,0 | I.R. | 8,0 | 17 000 | 0,03 |
| 2016 | 296,0 | 2,4* | 689,0 | 1785,0 | 10,6** | 1341,0 | 154,0 | I.R. | 8,0 | 20 000 | 0,04 |
| 2015 | 113,7 | 2,5* | 656,7 | 1679,1 | 10,4** | 1241,0 | 117,0 | I.R. | 8,0 | 22 000 | 0,04 |
| 2014 | 112,8 | 2,4* | 729,3 | 1106,6 | 9,90* | 1275,6 | 107,4 | I.R. | 1,7*** | 21 000 | 0,04 |
| 2013 | 113,2 | 2,5* | 905,0 | 1445,0 | 10,2** | 1689,5 | 132,1 | I.R. | 1,7*** | 23 000 | 0,04 |
| 2012 | 141,0 | 2,6* | 1281,1 | 2083,0 | 10,9** | 2094,8 | 170,2 | I.R. | 1,7*** | 22 000 | 0,06 |
| 2011 | 163,6 | 7,1 | 1313,4 | 3104,6 | 30,4 | 1728,3 | 342,4 | I.R. | 1,7*** | 19 200 | 0,09 |
| 2010 | 176,7 | 0,0 | 1002,7 | 2242,0 | 9,0 | 1154,0 | 396,0 | 1,7 | I.R. | 19 000 | 0,10 |
| 2009 | 135,2 | 0,0 | 1010,8 | 949,4 | 3,6 | 880,3 | 306,7 | 1,7 | I.R. | 16 000 | 0,07 |
| 2008 | 190,1 | 0,1 | 1164,0 | 904,5 | 6,1 | 1280,0 | 189,7 | 19,0 | I.R. | 20 000 | 0,07 |
| 2007 | 176,0 | 0,4 | 936,0 | 918,0 | 34,0 | 1313,0 | 163,0 | 19,0 | I.R. | 20 000 | 0,02 |

*Halvparten av deteksjonsgrensen for Cd er rapportert i perioden 2012-2016 jamfør opplysninger fra bedriften. Fra 2017 er verdier under rapporteringsgrense rapportert som 0, jamfør Veileder M-122/2014.

**Halvparten av deteksjonsgrensen for Pb er rapportert i perioden 2012-2016 jamfør opplysninger fra bedriften. Fra 2017 er verdier under rapporteringsgrense rapportert som 0, jamfør Veileder M-122/2014.

***Rapportert som triklor-trimetylbenzener (KAB). Bedriften opplyser at KAB er rapportert i årlig egenrapport til Miljødirektoratet og at bedriften har rapportert 1,7 kg KAB/år (estimert verdi).

I **Tabell 7** vises historikk (fra 2007 til 2019) over Glencore Nikkelverk AS' utslippskomponenter til luft fra norskeutslipp.no. Bedriften slipper hovedsakelig ut større mengder Cu og lavere mengder Ni til luft sammenliknet med sjøvann. Begge metallene inngår i måleprogrammet i vannforekomsten. Utslippsgrensene for 2019, oppgitt av bedriften, på Cu (1900 kg), Ni (1700 kg) og støv (1600 kg) ble overholdt.

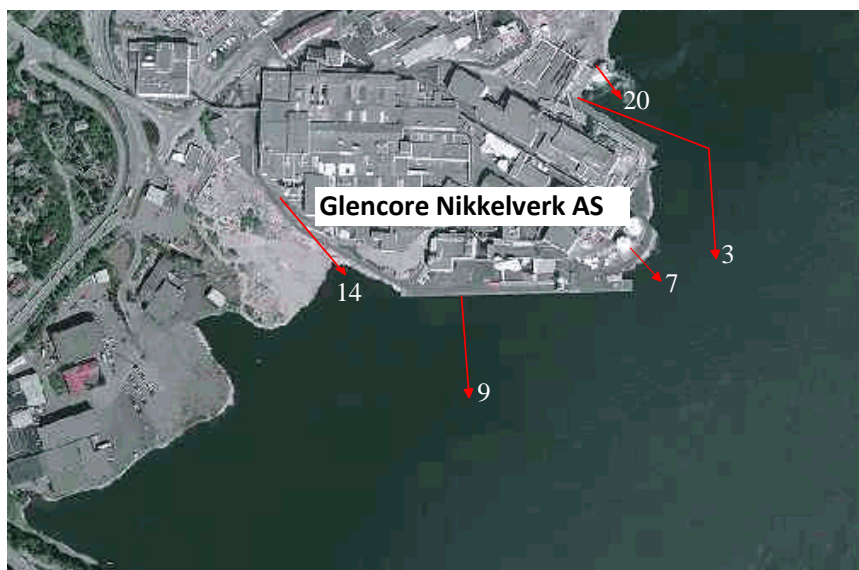
Tabell 7. Et utvalg av Glencore Nikkelverk AS' utslippskomponenter til luft for perioden 2007 til 2019 for kobber (Cu), nikkel (Ni) og partikulært utslipp. Utslippsdataene er hentet ut 10.02.2021, og data for 2020 er ennå ikke publisert. Nye metoder for å beregne utslippsdata kan føre til endringer i rapportering av nåværende og historiske data hos norsksutslipp.no.

| År | Utslipp | | |
|------|---------|------|---------------------|
| | Cu | Ni | Partikulært utslipp |
| | kg/år | | tonn/år |
| 2019 | 708 | 510 | 0,52 |
| 2018 | 852 | 537 | 0,45 |
| 2017 | 891 | 776 | 0,93 |
| 2016 | 1225 | 992 | 1,20 |
| 2015 | 1542 | 1149 | 1,38 |
| 2014 | 1445 | 912 | 0,82 |
| 2013 | 1658 | 1184 | 0,93 |
| 2012 | 2849 | 1634 | 1,69 |
| 2011 | 2854 | 1470 | 1,37 |
| 2010 | 1092 | 879 | 1,58 |
| 2009 | 874 | 811 | 0,96 |
| 2008 | 2138 | 1509 | 1,67 |
| 2007 | 1538 | 919 | 0,88 |

2.3 Utslippspunkter, hydrografi og andre kilder til forurensninger i vannforekomsten

2.3.1 Utslippspunkter

Utslippstillatelsen for Glencore Nikkelverk AS ble sist revidert med små endringer 23.12.2020, altså på et tidspunkt etter at blåskjellene var innsamlet 08.09.2020, 16.09.2020 og 29.09.2020. Avløpsvann føres ut i Kristiansandsfjorden på 21 m dyp for utslippspunktene 3, 7, 9 og H₂S-generator. Kjølevann fra slaggtapping, utslippspunktene 14 og 20 føres ut i Kristiansandsfjorden på 1 m dyp. Utslipppet skal foregå på en slik måte at innblandingen i vannmassene blir best mulig, for eksempel gjennom bruk av diffusor, rørutforming og/eller utslippshastighet. Det er trolig ikke store temperaturforskjeller mellom avløpsvann og vannforekomst. I 2010 ble temperaturen i avløpsvannet målt til å være 6 °C høyere enn sjøvannet (Håvardstun m fl. 2011). Bedriften har utslipp av forurenset avløpsvann til sjøen fra fem utslippssteder (**Figur 3**). Nærmere informasjon om utslippene er beskrevet i **Tabell 8**.



Figur 3. De fem utslippspunktene for prosessvann fra Glencore Nikkelverk AS er markert som punktene 3, 7, 9, 14 og 20 (fra Næs og Håvardstun 2013). Avløpsvann fra utslippspunktene 14 og 20 slippes ut på ca. 1 m dyp, mens avløpsvann fra utslippspunktene 3, 7 og 9 slippes ut på ca. 21 til 23 m dyp.

Tabell 8. Oversikt over utslippspunktene for prosessvann fra Glencore Nikkelverk AS til Hannevika og Kolsdalsbukta med tilhørende kilder (hentet fra utslippstillatelsen fra 23.12.2020 hos norskeutslipp.no). En fullstendig oversikt over alle utslippspunktene (inkludert regnvann) er gitt av Kroglund og Håvardstun (2011).

| Utslippspunkt | Punktkilde | Kilde |
|---|------------|--|
| Svovelsyrefabrikk og gassrensing (punkt 20) | Ja | <ul style="list-style-type: none"> Smelteovn for edelmetallholdigslam med renseanlegg (sjøvannsskrubber) Røsteanlegg med svovelsyrefabrikk og renseanlegg (sjøvannsskrubber) |
| Bryggebakken (punkt 3) | Nei | <ul style="list-style-type: none"> Overvann Kjølevann fra lukket anlegg |
| Koboltraffinerings og elektrolyttrensing (punkt 14) | Nei | <ul style="list-style-type: none"> Takvann fra Cu- og Ni-elektrolysebygget Overvann Kjølevann fra lukket anlegg |
| ML-anlegg (punkt 7) | Ja | <ul style="list-style-type: none"> Filtrat fra renseanlegg for tynne løsninger Kjølevann fra lukket anlegg |
| KL-anlegg (punkt 9) | Nei | <ul style="list-style-type: none"> Overvann Kjølevann fra lukket anlegg |
| H ₂ S generator | Ja | <ul style="list-style-type: none"> Prosessvann fra H₂S-generator |
| Slaggtapping | Ja | <ul style="list-style-type: none"> Kjølevann fra granulering av slagg |

Stasjonsnettet i overvåkingen ble utformet for å fange opp spredning av utslippene fra de fem utslippspunktene. Strømretningen utenfor Hannevika er varierende og sannsynligvis i hovedsak nord-sør (Kroglund og Håvardstun 2011). Fortynnet avløpsvann fra utslippene nr. 3, 7 og 20 føres i blant sørover til munningen av vika med risiko for at noe føres inn i Hannevika med tidevann eller pga. virkning av vind (Molvær og Helland 2007). Utslippspunkt nr. 7 (størst avløp av As) har utslippsdyp på 20-21 m. Innblandingssonen for utslippet er noen titalls meter omkring utslippspunktet, som er 40 m fra land. Innlagring er på 10-15 m dyp.

2.3.2 Strømforhold, fortynning og influensområde

Strøm

Overflatevannlaget i Vesterhavn påvirkes av elvevannet fra Otra (Håvardstun m fl. 2011). Strømretningen utenfor Hannevika er varierende og hovedstrømretningen er sannsynligvis rettet nord-sør (Kroglund og Håvardstun 2011). I selve Hannevika vil hovedstrømretningen være øst-vest.

Fortynnet avløpsvann fra Glencore Nikkelverk AS føres i blant sørover til munningen av Hannevika, med risiko for at noe føres inn i vika med tidevann eller pga. virkning av vind (Molvær og Helland 2007). Strømhastigheten i Hanneviksbukta ble målt i august-september 2006 (Molvær og Helland 2007). Målinger midt i Hannevika ble vurdert av Håvardstun m fl. (2011) til å være mest representativ (for bedriftens avløpspunkt 7). Målingene viste gjennomsnittlig hastighet i intervallet på ca. 4 cm/s, med 10-percentil på ca. 1,7 cm/s og 90-percentil på ca. 8 cm/s.

Fortynning

Ved den vanligste strømhastigheten på 4 cm/s er avløpsvannet fortynnet allerede 20-60 ganger når det innlagres (primærfortynning) (Håvardstun m fl. 2011). Ved ca. 150 meters avstand er fortynningen typisk 40-140 ganger. Den vertikale tykkelsen av fortynnet avløpsvann vil variere med den vertikale sjiktningen og strømforholdene, men er sannsynligvis oftest 2-3 meter og i sentrum av denne vil fortynningen oftest være 50-70 % av den gjennomsnittlige fortynningen.

Innblandingssone

Basert på modeller er innblandingssonen, dvs. området hvor EQS er overskredet, anslått til å være noen titalls meter omkring utslippspunktet, og det fortynnede avløpsvannet innlagres på 10-15 m dyp (Håvardstun m fl. 2011). Avløpsvannet kan (ved fralandsvind) nå overflatelaget i Hannevika, men da er primærfortynningen maksimal. Vanddyppet eller vannsøylen i innblandingssonen er 20-30 m og tykkelsen av fortynnet avløpsvann er typisk 2-4 m.

Innblandingssoner basert på reelle utslippstall fra 2012 og de omsøkte utslippene er blitt beregnet av NIVA, og dette er nærmere beskrevet i «Søknad om fornyet utslippstillatelse for Glencore Nikkelverk» datert 22.12.2014. Av metallene er det kun Ni og Cu som har innblandingssoner som vil strekke seg lenger enn et par meter fra utslippsrøret. En oppsummering er gjort i **Tabell 9**.

Tabell 9. Oppsummering av beregnede innblandingssoner.

| Avløpspunkter | Områder | Parameter | Innblandingssoner | Påvirkning av vannmassen innlagring |
|---------------|---------------|-----------|---------------------------|---|
| 3 | Vesterhavn | Cu* | 300-500 m | Fra bunnen og opp til 10-15 m dyp |
| | | Ni | <10 m (opp mot 20 m) | |
| | | Zn | <10 m | |
| 7 | Vesterhavn | Cu* | 200-250 m | Bunnvannet |
| | | Ni | 100-130 m (opp mot 200 m) | |
| 9 | Hannevika | Cu* | < 20 m | Bunnvannet |
| | | Ni | | |
| 14 | Hannevika | Cu* | Hele Hannevika | Fra overflaten og ned til 8-10 m dyp (avhengig av strømretning, strømhastighet og vertikal sjiktning) |
| | | Ni | 40-100 m | |
| 20 | Kolsdalsbukta | Cu* | 100-200 m mot Vesterhavn | Fra overflaten og ned til 8-10 m dyp |
| | | Ni | <10 m | |

*verdien er under revisjon. Se detaljer i utslippssøknaden.

2.4 Andre potensielle forurensningskilder

Andre potensielle kilder til forurensning i Kristiansandsfjorden er utslipp av prosessvann fra bedriftene Elkem Carbon AS og Rec Solar Norway avdeling Kristiansand, avløpsvann fra Kristiansand kommunes renseanlegg (Odderøya renseanlegg, Bredalsholmen renseanlegg), avløpsvann fra industri og fyllplass på Vennesla som føres i ledning til Østerhavn (Otraledningen), og tilførsler fra elven Otra. Kristiansand by har et aktivt havneområde med mange anløp av passasjerferger, andre større fartøyer, fiskefartøyer og utstrakt trafikk med fritidsbåter. Bunnstoff fra småbåter og skip kan avgi begroingshindrende stoffer som er basert på Cu og Zn. For PAH-utslipp til luft fra båt og fergeanløp er det gjort noen beregninger av dette i rapporten «Overvannsavrenning av miljøgifter i Kristiansand by og elementer i et forurensningsregnskap for Østre havn» (Hindar m.fl. 2017). I indre del av Fiskåbukta er det skipsmekanisk industri og en større småbåthavn. Omkring Kristiansandsfjorden er det omfattende bebyggelse. Det må påberegnes avrenning og tilførsler av diffus forurensning fra bebyggelse og trafikkområder omkring fjorden.

I et forurensningsbudsjett som ble utarbeidet for Vesterhavn og Fiskåbukta, er industriutslippene til sjøvann av Cu og Ni fra Glencore Nikkelverk AS og PAH fra Elkem Carbon AS dominerende kilder (Hindar 2018). Odderøya RA har et tydelig bidrag til PAH og Zn i Vesterhavn.

Bedriften oppgir at Mølle vannsbekken, som renner ut 200 m øst for Glencore Nikkelverk AS, inneholder mye urban avrenning, og at det er et stort nedlagt skytefelt (Grotjønn) i bekkens nedbørsfelt. Bedriften oppgir videre at skytefeltet avgir Pb, Zn, Cu og antimon.

3 Metode

3.1 Prøvetakingsmetodikk

3.1.1 Blåskjell

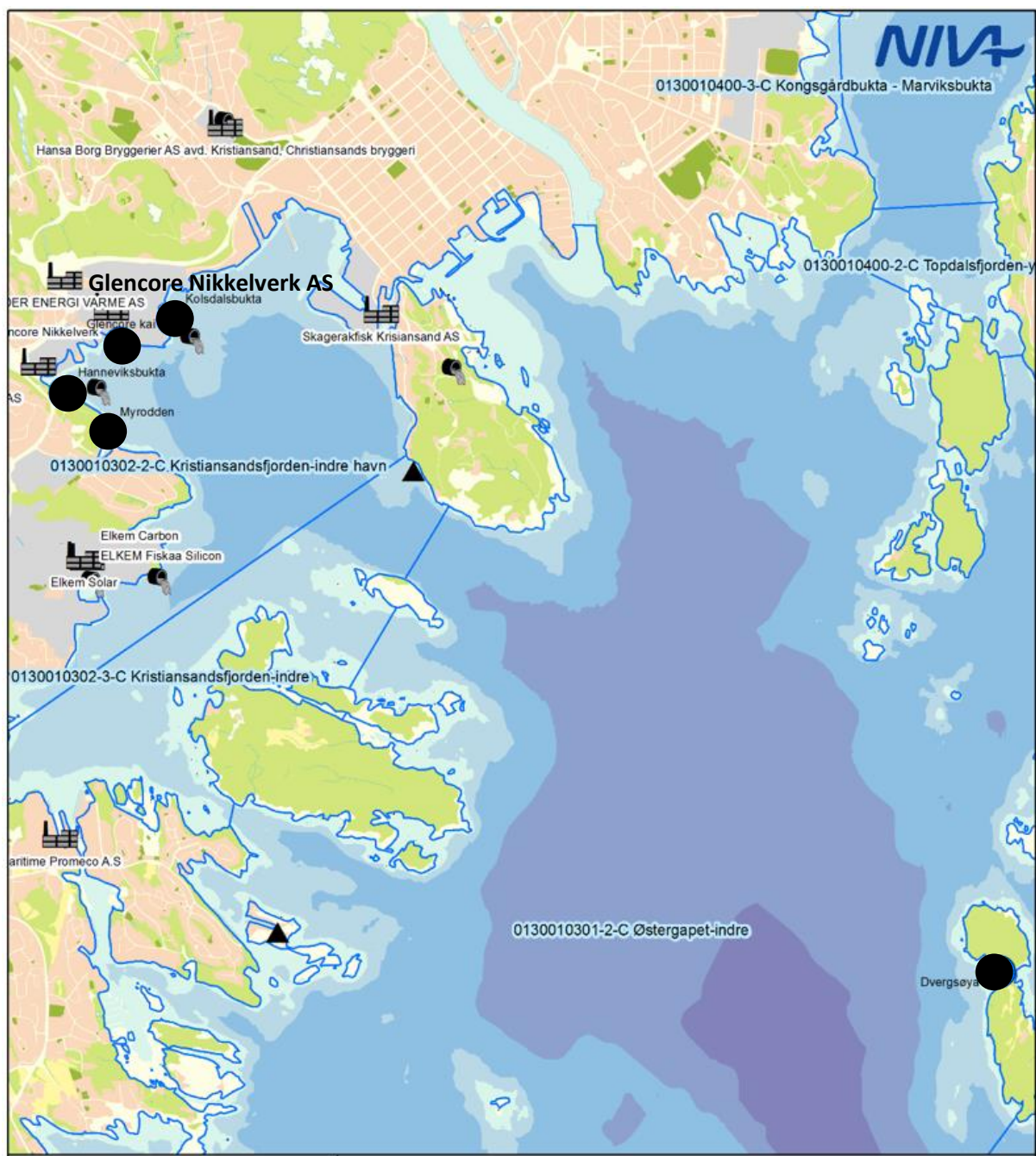
Blåskjell ble innsamlet ved Glencore kai, Kolsdalsbukta, Hannviksbukta (flyttet 180 m pga. ingen skjell ved opprinnelig lokalitet) og referansestasjonen på Dvergsøya 08.09.2020. Det ble gjort forsøk på å samle inn blåskjell ved Myrodden 08.09.2020, men for få skjell ble funnet til tross for snorkeldykking og leting i fjæra over store strekninger. Blåskjellene på Myrodden ble innsamlet 16.09.2020 og 29.09.20 i Myrbukta ca. 320 m fra opprinnelig stasjon. Blåskjellene ble innsamlet om høsten for å unngå gytesesong, slik det også har blitt gjort tidligere år. Prøvetakingen ble gjort i henhold til nasjonal standard for innsamling av blåskjell (NS 9434). Det ble laget én blandprøve av blåskjell fra hver stasjon, og opparbeidelsesskjemaer kan ses i vedlegg. Blåskjellstasjonene er vist i **Figur 4** og **Tabell 10**.

Tabell 10. Oversikt over blåskjellstasjoner for 2020 og tidligere undersøkelser av lokalitetene.

| Stasjoner | Tidligere innsamlet | Koordinater | |
|------------------------------|--|-------------|-----------|
| Glencore kai | 2014, 2015, 2016, 2018 | 7.97239 | 58.13712 |
| Hanneviksbukta* | 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2018 | 7.96786 | 58.13451 |
| Kolsdalsbukta | 2010, 2015, 2016, 2018 | 7.97679 | 58.13851 |
| Myrodden** | 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2018 | 7.972035 | 58.132840 |
| Dvergsøya (referansestasjon) | 2018 | 8.05696 | 58.11169 |

*flyttet 180 m, fra 7.96925, 58.13610 i 2018.

**flyttet 320 m, fra 7.97711, 58.13148 i 2018.



Figur 4. Kart over blåskjellstasjoner i nærområdet til Glencore Nikkelverk AS.

Alle stasjonene har blitt undersøkt tidligere, senest i 2018 for blåskjell. Blåskjellstasjonenes plassering gjenspeiler utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten. For blåskjell er nærstasjonene Glencore kai og Kolsdalsbukta plassert nær utslippene og har som formål å vise påvirkning og kan betraktes som utslippskontroll, i henhold til Veileder M-1288/2019. De kan imidlertid ikke sies å være representative for tilstanden i vannforekomsten Kristiansandsfjorden-indre havn. Klassifiseringsstasjonene Hanneviksbukta og Myrodden er plassert lengre fra utslippet og har som formål å vise tilstand og gir et mer representativt bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen ved Dvergøya skal ikke være påvirket av bedriftens utslipp og kan betraktes som bakgrunnsstasjon.

3.1.2 Sedimenter

Sedimenter ble innsamlet 14.07.2020 ved fem stasjoner, som vist i **Tabell 11** og **Figur 5**. Fartøyet M/S Dybingen fra Kristiansand kommune ble benyttet. Sedimentstasjon KR17 er referansestasjon. Dette er de samme sedimentstasjonene som ble prøvetatt ved forrige undersøkelse i 2015 (Schøyen og Håvardstun 2016).

Tabell 11. Oversikt over sedimentstasjoner for 2020 og tidligere undersøkelser av lokalitetene.

| Stasjon | Tidligere innsamlet | Dyp (m) | Koordinater | |
|--|------------------------|---------|-------------|------------|
| | | | Breddegrad | Lengdegrad |
| KV01 Hanneviksbukta | 2010, 2015, 2016 | 31 | 7.97603 | 58.13617 |
| X12 Xstrata | 2012, 2015 | 16,6 | 7.97023 | 58.13473 |
| X19 Xstrata | 2012, 2015 | 31 | 7.97778 | 58.13646 |
| K18 Sentrale Vesterhavn | 1998, 2006, 2012, 2015 | 40 | 7.98748 | 58.12970 |
| KR17 Dybingen, (referansestasjon) | 2015 | 21 | 7.99583 | 58.12416 |



Figur 5. Stasjoner for prøvetaking av sedimentkjemi. Stasjon KR 17 er referansestasjon (fra Schøyen m fl. 2016).

Sedimentstasjonenes plassering gjenspeiler også utslippets spredning og effekter, og gir samtidig et helhetlig bilde av vannforekomsten. Stasjonene KV01 og X19 ligger i nærheten av utslippet og bør tas med for å overvåke stoffene som bedriften har utslipp av. I henhold til Veileder M-1288/2019 kan disse regnes som nærstasjoner. Klassifiseringsstasjonene X12 og K18 er plassert lengre fra utslippet og har som formål å vise tilstand og gir et mer representativt bilde av vannforekomsten. Referansestasjonen KR17 kan betraktes som bakgrunnsstasjon.

Metodikken for innsamling av sedimentprøver ble utført iht. retningslinjene i standarden for sedimentprøvetaking i marine områder (NS-EN ISO 5667-19). Sedimentprøver ble prøvetatt med en van Veen-grabb. Kun de øverste 0-2 cm ble samlet inn for å få med det nyeste sedimenterte materialet fra sjøbunnen. På hver stasjon ble sedimentprøver hentet fra to separate grabbprøver som ble slått sammen til én blandprøve.

3.2 Kjemiske analyser

3.2.1 Blåskjell

Prøver av blåskjell ble analysert for en rekke metaller, dioksiner og dioksinliknende PCB (**Tabell 12**).

Tabell 12. Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell. Kjemisk tilstand bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av de prioriterte stoffene. Vannregionspesifikke stoffer inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

| Stasjoner | Analyseparametere |
|--------------------------------|---|
| Glencore kai | Prioriterte stoffer: dioksiner og dioksinliknende PCB, Pb, Ni |
| Hanneviksbukta (flyttet 180 m) | |
| Kolsdalsbukta | Vannregionspesifikke stoffer: As, Cu, Zn |
| Myrodden (flyttet 320 m) | Parametere: Ag, Co, Fe, Pd, Th, U, Se, tørrstoff, fett |
| Dvergsøya | |

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins eller ALS og tilfredsstillt 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 13**. Se øvrige detaljer i analyserapporten i vedlegg.

Tabell 13. Oversikt over kjemiske analyser i blåskjell som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

| Parametere | Kvantifiseringsgrenser (LOQ) | Enheter | Standard-metoder | Utførende lab |
|---|------------------------------|------------|-------------------|---------------|
| Metaller | | | | |
| Arsen (As) | 0,1 | mg/kg v.v. | EN ISO 15763 | EUROFINS* |
| Kobolt (Co) | 0,1 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Kobber (Cu) | 0,1 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Jern (Fe) | 0,5 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Nikkel (Ni) | 0,1 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Bly (Pb) | 0,05 | | EN ISO 15763 | |
| Sink (Zn) | 0,5 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Sølv (Ag) | | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Palladium (Pd) | | | Intern metode | ALS*** |
| Selen (Se) | 0,2 | | NS-EN ISO 17294-2 | EUROFINS* |
| Thorium (Th) | | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Uran (U) | 0,01 | | NS-EN ISO 17294-2 | |
| Organiske miljøgifter | | | | |
| Dioksiner WHO (2005)-PCDD/F TEQ eks. LOQ | | pg/g | Intern metode | EUROFINS** |
| Dioksinliknende PCB WHO (2005)-PCB TEQ eks. LOQ | | | | |
| Støtteparametere | | | | |
| Tørrstoff % | 0,02 | % | NS 4764 | EUROFINS** |
| Fett | 0,1 | | Intern metode | NIVA |

*Eurofins WEJ Contaminants GmbH, Tyskland.

**Eurofins-GfA Lab Service GmbH, Tyskland.

***ALS Scandinavia Sweden.

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 vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer 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.

3.2.2 Sedimenter

Det ble innsamlet sedimentprøver for analyse av EUs prioriterte miljøgifter og vannregionspesifikke stoffer, i tillegg til total organisk karbon (TOC) og kornfordeling som støtteparametere (**Tabell 14**).

Tabell 14. Oversikt over kjemiske analyser av sediment.

| Stasjon | Matriks |
|-------------------------|--|
| KV01 Hanneviksbukta | Ni, Cu, Co, Fe, Zn, Pb, As, Ag, Pd, Se, U, Th, Dioksiner og dioksinliknende PCB, Triklor-trimetylbenzener (KAB), Totalt organisk karbon (TOC), tørrstoff, kornfordeling (<63 m) |
| X12 Xstrata | |
| X19 Xstrata | |
| K18 Sentrale Vesterhavn | |
| KR17 Dybingen | |

Alle kjemiske analyser ble utført av Eurofins eller ALS. En oversikt over metoder er vist i **Tabell 15**. Se øvrige detaljer i analyserapporten i vedlegg.

Tabell 15. Oversikt over kjemiske analyser i sedimenter som er benyttet i overvåkingsprogrammet.

| Parametere | Kvantifiseringsgrenser (LOQ) | Enheter | Standard-metoder | Utførende lab |
|--|------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------|
| Metaller | | | | |
| Arsen (As) | 0,5 | mg/kg t.v. | EN ISO 17294-2 | EUROFINS |
| Kobolt (Co) | 0,5 | | EN ISO 11885 | |
| Kobber (Cu) | 0,5 | | EN ISO 17294-2 | |
| Jern (Fe) | 30 | | EN ISO 11885 | |
| Nikkel (Ni) | 0,5 | | EN ISO17294-2 | |
| Bly (Pb) | 0,5 | | EN ISO17294-2 | |
| Sink (Zn) | 2 | | EN ISO17294-2 | |
| Sølv (Ag) | 0,05 | | EN ISO17294-2 | |
| Palladium (Pd) | 0,1 | | EN 16174/EN 13346/ EN ISO 17294-2 | |
| Selen (Se) | 1 | | EN 16174/EN 13346/ EN ISO 17294-2 | EUROFINS |
| Uran (U) | 1 | | EN ISO17294-2 | |
| Thorium (Th) | 0,1 | | SS 028150-2 | |
| Organiske miljøgifter | | | | |
| Dioksiner WHO (2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | 4,6 | ng/kg t.v. | Intern metode | EUROFINS |
| Dioksinliknende PCB WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | 0,88 | | | |
| Støtteparametere | | | | |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 1,0 | µg C/mg TS | Intern metode (G6-2) | NIVA |
| Tørrestoff % | 0,1 | % | EN 12880 | EUROFINS |
| <63 µm | | % t.v. | Intern metode | NIVA |

*Eurofins Environment Testing Norway AS.

**Eurofins-GfA Lab Service GmbH, Tyskland.

Triklor-trimetylbenzener (KAB) ble oppført på den nasjonale prioritetslisten i 1997. Norge har et nasjonalt mål om å stanse bruk og utslipp av stoffene på prioritetslista (miljostatus.miljodirektoratet.no). Forbindelsene oppstår i industriprosesser der klor og organiske forbindelser er tilstede. De er tungt nedbrytbare, hoper seg opp i organismer og er meget giftig for vannlevende organismer. KAB er en blanding av stoffer med varierende struktur. NIVA måler triklor-trimetylbenzen (KAB-4, -5 og-10).

3.2.3 KAB (triklor-trimetylbenzen) i sedimenter

Analyseprogram

Analysene av KAB i sedimenter ble i hovedsak utført som beskrevet i Schøyen m fl. (2015), dvs. et ekstrakt av blyslam fra deponi ble benyttet som referanse for identifiseringen av komponentene. Tre isomere av triklor-trimetylbenzen ble analysert (KAB-4, -5 og-10) (Källqvist og Martinsen 1987). Kun én av isomerene, 1,3,5-triklor-2,4,6-trimetylbenzen, er kommersielt tilgjengelig, og denne ble benyttet til kvantifisering av alle komponentene.

Prøvene ble frysetørket før ekstraksjon. Prøvene ble tilsatt interne standarder (PCB-30, -53 og -204) og ekstrahert to ganger med diklormetan i ultralydbad. Ekstraktene ble tørket, konsentrert til ca. 2 ml og deretter behandlet gjentatte ganger med konsentrert svovelsyre.

Instrumentell analyse

Analysen ble utført ved bruk av Agilent gasskromatograf 7890B koblet til Agilent 7010B GC/MS Triple Quad utstyrt med 2 kolonner HP5-MS 15 m x 0,25mm i.d. og 0,25 µm film.

Instrumentelle betingelser

Inj.temp: 280 °C.

Injeksjonsteknikk: Pulsed splitless, 25 psi 0,6 min.

Temperaturprogram, ovn: 60 °C (1 min)–40 °C/min–120 °C (0 min)–5 °C/min–210 °C.

Postrun: 310 °C i 15 min backflush.

Identifisering og kvantifisering

Det finnes tre mulige isomere av triklor-trimetylbenzen, og kun én av disse (1,3,5-triklor-2,4,6-trimetylbenzen) er kommersielt tilgjengelig. De to øvrige isomerene ble identifisert ut ifra antatt like MS-overganger som referanseforbindelsen samt retensjonstid basert på tidligere analyseoppdrag (Kringstad m fl. 2018). Kvantifiseringen ble utført ved bruk av referanseforbindelsen og intern standard.

Analyseusikkerhet

Analysemetoden for disse spesifikke forbindelsene er ikke validert. Normal usikkerhet for analyse av liknende forbindelser er 20-40 % tilsvarende 2 ganger relativ standard avvik.

4 Resultater

4.1 Miljøgifter i blåskjell

Konsentrasjoner av metaller, dioksiner, dioksinliknende PCB, fett og tørrstoff i blåskjell er vist i **Tabell 16**.

Tabell 16. Konsentrasjoner av metaller, dioksiner og dioksinliknende PCB i blåskjell. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).

| Parameter | Enheter | Glencore kai | Hanneviksbukta | Kolsdalsbukta | Myrodden | Dvergsøya |
|--|---------------|---------------|----------------|---------------|----------|-----------|
| Fett | % | 0,97 | 1,28 | 0,83 | 1,43 | 0,61 |
| Tørrstoff (TTS) | | 13,8 | 15,2 | 13,3 | 17,0 | 11,6 |
| Arsen (As) | mg/kg v.v. | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,9 | 2,1 |
| Bly (Pb) | | 1,1 | 0,36 | 1,2 | 0,54 | 0,44 |
| Jern (Fe) | | 44 | 40 | 33 | 33 | 47 |
| Kobber (Cu) | | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 2,0 | 0,8 |
| Kobolt (Co) | | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | <0,1 |
| Nikkel (Ni) | | 5,8 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0,3 |
| Palladium (Pd) | | <0,005 | <0,005 | 0,0068 | <0,005 | <0,005 |
| Selen (Se) | | 0,5 | 1,0 | 0,7 | 0,8 | 0,5 |
| Sink (Zn) | | 11 | 14 | 17 | 16 | 14 |
| Sølv (Ag) | | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Thorium (Th) | | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Uran (U) | | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,06 |
| Dioksiner WHO (2005)-PCDD/F TEQ eks. LOQ | | ng/kg v.v. | 0,171 | 0,253 | 0,226 | 0,235 |
| Dioksinliknende PCB WHO (2005)- PCB TEQ eks. LOQ | 0,221 | | 0,334 | 0,665 | 0,292 | 0,0798 |

4.2 Miljøgifter i sedimenter

Analyseresultatene for sedimenter er gitt i **Tabell 17**. Konsentrasjonene er gjennomgående høyest på sedimentstasjon KV01 Hanneviksbukta utenfor bedriftens kai, og lavest ved referansestasjon KR17 Dybingen.

Tabell 17. Konsentrasjoner av metaller, dioksiner, dioksinliknende PCB og triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

| Parameter | Enheter | KV01 Hanneviks- bukta | X12 Xstrata | X19 Xstrata | K18 Sentrale Vesterhavn | KR 17 Dybingen |
|--|-----------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| Arsen (As) | mg/kg t.v. | 730 | 100 | 420 | 44 | 12 |
| Bly (Pb) | | 140 | 47 | 110 | 92 | 31 |
| Jern (Fe) | | 43000 | 17000 | 35000 | 18000 | 15000 |
| Kobber (Cu) | | 500 | 180 | 440 | 200 | 87 |
| Kobolt (Co) | | 40 | 14 | 35 | 16 | 9,9 |
| Nikkel (Ni) | | 630 | 150 | 440 | 310 | 150 |
| Palladium (Pd) | | 1,8 | 0,69 | 1,6 | 0,44 | 0,19 |
| Selen (Se) | | 44 | 11 | 44 | 16 | 7,2 |
| Sink (Zn) | | 110 | 61 | 110 | 79 | 51 |
| Sølv (Ag) | | 2,0 | 1,2 | 2,3 | 1,6 | 0,77 |
| Thorium (Th) | | 23 | 11 | 20 | 13 | 12 |
| Uran (U) | | 5,0 | 2,3 | 4,1 | 2,6 | 2,3 |
| Dioksiner WHO (2005)-PCDD/F TEQ eks. LOQ | | ng/kg t.v. | 61,0 | 22,5 | 144 | 120 |
| Dioksinliknende PCB WHO (2005)- PCB TEQ eks. LOQ | 3,01 | | 1,42 | 6,99 | 7,05 | 2,57 |
| 1,3,5-triklor-2,4,6- trimetylbenzen (KAB-4) | ng/g t.v. | 150 | 13 | 44 | 23 | 7,5 |
| Triklor-trimetylbenzen (KAB-5) | | 790 | 70 | 180 | 92 | 26 |
| Triklor-trimetylbenzen (KAB-10) | | 140 | 16 | 36 | 13 | 3,1 |
| Sum triklor- trimetylbenzen (Sum KAB) | | 1080 | 99 | 260 | 128 | 37 |
| <63µm | % t.v. | 49 | 42 | 66 | 64 | 70 |
| TOC | µg C/mg t.v. | 18,3 | 15,2 | 16,6 | 21,6 | 17,7 |
| Tørrstoff (TTS) | % | 55,2 | 66,0 | 59,9 | 61,7 | 62,2 |

4.3 Kjemisk tilstand basert på blåskjell og sedimenter

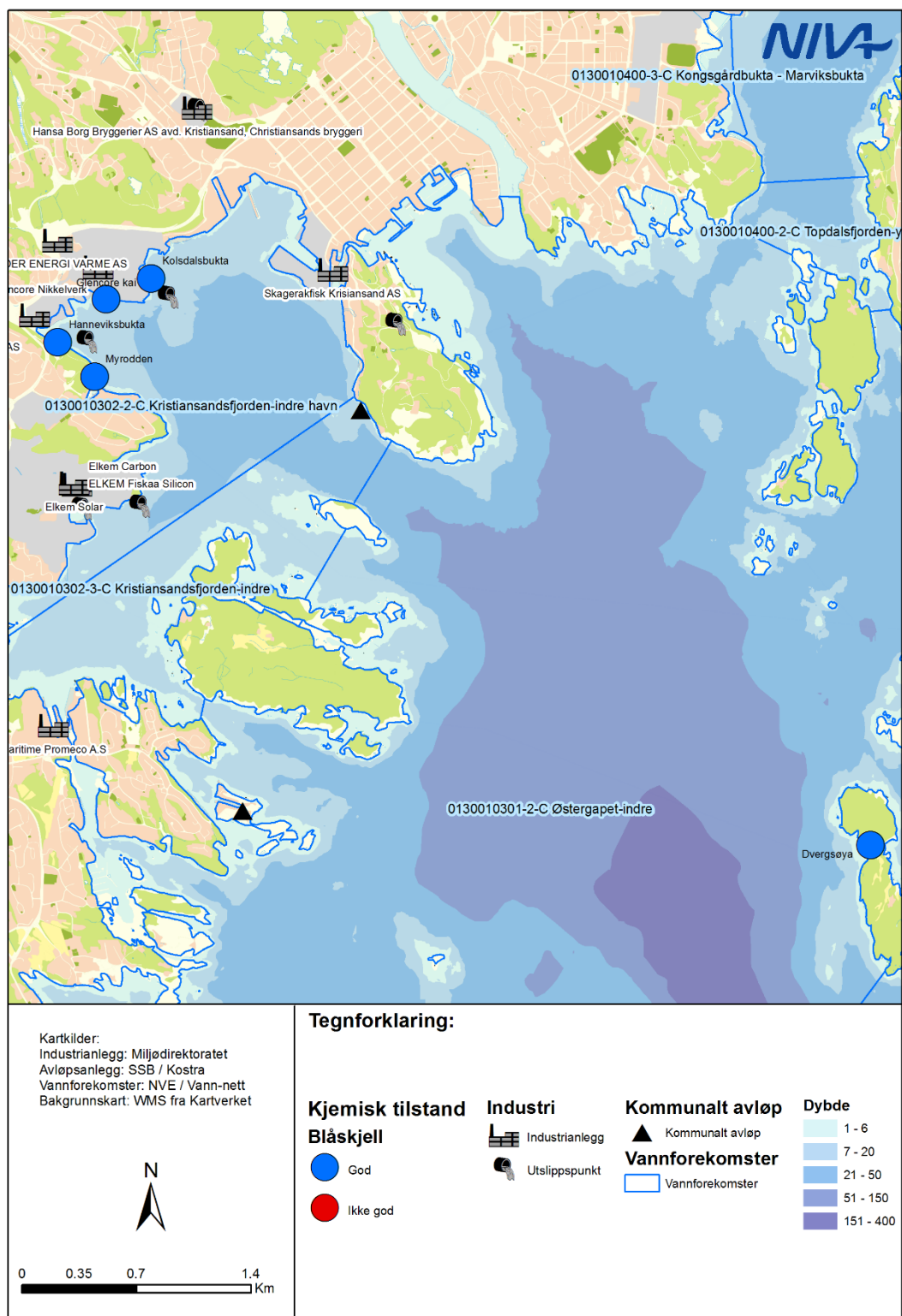
Det var ingen overskridelse av grenseverdi (EQS) for de prioriterte stoffene dioksin og dioksinlignende forbindelser (**Tabell 18**) i noen av blåskjellprøvene. Kjemisk tilstand på de fem blåskjellstasjonene er derfor klassifisert som «god».

Tabell 18. Kjemisk tilstand for blåskjell i Kristiansandsfjorden. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).

| Parameter | Enhet | EQS | Glencore kai | Hanneviksbukta | Kolsdalsbukta | Myrodden | Dvergsøya |
|---|---------------|-----------------------|--------------|----------------|---------------|----------|-----------|
| Dioksiner WHO (2005)- PCDD/F TEQ eks. LOQ + Dioksinlignende PCB WHO (2005)- PCB TEQ eks. LOQ | ng/kg v.v. | 6,5 ng/kg v.v.* | 0,392 | 0,587 | 0,891 | 0,527 | 0,0951 |
| Kjemisk tilstand | | | God | God | God | God | God |

*Se fotnote 5 i Tabell 11.9.2 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).

I **Figur 6** vises en oversikt over kjemisk tilstand på alle blåskjellstasjonene i overvåkingsprogrammet for 2020.



Figur 6. Kart som viser kjemisk tilstand på de undersøkte blåskjellstasjonene i 2020. «God kjemisk tilstand» er vist med blå symboler.

I **Tabell 19** vises en oversikt over kjemisk tilstand ved sedimentstasjonene. Det var overskridelse av grenseverdi (EQS) for de prioriterte stoffene Ni samt dioksiner og dioksinliknende PCB i alle sedimentprøvene. Kjemisk tilstand på de fem sedimentstasjonene er derfor klassifisert som «ikke god».

Tabell 19. Kjemisk tilstand for sedimenter i Kristiansandsfjorden. Kjemisk tilstand er klassifisert basert på prioriterte miljøgifter. Klassifiseringen er gjort i henhold til grenseverdier (EQS) gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Tilstand er angitt som «god» (blått) eller «ikke god» (rødt) i forhold til om konsentrasjonene er under eller over fastsatt EQS. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

| Parameter | Enhet | EQS | KV01 Hanneviks- bukta | X12 Xstrata | X19 Xstrata | K18 Sentrale Vesterhavn | KR 17 Dybingen |
|---|---------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------------------|-------------------|
| Pb | mg/kg | 150 | 140 | 47 | 110 | 92 | 31 |
| Ni | t.v. | 42 | 630 | 150 | 440 | 310 | 150 |
| Dioksiner WHO (2005)- PCDD/F TEQ eks. LOQ + Dioksinliknende PCB WHO (2005)- PCB TEQ eks. LOQ* | ng/kg t.v. | $8,6 \times 10^{-7}$ TEQ (0,86)* | 64,01 | 23,92 | 150,99 | 127,05 | 40,27 |
| Kjemisk tilstand | | | Ikke god | Ikke god | Ikke god | Ikke god | Ikke god |

*Se fotnote 3 i Tabell 11.9.3 i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020).

I **Figur 7** vises en oversikt over kjemisk tilstand på alle sedimentstasjonene i overvåkingsprogrammet for 2020.

4.4 Tilleggsvurdering av miljøgifter i sedimenter

Analyseresultatene for sedimenter er gitt i **Tabell 20**. Konsentrasjonene er gjennomgående høyest på sedimentstasjon KV01 Hanneviksbukta utenfor bedriftens kai. Her er konsentrasjonene for As, Cu og Ni tilsvarende klasse V (svært dårlig). Konsentrasjonene er lavest ved referansestasjon KR17 Dybingen.

Tabell 20. Konsentrasjoner av metaller, dioksiner, dioksinliknende PCB og triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter. For klassifisering henviser Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020) til klassifiseringssystem i Veileder M-608 (revidert 30.10.2020) hvor klassegrense (>II) er fjernet for enkelte parametere i sedimenter. Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II God | Klasse III Moderat | Klasse IV Dårlig | Klasse V Svært dårlig |
|--|-----------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Parameter | Enheter | KV01 Hanneviks- bukta | X12 Xstrata | X19 Xstrata | K18 Sentrale Vesterhavn | KR 17 Dybingen |
| Arsen (As) | mg/kg t.v. | 730 | 100 | 420 | 44 | 12 |
| Bly (Pb) | | 140 | 47 | 110 | 92 | 31 |
| Jern (Fe) | | 43000 | 17000 | 35000 | 18000 | 15000 |
| Kobber (Cu) | | 500 | 180 | 440 | 200 | 87 |
| Kobolt (Co) | | 40 | 14 | 35 | 16 | 9,9 |
| Nikkel (Ni) | | 630 | 150 | 440 | 310 | 150 |
| Palladium (Pd) | | 1,8 | 0,69 | 1,6 | 0,44 | 0,19 |
| Selen (Se) | | 44 | 11 | 44 | 16 | 7,2 |
| Sink (Zn) | | 110 | 61 | 110 | 79 | 51 |
| Sølv (Ag) | | 2,0 | 1,2 | 2,3 | 1,6 | 0,77 |
| Thorium (Th) | | 23 | 11 | 20 | 13 | 12 |
| Uran (U) | | 5,0 | 2,3 | 4,1 | 2,6 | 2,3 |
| Dioksiner WHO (2005)-PCDD/F TEQ eks. LOQ | | ng/kg t.v. | 61,0 | 22,5 | 144 | 120 |
| Dioksinliknende PCB WHO (2005)- PCB TEQ eks. LOQ | 3,01 | | 1,42 | 6,99 | 7,05 | 2,57 |
| 1,3,5-triklor-2,4,6- trimetylbenzen (KAB-4) | ng/g t.v. | 150 | 13 | 44 | 23 | 7,5 |
| Triklor-trimetylbenzen (KAB-5) | | 790 | 70 | 180 | 92 | 26 |
| Triklor-trimetylbenzen (KAB-10) | | 140 | 16 | 36 | 13 | 3,1 |
| Sum triklor- trimetylbenzen (Sum KAB) | | 1080 | 99 | 260 | 128 | 37 |
| <63µm | % t.v. | 49 | 42 | 66 | 64 | 70 |
| TOC | µg C/mg t.v. | 18,3 | 15,2 | 16,6 | 21,6 | 17,7 |
| Tørrstoff (TTS) | % | 55,2 | 66,0 | 59,9 | 61,7 | 62,2 |

4.5 Vurdering av vannregionspesifikk stoffer i sedimenter mot grenseverdier

Det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene Cu og As i sedimentene, unntatt for As ved stasjon KR 17 Dybingen (**Tabell 21**). Det var ingen konsentrasjoner av Zn som oversteg EQS-verdien.

Tabell 21. Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i sedimenter. Konsentrasjoner som overstiger EQS-verdier er markert med svart. Klassifiseringen er gjort i henhold til EQS-verdier gitt i Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.).

| Parameter | Enhet | EQS | KV01 Hanneviks- bukta | X12 Xstrata | X19 Xstrata | K18 Sentrale Vesterhavn | KR 17 Dybingen |
|-----------|---------------|-----|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------------|
| Cu | mg/kg t.v. | 84 | 500 | 180 | 440 | 200 | 87 |
| Zn | | 139 | 110 | 61 | 110 | 79 | 51 |
| As | | 18 | 730 | 100 | 420 | 44 | 12 |

4.6 Vurdering av blåskjell i forhold til beregnede høye referansekonsentrasjoner (PROREF)

I **Tabell 22** vises konsentrasjoner for tungmetaller i blåskjell. Det er ikke fastsatt hverken grenseverdier i vannforskriften eller tilstandsklasser for disse stoffene i biota. For likevel å kunne gi en vurdering av forurensningsgrad, har vi derfor valgt å sammenligne de målte konsentrasjonene med NIVAs beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF, Norwegian provisional high reference contaminant concentration) for metaller i blåskjell (Green m fl. (2020) og Hjermann m. fl. (2021, in prep)). PROREF er beregnet på bakgrunn av konsentrasjoner i blåskjell fra en rekke stasjoner langs hele norskekysten med ulik grad av forurensning, og fra referansestasjoner. Dataene er hentet fra overvåkingsprosjektet «Miljøgifter i norske kystområder» (MILKYS), som NIVA utfører på oppdrag for Miljødirektoratet (Green m fl. 2020). Alle analysedata for referansestasjonene for årene 1992-2016 er lagt til grunn for beregningene av referansekonsentrasjoner, og 95-persentilen er valgt som verdi for høy referansekonsentrasjon. PROREF er altså ikke offisielle referanseverdier som kan brukes for klassifisering i henhold til vannforskriften, men et supplement som gir en indikasjon på påvirkning. I blåskjellene fra overvåkingen i 2020 ble PROREF overskredet for Pb, Co og Ni ved alle stasjonene (unntatt Co for stasjonen Dvergsøya), og for Cu ved stasjonene Glencore kai og Myrodden.

Tabell 22. Konsentrasjon av tungmetaller i blåskjell fra 2020. I tabellen vises beregnede verdier for høye referansekonsentrasjoner (PROREF – provisional high reference contaminant concentration), som er utviklet for bruk i overvåking for Miljødirektoratet (Green m fl. 2020). Blåskjellstasjoner i overvåkingen i 2020 med konsentrasjoner som overstiger PROREF-verdiene er markert med grå rute. Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).

| Parameter | Enhet | PROREF | Glencore kai | Hanneviksbukta | Kolsdalsbukta | Myrodden | Dvergsøya | |
|-------------|---------------|--------|--------------|----------------|---------------|----------|-----------|-------|
| Arsen (As) | mg/kg v.v. | 2,50 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | |
| Bly (Pb) | | 0,19 | 1,1 | 0,36 | 1,2 | 0,54 | 0,44 | |
| Kobber (Cu) | | 1,42 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 2,0 | 0,8 | |
| Kobolt (Co) | | 0,08 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | <0,1 | |
| Nikkel (Ni) | | 0,29 | 5,8 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0,3 | |
| Sink (Zn) | | 17,66 | 11 | 14 | 17 | 16 | 14 | |
| Sølv (Ag) | | 0,0086 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |

4.7 Vurdering av blåskjell i forhold til foreslåtte EQS-verdier

Det har nylig blitt publisert forslag til EQS-verdier for blåskjell (Ruus m fl. 2021). Alle de fem blåskjellstasjonene har konsentrasjoner av As som overskrider de foreslåtte EQS-verdiene (**Tabell 23**). Det var overskridelse av Pb ved Glencore kai og Kolsdalsbukta, og av Ni ved Glencore kai.

Tabell 23. Konsentrasjoner av metaller i blåskjell vurdert mot foreslåtte EQS-verdier fra Ruus m fl. (2021). Konsentrasjonene er oppgitt i våtvekt (v.v.).

| Parameter | Enheter | Foreslåtte EQS | Glencore kai | Hanneviksbukta | Kolsdalsbukta | Myrodden | Dvergsøya |
|-------------|------------|----------------|--------------|----------------|---------------|----------|-----------|
| Arsen (As) | mg/kg v.v. | 0,210 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,9 | 2,1 |
| Bly (Pb) | | 0,615 | 1,1 | 0,36 | 1,2 | 0,54 | 0,44 |
| Nikkel (Ni) | | 2,322 | 5,8 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0,3 |

4.8 Triklor-trimetylbenzener (KAB) i sedimenter

Analyse av triklor-trimetylbenzener i sedimenter fra Kristiansandsfjorden 2020 er gitt i **Tabell 24**. Sum triklor-trimetylbenzener (sum KAB) ble påvist i alle sedimentprøvene med høyest nivå på stasjon KV01 Hanneviksbukta nær bedriften og lavest nivå ved referansestasjon KR17 Dybingen.

Tabell 24. Konsentrasjoner (ng/g) av triklor-trimetylbenzener i sedimenter oppgitt i tørrvekt (t.v.).

| Stasjon | 1,3,5-triklor-2,4,6-trimetylbenzen (KAB-4) | triklor-trimetylbenzen (KAB-5) | triklor-trimetylbenzen (KAB-10) | Sum KAB (4+5+10) |
|-------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------|
| | ng/g t.v. | | | |
| KV01 Hanneviksbukta | 150 | 790 | 140 | 1080 |
| X12 Xstrata | 13 | 70 | 16 | 99 |
| X19 Xstrata | 44 | 180 | 36 | 260 |
| K18 Sentrale Vesterhavn | 23 | 92 | 13 | 128 |
| KR17 Dybingen | 7.5 | 26 | 3.1 | 37 |

4.9 Sammenlikning med tidligere konsentrasjoner

Blåskjell

I 2018 og 2019 var det kun én blåskjellstasjon (i Kongsgårdsbukta) av i alt ti blåskjellstasjoner som ble karakterisert med «god kjemisk tilstand» i Kristiansandsfjorden (COWI 2019). I blåskjell fra Østre havn, på begge sider av utløpet til Otra, ble det målt konsentrasjoner på 13 mg Ni/kg t.v. og 20 mg Ni/kg t.v. (COWI 2019). Av bedriftens blåskjellstasjoner var det kun stasjon Glencore kai som hadde høyere konsentrasjoner i 2018 (78,6 mg Ni/kg t.v.) og 2020 (42,0 mg Ni/kg t.v.). Bidraget av Ni fra Otra i 2018 er beregnet til å være 1.99 tonn (Gundersen m fl. 2019).

Et utvalg av resultater fra overvåking i bedriftens nærområde de siste ti årene er vist i **Tabell 25**. I 2018 var det høye nivåer av Cu og Ni på blåskjellstasjon Glencore kai, men i 2020 var disse konsentrasjonene nesten halverte.

Tabell 25. Innhold av tørrstoff, utvalgte metaller, dioksiner og dioksinliknende PCB i blåskjell i nærområdet til Glencore Nikkelverk AS fra perioden 2010 til 2020. Tidligere resultater er hentet fra Næs og Håvardstun (2013), Schøyen m fl. (2010, 2012, 2013, 2014, 2018) og Schøyen og Håvardstun (2016 og 2017). (U) angir utplasserte skjell. Konsentrasjoner av metaller er omregnet fra våtvekt (v.v.) til tørrvekt (t.v.) for å kunne sammenliknes med tidligere nivåer. Dioksiner og dioksinliknende PCB er oppgitt i våtvekt (v.v.). Tidligere konsentrasjoner av dioksiner og dioksinliknende PCB er klassifisert til å være i «god kjemisk tilstand».

| Stasjoner | Tørrstoff (%) | Ag | As | Cr | Cu | Ni | Pb | Zn | Al | Ca | Co | Fe | Dioksiner | Dioksinliknende PCB | Dioksiner og dioksinliknende PCB |
|-------------------|---------------|------------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|------------|---------------------|----------------------------------|
| | | mg/kg t.v. | | | | | | | | | | | ng/kg v.v. | | |
| 2010 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hanneviksbukta | 13,1 | | 13,1 | 3,5 | 29 | 17 | 19 | 148 | 106 | | 7,1 | 443 | | | |
| Kolsdalsbukta | 16,2 | | 12,0 | 1,2 | 12 | 4,9 | 4,0 | 194 | 101 | | 1,4 | 494 | | | |
| Myrodden | 13,1 | | 14,5 | 2,3 | 11 | 7,1 | 4,4 | 141 | 60 | | 2,1 | 328 | | | |
| Odderøy | 13 | | 13,5 | 2,3 | 8,9 | 4 | 19,6 | 158,5 | | 5731 | 1,2 | | 0,77 | 0,56 | 1,33 |
| 2011 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hanneviksbukta | 15 | | 10,7 | 8,7 | 25,9 | 20,5 | 20,8 | 174,7 | 85 | | 4,4 | 560 | | | |
| Myrodden | 14 | | 10,9 | 3,0 | 11,4 | 9,3 | 4,9 | 156,4 | 69 | | 2,4 | 364 | | | |
| Myrodden | 15 | | 10,2 | 2,9 | 10,7 | 6,1 | 4,5 | 114,7 | 123 | | 1,2 | 393 | | | |
| Myrodden (U) | 14 | | 11,3 | 1,7 | 8,6 | 4,4 | 1,5 | 138,6 | 186 | | 2,1 | 421 | | | |
| Odderøy | 14 | | 10,4 | 3,1 | 14,1 | 6,5 | 14,4 | 144,3 | | 6014 | 1,3 | | 0,25 | 0,36 | 0,61 |
| 2012 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hanneviksbukta | 14 | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| Myrodden | 14,5 | | 15,2 | | | | | | | | | | | | |
| Hanneviksbukta | 13 | | 12,3 | | | | | | | | | | | | |
| Myrodden | 16,5 | | 10,9 | | | | | | | | | | | | |
| Odderøy | 15 | | 12,7 | 1,2 | 14,7 | 4,7 | 25,9 | 170 | | 3667 | 1,0 | | 0,36 | 0,34 | 0,7 |
| 2013 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Odderøy | 15 | | 10,8 | 1,3 | 9,9 | 4,3 | 19,9 | 132 | | 3240 | 1,0 | | 0,22 | 0,32 | 0,54 |
| 2014/2015 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glencore kai (U) | 14,4 | | 12,5 | 1,5 | 56,9 | 16,0 | 4,3 | 104 | 181 | 7639 | 1,4 | 354 | 0,319* | 0,378** | 0,697 |
| Hanneviksbukta | 15,1 | | 9,9 | 1,7 | 27,2 | 15,2 | 19,9 | 146 | 199 | 4371 | 6,0 | 371 | 0,369* | 0,755** | 1,124 |
| Kolsdalsbukta (U) | 14,6 | | 18,5 | 1,5 | 17,8 | 5,3 | 5,9 | 116 | 658 | 4863 | <1,1 | 1027 | 0,601* | 0,811** | 1,412 |
| Myrodden | 17,0 | | 10,0 | 1,2 | 10,0 | 5,5 | 5,4 | 112 | 94 | 5412 | <1,1 | 265 | 0,789* | 0,632** | 1,421 |
| Myrodden (U) | 15,0 | | 11,3 | 1,3 | 14,0 | 6,3 | 4,4 | 107 | 240 | 3400 | 0,7 | 493 | 0,762* | 0,507** | 1,269 |
| Odderøy | 18,0 | | 16,7 | 1,1 | 10,0 | 2,1 | 19,4 | 122 | 194 | 2722 | <1,1 | 294 | 0,122* | 0,419** | 0,541 |
| 2016 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glencore kai | 13 | | 13,8 | 0,9 | 77 | 59,2 | 4,38 | 73,1 | | | 3,31 | 392 | 0,07* | 0,449** | 0,519 |
| Hanneviksbukta | 12 | | 15,0 | 1,4 | 54,2 | 25,0 | 12,5 | 117 | | | 8,3 | 450 | 0,287* | 0,539** | 0,826 |
| Kolsdalsbukta | 13,4 | | 13,4 | 1,3 | 27,6 | 20,1 | 6,27 | 127 | | | 3,06 | 478 | 0,489* | 1,94** | 2,429 |
| Myrodden | 17 | | 12,4 | 0,52 | 10,6 | 5,1 | 2,53 | 88 | | | 1,00 | 276 | 0,282* | 0,493** | 0,775 |
| Odderøy | 9,3 | | 15,1 | 1,4 | 9,8 | 4,9 | 16,1 | 161 | | | 1,18 | 366 | 0,169* | 0,107** | 0,276 |

NIVA 7596-2021

| Stasjoner | Tørrstoff (%) | Ag | As | Cr | Cu | Ni | Pb | Zn | Al | Ca | Co | Fe | Dioksiner | Dioksinliknende PCB | Dioksiner og dioksinliknende PCB |
|------------------------------|---------------|------------|------|----|------|------|------|-------|----|----|------|-------|------------|---------------------|----------------------------------|
| | | mg/kg t.v. | | | | | | | | | | | ng/kg v.v. | | |
| 2018 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glencore kai | 14 | | 11,4 | | 23,6 | 78,6 | 4,6 | 135,7 | | | 2,6 | 364,3 | 0,394* | 0,429** | 0,823 |
| Hanneviksbukta | 13 | | 12,3 | | 8,5 | 10,0 | 5,4 | 176,9 | | | 3,1 | 376,9 | 0,453* | 1,39** | 1,843 |
| Kolsdalsbukta | 13 | | 13,8 | | 6,6 | 8,5 | 10,0 | 169,2 | | | 2,4 | 384,6 | 0,745* | 0,722** | 1,467 |
| Myrodden | 13 | | 13,8 | | 6,5 | 8,5 | 3,5 | 138,5 | | | 1,7 | 284,6 | 0,292* | 0,219** | 0,511 |
| Dvergsøya (referansestasjon) | 10 | | 16 | | 4,8 | 3 | 1,9 | 89 | | | 0,7 | 330 | 0,0154* | 0,00337** | 0,01877 |
| 2020 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glencore kai | 13,8 | <0,4 | 11,6 | | 13,0 | 42,0 | 8,0 | 11 | | | 4,3 | 319 | 0,171* | 0,221** | 0,392 |
| Hanneviksbukta | 15,2 | <0,3 | 10,5 | | 7,9 | 8,6 | 2,4 | 14 | | | 2,6 | 263 | 0,253* | 0,334** | 0,587 |
| Kolsdalsbukta | 13,3 | <0,4 | 11,3 | | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 17 | | | 2,3 | 248 | 0,226* | 0,665** | 0,091 |
| Myrodden | 17,0 | <0,3 | 11,2 | | 11,8 | 4,1 | 3,2 | 16 | | | 1,2 | 194 | 0,235* | 0,292** | 0,527 |
| Dvergsøya (referansestasjon) | 11,6 | <0,4 | 18,1 | | 6,9 | 2,6 | 3,8 | 14 | | | <0,9 | 405 | 0,0153* | 0,0798** | 0,0951 |

*WHO (2005)-PCDD/F TEQ eks. LOQ.

**WHO (2005)-PCB TEQ eks. LOQ.

Sedimenter

Et utvalg av resultater fra overvåking i bedriftens nærområde de siste ti årene er vist i **Tabell 26**. Konsentrasjonene av miljøgifter av gjennomgående høyest på stasjon KV01 Hanneviksbukta utenfor bedriftens kaianlegg og lavest på referansestasjon KR17 Dybingen. På stasjon KV01 Hanneviksbukta var konsentrasjonene av As, Cu og Ni tilsvarende i klasse V (svært dårlig) jamfør Veileder M-608 (revidert 30.10.2020), som kan gi omfattende toksiske effekter jamfør **Tabell 2**.

Tabell 26. Sedimenter med tidligere resultater fra 2012. Resultater fra 2012 er hentet fra Schøyen m fl. (2013), data fra 2015 er tatt fra Schøyen og Håvardstun (2016) og resultater fra 2016 er hentet fra Schøyen m fl. (2017). Konsentrasjonene er oppgitt i tørrvekt (t.v.) og klassifisert etter Veileder M-608 (revidert 30.10.2020).

| Stasjoner | Tørr-stoff (%) | As | Pb | Fe | Cu | Co | Ni | Pd | Se | Zn | Ag | Th | U | Dioksiner | Sum KAB |
|-------------------------|----------------|------------|-----|-------|-----|-------|-------|------|-----|-----|------|----|-----|------------|-----------|
| | | mg/kg t.v. | | | | | | | | | | | | µg/kg t.v. | ng/g t.v. |
| 2012 | | | | | | | | | | | | | | | |
| X12 Xstrata | | 193 | 33 | | 147 | 12 | 102 | 33 | | 54 | 0,65 | | | | |
| X19 Xstrata | | 577 | 94 | | 500 | 35 | 473 | 94 | | 116 | 1,87 | | | | |
| K18 Sentrale Vesterhavn | | 68 | 89 | 24120 | 273 | 17,86 | 406,8 | 88,8 | | 86 | 0,88 | | | 0,1256 | |
| 2015 | | | | | | | | | | | | | | | |
| KV01 Hanneviksbukta | 38,9 | 870 | 120 | | 530 | 33 | 400 | 5 | | 130 | 3,6 | | 6,2 | 0,089 | |
| X12 Xstrata | 56,0 | 260 | 46 | | 180 | 11 | 120 | 2 | | 64 | 1,2 | | 2,7 | 0,020 | |
| X19 Xstrata | 49,7 | 630 | 82 | | 340 | 22 | 280 | 2 | | 98 | 2,3 | | 3,8 | 0,072 | |
| K18 Sentrale Vesterhavn | 52,7 | 290 | 65 | | 166 | 14 | 136 | 2 | | 79 | 1,2 | | 3,3 | 0,022 | |
| KR17 Dybingen | 63,7 | 9,3 | 28 | | 70 | 6,4 | 110 | 1 | | 42 | 0,6 | | 1,7 | 0,021 | |
| 2016 | | | | | | | | | | | | | | | |
| KV01 Hanneviksbukta | 35,3 | 1117 | 140 | | 593 | 36 | 457 | 2 | | 143 | 2,8 | 20 | 4,8 | 0,121 | |
| 2020 | | | | | | | | | | | | | | | |
| KV01 Hanneviksbukta | 55,2 | 730 | 140 | 43000 | 500 | 40 | 630 | 1,8 | 44 | 110 | 2,0 | 23 | 5,0 | 0,061 | 1080 |
| X12 Xstrata | 66,0 | 100 | 47 | 17000 | 180 | 14 | 150 | 0,69 | 11 | 61 | 1,2 | 11 | 2,3 | 0,225 | 99 |
| X19 Xstrata | 59,9 | 420 | 110 | 35000 | 440 | 35 | 440 | 1,6 | 44 | 110 | 2,3 | 20 | 4,1 | 0,144 | 260 |
| K18 Sentrale Vesterhavn | 61,7 | 44 | 92 | 18000 | 200 | 16 | 310 | 0,44 | 16 | 79 | 1,6 | 13 | 2,6 | 0,12 | 128 |
| KR17 Dybingen | 62,2 | 12 | 31 | 15000 | 87 | 9,9 | 150 | 0,19 | 7,2 | 51 | 0,77 | 12 | 2,3 | 0,037 | 37 |

4.10 Oversikt over kjemisk tilstand for alle stasjoner

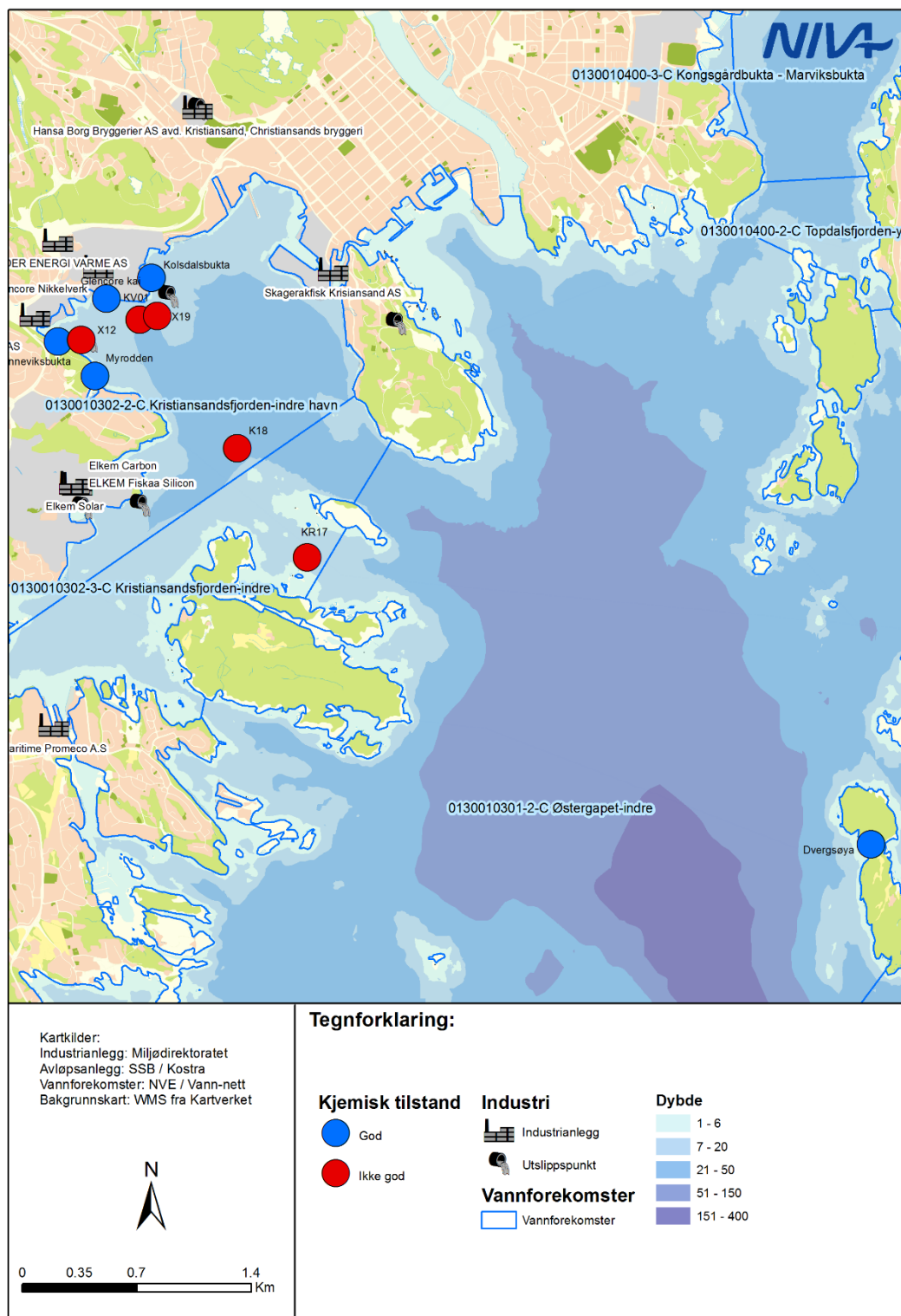
I **Tabell 27** vises en oversikt over kjemisk tilstand på alle stasjonene i overvåkingsprogrammet for 2020. Resultatene er også vist grafisk på stasjonskart i **Figur 8**.

Tabell 27. Oversikt over kjemisk tilstand per stasjon. Klassifisering av tilstand hvor blått symboliserer «god kjemisk tilstand» og rødt viser «ikke god kjemisk tilstand».

| Stasjon | Koordinater | | Stasjonsnavn | Matriks | Kjemisk tilstand |
|---------------------|-------------|-----------|----------------|------------|------------------|
| Glencore kai | 7.97239 | 58.13712 | Glencore kai | Blåskjell | God |
| Hanneviksbukta* | 7.96786 | 58.13451 | Hanneviksbukta | Blåskjell | God |
| Kolsdalsbukta | 7.97679 | 58.13851 | Kolsdalsbukta | Blåskjell | God |
| Myrodden** | 7.972035 | 58.132840 | Myrodden | Blåskjell | God |
| Dvergsøya | 8.05696 | 58.11169 | Dvergsøya | Blåskjell | God |
| Hanneviksbukta | 7.97603 | 58.13617 | KV01 | Sedimenter | Ikke god |
| Xstrata | 7.97023 | 58.13473 | X12 | Sedimenter | Ikke god |
| Xstrata | 7.97778 | 58.13646 | X19 | Sedimenter | Ikke god |
| Sentrale Vesterhavn | 7.98748 | 58.12970 | K18 | Sedimenter | Ikke god |
| Dybingen | 7.99583 | 58.12416 | KR17 | Sedimenter | Ikke god |

*flyttet 180 m, fra 7.96925, 58.13610 i 2018.

**flyttet 320 m, fra 7.97711, 58.13148 i 2018.



Figur 8. Kart som viser kjemisk tilstand på de undersøkte blåskjellstasjonene og sedimentstasjonene i 2020. «God kjemisk tilstand» er vist med blå symboler og «ikke god kjemisk tilstand» er vist med røde symboler.

5 Oppsummering

5.1 Kjemisk tilstand

Resultatene viser at de fem blåskjellstasjonene ble klassifisert til å være i «god kjemisk tilstand», siden det ikke var overskridelser av EQS-verdi for dioksiner og dioksinliknende PCB som tilhører de prioriterte stoffene. Ved forrige undersøkelse i 2018 var de fem blåskjellstasjonene også klassifisert til å være i «god kjemisk tilstand».

Resultatene viser at de fem sedimentstasjonene ble klassifisert til å være i «ikke god kjemisk tilstand», siden det var overskridelser av EQS-verdi for Ni samt dioksiner og dioksinliknende PCB, som tilhører de prioriterte stoffene. Ved forrige undersøkelse i 2015/2016 var de samme fem sedimentstasjonene klassifisert til å være i «ikke god kjemisk tilstand» også på grunn av overskridelser av Ni samt dioksiner og dioksinliknende PCB.

5.2 Nivå av vannregionspesifikke stoffer

Det var overskridelser av de vannregionspesifikke stoffene Cu og As i sedimentene.

5.3 Nivå av miljøgifter i blåskjell

Konsentrasjonene av As, Pb, Cu, Co, Ni, Zn og Ag kan sammenliknes mot kjente nivåer for beregnede høye referansekonsentrasjoner. Resultatene viser at nivået av metaller overskrider PROREF for Pb, Cu, Co og Ni. Dette tyder på at blåskjell ser ut til å ha høyere konsentrasjoner enn det som er vanlig, basert på 25 års overvåking langs kysten i både forurensede og ikke forurensede områder gjennom MILKYS-programmet (Miljøgifter i norske kystområder). PROREF-verdiene er referanseverdier og vurderer ikke risiko eller miljømessig konsekvens for vannforekomsten.

Det har nylig blitt publisert forslag til EQS-verdier for blåskjell (Ruus m fl. 2021). Alle de fem blåskjellstasjonene har konsentrasjoner av As som overskrider den foreslåtte EQS-verdien. Det var overskridelse av Pb ved Glencore kai og Kolsdalsbukta, og av Ni ved Glencore kai.

Miljødirektoratet, ved Karen Marie Haug, har i brev til Glencore Nikkelverk AS datert 22.11.2019 (Miljødirektoratet 2019) sammenliknet nivåer av metaller i blåskjell fra undersøkelsen i 2018 med tidligere grenseverdier for metaller i blåskjell fra 1997 (Molvær m fl. 1997). Denne sammenlikningen viste at Cu og Ni på stasjonen Glencore kai hadde høye nivåer. I 2020 var disse konsentrasjonene nesten halverte. Stasjonen er imidlertid tatt på kaiområdet til bedriften, og er således ikke representativ for tilstanden i vannforekomsten forøvrig.

5.4 Nivåer av miljøgifter i sedimenter

Konsentrasjonene av miljøgifter var gjennomgående høyest på stasjon KV01 Hanneviksbukta utenfor bedriftens kaianlegg og lavest på referansestasjon KR17 Dybingen. På stasjon KV01 Hanneviksbukta var konsentrasjonene av As, Cu og Ni tilsvarende i klasse V (svært dårlig) jamfør Veileder M-608 (revidert 30.10.2020), som kan gi omfattende toksiske effekter.

5.5 Triklor–trimetylbenzener (KAB) i sedimenter

Sum triklor-trimetylbenzener (sum KAB) ble påvist i alle sedimentprøvene med høyest nivå på stasjon KV01 Hanneviksbukta nær bedriften, og lavest nivå ved referansestasjon KR17 Dybingen. Nivået i prøven nærmest bedriften er på samme nivå som prøve som ble tatt på omtrent samme område i 2015.

Vurdering KAB

KAB har alvorlige miljøeffekter. KAB er en sammensatt gruppe av forbindelser. Stoffene er tungt nedbrytbare, mange av dem hopper seg opp i levende organismer og er meget giftige i vann. Utslipp av KAB reguleres gjennom bedriftens utslippstillatelse. Bedriften har drevet en kontinuerlig oppfølging og utvikling av produksjonsprosessen med sikte på å minimere utslippet, jamfør miljostatus.miljodirektoratet.no. KAB ble oppført på myndighetenes prioriteringsliste i 1997. Målet og hensikten var at kontinuerlig reduksjon av KAB-utslipp skulle føre til en stans av utslippene innen 2020 (miljostatus.miljodirektoratet.no).

I følge norskeutslipp.no og miljostatus.miljodirektoratet.no, så var det utslipp av 8 kg KAB i 2019. Glencore Nikkelverk AS er den eneste kjente kilden til industriutslipp av KAB. Det ble funnet KAB i sediment, fisk, blåskjell og krabber i 1980-årene. Målinger i et slamdeponi i 1980-årene viste at utslippet var sammensatt av mange klorerte alkylbenzener. Andre klorerte forbindelser var også tilstede i blandingen. Store reduksjoner i utslippet fra Glencore Nikkelverk AS gjør at KAB ikke lenger anses som noe stort miljøproblem i Kristiansandsfjorden, ifølge miljostatus.miljodirektoratet.no. Utslippene av KAB har vært vesentlig redusert siden 1995, og har vært lave de siste årene. Usikkerheten i utslippsmengdene er forholdsvis stor.

5.6 Videre overvåking

Neste undersøkelse av blåskjell for Glencore Nikkelverk AS vil etter planen foregå om høsten 2022 (Schøyen 2017).

6 Referanser

COWI 2019. Overvåking i Kristiansandsfjorden. 18 s + vedlegg.

Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018. Veileder 02:2018 (revidert 15.10.2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 220 s.

Green, N. W., Schøyen, M., Hjermann, D. Ø., Øxnevad, S., Ruus, A., Grung, M., Beylich, B., Lund, E., Tveiten, L., Jenssen, M. T., S., Håvardstun, J., Ribeiro, A. L., Doyer, I., Bæk, K. 2020. Contaminants in coastal waters of Norway 2019. Miljøgifter i norske kystområder 2019. Norwegian Environment Agency/Miljødirektoratet. M rapportnr. 1894/2020. NIVA O-18333/20330. NIVA-rapport 7565-2020. 195 s + appendix. ISBN 978-82-577-7300-7. NIVA-rapport ISSN 1894-7948.

Gundersen, C. B., Kaste, Ø., Sample, J., Braaten, H. F. V., Selvik, J. R., Hjermann, D. Ø., Norling, M. D., Calidono, J-L., G. 2019. The Norwegian river monitoring programme – water quality status and trends in 2018. Elveovervåkingsprogrammet – vannkvalitetsstatus og -trender 2018. NIVA-rapport 7441-2019. 94 s.

Hindar, A., Schøyen, M., Jartun, M, Ranneklev, S, B. 2017. Overvannsavrenning av miljøgifter i Kristiansand by og elementer i et forurensningsregnskap for Østre havn. NIVA-rapport 7173-2017. 60 s.

Hindar, A. 2018. Urbane forurensningsregnskap – prosedyre og eksempler fra Kristiansandsfjorden. NIVA-rapport 7284-2018. 69 s.

Hjermann, D. Ø., Schøyen, M., Øxnevad, S., Ruus, A., Green, N. W. 2021. In prep. Deriving Norwegian provisional high reference contaminant concentration (PROREF) in blue mussel (*Mytilus edulis* spp.) and Atlantic cod (*Gadus morhua*).

Håvardstun, J., Molvær, J., Næs, K. 2011. Overvåking av miljøgifter i nærområdet til Xstrata Nikkelverk AS i Kristiansand i 2010: Metaller, spesielt arsen, og klororganiske forbindelser i vann, sedimenter og blåskjell. NIVA-rapport 6146-2011. 40 s.

Kringstad, A, Allan, I., Håvardstun, J., Sayfritz, S., Schøyen, M. 2018. Bestemmelse av triklor-trimetylbenzen (KAB-4, -5, og -10) ved hjelp av passive prøvetakere for Glencore Nikkelverk AS. O-17183. Journal nr. 0437/18. 21 s.

Kroglund, T., Håvardstun, J. 2011. Forurensningsbudsjett for utvalgte forbindelser i Hanneviksbukta, Kristiansandsfjorden. NIVA-rapport 6114-2011. 45 s.

Källqvist, T., Martinsen, K. 1987. Økotoksikologisk testing av miljøgifter. Fagrapport 2/87. Klorerte alkylbensener (Utslippskomponenter til Kristiansandsfjorden). NIVA-rapport 2047/1987.

M-1288/2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Faktaark. Miljødirektoratet, Oslo/Trondheim. 4 s.

M-608/2016 (revidert 30.10.2020). Pettersen, R. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, Veileder M-608/2016. Miljødirektoratet, Oslo/Trondheim. 24 s.

Miljødirektoratet. 2019. Brev «Tilbakemelding på overvåkingsrapport for 2018 – Glencore Nikkelverk AS», fra Karen Marie Haug datert 22.11.2019 (referanse 2019/1802),

Molvær, J., Helland, A. 2007. Hannevika – Undersøkelser vedrørende tildekking av forurensede sedimenter. NIVA-rapport 5328-2007. 52 s.

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

NS-EN ISO 5667-19. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

Næs, K., Håvardstun, J. 2013. Overvåking av miljøgifter i nærområdet til Xstrata Nikkelverk AS i Kristiansand i 2012. Metaller i sedimenter, vann og blåskjell. NIVA-rapport 6547-2013.

Ruus, A., Beyer, J., Green, N. 2021. Proposed Environmental Quality Standards (EQSs) for blue mussel (*Mytilus edulis*). Miljødirektoratet rapport M-1939/2021. NIVA-rapport 7578-2021. 60 s.

Schøyen, M., Kringstad, A, Håvardstun, J. 2019. Tiltaksrettet overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS. Undersøkelse av blåskjell i 2018. NIVA-rapport 7353-2019. 57s. ISBN 978-82-577-7088-4. NIVA-rapport ISSN 1894-7948.

Schøyen, M. 2018. Vurdering av uhellsutslipp for Glencore Nikkelverk AS. O-180045. Journal nr. 0349/19. 12 s.

Schøyen, M. 2017. Programforslag for «Tiltaksrettet overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS. Undersøkelse av blåskjell og sedimenter». Journalnr. 0690/17. 17 s.

Schøyen, M., Allan, I., Ruus, A., Håvardstun, J., Hjermann, Ø., Beyer, J. 2017. Comparison of caged and native blue mussels (*Mytilus edulis* spp.) for environmental monitoring of PAH, PCB and trace metals. Marine Environmental Research 130 (2017) 221-232.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Tveiten, L. 2017. Overvåking utenfor Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden i 2016. Undersøkelse av sedimenterende materiale i Hanneviksbukta ved hjelp av sedimentfeller. NIVA O-14285. NIVA-rapport L. nr. 7118-2017. 38 s + vedlegg.

Schøyen, M., Håvardstun, J. 2017. Tiltaksrettet overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS. Undersøkelse av blåskjell i 2016 – fase 2. NIVA O-14285. NIVA-rapport L. nr. 7146-2017. 45 s + vedlegg.

Schøyen, M., Håvardstun, J. 2016. Tiltaksrettet overvåking i henhold til vannforskriften for Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden i 2014/2015. Undersøkelse av blåskjell og sedimenter. NIVA O-14285. NIVA-rapport L. nr. 6977-2016. 49 s + vedlegg. ISBN 978-82-577-6712-9. NIVA-rapport ISSN 1894-7948.

Schøyen, M., Kringstad, A., Langford, K., Håvardstun, J., Tveiten, L. 2015. Overvåking utenfor Glencore Nikkelverk AS i Kristiansandsfjorden. Delrapport klorerte alkylbenzener (KAB). NIVA J. nr. 0235/15.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Høgåsen, T., Hjermann, D., Øxnevad, S. 2014. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2013. Undersøkelse av blåskjell. NIVA-rapport 6695-2014.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Borgersen, G., Oug, E., Høgåsen, T. 2013. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2012. Undersøkelse av blåskjell, torsk, taskekrabbe, sedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA-rapport 6540-2013.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Allan I. 2012. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2011. Undersøkelse av blåskjell, torsk og vann. NIVA-rapport 6364-2012.

Schøyen, M., Håvardstun, J., Øxnevad, S., Allan, I., Næs, K. 2010. Overvåking av miljøgifter i Kristiansandsfjorden i 2010. Undersøkelse av blåskjell, taskekrabber og passive prøvetakere i vann. NIVA-rapport 6089-2010.

Søknad om fornyet utslippstillatelse for Glencore Nikkelverk AS. Datert 22.12.2014. 123 s.

Vannforskriften 2019. FOR-2006-12-15-1446, Forskrift om rammer for vannforvaltningen, www.lovdata.no.

Øxnevad, S., Trannum, H., Næss, R., Håvardstun, J. 2021. In press. Tiltaksorientert overvåking av sjøområdet utenfor Elkem Carbon i Kristiansand i 2020.

7 Vedlegg

7.1 Vannmiljø





Resultatene fra kjemianalyser for sediment- og blåskjellprøver ble oversendt til Vannmiljø 24.02.2020.

NIVA-leveranse: Industrioervåking ved Glencore Nikkelverk

 Roar Brænden
To: 'Vannmiljø'
Cc: Merete Schøyen

 LDK_Glencore_2020_uqwytrq.csv 23 KB

 REG_Glencore_2020_uqwytrq.csv 158 KB

 Reply  Reply All  Forward 

ons. 24.02.2021 13:40

Hei,

Her kommer resultater fra kjemianalyser på sediment- og blåskjell-prøver tatt i 2020.

Vennlig hilsen
Roar Brænden
Systemutvikler, Miljøinformatikk
T: +47 99 26 36 35


Gaustadalleen 21, N-0349 Oslo
www.niva.no

7.2 Opparbeidelsesskjemaer blåskjell

Glencore kai

| Prosjekt : 0-180045 (MSC) | | | | | |
|---------------------------|-----------|----|----|----|----|
| Stasjon : Glencore kai | | | | | |
| Opparb av : LIS 24.9.20 | | | | | |
| Dato: 8. 9.2020 | | | | | |
| Blåskjell 7-9 cm | | | | | |
| Blandprøve 1 | | | | | |
| Blandprøve 1 | | | | | |
| mm | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 0 | | | 0 | 2 | 0 |
| 1 | | | 0 | 0 | 0 |
| 2 | | | 2 | 0 | 0 |
| 3 | | | 3 | 1 | 0 |
| 4 | | | 1 | 2 | 0 |
| 5 | | | 1 | 0 | 0 |
| 6 | | | 0 | 1 | 0 |
| 7 | | | 1 | 0 | 0 |
| 8 | | | 2 | 1 | 0 |
| 9 | | | 3 | 0 | |
| | 0 | 0 | 13 | 7 | 0 |
| Antall skjell | 20 | | | | |

Vekt: 184,12 g

Kolsdalsbukta

Prosjekt : 0-180045 (MSC)

Stasjon : Kolsdalsbukta

Opparb av : LIS 24.9.20

Dato: 8. 9.2020

Blåskjell 3.5-8.5 cm

Blandprøve 1

Blandprøve 1

| mm | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|----------------------|-----------|----|----|----|----|----|
| 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1 |
| 1 | | 2 | 0 | 0 | | |
| 2 | | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 3 | | 1 | 1 | 0 | | |
| 4 | | 2 | 0 | 1 | | |
| 5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| 7 | 2 | 1 | 0 | 2 | | |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 4 | 8 | 3 | 3 | 5 | 2 |
| Antall skjell | 25 | | | | | |

Vekt: 128,20 g

Hanneviksbukta

Prosjekt : 0-180045 (MSC)

Stasjon : Hanneviksbukta

Opparb av : LIS 24.9.20

Dato: 8. 9.2020

Blåskjell 3-6 cm

Blandprøve 1

Blandprøve 1

| mm | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|----------------------|-----------|----|----|----|----|----|
| 0 | | 0 | 9 | 1 | 1 | |
| 1 | | 0 | 3 | | | |
| 2 | | 1 | 5 | | | |
| 3 | | 4 | 3 | | | |
| 4 | | 1 | 6 | | | |
| 5 | | 4 | 3 | | | |
| 6 | | 4 | 0 | | | |
| 7 | | 10 | 0 | | | |
| 8 | | 6 | 0 | | | |
| 9 | | 8 | 1 | | | |
| | 0 | 38 | 30 | 1 | 1 | 0 |
| Antall skjell | 70 | | | | | |

Vekt: 115,67 g

Myrbukta/Myrodden

Prosjekt : 0-180045 (MSC)

Stasjon : Myrbukta (tidligere Myrodden)

Opparb av : LIS 30.9.20

Dato: 16. og 29. 9.2020

Blåskjell 3-6,5 cm

Blandprøve 1

Blandprøve 1

| mm | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|----------------------|-----------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | | 2 | 1 | |
| 1 | | 1 | 4 | | |
| 2 | | | 1 | | |
| 3 | | | 1 | 1 | |
| 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | 2 | | | |
| 7 | | 1 | 1 | | |
| 8 | 2 | 1 | 2 | | |
| 9 | 2 | 1 | 1 | | |
| | 6 | 9 | 14 | 3 | 0 |
| Antall skjell | 32 | | | | |

Vekt: 189,19 g

Dvergsøya

Prosjekt : 0-180045 (MSC)

Stasjon : Dvergsøya

Opparb av : LIS 24.9.20

Dato: 8. 9.2020

Blåskjell 2.4-7 cm

Blandprøve 1

Blandprøve 1

| mm | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----------------------|-----------|----|----|----|----|
| 0 | | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 1 | | | 0 | 2 | 0 |
| 2 | | 1 | 5 | 2 | 1 |
| 3 | | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 1 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 5 | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| | 3 | 15 | 20 | 8 | 4 |
| Antall skjell | 50 | | | | |

Vekt: 130,09 g

7.3 Analyserapport for KAB i sedimenter

Analyse av triklor-trimetylbenzen i sedimenter

Det ble mottatt 5 prøver) av sedimenter fra Kristiansandsfjorden for analyse av triklor-trimetylbenzener.

Prøveopparbeiding og analyse

Prøvene ble frysetørket før ekstraksjon. Prøvene ble tilsatt interne standarder (PCB-30, -53 og -204) og ekstrahert 2 ganger med diklormetan i ultralydbad. Ekstraktene ble tørket, konsentrert til ca. 2 ml og deretter behandlet gjentatte ganger med konsentrert svovelsyre. Analysen ble utført ved bruk av Agilent gasskromatograf 7890B GC/MS Triple Quad utstyrt med to kolonner HP5-MS 15 m x 0,25 mm i.d. og 0,250µm film.

Identifisering og kvantifisering

Det finnes tre mulige isomere av triklor-trimetylbenzen, og kun én av disse (1,3,5-triklor-2,4,6-trimetylbenzen) er kommersielt tilgjengelig. De to øvrige isomerene ble identifisert utfra antatt like MS-overganger som referanseforbindelsen samt retensjonstid basert på tidligere analyseoppdrag (Kringstad m fl. 2018). Kvantifiseringen ble utført ved bruk av referanseforbindelsen og intern standard.

Resultater

Analyse av triklor-trimetylbenzener i sedimenter fra Kristiansandsfjorden 2020

Resultatene er angitt i ng/g tørt materiale

| Limskode | Stasjon | 1,3,5-triklor- 2,4,6- trimetylbenzen (KAB-4) | triklor- trimetylbenzen (KAB-5) | triklor- trimetylbenzen (KAB-10) | Sum KAB (4+5+10) |
|----------|---------|---|---------------------------------------|--|---------------------|
| | | ng/g t.v. | ng/g t.v. | ng/g t.v. | ng/g t.v. |
| 20-7304 | KV01 | 150 | 790 | 140 | 1080 |
| 20-7305 | X12 | 13 | 70 | 16 | 99 |
| 20-7306 | X19 | 44 | 180 | 36 | 260 |
| 20-7307 | K18 | 23 | 92 | 13 | 128 |
| 20-7308 | KR17 | 7.5 | 26 | 3.1 | 37 |

7.4 Analyserapporter for blåskjell og sedimenter

Norsk Institutt For Vannforskning
Gautstadalleen 21
0349 OSLO
Attn: NIVA lab

AR-20-MM-116898-02**EUNOMO-00282077**

Prøvemottak: 18.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2020-29.12.2020

Ny analyseperiode: 24.02.2021-25.02.2021

Referanse: 755-9327

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere
tilsendt analyserapport.
AR-20-MM-116898XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med resultater for PCB.

| Prøvenr.: | 439-2020-12180031 | Prøvetakingsdato: | 01.09.2020 | | |
|--|--------------------------|-------------------|------------|------|-------------------------|
| Prøvetype: | Skalldyr | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | NR-2020-07312 | Analysestartdato: | 21.12.2020 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 1.6 | mg/kg | 0.1 | 0.3 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Bly (Pb) | 1.1 | mg/kg | 0.05 | 0.22 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Kobber (Cu) | 1.8 | mg/kg | 0.1 | 0.4 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Sink (Zn) | 11 | mg/kg | 0.5 | 2.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Jern (Fe) | 44 | mg/kg | 0.5 | 8.8 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Selen (Se) | 0.5 | mg/kg | 0.2 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) Dioksiner (17) | | | | | |
| a) 2,3,7,8-TetraCDD | < 0.0590 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDD | < 0.0776 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | < 0.118 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | < 0.161 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | < 0.152 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | < 0.248 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDD | < 1.80 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,7,8-TetraCDF | 1.08 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDF | 0.137 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,7,8-PentaCDF | 0.199 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | < 0.183 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | < 0.168 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | < 0.124 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | < 0.152 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | < 0.174 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | < 0.121 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDF | < 0.373 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) | 0.171 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) | 0.296 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) | 0.420 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| b) Kobolt (Co) | 0.6 | mg/kg | 0.1 | 0.1 | EN ISO 17294-2-E29 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

| | | | | | |
|----|---|--------------|------|------|---------------------------|
| b) | Nikkel (Ni) | 5.8 mg/kg | 0.1 | 1.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | PCB (12+6) biota | | | | |
| a) | PCB 77 | 6.73 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 81 | 1.43 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 105 | 72.9 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 114 | 3.32 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 118 | 228 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 123 | 3.31 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 126 | 2.09 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 156 | 21.4 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 157 | 5.70 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 167 | 17.3 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 169 | < 3.87 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 189 | 2.43 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) | 0.221 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) | 0.279 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) | 0.337 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 28 | < 0.323 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 52 | < 0.323 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 101 | < 0.323 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 138 | 0.389 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 153 | 0.421 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 180 | < 0.323 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) | 0.810 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) | 1.46 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) | 2.10 ng/g | | | Internal Method 1 |
| b) | Sølv (Ag) | <0.05 mg/kg | 0.05 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) | Thorium (Th) | <0.02 mg/kg | 0.02 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | Tørrstoff | 13.8 % | | | Internal Method [DE Food] |
| b) | Uran (U) | 0.02 mg/kg | 0.01 | 0.01 | EN ISO 17294-2-E29 |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00,
 b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00,

Moss 25.02.2021


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norsk Institutt For Vannforskning

Gautstadalleen 21

0349 OSLO

Attn: NIVA lab

AR-20-MM-116899-02**EUNOMO-00282077**

Prøvemottak: 18.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2020-29.12.2020

Ny analyseperiode: 24.02.2021-25.02.2021

Referanse: 755-9327

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere
tilsendt analyserapport.
AR-20-MM-116899XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med resultater for PCB.

| Prøvenr.: | 439-2020-12180032 | Prøvetakingsdato: | 01.09.2020 | | |
|--|--------------------------|-------------------|------------|------|-------------------------|
| Prøvetype: | Skalldyr | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | NR-2020-07313 | Analysestartdato: | 21.12.2020 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 1.6 | mg/kg | 0.1 | 0.3 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Bly (Pb) | 0.36 | mg/kg | 0.05 | 0.08 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Kobber (Cu) | 1.2 | mg/kg | 0.1 | 0.3 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Sink (Zn) | 14 | mg/kg | 0.5 | 2.8 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Jern (Fe) | 40 | mg/kg | 0.5 | 8.0 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Selen (Se) | 1.0 | mg/kg | 0.2 | 0.3 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) Dioksiner (17) | | | | | |
| a) 2,3,7,8-TetraCDD | < 0.0534 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDD | < 0.0702 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | < 0.107 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | < 0.146 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | < 0.138 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | < 0.225 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDD | < 1.63 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,7,8-TetraCDF | 1.60 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDF | 0.202 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,7,8-PentaCDF | 0.278 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | < 0.166 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | < 0.152 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | < 0.112 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | < 0.138 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | 0.332 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | < 0.110 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDF | 0.357 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) | 0.253 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) | 0.365 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) | 0.476 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| b) Kobolt (Co) | 0.4 | mg/kg | 0.1 | 0.1 | EN ISO 17294-2-E29 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

| | | | | | |
|----|---|--------------|------|------|---------------------------|
| b) | Nikkel (Ni) | 1.3 mg/kg | 0.1 | 0.3 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | PCB (12+6) biota | | | | |
| a) | PCB 77 | 11.8 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 81 | 1.24 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 105 | 124 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 114 | 4.90 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 118 | 369 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 123 | 5.83 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 126 | 3.15 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 156 | 32.2 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 157 | 9.13 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 167 | 22.0 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 169 | < 3.77 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 189 | 3.66 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) | 0.334 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) | 0.391 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) | 0.447 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 28 | < 0.314 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 52 | < 0.314 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 101 | 0.452 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 138 | 0.561 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 153 | 0.604 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 180 | < 0.314 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) | 1.62 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) | 2.09 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) | 2.56 ng/g | | | Internal Method 1 |
| b) | Sølv (Ag) | <0.05 mg/kg | 0.05 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) | Thorium (Th) | <0.02 mg/kg | 0.02 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | Tørrstoff | 15.2 % | | | Internal Method [DE Food] |
| b) | Uran (U) | 0.02 mg/kg | 0.01 | 0.01 | EN ISO 17294-2-E29 |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00,
 b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00,

Moss 25.02.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norsk Institutt For Vannforskning

Gautstadalleen 21

0349 OSLO

Attn: NIVA lab

AR-20-MM-116900-02**EUNOMO-00282077**

Prøvemottak: 18.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2020-29.12.2020

Ny analyseperiode: 24.02.2021-25.02.2021

Referanse: 755-9327

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere
tilsendt analyserapport.
AR-20-MM-116900XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med resultater for PCB.

| Prøvenr.: | 439-2020-12180033 | Prøvetakingsdato: | 01.09.2020 | | |
|--|--------------------------|-------------------|------------|------|-------------------------|
| Prøvetype: | Skalldyr | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | NR-2020-07314 | Analysestartdato: | 21.12.2020 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 1.5 | mg/kg | 0.1 | 0.3 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Bly (Pb) | 1.2 | mg/kg | 0.05 | 0.24 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Kobber (Cu) | 1.2 | mg/kg | 0.1 | 0.3 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Sink (Zn) | 17 | mg/kg | 0.5 | 3.4 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Jern (Fe) | 33 | mg/kg | 0.5 | 6.6 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Selen (Se) | 0.7 | mg/kg | 0.2 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) Dioksiner (17) | | | | | |
| a) 2,3,7,8-TetraCDD | < 0.0564 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDD | < 0.0742 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | < 0.113 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | < 0.154 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | < 0.145 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | < 0.237 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDD | < 1.72 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,7,8-TetraCDF | 1.14 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDF | 0.210 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,7,8-PentaCDF | 0.343 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | < 0.175 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | < 0.160 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | < 0.119 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | < 0.145 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | 0.261 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | < 0.116 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDF | < 0.356 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) | 0.226 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) | 0.344 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) | 0.462 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| b) Kobolt (Co) | 0.3 | mg/kg | 0.1 | 0.1 | EN ISO 17294-2-E29 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

| | | | | | |
|----|---|--------------|------|------|---------------------------|
| b) | Nikkel (Ni) | 1.2 mg/kg | 0.1 | 0.3 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | PCB (12+6) biota | | | | |
| a) | PCB 77 | 10.7 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 81 | 5.15 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 105 | 67.8 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 114 | 5.43 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 118 | 207 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 123 | 3.84 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 126 | 6.42 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 156 | 25.0 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 157 | 7.07 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 167 | 14.6 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 169 | < 3.17 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 189 | 3.33 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) | 0.655 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) | 0.702 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) | 0.750 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 28 | < 0.265 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 52 | < 0.265 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 101 | 0.290 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 138 | 0.404 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 153 | 0.442 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 180 | < 0.265 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) | 1.14 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) | 1.53 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) | 1.93 ng/g | | | Internal Method 1 |
| b) | Sølv (Ag) | <0.05 mg/kg | 0.05 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) | Thorium (Th) | <0.02 mg/kg | 0.02 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | Tørrstoff | 13.3 % | | | Internal Method [DE Food] |
| b) | Uran (U) | 0.03 mg/kg | 0.01 | 0.01 | EN ISO 17294-2-E29 |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00,
 b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00,

Moss 25.02.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norsk Institutt For Vannforskning
Gautstadalleen 21
0349 OSLO
Attn: NIVA lab

AR-20-MM-116902-02**EUNOMO-00282077**

Prøvemottak: 18.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2020-29.12.2020

Ny analyseperiode: 24.02.2021-25.02.2021

Referanse: 755-9327

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere
tilsendt analyserapport.
AR-20-MM-116902XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med resultater for PCB.

| Prøvenr.: | 439-2020-12180034 | Prøvetakingsdato: | 01.09.2020 | | |
|--|--------------------------|-------------------|------------|------|-------------------------|
| Prøvetype: | Skalldyr | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | NR-2020-07315 | Analysestartdato: | 21.12.2020 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 1.9 | mg/kg | 0.1 | 0.4 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Bly (Pb) | 0.54 | mg/kg | 0.05 | 0.12 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Kobber (Cu) | 2.0 | mg/kg | 0.1 | 0.4 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Sink (Zn) | 16 | mg/kg | 0.5 | 3.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Jern (Fe) | 33 | mg/kg | 0.5 | 6.6 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Selen (Se) | 0.8 | mg/kg | 0.2 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) Dioksiner (17) | | | | | |
| a) 2,3,7,8-TetraCDD | < 0.0611 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDD | < 0.0804 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | < 0.122 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | < 0.167 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | < 0.158 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | < 0.257 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDD | < 1.86 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,7,8-TetraCDF | 1.63 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDF | 0.140 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,7,8-PentaCDF | 0.225 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | < 0.190 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | < 0.174 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | < 0.129 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | < 0.158 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | < 0.180 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | < 0.125 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDF | < 0.386 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) | 0.235 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) | 0.364 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) | 0.493 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| b) Kobolt (Co) | 0.2 | mg/kg | 0.1 | 0.1 | EN ISO 17294-2-E29 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

| | | | | | |
|----|---|--------------|------|------|---------------------------|
| b) | Nikkel (Ni) | 0.7 mg/kg | 0.1 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | PCB (12+6) biota | | | | |
| a) | PCB 77 | 11.6 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 81 | 1.51 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 105 | 83.8 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 114 | 3.50 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 118 | 258 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 123 | 4.38 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 126 | 2.78 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 156 | 27.2 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 157 | 7.82 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 167 | 18.7 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 169 | < 3.68 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 189 | 3.44 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) | 0.292 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) | 0.347 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) | 0.402 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 28 | < 0.307 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 52 | < 0.307 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 101 | 0.341 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 138 | 0.478 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 153 | 0.524 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 180 | < 0.307 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) | 1.34 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) | 1.80 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) | 2.26 ng/g | | | Internal Method 1 |
| b) | Sølv (Ag) | <0.05 mg/kg | 0.05 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) | Thorium (Th) | <0.02 mg/kg | 0.02 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | Tørrstoff | 17.0 % | | | Internal Method [DE Food] |
| b) | Uran (U) | 0.02 mg/kg | 0.01 | 0.01 | EN ISO 17294-2-E29 |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00,
 b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14602-01-00,

Moss 25.02.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norsk Institutt For Vannforskning

Gautstadalleen 21

0349 OSLO

Attn: NIVA lab

AR-20-MM-116901-02**EUNOMO-00282077**

Prøvemottak: 18.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 21.12.2020-29.12.2020

Ny analyseperiode: 24.02.2021-25.02.2021

Referanse: 755-9327

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere
tilsendt analyserapport.
AR-20-MM-116901XX

Merknader prøveserie:

Versjon 2: Ny rapport med resultater for PCB.

| Prøvenr.: | 439-2020-12180035 | Prøvetakingsdato: | 01.09.2020 | | |
|--|--------------------------|-------------------|------------|------|-------------------------|
| Prøvetype: | Skalldyr | Prøvetaker: | NIVA | | |
| Prøvemerkning: | NR-2020-07316 | Analysestartdato: | 21.12.2020 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 2.1 | mg/kg | 0.1 | 0.4 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Bly (Pb) | 0.44 | mg/kg | 0.05 | 0.10 | DIN EN ISO 15763 (2010) |
| b) Kobber (Cu) | 0.8 | mg/kg | 0.1 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Sink (Zn) | 14 | mg/kg | 0.5 | 2.8 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Jern (Fe) | 47 | mg/kg | 0.5 | 9.4 | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) Selen (Se) | 0.5 | mg/kg | 0.2 | 0.2 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) Dioksiner (17) | | | | | |
| a) 2,3,7,8-TetraCDD | < 0.0466 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDD | < 0.0613 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | < 0.0931 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | < 0.127 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | < 0.120 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | < 0.196 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDD | < 1.42 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,7,8-TetraCDF | 0.153 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8-PentaCDF | < 0.0882 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,7,8-PentaCDF | < 0.137 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | < 0.145 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | < 0.132 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | < 0.0980 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | < 0.120 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | < 0.137 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | < 0.0956 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) OktaCDF | < 0.294 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) | 0.0153 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) | 0.135 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) | 0.255 | pg/g | | | Internal Method 1 |
| b) Kobolt (Co) | <0.1 | mg/kg | 0.1 | | EN ISO 17294-2-E29 |

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

| | | | | | |
|----|---|--------------|------|------|---------------------------|
| b) | Nikkel (Ni) | 0.3 mg/kg | 0.1 | 0.1 | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | PCB (12+6) biota | | | | |
| a) | PCB 77 | < 4.93 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 81 | < 0.740 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 105 | 30.8 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 114 | < 1.45 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 118 | 108 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 123 | 1.52 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 126 | 0.744 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 156 | 16.0 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 157 | 3.54 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 167 | 14.9 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 169 | < 3.29 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 189 | 2.88 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) | 0.0798 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) | 0.129 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) | 0.179 pg/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 28 | < 0.274 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 52 | < 0.274 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 101 | < 0.274 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 138 | 0.321 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 153 | 0.456 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | PCB 180 | < 0.274 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) | 0.777 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) | 1.33 ng/g | | | Internal Method 1 |
| a) | Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) | 1.87 ng/g | | | Internal Method 1 |
| b) | Sølv (Ag) | <0.05 mg/kg | 0.05 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| b) | Thorium (Th) | <0.02 mg/kg | 0.02 | | EN ISO 17294-2-E29 |
| a) | Tørrstoff | 11.6 % | | | Internal Method [DE Food] |
| b) | Uran (U) | 0.06 mg/kg | 0.01 | 0.01 | EN ISO 17294-2-E29 |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00,
 b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14602-01-00,

Moss 25.02.2021


 Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

ANALYSERAPPORT

RapportID: 14978

Kunde: Merete Schøyen
Prosjektnummer: O 180045 Glencore Nikkelverk

Kommentar til analyseoppdraget:

Denne versjonen erstatter tidligere versjon(er). Vennligst makuler tidligere versjon(er).
24.02.2021_KBA: Ny rapport uten LOQ på resultater fra Eurofins GfA Lab Service GmbH grunnet en teknisk feil. LOQ kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

Analyseoppdrag: 755-9324
Versjon: 2
Dato: 26.02.2021

Prøvenr.: NR-2020-07304
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 01.06.2020
Prøve mottatt dato: 27.07.2020
Analyseperiode: 24.08.2020 - 30.09.2020

Prøvemerkning: KV01/Hanneviksbukta sedimenter KV01
Stasjon : KV01 Hanneviksbukta sedimenter KV01
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 31,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--------------------------------|----------------------------|----------|----------|----|-----|-----------|
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 71,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 72,7 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDD | Internal Method 1 | 145 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDF | Internal Method 1 | 695 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,754 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 105 | Internal Method 1 | 278 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 114 | Internal Method 1 | 13,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,877 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 123 | Internal Method 1 | 18,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 126 | Internal Method 1 | 26,2 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 1,30 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 1,34 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 156 | Internal Method 1 | 145 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 157 | Internal Method 1 | 49,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 167 | Internal Method 1 | 75,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 169 | Internal Method 1 | 10,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | 0,703 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 189 | Internal Method 1 | 46,4 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,421 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | 0,301 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 77 | Internal Method 1 | 107 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 81 | Internal Method 1 | 12,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 5,69 | µg/kg tv | | | Eurofins |

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.

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

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------|-----|------|----------|
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 5,69 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 4,81 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 4,81 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 3,01 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 3,01 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (inkl LOQ) | Internal Method 1 | 65,2 | ng/kg tv | 25% | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 61,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 62,2 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) | Internal Method 1 | 64,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (medium-bound) | Internal Method 1 | 64,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | Internal Method 1 | 31,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | Internal Method 1 | 473 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 2,04 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 103 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | Internal Method 1 | 111 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 4,26 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 87,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDD | Internal Method 1 | 2,06 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 64,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | Internal Method 1 | 3,73 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | Internal Method 1 | < 11.4 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 40,7 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 48,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDD | Internal Method 1 | 0,964 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDF | Internal Method 1 | 110 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| c)* Palladium (Pd) | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 1,8 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |
| c)* Selen | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 44 | mg/kg TS | 30% | 1 | Eurofins |
| * <63 µm | Intern metode (INTERN_NIVA) | 49 | % TS | | | |
| c) Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 730 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 140 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Jern | EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1 | 43000 | mg/kg TS | 25% | 30 | Eurofins |
| c) Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 500 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Kobolt | EN ISO 11885 | 40 | mg/kg TS | 20% | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 630 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 110 | mg/kg TS | 25% | 2 | Eurofins |
| c) Sølv | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 2,0 | mg/kg TS | 25% | 0.05 | Eurofins |
| c)* Thorium | SS 028150-2 / ICP-MS | 23 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |

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.

| | | | | | | |
|------------------------|--|------|------------|-----|-----|----------|
| c)* Uran | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028150, ed. 2 | 5,0 | mg/kg TS | 25% | 1 | Eurofins |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 18,3 | µg C/mg TS | | 1,0 | |
| c) Torrstoff % | EN 12880 (S2a): 2001-02 | 55,2 | % | 10% | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

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

c)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping)

| | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Prøvenr.: | NR-2020-07305 | Prøvermerking: | X12/Xstrata sedimenter X12 |
| Prøvetype: | SEDIMENT | Stasjon | : X12 Xstrata sedimenter X12 |
| Prøvetakningsdato: | 01.06.2020 | KjerneID/Replikant | : A |
| Prøve mottatt dato: | 27.07.2020 | Prøvetakingsdyp | : 16,60 m Snitt: 0,00-2,00 cm |
| Analyseperiode: | 24.08.2020 - 30.09.2020 | Prøvetakingsmetode: | Van Veen grab |

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|----------------------------------|----------------------------|----------|----------|----|-----|-----------|
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 26,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 26,4 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDD | Internal Method 1 | 85,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDF | Internal Method 1 | 263 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,523 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 105 | Internal Method 1 | 211 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 114 | Internal Method 1 | 8,90 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,583 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 123 | Internal Method 1 | 14,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 126 | Internal Method 1 | 12,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,785 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 0,842 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 156 | Internal Method 1 | 88,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 157 | Internal Method 1 | 25,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 167 | Internal Method 1 | 45,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 169 | Internal Method 1 | 4,52 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | 0,412 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 189 | Internal Method 1 | 19,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,219 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | 0,180 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 77 | Internal Method 1 | 43,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 81 | Internal Method 1 | 4,86 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 3,54 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 3,54 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 2,96 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,96 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ ekskl. LOQ | Internal Method 1 | 1,42 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 1,42 | ng/kg tv | | | Eurofins |

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.

| | | | | | | |
|---|--|--------|------------|-----|-----|----------|
| b) WHO (2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (inkl LOQ) | Internal Method 1 | 24,2 | ng/kg tv | 25% | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 22,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 22,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) | Internal Method 1 | 23,9 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (medium-bound) | Internal Method 1 | 24,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | Internal Method 1 | 19,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | Internal Method 1 | 177 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 1,03 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 38,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | Internal Method 1 | 33,4 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 2,02 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 30,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDD | Internal Method 1 | 0,885 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 22,9 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | Internal Method 1 | 1,48 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | Internal Method 1 | < 3,25 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 16,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 16,9 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDD | Internal Method 1 | 0,369 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDF | Internal Method 1 | 40,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| c)* Palladium (Pd) | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 0,69 | mg/kg TS | 20% | | Eurofins |
| c)* Selen | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 11 | mg/kg TS | 30% | 1 | Eurofins |
| * <63 µm | Intern metode (INTERN_NIVA) | 42 | % TS | | | |
| c) Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 100 | mg/kg TS | 25% | | Eurofins |
| c) Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 47 | mg/kg TS | 25% | | Eurofins |
| c) Jern | EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed . 1 | 17000 | mg/kg TS | 25% | 30 | Eurofins |
| c) Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 180 | mg/kg TS | 25% | | Eurofins |
| c) Kobolt | EN ISO 11885 | 14 | mg/kg TS | 20% | | Eurofins |
| c) Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 150 | mg/kg TS | 25% | | Eurofins |
| c) Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 61 | mg/kg TS | 25% | 2 | Eurofins |
| c) Solv | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 1,2 | mg/kg TS | 25% | | Eurofins |
| c)* Thorium | SS 028150-2 / ICP-MS | 11 | mg/kg TS | 20% | | Eurofins |
| c)* Uran | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028150, ed. 2 | 2,3 | mg/kg TS | 25% | 1 | Eurofins |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 15,2 | µg C/mg TS | | 1,0 | |
| c) Tørrstoff % | EN 12880 (S2a): 2001-02 | 66,0 | % | 10% | | 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:

b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

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

c)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2020-07306
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 01.06.2020
Prøve mottatt dato: 27.07.2020
Analyseperiode: 24.08.2020 - 30.09.2020

Prøvemerking: X19/Xstrata sedimenter X19
Stasjon : X19 Xstrata sedimenter X19
KjerneID/Replikat : A
Prøvetakingsdyp : 31,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|--|----------------------------|----------|----------|-----|-----|-----------|
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 170 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 170 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDD | Internal Method 1 | 162 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDF | Internal Method 1 | 1690 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 1,01 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 105 | Internal Method 1 | 394 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 114 | Internal Method 1 | 23,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 1,33 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 123 | Internal Method 1 | 41,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 126 | Internal Method 1 | 61,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 1,62 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 1,92 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 156 | Internal Method 1 | 252 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 157 | Internal Method 1 | 84,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 167 | Internal Method 1 | 155 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 169 | Internal Method 1 | 24,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | 0,973 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 189 | Internal Method 1 | 108 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,676 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | 0,445 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 77 | Internal Method 1 | 191 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 81 | Internal Method 1 | 31,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 7,97 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 7,97 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ | Internal Method 1 | 6,64 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 6,64 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 6,99 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 6,99 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (inkl LOQ) | Internal Method 1 | 151 | ng/kg tv | 25% | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 144 | ng/kg tv | | | 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 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.

| | | | | | | | |
|---|--|-------|------------|-----|-----|--|----------|
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 144 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) | Internal Method 1 | 151 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (medium-bound) | Internal Method 1 | 151 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | Internal Method 1 | 52,0 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | Internal Method 1 | 1110 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 3,47 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 257 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | Internal Method 1 | 206 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 10,8 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 221 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDD | Internal Method 1 | 3,36 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 152 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | Internal Method 1 | 7,60 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | Internal Method 1 | 36,0 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 99,6 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 114 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDD | Internal Method 1 | 1,76 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDF | Internal Method 1 | 224 | ng/kg tv | | | | Eurofins |
| c)* Palladium (Pd) | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 1,6 | mg/kg TS | 20% | | | Eurofins |
| c)* Selen | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 44 | mg/kg TS | 30% | 1 | | Eurofins |
| * <63 µm | Intern metode (INTERN_NIVA) | 66 | % TS | | | | |
| c) Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 420 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | | Eurofins |
| c) Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 110 | mg/kg TS | 25% | | | Eurofins |
| c) Jern | EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed . 1 | 35000 | mg/kg TS | 25% | 30 | | Eurofins |
| c) Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 440 | mg/kg TS | 25% | | | Eurofins |
| c) Kobolt | EN ISO 11885 | 35 | mg/kg TS | 20% | | | Eurofins |
| c) Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 440 | mg/kg TS | 25% | | | Eurofins |
| c) Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 110 | mg/kg TS | 25% | 2 | | Eurofins |
| c) Sølv | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 2,3 | mg/kg TS | 25% | | | Eurofins |
| c)* Thorium | SS 028150-2 / ICP-MS | 20 | mg/kg TS | 20% | | | Eurofins |
| c)* Uran | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028150, ed. 2 | 4,1 | mg/kg TS | 25% | 1 | | Eurofins |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 16,6 | µg C/mg TS | | 1,0 | | |
| c) Torrstoff % | EN 12880 (S2a): 2001-02 | 59,9 | % | 10% | | | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

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

c)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping)

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-2020-07307
Prøvetype: SEDIMENT
Prøvetakningsdato: 01.06.2020
Prøve mottatt dato: 27.07.2020
Analyseperiode: 24.08.2020 - 30.09.2020

Prøvemerkning: K18/Sentrale Vesterhavn sedimenter K18
 Stasjon : K18 Sentrale Vesterhavn sedimenter K18
 KjerneID/Replikat : A
 Prøvetakingsdyp : 40,00 m Snitt: 0,00-2,00 cm
 Prøvetakingsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---|----------------------------|----------|----------|-----|-----|-----------|
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 142 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 142 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDD | Internal Method 1 | 220 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDF | Internal Method 1 | 1360 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 1,01 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 105 | Internal Method 1 | 328 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 114 | Internal Method 1 | 17,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 1,25 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 123 | Internal Method 1 | 108 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 126 | Internal Method 1 | 62,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 1,75 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 2,26 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 156 | Internal Method 1 | 204 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 157 | Internal Method 1 | 74,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 167 | Internal Method 1 | 145 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 169 | Internal Method 1 | 23,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | 1,12 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 189 | Internal Method 1 | 89,2 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,537 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | 0,376 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 77 | Internal Method 1 | 175 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 81 | Internal Method 1 | 34,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 8,30 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 8,30 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ | Internal Method 1 | 7,05 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 7,05 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 7,05 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 7,05 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (inkl LOQ) | Internal Method 1 | 127 | ng/kg tv | 25% | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 120 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 120 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) | Internal Method 1 | 127 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (medium-bound) | Internal Method 1 | 127 | ng/kg tv | | | 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.

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|------------|-----|------|----------|
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | Internal Method 1 | 76,7 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | Internal Method 1 | 961 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 4,77 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 199 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | Internal Method 1 | 197 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 9,39 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 179 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDD | Internal Method 1 | 4,78 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 116 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | Internal Method 1 | 7,65 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | Internal Method 1 | 23,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 91,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 104 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDD | Internal Method 1 | 1,76 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDF | Internal Method 1 | 146 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| c)* Palladium (Pd) | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 0,44 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |
| c)* Selen | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 16 | mg/kg TS | 30% | 1 | Eurofins |
| * <63 µm | Intern metode (INTERN_NIVA) | 64 | % TS | | | |
| c) Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 44 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 92 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Jern | EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed . 1 | 18000 | mg/kg TS | 25% | 30 | Eurofins |
| c) Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 200 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Kobolt | EN ISO 11885 | 16 | mg/kg TS | 20% | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 310 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 79 | mg/kg TS | 25% | 2 | Eurofins |
| c) Sølv | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 1,6 | mg/kg TS | 25% | 0.05 | Eurofins |
| c)* Thorium | SS 028150-2 / ICP-MS | 13 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |
| c)* Uran | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028150, ed. 2 | 2,6 | mg/kg TS | 25% | 1 | Eurofins |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 21,6 | µg C/mg TS | | 1,0 | |
| c) Torrstoff % | EN 12880 (S2a): 2001-02 | 61,7 | % | 10% | | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00

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

c)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping)

Prøvenr.: NR-2020-07308

Prøvetype: SEDIMENT

Prøvetakningsdato: 01.06.2020

Prøve mottatt dato: 27.07.2020

Analyseperiode: 24.08.2020 - 30.09.2020

Prøvemerking: KR17/Dybingen sedimenter KR17

Stasjon : KR17 Dybingen sedimenter KR17

KjerneID/Replikant : A

Prøvetakingsdyp : 21,00 m Snitt: 0,00-2,00 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 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.

| Analysevariabel | Standard (NIVA metodekode) | Resultat | Enhet | MU | LOQ | Underlev. |
|---|----------------------------|----------|----------|-----|-----|-----------|
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 43,2 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 43,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDD | Internal Method 1 | 136 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) OktaCDF | Internal Method 1 | 442 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 101 | Internal Method 1 | 0,541 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 105 | Internal Method 1 | 150 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 114 | Internal Method 1 | 5,97 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 118 | Internal Method 1 | 0,508 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 123 | Internal Method 1 | 7,53 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 126 | Internal Method 1 | 23,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 138 | Internal Method 1 | 0,842 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 153 | Internal Method 1 | 1,05 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 156 | Internal Method 1 | 77,7 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 157 | Internal Method 1 | 25,4 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 167 | Internal Method 1 | 52,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 169 | Internal Method 1 | 7,87 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 180 | Internal Method 1 | 0,422 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 189 | Internal Method 1 | 26,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 28 | Internal Method 1 | 0,318 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 52 | Internal Method 1 | 0,243 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 77 | Internal Method 1 | 76,9 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) PCB 81 | Internal Method 1 | 9,25 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) eksl. LOQ | Internal Method 1 | 3,92 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum PCB(7) inkl. LOQ | Internal Method 1 | 3,92 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ | Internal Method 1 | 3,41 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ | Internal Method 1 | 3,41 | µg/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 2,57 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCB TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 2,57 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO (2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (inkl LOQ) | Internal Method 1 | 40,7 | ng/kg tv | 25% | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ eksl. LOQ | Internal Method 1 | 37,7 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ | Internal Method 1 | 38,1 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) | Internal Method 1 | 40,3 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (medium-bound) | Internal Method 1 | 40,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD | Internal Method 1 | 81,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF | Internal Method 1 | 303 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 3,64 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 60,5 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF | Internal Method 1 | 57,6 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDD | Internal Method 1 | 7,62 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 47,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDD | Internal Method 1 | 2,50 | ng/kg tv | | | Eurofins |

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.

| | | | | | | |
|-------------------------|--|------------------|------------|-----|------|----------|
| b) 1,2,3,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 31,0 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDD | Internal Method 1 | 6,60 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 1,2,3,7,8,9-HeksaCDF | Internal Method 1 | < 3.88 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,6,7,8-HeksaCDF | Internal Method 1 | 34,2 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,4,7,8-PentaCDF | Internal Method 1 | 28,8 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDD | Internal Method 1 | 0,814 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| b) 2,3,7,8-TetraCDF | Internal Method 1 | 41,9 | ng/kg tv | | | Eurofins |
| c)* Palladium (Pd) | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 0,19 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |
| c)* Selen | SS EN 16174 / SS EN 13346 / EN ISO 17294-2 | 7,2 | mg/kg TS | 30% | 1 | Eurofins |
| * <63 µm | Intern metode (INTERN_NIVA) | 70 | % TS | | | |
| c) Arsen | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 12 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Bly | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 31 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Jern | EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed . 1 | 15000 | mg/kg TS | 25% | 30 | Eurofins |
| c) Kobber | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 87 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Kobolt | EN ISO 11885 | 9,9 | mg/kg TS | 20% | 0.5 | Eurofins |
| c) Nikkel | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 150 | mg/kg TS | 25% | 0.5 | Eurofins |
| c) Sink | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 51 | mg/kg TS | 25% | 2 | Eurofins |
| c) Sølv | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1 | 0,77 | mg/kg TS | 25% | 0.05 | Eurofins |
| c)* Thorium | SS 028150-2 / ICP-MS | 12 | mg/kg TS | 20% | 0.1 | Eurofins |
| c)* Uran | EN ISO 17294-2:2016 / SS 028150, ed. 2 | 2,3 | mg/kg TS | 25% | 1 | Eurofins |
| Totalt organisk karbon | Intern metode (G6-2) | 17,7 | µg C/mg TS | | 1,0 | |
| c) Torrstoff % | EN 12880 (S2a): 2001-02 | 62,2 | % | 10% | 0.1 | Eurofins |

Utførende laboratorium / Underleverandør:

- b) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
- c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125
- c)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping)



Norsk institutt for vannforskning

Kine Bæk

Senioringeniør

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.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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